

## De l'influence de l'électricité sur la sédimentation des liquides troubles.

(*Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXXV, n<sup>o</sup> 6, pp. 780-784, 1898.)

### NOTE PRÉLIMINAIRE.

La clarification d'un liquide est un phénomène beaucoup plus compliqué qu'il ne paraît au premier abord. Si le dépôt de particules plus ou moins grossières se comprend aisément par le simple jeu de la pesanteur, il n'en est plus de même quand on a affaire à ces *troubles* formés de grains si fins que le microscope lui-même ne nous permet pas toujours de les distinguer. Alors, malgré leur densité plus grande, ces grains restent en suspension dans l'eau. La clarification du liquide a lieu néanmoins quand on y fait dissoudre de petites quantités de sels et même, dans certains cas, quand on le maintient à une température élevée pendant longtemps, ou quand on le soumet à la congélation. On a cherché, souvent déjà, à s'expliquer ce qui se passe dans ces conditions; plusieurs études très remarquables ont été faites sur ce sujet. Cependant, pour ne pas donner une étendue disproportionnée à cette note préliminaire, il me sera permis de supposer connus les résultats acquis jusqu'aujourd'hui et de mentionner provisoirement un fait *nouveau*, si je ne fais erreur, qui me paraît en état de contribuer à la solution du problème. Si je n'attends pas l'achèvement complet de mon travail, c'est que, on le verra, celui-ci se présente comme réclamant des études dans des directions diverses et, par suite, un terme dont on ne peut encore prévoir le moment.

Un milieu trouble formé d'eau pure et de silice ( $\text{SiO}_2$ ), de kaolin ou de toute autre substance non électrolyte, même de matières humiques comme on en rencontre dans les eaux des tourbières, se *clarifie* lente-

ment à partir du moment où l'on y plonge deux lames de platine, l'une *anodique* et l'autre *cathodique*. Le courant passant par le liquide peut être si faible que le volume de gaz tonnant produit en une heure n'occupe pas même un demi-centimètre cube; mais comme dans mes expériences l'eau était *pure*, c'est-à-dire sans sels ni acides, le voltage du courant a dû être de 8 à 16 volts. Si l'eau renferme une trace de sel, insuffisante pour sédimenter le trouble mais suffisante pour améliorer la conductibilité, le voltage peut descendre jusque près de deux volts.

Cette observation montre, je crois, que les milieux troubles ne résistent à la sédimentation que s'il ne s'y produit pas d'échanges électriques. On peut donc supposer que les particules d'un milieu trouble sont comme dans un état électrique qui s'oppose à leur agglomération. Sans être des *ions* dans l'acceptation complet du mot, elles seraient dans un état intermédiaire entre l'état neutre et l'état ionisé, comme le liquide trouble, colloïdal, est entre la solution proprement dite et le corps non dissous.

L'origine de l'état électrique de ces particules serait à rechercher dans le fait de leur pulvérisation ou broyage, par la voie physique ou par la voie chimique. Je rappellerai, à ce propos, un travail que j'ai fait il y a près d'un quart de siècle, dans lequel je ramenaï toutes les origines ou sources d'électricité à une *rupture d'adhérence* entre deux corps (\*), en énonçant comme principe que *tout changement dans l'énergie de l'action attractive est accompagné d'un changement de l'état électrique des corps* (p. 25). Ce principe, qui contient en germe la théorie moderne des piles électriques, etc., a passé inaperçu. Toutefois, en Amérique, M. Trowbridge l'a énoncé dans un article intitulé : *What is Electricity* (\*\*), dans les termes suivants : « *Whenever the force of attraction between masses or molecules is modified in any way, a difference of electrical potential results* »; mais l'auteur paraît ne pas avoir eu connaissance de mes recherches.

Ce principe nous rend cependant aisément compte, ainsi que je l'ai fait voir (p. 30 de mon mémoire), de l'origine de l'électricité dans la dissolution d'un sel dans l'eau et j'ajouterai, à présent, dans

l'ionisation d'un métal qui se désagrège dans la solution d'un de ces sels.

Si l'eau qui tient en suspension le *brouillard électrisé* est rendue conductrice par la présence d'un sel ou d'un acide en proportion suffisante, la décharge pourra s'accomplir lentement et les particules s'aggloméreront en flocons qui se déposeront au fond du liquide. Cette conséquence est absolument d'accord avec les observations de G. Bodländer (\*), qui a constaté que seules les électrolytes produisaient la clarification de l'eau tenant des matières fines en suspension.

D'autre part, si un milieu trouble contenant des traces de matières dissoutes est soumis à des inégalités de température, il sera nécessairement le siège de courants de convection, c'est-à-dire de trainées ou de bandes où l'équilibre de la solution sera troublé. Dans ces conditions, il se développe, comme on sait, des courants électriques (*Konzentrationsströme*) qui seconderont la sédimentation. Un liquide soumis à des différences de température doit donc se clarifier plus rapidement que s'il se trouvait maintenu à une température absolument homogène. Cette conclusion est bien conforme à l'observation. J'ai montré dans mon travail *Sur le rôle des courants de convection calorifique dans le phénomène de l'illumination des eaux* (\*\*), que ceux-ci ne font pas défaut dans les eaux naturelles éclairées par le soleil, puisque c'est à ces courants que peut être attribuée la diffusion de la lumière incidente. Les rayons du soleil seraient donc, à la fois, la cause de l'épuration et de l'illumination des eaux dans la nature.

Un mot encore.

Si les courants de convection peuvent devenir l'origine de phénomènes électriques dans les liquides, il n'est pas impossible que l'énergie solaire passant à travers des couches d'inégale constitution physique dans l'atmosphère y provoque aussi le développement d'électricité dont l'effet serait le *ballonnement*, pour ne pas dire l'agglomération des particules (solides ou liquides) qui s'y trouvent. La forme arrondie des nuages orageux et la chute copieuse des pluies d'orage rappelleraient la sédimentation des milieux troubles.

Tel est, en un mot, le programme des questions dont je désire me réserver la solution par la publication de ces lignes.

(\*) *Sur le développement de l'électricité statique.* (BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 2<sup>e</sup> sér., t. LI; 1876.)

(\*\*) *Science*, vol. IV, n<sup>o</sup> 84, sept. 1884.

(\*) *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, Bd II; S. 147; 1893.

(\*\*) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXXI, pp. 94-110; 1896.