

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Sur une matière colorante des Diaptomus, analogue à la carotène des végétaux.* Note de M. RAPHAEL BLANCHARD, présentée par M. A. Gautier.

« Les Copépodes du genre *Diaptomus* sont représentés dans les lacs des hauts plateaux des Alpes françaises par deux espèces nouvelles pour notre faune : *D. bacillifer* Kœlbel et *D. denticornis* Wierzejski. Un fait bien connu, et dont j'ai pu vérifier la fréquence et l'exactitude, c'est que, suivant le milieu où on la trouve, une même espèce de *Diaptomus* est rouge carmin, blanche, totalement incolore ou d'une légère teinte bleu verdâtre. Jusqu'à ce jour, aucun observateur n'a cherché la cause de ce curieux phénomène.

» L'abondance exceptionnelle de *Diaptomus bacillifer* d'un rouge vif dans certains lacs des environs de Briançon, notamment dans le lac de Gimont, par une altitude de 2400^m environ, m'a fourni l'occasion d'aborder l'étude de ce problème.

» Environ 300^{cc} de *Diaptomus* sont pêchés au filet fin, puis conservés dans l'alcool : cette quantité représente un nombre très considérable d'animaux, puisque chacun de ceux-ci n'a guère que 1^{mm} de longueur. Au bout de deux mois environ, l'étude du pigment est entreprise. L'alcool, très faiblement coloré, est décanté, puis les Crustacés sont broyés dans un mortier avec du sable fin. Le magma préparé de la sorte, lavé de nouveau à l'alcool, est évaporé dans le vide, pour le débarrasser de l'alcool résiduel. Il reste une poudre d'un rouge vif, point de départ de toutes nos manipulations.

» Exposée à l'air libre, cette poudre passe insensiblement au rouge brique, puis au jaune et finalement au blanc, même quand on la maintient à l'obscurité. Le pigment qu'elle contient est insoluble dans l'eau, dans l'ammoniaque, l'alcool méthylique, la potasse étendue ; il est à peine soluble dans l'alcool éthylique, même à chaud. En revanche, il se dissout dans l'éther, qui prend la teinte du sirop de groseille ; dans l'éther de pétrole et la benzine, qui se colorent en brun orangé ; dans le chloroforme, qui devient rose ; dans le sulfure de carbone, qui se colore en rouge ponceau. Les acides minéraux et organiques, les agents réducteurs et les alcalis sont sans action sur ces solutions.

» En raison de sa grande altérabilité et de son analogie avec les graisses, au point de vue de leurs communs dissolvants, j'ai adopté la méthode suivante, basée sur l'inégale solubilité des corps gras et du pigment dans les divers véhicules.

» La poudre, lavée à l'alcool et desséchée dans le vide, est traitée ensuite par l'éther de pétrole, et de nouveau séchée. L'alcool et l'éther de pétrole se sont chargés d'une quantité appréciable de pigment, mais ont enlevé en outre toutes les graisses et d'autres substances solubles. La poudre dégraissée est finalement traitée par le sulfure de carbone jusqu'à épuisement. Cette dernière solution est réduite à consistance sirupeuse par distillation; puis la substance huileuse d'un rouge carmin sombre qu'on obtient de la sorte est reprise par quelques gouttes de sulfure de carbone et portée dans le vide. Au bout de quelques jours, l'évaporation de ce dissolvant abandonne le pigment, mais non cristallisé (1).

» Le pigment du *Diaptomus* a une analogie marquée avec les lutéines ou lipochromes, mais en diffère pourtant par deux caractères essentiels. Les lipochromes, comme on sait, sont très répandus chez les Invertébrés et se retrouvent jusque chez les Crustacés; ils ont les mêmes propriétés générales que notre pigment, mais sont très solubles dans l'alcool et laissent apparaître deux, parfois même trois bandes d'absorption dans la moitié la plus réfrangible du spectre. Or, nous savons déjà que le pigment du *Diaptomus* est très peu soluble dans l'alcool; ses caractères spectroscopiques vont le différencier encore plus nettement des lipochromes.

» En solution très étendue et examiné sous une faible épaisseur, il donne, en effet, un spectre exempt de bandes; mais dans lequel le bleu, l'indigo et le violet sont obscurcis. Avec une solution moins diluée, ces mêmes couleurs sont absorbées, ainsi que la moitié droite du vert. Enfin, une solution très concentrée absorbe tout le spectre, à l'exception du rouge. Dans aucun cas, les parties visibles du spectre ne présentent la moindre bande d'absorption.

» Tout en reconnaissant les analogies du pigment des *Diaptomus* avec les lipochromes, il m'est donc impossible de le ranger parmi ces derniers. Comparé aux pigments rouges des Cœlentérés, des Échinodermes, des Bryozoaires, des Mollusques, etc., il ne se montre identique à aucun d'entre eux. En revanche, il présente une frappante ressemblance, tant au point de vue spectroscopique qu'au point de vue de l'ensemble de ses réactions, avec la carotène, $C^{26}H^{38}$, si bien étudiée par M. Arnaud.

» Celle-ci, à l'état de pureté, se dissout très peu dans l'éther; le pigment du *Diaptomus* s'y dissout, au contraire, assez abondamment. Mais, dans notre cas, l'éther dissolvait les graisses de nos Crustacés en même temps que le pigment: il devient ainsi un dissolvant mixte, dans lequel la sub-

(1) Il est mêlé d'aiguilles cristallines qu'on peut enlever mécaniquement, et qui sont peut-être le produit d'oxydation de notre pigment.

stance colorante se dissout avec une grande énergie. M. Arnaud a noté précisément le même fait pour la carotène.

» La carotène se dissout dans l'acide sulfurique et lui communique une belle coloration bleu indigo intense; si l'on verse alors le liquide dans l'eau, la coloration bleue disparaît aussitôt, sans qu'il y ait formation d'aucun précipité. Cette réaction s'obtient aussi avec le pigment du *Diaptomus*.

» Le pigment du *Diaptomus* présente donc, au point de vue de ses dissolvants et de la singulière réaction de l'acide sulfurique, une si parfaite ressemblance avec la carotène qu'on ne peut hésiter à le considérer, sinon comme identique à la carotène des végétaux, du moins comme un corps de même nature. Ce serait donc un carbure d'hydrogène non saturé.

» On sait que la carotène pure, dissoute dans le sulfure de carbone, est précipitée sous forme de cristaux par l'alcool absolu; la cristallisation n'a plus lieu, si la carotène a été chauffée à 70°. C'est pour cette raison que nous n'avons pu obtenir notre pigment à l'état cristallin, nos solutions ayant toutes été chauffées avant que nous n'ayons pensé à son analogie avec le pigment de M. Arnaud.

» Le pigment du *Diaptomus bacillifer* est donc de la carotène, ou plutôt une carotène; car on doit penser qu'il existe plusieurs carotènes, tout comme il y a plusieurs chlorophylles et plusieurs hémoglobines. Il s'ensuit que les carotènes, qui se rencontrent déjà chez tous les Phanérogames et chez les Fougères, prennent rang désormais parmi les pigments animaux.

» Cette constatation est d'une grande importance au point de vue de la physiologie générale, en ce qu'elle nous fait connaître :

» 1° Une nouvelle substance chimique commune aux animaux et aux plantes;

» 2° La possibilité pour l'organisme animal de fabriquer des hydrocarbures, corps inconnus jusqu'alors chez l'animal à l'état physiologique, mais très répandus chez les plantes;

» 3° Un nouvel exemple de l'existence de la carotène indépendamment de la chlorophylle, comme c'est d'ailleurs le cas, chez les plantes, pour la racine de la carotte et pour le fruit de la tomate et du potiron.

» Je me propose de poursuivre l'étude de cette substance, maintenant que sont établies ses affinités naturelles et la méthode suivant laquelle il convient de l'étudier (1). »

(1) Ce travail a été fait au laboratoire de Chimie de la Faculté de Médecine. Je