

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

1881

Année 1915

(NOUVELLE SÉRIE)

TOME SOIXANTE DEUXIÈME

LYON

H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU

MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

1916

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

CHLOROPHYLLE ANIMALE

(2^e Note)

PAR

E. COUVREUR

Présenté à la Société Linnéenne, le 11 octobre 1915.

Dans une note récente, je faisais la comparaison des corps verts contenus dans les tissus d'un ver turbellarié, le *Vortex viridis*, avec un certain nombre d'algues unicellulaires, et aussi l'*Euglena viridis*, petit organisme qui, pour les uns est une algue, pour les autres un infusoire flagellate; j'en concluais que ces corps verts ne sont certainement pas des algues (1).

Grâce à un envoi abondant que j'ai reçu récemment de Roscoff, j'ai pu étendre la comparaison aux corps verts d'un autre turbellarié, le *Convoluta roscoffensis*, et faire une étude détaillée de ceux-ci, qui ont d'ailleurs été déjà l'objet des recherches de Schultz, de Brandt, de Haberlandt, de Gamble et Keeble et de Geddes, pour ne citer que les auteurs qui s'en sont spécialement occupé (2). Au cours de cette comparaison, j'ai pu

(1) Couvreur, Sur les corps verts du *Vortex viridis* (*Ann. Soc. Linn. de Lyon*, 1915).

(2) a) Schultz, *Beiträge der Naturgeschichte der Turbellarien* (Greifswald, 1851).

b) Geddes, Chlorophylle animale et physiologie des planaires vertes (*Arch. Zool. exp.*, 1879-80).

c) Brandt, Ueber die morph. und physiol. Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren (*Arch. für an. und phys.*, 1882).

d) Haberlandt, Ueber den Bau und die Bedeutung der chlorophyllzellen von *Convoluta* (*in Graff Turb. Ac.*, 1891).

e) Gamble et Keeble, Sur le *Convoluta roscoffensis* (*Proceedings of R. Soc. London*, 1906).

faire quelques remarques intéressantes. J'examinerai particulièrement dans cette note les trois types, *Convoluta*, *Vortex*, *Euglena*, et cela : 1° au point de vue histologique ; 2° au point de vue physiologique ; 3° au point de vue chimique et spectroscopique.

1. HISTOLOGIE

Il est hors de doute que le ou les corps verts que l'on trouve dans les Euglènes sont des chromatophores : le fait, que je sache, n'a jamais été contesté par personne, quelle que soit l'opinion que l'on se forme sur la nature intime de ces Euglènes. J'ai dit, dans la note à laquelle je faisais allusion tout à l'heure, pourquoi je pensais que, chez les *Vortex*, il s'agissait aussi de chromatophores. Je vais dire sur quoi je m'appuie pour penser qu'il en est encore de même chez les *Convoluta*. D'abord, et ceci est admis déjà, les corps verts des *Convoluta* ne possèdent pas de membrane ; de plus, malgré la constatation contraire de Geddes et d'Haberlandt (*loc. cit.*), il m'a été impossible de déceler la présence d'un noyau, même en employant le procédé si précis de l'hématoxyline ferrique avec coloration progressive et régressive. Par contre, on voit très nettement un volumineux pyrénioïde qui manquait dans les corps verts des *Vortex*. Bien plus, si les *Convoluta* sont gardés à la lumière, l'eau d'iode permet de déceler autour de ce pyrénioïde d'abondantes granulations d'amidon : nous reviendrons, dans un moment, sur cette particularité. Outre l'absence de membrane et de noyau, le troisième point qui nous empêche de considérer les corps verts des *Convoluta* comme des algues unicellulaires, c'est que ces corps ne peuvent vivre en dehors du ver et, de plus, n'ont jamais pu être inoculés, comme cela a été fait pour les *Zoochlorelles* de la *Paramécie* par Le Dantec (3). Haberlandt lui-même (*loc. cit.*), qui admet que les corps verts des *Convoluta* sont des algues, est obligé de recon-

(3) Le Dantec, Recherches sur la symbiose des algues et des protozoaires (*Ann. Inst. Pasteur*, 1892).

naître que « l'algue est trop modifiée pour qu'il lui soit permis de venir directement du dehors », et que « l'adaptation peut amener les Zoochlorelles à se réduire à l'état de simples *corps chlorophylliens* ». Il est peut-être intéressant de noter en passant qu'il est également impossible, quand on tombe accidentellement sur des Euglènes blanches, de leur inoculer les corps chlorophylliens d'Euglènes vertes, ainsi que je l'ai noté dès 1897.

2. PHYSIOLOGIE

LUMIÈRE ET OBSCURITÉ. — a) *Influence sur la coloration.* — Pour savoir si les chromatophores des Euglènes, des Vortex et des Convoluta sont des chloroleucites, on peut faire vivre ces petits organismes à l'obscurité. On sait en effet que, généralement, les chloroleucites s'étiolent dans ces conditions. Or, même après un séjour de trois semaines à l'abri de la lumière, les chromatophores des trois groupes cités ci-dessus ne sont pas décolorés. La seule chose que l'on note chez les Convoluta, c'est que la taille du ver subit une réduction considérable ; elle n'est plus, au bout de quinze jours, que le cinquième environ de la taille normale et l'individu est presque invisible à l'œil nu. Il va se rapetissant de plus en plus et l'on n'en retrouve plus trace au bout d'un temps suffisamment long. L'explication de cette réduction de taille est sans doute dans le fait constaté par Geddes que les Convoluta ne prennent aucune nourriture. Ne pouvant à l'obscurité effectuer aucune synthèse de réserves, ils doivent forcément s'atrophier progressivement. Mais, nous le répétons, les corps verts des petits individus sont absolument normaux. Pour le Vortex, on sait que les opinions des auteurs sont variables : pour Graff, ils mourraient assez rapidement ; pour Schultze, ils supporteraient l'obscurité, mais se décoloreraient ; c'est aussi l'opinion du professeur R. Dubois. Au reste, il ne faudrait pas conclure hâtivement, ainsi que je le faisais observer dans ma première note, à la nature non chlorophyllienne du pigment parce qu'il reste vert, car on cite de nombreux exemples de chlorophylle ne se détruisant pas à

l'obscurité : entre autres, justement celle, incontestée, des Euglènes.

b) *Dégagement d'oxygène.* — Les Euglènes mises dans un petit tube comme ci-contre (fig. 1) dégagent à la lumière une quantité très appréciable d'oxygène, qui fait complètement défaut à l'obscurité; il en est de même, mais en quantité beaucoup moindre, chez les *Convoluta*. Dans le cas des *Vortex*, on n'a absolument rien, ni à la lumière, ni à l'obscurité. Ces faits parleraient en faveur de la nature chlorophyllienne des corps verts des *Convoluta* (la chlorophylle des Euglènes est hors de conteste) et, au contraire, contre cette nature chez les *Vortex*.

c) *Formation d'amidon.* — Les Euglènes, à la lumière, accumulent en abondance une substance ternaire, isomère de l'ami-



FIG. 1. — Dispositif pour étudier le dégagement d'oxygène.

don, le paramylon, décelable par l'eau d'iode qui la colore en jaune brun. C'est du moins l'opinion générale que le paramylon est un corps ternaire : Pfeffer (4) met en doute cette nature du paramylon. A l'obscurité, ce paramylon disparaît, il n'existe pas non plus chez les Euglènes décolorées que j'ai étudiées autrefois (5). Chez les *Convoluta*, nous avons pu constater,

(4) Pfeffer, *Physiologie végétale*.

(5) Couvreur, Note sur les Euglènes (*Ann. Soc. Linn. de Lyon*, 1897).

conformément aux assertions de Geddes, qui s'appuyait d'ailleurs sur des preuves un peu insuffisantes, et à celles plus précises d'Haberlandt, la présence à la lumière de l'amidon, en granules reconnaissables à leur coloration bleue par l'eau iodée, et groupés tout autour du pyrénocône. A l'obscurité, cet amidon disparaît. Dans le cas des Vortex, on ne peut déceler aucune trace, ni d'amidon, ni de paramylon. Voici une figure (fig. 2) qui montre bien la différence des corps verts des *Convoluta* et des Vortex : les premiers, relativement gros, avec un pyrénocône et des grains d'amidon tout autour ; les deuxièmes, beaucoup plus petits, sans pyrénocône, ni amidon. Comme les faits précédents (dégagement gazeux), ceux-ci parlent donc en faveur de la nature chlorophyllienne des corps verts des *Convoluta*

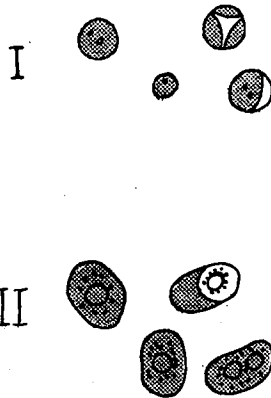


FIG. 2. — Corps verts I du *Vortex viridis* ; II du *Convoluta roscoffensis*.
Véricok oc. 3, obj. 9, chambre claire.

et contre cette nature dans le cas des Vortex. Il nous faut cependant nous rappeler que certains chloroleucites (*allium cepa*) ne forment pas d'amidon (6). Dans ce cas, le produit de la synthèse chlorophyllienne serait du glucose (7). La non-formation d'amidon ne serait donc pas une preuve absolue de la nature non-chlorophyllienne d'un chromatophore.

(6) Sachs, *Expérimental physiologie*. 1865.

(7) Meyer, Schimper, *Bot. Zeitung*; 1885.

d) *Comportement à la lumière.* — Les Euglènes, les Vortex, les Convoluta se portant tous trois du côté de la lumière sont donc positivement phototropiques. On n'en saurait conclure forcément, au moins pour les Vortex, à la nature chlorophyllienne du pigment, car Graff (*loc. cit.*) a constaté que des Planaires incolores sont également attirées par la lumière.

3. CHIMIE ET SPECTROSCOPIE

Faute de matériaux suffisants, nous n'avons pu comparer à ce point de vue que les Euglènes et les Convoluta : il nous reste à compléter les recherches sur les Vortex, ce que nous ferons quand nous pourrons nous en procurer de nouveau ; en tous cas, nous regardons comme notoirement insuffisantes les raisons sur lesquelles s'appuie Max Schultze (*loc. cit.*) pour affirmer la nature chlorophyllienne de la matière verte des Vortex.

CHIMIE. — Dans le cas des Euglènes comme des Convoluta, on obtient par l'alcool une solution verte, laquelle ne s'altère pas par l'adjonction d'acide sulfurique et donne la réaction tannoïde indiquée par Villard dans sa thèse (8). Si l'on ajoute de la benzine, on obtient une couche alcoolique inférieure jaune et une supérieure benzénique verte.

SPECTROSCOPIE. — Cette solution benzénique examinée au spectroscope, à la même concentration et sous la même épaisseur, donne, dans les deux cas, deux bandes très nettes : l'une, de Brewster, allant de la division 6,5 à la division 7,2 (division 10 du micromètre correspondant à la raie du sodium) ; l'autre, de la division 14 à la division 14,5. On a les mêmes bandes avec une solution semblable de la chlorophylle végétale. Dans le cas des Euglènes, la chlorophylle étant incontestée, il semble bien qu'on doive l'admettre aussi dans les cas des Convoluta. En fin de compte, voici, résumés en un tableau

(8) Villard, Thèse doctorat ès sciences, Lyon, 1907.

comparatif, les résultats obtenus chez les Euglènes, les Convoluta et les Vortex.

		EUGLÈNE	CONVOLUTA	VORTEX
HISTOLOGIE	Présence d'une membrane	Pas (sauf kystes).	Pas.	Pas.
	Présence d'un noyau	Constatée.	Pas.	Pas.
	Dégagement d'O à la lumière	Constaté.	Constaté.	Pas.
PHYSIOLOGIE	Formation d'amidon ou d'amylon à la lumière	Constatée.	Constatée.	Pas.
	Comportement à la lumière	Phototr.pos.	Phototr.pos.	Phototr.pos.
	Comportement à l'obscurité	Reste vert.	Reste vert.	?
CHIMIE ET SPECTROSCOPIE.	Solution alc. verte inatt. par SO ² H ²	Constatée.	Constatée.	?
	Adj. benzine sépare une couche alc. jaune inférieure	Constaté.	Constaté.	?
	Bandes de la chlorophylle	Constatées.	Constatées.	?

CONCLUSIONS. — De cette comparaison avec les Euglènes, qui sont pour tous des organismes unicellulaires (algues ou infusoires) chlorophylliens, il résulte :

- 1° Les corps verts des Convoluta et des Vortex ne sont pas des cellules, mais vraisemblablement des leucites ;
- 2° Les corps verts des Convoluta sont des chloroleucites, ceux des Vortex sont probablement simplement des chromoleucites ;
- 3° Il y a donc une chlorophylle animale au moins dans le cas des Convoluta, opinion déjà défendue d'après des recherches anciennes par le professeur R. Dubois.

(Laboratoire de Physiologie générale et comparée de Lyon.)