

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

FONDÉE EN 1822

ET DES

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE LYON
SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
RÉUNIES

ANNÉE 1924

NOUVELLE SÉRIE. — TOME SOIXANTE-ONZIÈME



α βοτάναι σιγηλῶς τὸ ὠφελῶν
προΐσχονται.

LYON

JOANNÈS DESVIGNE & C^{IE}, LIBRAIRES-ÉDITEURS

36 A 42, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU

—
1925

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA PHYSIOLOGIE DES CHROMATOPHORES

PAR
X. CHAHOVITCH

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, en la Séance du 8 Septembre 1924.

Je voudrais tout d'abord exposer les notions actuelles sur les réactions des chromatophores ainsi que leur caractère morphologique fondamental.

On trouve des chromatophores chez différents animaux. On les trouve chez la grenouille, chez les poissons, les céphalopodes, les reptiles, etc. Les expériences publiées sont surtout réalisées chez la grenouille. Frappés par le changement rapide de couleur de la peau chez la grenouille, les auteurs ont recherché la cause de ce changement. Le plus grand nombre de travaux étudie le chromatophore noir, c'est-à-dire le mélanophore. De cet élément dépend le changement de la teinte. Ce sont des cellules les plus sensibles. Chez la grenouille, on les trouve sur la peau, sur le mésentère, sur les poumons et en général sur les vaisseaux et autour d'eux. A côté de ces chromatophores noires, il en existe d'autres qui sont pâles. Or, ce sont les premiers qui sont les plus intéressants au point de vue biologique.

I. Morphologie. — Si on examine au microscope la membrane interdigitale d'une grenouille, on constate des éléments de teinte sombre, de forme différente. Sur le même champ microscopique deux éléments peuvent avoir des formes différentes : l'un très développé avec un centre pâle, avec des ramifications nombreuses, et l'autre, de teinte noire, sans ramifications ou bien avec des ramifications courtes, peu nombreuses et épaisses. D'après Lister, chez une grenouille de grandeur moyenne la longueur d'un mélanophore est de 85μ , la largeur 38μ et l'épaisseur

16 μ . Je crois qu'il est absolument impossible de donner des chiffres exacts, car, chez le même animal, on constate des chromatophores de grandeur différente. Ensuite, la grande sensibilité de ces cellules fait qu'il est illusoire de chercher des dimensions précises.

Il a été très difficile de se mettre d'accord sur la constitution de ces éléments. D'ailleurs, aujourd'hui aussi, les opinions sont contradictoires. La matière fondamentale est un protoplasme incolore, constitué de deux parties : l'une visqueuse, *hyaloplasme*, qui serait le siège des fonctions de nutrition, et l'autre fluide, *kynoplasme*, qui serait le siège d'autres fonctions vitales. Le noyau est difficile à observer lorsque le chromatophore est en rétraction; au contraire, lorsqu'il est en expansion, on peut l'observer. C'est Lister qui a découvert le noyau chez *Rana temporaria*.

Le pigment que l'on trouve dans ces cellules est noir. Lorsque le chromatophore est contracté, le pigment apparaît plus noir par suite de la concentration : c'est de la *mélanine*. La distribution n'est pas identique. En effet, dans une cellule bien en expansion, la teinte n'est pas uniforme. Par place, on a une teinte plus sombre, ce qui montre que là il y a plus de pigment. D'ailleurs on peut trouver des cellules où le pigment est régulièrement distribué. Par conséquent, il est impossible de donner une règle générale.

II. Physiologie. — Un des phénomènes des plus intéressants est sans doute le pouvoir que possèdent ces éléments de rétraction et d'expansion. Beaucoup de savants se sont occupés de cette question [Virchow (1), V. Wittich (2), Leydig (3), Hering (4), Pouchet (5), Vulpian (6), Biemmermann (7), Nègre (8), Colovine (9), Lister (10), H. Muller (11), etc.].

(1) Virchow, Chromatophoren beim Frosch (*Virchow's Archiv.*, Bd 6, p. 266).

(2) Wittich, Die grüne Farbe der Haut unserer Frösche, ihre physiologischen und patholog. Verander (*Arch. f. Anat., Physiol. u. v. Med.*, 1854).

(3) Leydig, *Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere*. Frankfurt-am Mein.

(4) Hering und Hoyer, Ueber den Bewegungen des Sternf. Pigmentz (*Centrbl. für d. Med. wiss.*, 7, p. 49).

(5) Pouchet, Des changements de coloration sous l'influence des nerfs (*Journ. Phys. et de l'Anatomie*, 1876).

(6) Vulpian, *Leçons sur l'appareil vaso-moteur*.

La forme des chromatophores change soit dans le sens d'expansion, soit dans le sens de rétraction. De quelle façon se font ces mouvements ? Est-ce que toute la cellule subit des mouvements ou bien le pigment seul ? C'est le problème non encore résolu et sur lequel il existe deux opinions contraires. D'une part, Virchow, Leydig, Wittich, Hering, Vulpian, Nègre, Colovine, pensent que le changement de forme du chromatophore (rétraction et expansion) est réalisé par les mouvements de toute la cellule. A côté d'eux, Ehrmann (1), Carnot (2) et Fischel (3) sont de même avis. Fischel insiste surtout sur ce fait que les ramifications ne se montrent pas chez le même chromatophore au même endroit. Par contre, Lister et Muller n'admettent pas cette interprétation. Ils disent que les ramifications ne sont pas de forme et de place différentes. D'après eux, c'est le pigment seul qui se contracte et permet ainsi que l'on puisse voir les ramifications de la cellule. Ils affirment qu'il leur a été possible de colorer le protoplasme après la rétraction du pigment. Au contraire, Fischel dit qu'il est impossible de colorer les ramifications un certain temps après la rétraction du pigment.

J'ai observé de nombreuses fois les chromatophores pendant la rétraction et l'expansion. De mes observations, je peux conclure que toute la cellule prend sa part dans le mouvement. Pendant la rétraction du chromatophore, on voit très nettement la disparition progressive des ramifications qui deviennent plus courtes, mais aussi plus épaisses, et se rapprochent du centre. Le centre, tout à l'heure pâle, devient plus sombre et, au bout de quelque

(7) Blommernann, *Ueber den Einfluss der Nerven auf die Pigmentz des Frosches*, Strasbourg, 1878.

(8) Nègre, *Morphologie des pigments de la peau des Vertébrés et leurs rapports avec les cellules épidermiques* (*C. R. Soc. Biol.*, 1906).

(9) Colovine, *Etude sur les cellules pigmentaires des Vertébrés* (*An. Inst. Pasteur*, t. XXI).

(10) Lister, *On the cutaneous pigment. system of the Frog* (*Philosoph. trans. of the Roy. Soc. of London*, 1857).

(11) Muller H., *Bewegunster Scheinungen am ramif. Pigment. in der Epid.* (*Würtzburger natur. heitsch.*, 1860).

(1) Ehrmann, *Zur Physiologie des Pigmentzollen* (*Ctbl. f. Physiol.*, 1891).

(2) Carnot, *Sur les nerfs chromato-moteurs de la grenouille* (*C. R. Soc. Biol.*, 1896).

(3) Fischel, *Zur frago des Pigment* (*Arch. f. Anat. Med. Physiol.*, 1907).

temps, on constate que la cellule qui a été si développée est devenue ronde. J'ai pu constater aussi l'apparition de division des ramifications pendant la rétraction. On voit deux centres de pigment, l'un éloigné un peu du centre de la cellule et l'autre plus grand qui occupe le gros de la cellule. Mais, quelque temps après, les deux centres se réunissent et en définitive n'en font qu'un. *Ceci montre que c'est d'abord le pigment qui se contracte et ensuite le protoplasme.* J'ai constaté aussi que l'expansion des ramifications ne se fait pas toujours au même endroit.

1° *Action de différents agents sur les mouvements des chromatophores.* — On a démontré l'action de la lumière (Wittich, Lister, Hering). Ils ont montré que la grenouille a une teinte claire à la lumière et sombre dans l'obscurité, c'est-à-dire que sous l'influence de la lumière, les chromatophores se contractent, tandis que, dans l'obscurité, ils sont en expansion. Je n'ai pas constaté toujours ce changement sous l'influence de la lumière ou de l'obscurité. Les conditions atmosphériques influent aussi sur les chromatophores. Le courant sanguin joue aussi un rôle. Busch (1) a constaté sur les têtards que l'arrêt du courant sanguin détermine la rétraction des chromatophores. Au cours de mes recherches, j'ai constaté aussi une légère rétraction des chromatophores après l'arrêt du courant sanguin.

2° *Le rôle du système nerveux.* — L'action du système nerveux est admise par un nombre d'auteurs (Wittich, Vulpian, Fuchs, etc.). Ils affirment que l'excitation des nerfs de la peau détermine l'éclaircissement de la peau correspondant à l'innervation de ces nerfs. La section du nerf détermine aussi l'éclaircissement de la peau; mais après un certain temps, la peau devient plus sombre qu'auparavant. Contrairement à cette opinion Meyer (2), Marchesini (3) et d'autres trouvent que l'excitation et la section du nerf ne déterminent pas l'éclaircissement.

Carnot (4) a fait des recherches sur ce point. Si on coupe la

(1) Busch, Phänomene aus dem Leben der Pigment. (*Arch. f. Anat. Physiol. und wiss. Med.*, 1865).

(2) Meyer, Ueber die Abhaugigkeit der Gefässe ander Pigment. beim Frosch von dem nerveneinf (*Virchow's Arch.*, 1854).

(3) Marchesini, Sulla natura e funzioni dei chromatofori della Rana (*Bolletino dell. Soc. Zool. Italiana*, 1909).

(4), Carnot, *Thèses*, Faculté des Sciences, Paris, n° 296.

patte d'une grenouille en laissant le sciatique intact et si on excite alors le nerf, on voit l'éclaircissement de la peau sur la patte coupée. Si on coupe seulement le sciatique et si on excite alors tout le corps, on verra l'éclaircissement du corps, sauf la patte qui garde sa première teinte. Carnot a ainsi découvert le rôle du sciatique. Plus tard, Biedermann (1) a montré aussi que le système périvasculaire jouait aussi un rôle à côté du sciatique.

G. Kœnigs (2) a publié un travail très intéressant sur les chromatophores. Il a montré que l'excitation des nerfs détermine la rétraction des chromatophores sans changements vasculaires et qu'il existe des nerfs pigmento-moteurs qui sont différents des nerfs vaso-moteurs.

J'ai réalisé quelques expériences sur l'action de la section d'un nerf. J'ai constaté que la section du nerf sciatique détermine la rétraction des chromatophores.

EXPÉRIENCE I. — Grenouille de couleur sombre. Les chromatophores sur la membrane interdigitale sont très développées. Le courant sanguin est très bon. On coupe le sciatique. Quinze minutes après, les chromatophores sont plus noires; quarante-cinq minutes après, la rétraction est très nette.

3^o Action des poisons. — Il existe un certain nombre de travaux concernant l'action des poisons sur les chromatophores. Ces travaux ne sont pas complets et très clairs. Lister (3) après avoir badigeonné la peau d'une grenouille avec de l'huile, injecte de l'ammoniaque et constate l'expansion des chromatophores. Il pense que l'ammoniaque agit en empêchant la contraction des chromatophores. Il a vu aussi que le curare déterminait la rétraction de ces cellules. Or, Fuchs (4) trouve que le curare détermine une légère expansion. D'après Wittich (5) le chloroforme ne donnerait pas de résultats nets. L'éther détermine l'expansion (Biedermann, Vulpian, Fuchs). La strychnine détermine la rétraction, et l'ergotine l'expansion (Carnot). La morphine, chez

(1) Biedermann, Ueber den Farben wechsel der Frosche (*Pflugers Arch.*, 1892).

(2) G. Kœnigs, *Etude de l'excitabilité des nerfs vaso-moteurs et pigmento-moteurs* (Paris, 1915).

(3) Lister, *On the early stages of inflammation. Ebenda.*

(4) Fuchs, *Zur Physiologie des Pigmentzellen* (*Biol. Ctbl.*, 1906).

(5) Wittich, *Die grüne Farbe des Haut unserer Frösche, ihre physiol. und pathol. Veränderungen* (*Arch. f. Anat. Physiol. u. wiss. med. Jahrg.*, 1854).

Rana esculenta donne l'expansion, tandis que, chez *Rana fusca* elle ne produit aucun phénomène (Fuchs). L'adrénaline détermine l'expansion (Corona et Morani). La pilocarpine détermine la rétraction, et l'atropine, l'expansion (Loison (1)).

De ces travaux, il en résulte qu'on a peu étudié l'action des substances chimiques sur les chromatophores et c'est pour cela que j'ai tâché d'étudier, surtout à ce point de vue, la physiologie des chromatophores.

Mes expériences sont réalisées dans les conditions suivantes :

J'ai observé incessamment les modifications qui survenaient sous le microscope. Chaque expérience a été répétée de nombreuses fois, pour être sûr des résultats obtenus. Les grenouilles sont examinées avant l'expérience, afin d'être sûr qu'aucun changement spontané ne vienne troubler les résultats. J'ai fait attention à la couleur de la peau. Il est de règle que la peau d'une couleur claire correspond aux chromatophores contractés, tandis que la peau d'une couleur sombre correspond aux chromatophores en expansion. J'ai injecté les substances, dont je voulais étudier l'action, dans le sac lymphatique dorsal. J'ai examiné aussi les chromatophores sur le mésentère et les poumons. Quant aux chromatophores des poumons, j'en parlerai ailleurs.

J'ai employé les substances suivantes : l'atropine, l'adrénaline, le néoarsénobenzol, l'alcool, le chloroforme, l'extrait du corps thyroïde, l'extrait d'hypophyse, l'éther, la morphine, la pilocarpine, la peptone, l'ergotine.

Ces substances peuvent être classées d'après leur action physiologique en deux catégories : dans l'une se classent des substances qui déterminent la rétraction et à l'autre appartiennent des substances qui déterminent l'expansion. Il y a des substances qui agissent à la fois en rétractant ou en dilatant, mais l'une de ces actions prédomine.

EXPÉRIENCE I. — *Alcool*. — Grenouille de couleur verte. A 8 h. 47, on injecte 1 centimètre cube d'alcool à 95 degrés dans le sac lymphatique dorsal. Les chromatophores, avant l'injection, examinés sur la patte interdigitale, sont contractés. Le courant sanguin est très bon. A 9 h. 20, les chromatophores sont un peu contractés, mais, à 9 h. 30 déjà, les chromatophores commencent

(1) Loison, *C. R. Soc. Biol.*, 1923.

à se dilater et devenir plus pâles. A 10 h. 15, les chromatophores sont très développés. Le courant sanguin est très bon.

Donc, l'alcool injecté dans le sac lymphatique dorsal détermine l'expansion des chromatophores sur la membrane interdigitale (fig. 1).

La couleur de la peau a changé ; elle est devenue plus sombre, ce qui prouve que les chromatophores sont en expansion. Les chromatophores sur le mésentère sont aussi en expansion.

EXPÉRIENCE Ia. — *Alcool*. — La grenouille de poids moyen.

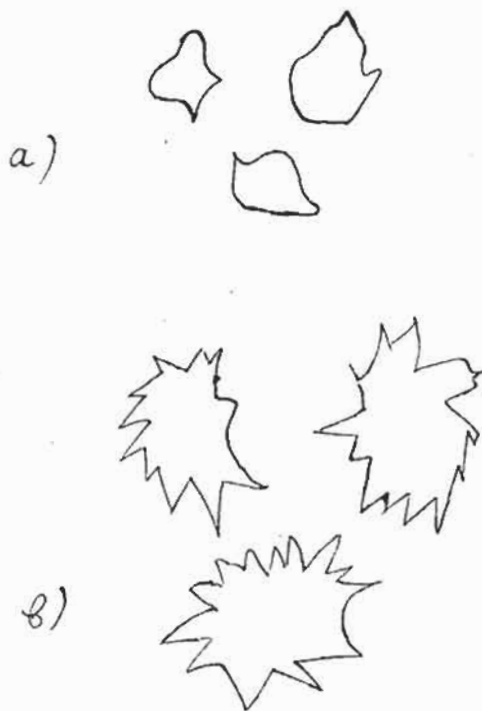


FIG. 1. — a) Les chromatophores avant l'injection d'alcool.
b) Après l'injection.

Les chromatophores sur la membrane interdigitale sont contractés et noirs. A 8 h. 30, on injecte 1 centimètre cube d'alcool à 95 degrés. La grenouille devient calme et supporte très bien cette dose. A 9 heures, les chromatophores sont un peu contractés ; à 9 h. 20, commence l'expansion. Il est intéressant de constater que, lorsque commence l'expansion, la figure change vite ; l'expansion se réalise très rapidement. A 10 h. 15, on constate que les chromatophores sont pâles et en expansion. A 12 heures, on ne voit qu'un

réseau extrêmement développé, constitué par les ramifications des chromatophores.

Les chromatophores sur le mésentère sont aussi très développés et très pâles.

EXPÉRIENCE II. — *Ether*. — Grenouille de couleur verdâtre. Les chromatophores sur la membrane interdigitale sont con-



FIG. 2. — a) Les chromatophores avant l'injection d'éther.
b) Après l'injection.

tractés. A 15 h. 54, on injecte dans le sac lymphatique dorsal 1 centimètre cube d'éther. Le courant sanguin est très bon. A 16 h. 30, on ne constate aucune modification sur les chromatophores; à 16 h. 45, commence l'expansion; à 17 heures, les chromatophores sont en expansion (fig. 2). Le courant sanguin est très bon.

Donc, l'éther injecté dans le sac lymphatique dorsal détermine l'expansion des chromatophores. Les chromatophores sont aussi en expansion sur le mésentère.

EXPÉRIENCE III. — *Chloroforme*. — Grenouille de couleur verte. Les chromatophores sur la membrane interdigitale sont contractés. A 8 h. 25, on injecte 1 centimètre cube de chloroforme. Le courant sanguin s'arrête trois minutes après l'injection. A 9 heures, commence l'expansion, les chromatophores deviennent plus pâles.

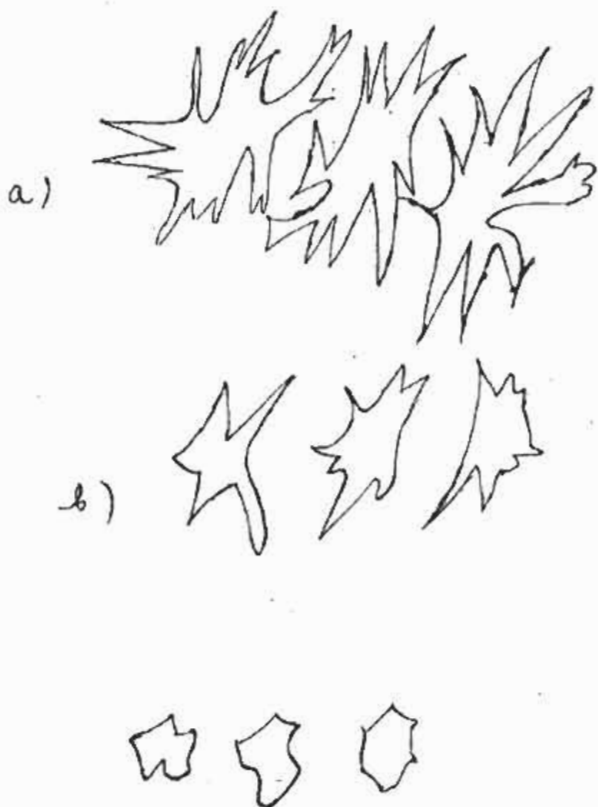


FIG. 3. — a) Les chromatophores avant l'injection de morphine.
b) Après l'injection.

A 10 heures, les chromatophores sont nettement en expansion. Sur le mésentère, ils sont aussi en expansion.

Donc, le chloroforme injecté chez la grenouille détermine l'expansion des chromatophores.

EXPÉRIENCE IV a. — *La morphine*. — Grenouille de couleur sombre. Les chromatophores sur la membrane interdigitale sont en expansion. A 9 h. 15, on injecte dans le sac lymphatique dorsal 0 gr. 01 de morphine (fig. 3). A 9 h. 50, les chromatophores sont

contractés. Le courant sanguin est très bon. A 11 h. 15, les chromatophores sont très contractés ; il sont devenus ronds.

Donc, la morphine détermine la contraction des chromatophores.

EXPÉRIENCE IVb. — *La morphine.* — Grenouille de couleur sombre. Les chromatophores sont très développés sur la membrane interdigitale. On injecte dans le sac lymphatique dorsal

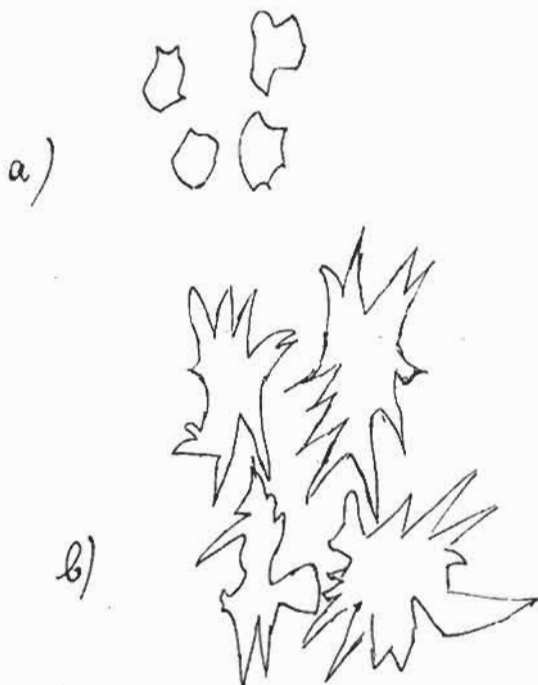


FIG. 4. — a) Les chromatophores avant l'injection d'atropine.
b) Après l'injection.

0 gr. 02 de morphine. Deux heures après l'injection, la grenouille est devenue verte. Les chromatophores sont contractés.

EXPÉRIENCE Va. — *L'atropine.* — Deux grenouilles de couleur verte. Les chromatophores sont contractés. On injecte à chaque animal 1 centimètre cube d'une solution de sulfate d'atropine 5 pour 100. Peu de temps après, les grenouilles ne sautent plus. Si on les prend à la main, elles présentent des convulsions. Une heure après, elles sont devenues sombres (fig. 4). Les chromatophores sur la membrane interdigitale sont très développés.

Donc, l'atropine détermine l'expansion des chromatophores.

EXPÉRIENCE V b. — *L'atropine*. — Grenouille verte. Les chromatophores sur la membrane interdigitale sont contractés. A 8 h. 35, on injecte dans le sac lymphatique dorsal 1 centimètre cube d'une solution de sulfate d'atropine à 5 pour 100. Trois heures après l'injection, les chromatophores sont très pâles et très développés. Sur le mésentère les chromatophores sont aussi très développés.

EXPÉRIENCE VI. — *L'adrénaline*. — Grenouille de couleur



FIG. 5. — a) Les chromatophores avant l'injection de pilocarpine.
b) Après l'injection.

sombre. Les chromatophores sont très développés. On injecte 1 centimètre cube d'une solution d'adrénaline 1 pour 1000 (Paranephryn Merck) dans le sac lymphatique dorsal. Une heure après l'injection, les chromatophores sont très contractés sur la membrane interdigitale ainsi que sur le mésentère.

Donc, l'adrénaline détermine la rétraction des chromatophores.

EXPÉRIENCE VII. — *La peptone*. — La grenouille de couleur sombre. Les chromatophores sont très développés. On injecte, à

14 h. 15, 1 centimètre cube d'une solution de peptone à 5 pour 100. Deux heures après, la grenouille est devenue verte. Les chromatophores sur la membrane interdigitale et sur le mésentère sont contractés.

Donc, la peptone injectée dans le sac lymphatique dorsal détermine la rétraction des chromatophores.

EXPÉRIENCE VIII. — *La pilocarpine*. — La grenouille de cou-

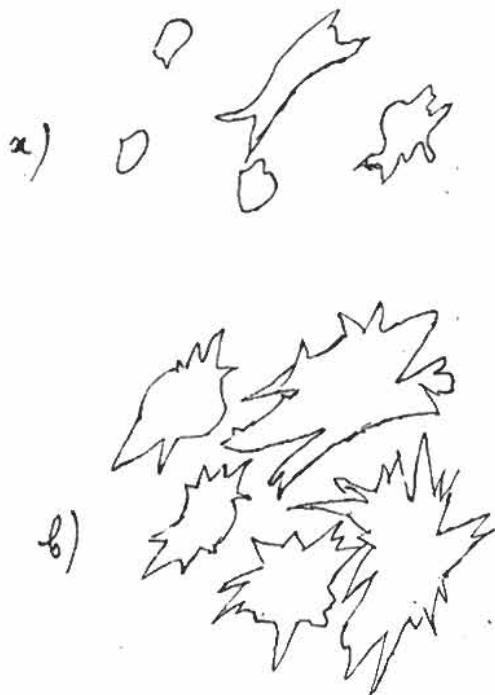


FIG. 6. — a) Les chromatophores avant l'injection de l'extrait thyroïdien.
b) Après l'injection.

leur sombre. Les chromatophores sont très développés. On injecte dans le sac lymphatique dorsal 1 centimètre cube d'une solution à 10 pour 100. Deux heures après l'injection, la grenouille est devenue verte (fig. 5). Les chromatophores sont contractés (la membrane interdigitale et le mésentère).

Donc, la pilocarpine détermine la rétraction des chromatophores.

EXPÉRIENCE IX. — *Le néoursénobenzol*. — La grenouille de

couleur sombre. Les chromatophores sont très développés. On injecte 2 centigrammes de néoarsénobenzol. Deux heures après, les chromatophores sont contractés. Sur le mésentère aussi ils sont contractés.

Donc, le néoarsénobenzol détermine la rétraction des chromatophores.

EXPÉRIENCE X. — *L'ergotine.* — La grenouille de couleur verdâtre. Le courant sanguin est très bon. A 15 h. 30, on injecte 0 gr. 1 d'ergotine ; à 15 h. 45, les chromatophores se dilatent. A 16 h. 45, les chromatophores sont très développés. Sur le mésentère on a le même résultat.

Donc, l'injection de l'ergotine détermine l'expansion des chromatophores.

EXPÉRIENCE XIa. — *L'extrait du corps thyroïde.* — La grenouille de couleur verte. Les chromatophores sont contractés. On injecte 0 gr. 5 d'extrait thyroïdien dans le sac lymphatique dorsal. Deux heures après l'injection, la grenouille est devenue sombre ; les chromatophores sont en expansion et très pâles (fig. 6). Les chromatophores sur le mésentère sont aussi en expansion. La grenouille est hyperexcitable et présente des convulsions.

EXPÉRIENCE XIb. — La grenouille de couleur sombre. Les chromatophores, sur la membrane interdigitale, sont très contractés. On injecte 0 gr. 5 d'extrait thyroïdien à 14 h. 30. Après quarante-cinq minutes, la grenouille présente une couleur sombre ; elle est hyperexcitable. A 16 heures, les chromatophores sont très développés ; ils ont fait un réseau constitué par leurs ramifications. Sur le mésentère les chromatophores sont aussi très développés.

De ces deux expériences, il résulte que l'extrait thyroïdien détermine l'expansion des chromatophores.

EXPÉRIENCE XIIa. — *L'extrait d'hypophyse.* — La grenouille de couleur sombre. Les chromatophores sont très développés. On injecte 0 gr. 2 d'extrait d'hypophyse à 8 h. 45. Deux heures après l'injection, la grenouille ne change pas sa couleur. Les chromatophores sont très développés sur la membrane interdigitale et sur le mésentère.

EXPÉRIENCE XIIb. — *L'extrait d'hypophyse.* — La grenouille verte. Les chromatophores sont faiblement développés. A 11 h. 15, on injecte 0 gr. 2 d'extrait d'hypophyse. A 11 h. 45, la grenouille devient plus sombre. Les chromatophores commencent à se dilater.

A 15 heures, les chromatophores sont très développés ; il existe un réseau constitué par les ramifications des chromatophores.

Donc, l'extrait d'hypophyse injecté dans le sac lymphatique dorsal détermine l'expansion des chromatophores.

Si on résume les résultats de toutes ces expériences en un tableau, on aura :

<i>Les substances rétractrices.</i>	<i>Les substances expansives.</i>
La pilocarpine.	L'atropine.
La peptone	L'alcool.
La morphine.	L'ergotine.
L'adrénaline.	Le chloroforme.
Le néoarsénobenzol	L'éther.
	L'extrait thyroïdien.
	L'extrait d'hypophyse.

Je remarque que, dans quelques expériences, j'ai employé des doses plus fortes ou plus petites et que, toujours, on obtient le même résultat. Par conséquent, la quantité plus ou moins grande d'une substance donne les mêmes résultats.

Comment agissent ces substances ? Agissent-elles par l'intermédiaire du système nerveux ou bien directement sur la cellule ?

J'ai dit ailleurs que Carnot pense que le sciatique chez la grenouille contient deux sortes de fibres : des fibres pigmento-constrictrices et des fibres pigmento-dilatatrices. Mais, à côté d'elles, on a le système nerveux périvasculaire (Biedermann). Si les poisons agissent par l'intermédiaire du sciatique, il faudrait qu'après sa dégénérescence, ils n'influent pas sur ces cellules. Aussi, lorsqu'on lierait la patte en laissant intact le sciatique, il faudrait que ces poisons agissent sur les chromatophores.

J'ai employé les deux méthodes et je suis arrivé à ces conclusions :

1^o Si on fait la ligature d'une patte en laissant le sciatique intact, les substances injectées n'ont aucune influence sur les chromatophores ;

2^o Si on fait dégénérer le sciatique d'une patte et qu'ensuite on injecte des substances à étudier, on constate que ces matières agissent sur les chromatophores comme chez l'animal normal.

EXPÉRIENCE I. — La grenouille de couleur sombre. On a coupé le sciatique sur une patte il y a dix-huit jours. Les chromato-

phores sur les membranes interdigitales sont également développés. A 15 h. 50, on injecte 2 centimètres cubes d'une solution d'adrénaline à 1 pour 1000. A 16 h. 15, les chromatophores commencent à se rétracter; la grenouille devient d'une couleur claire (fig. 7), un peu verdâtre. Donc, même après la dégénérescence du sciatique, l'adrénaline agit sur les chromatophores.

EXPÉRIENCE II. — Grenouille dont le sciatique a été coupé



FIG. 7. — a) Les chromatophores avant l'injection d'adrénaline.
b) Après l'injection.

il y a quatorze jours. On injecte 15 milligrammes de morphine. Quelque temps après, on constate la rétraction des chromatophores (fig. 8).

EXPÉRIENCE III. — La grenouille verte. Les chromatophores sont contractés. On fait la ligature de la patte gauche, en laissant le sciatique en dehors de la ligature. A 9 h. 20, on injecte de l'extrait hypophysaire (0 gr. 4). A 10 h. 30, la peau devient sombre, sauf la peau de la patte liée. Les chromatophores sur la membrane interdigitale de la patte liée sont contractés, tandis que ceux de la patte libre sont en expansion. A 10 h. 40, on coupe la ligature; tout de suite après, le courant sanguin recommence. A 11 heures,

la peau de la patte liée a commencé à devenir sombre, les chromatophores commencent à se dilater (1).

Il est donc très net que ce n'est pas par l'intermédiaire du sciatique que les poisons que j'ai employés agissent sur les chromatophores de la patte. Or, il reste maintenant à se demander : est-ce que c'est par l'intermédiaire du système périvasculaire?



FIG. 8. — a) Le chromatophore avant l'injection de morphine.
b) Après l'injection.

Si on observe les phénomènes sur la tension artérielle à la suite des injections des substances que j'ai employées, on verra que, dans

(1) Lister prétend que l'arrêt court du courant sanguin rend les chromatophores incapables de se rétracter ou dilater. Hering, Ehrmann, Biedermann, Lieben et Fuschs sont du même avis. Mes expériences démontrent très clairement que l'arrêt du courant sanguin durant même deux heures n'empêche pas les chromatophores, une fois le courant rétabli, de fonctionner.

certains cas, bien qu'une substance détermine la baisse de la tension artérielle, par conséquent la vaso-dilatation, on a la rétraction des chromatophores. Et, quand une substance détermine la vaso-constriction, on a l'expansion des chromatophores. Par conséquent, la tension artérielle n'a pas de rapport avec le fonctionnement des chromatophores.

Les expériences en cours concernant l'action des poisons sur les chromatophores des poumons nous expliqueront peut-être le mécanisme de cette action sur les chromatophores en général.

(Institut Pathologique de l'Université de Belgrad).
