

cellules amiboïdes, dont l'extrémité libre, plongeant dans la cavité intestinale, pousse des prolongements protoplasmiques qui saisissent

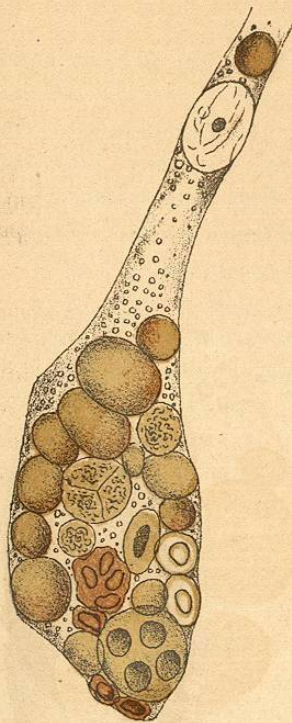


Fig. 7. — Cellule intestinale d'une planaire, remplie de globules rouges d'oie en voie de digestion.

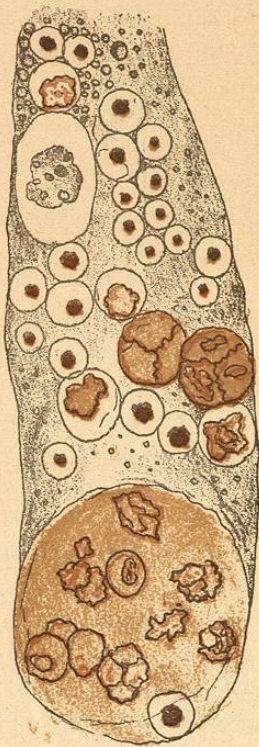


Fig. 8. — Digestion des globules rouges d'oie dans l'intérieur d'une cellule intestinale de planaire.

les globules rouges et les transportent dans le contenu cellulaire. Ce phénomène se passe très rapidement, de sorte qu'au bout d'un temps très court toutes les hématies se trouvent déjà dans l'intérieur des cellules épithéliales. A la suite de l'augmentation de volume de ces éléments, la cavité intestinale se comble totalement.

Une fois dans l'intérieur des cellules de l'intestin, les globules rouges

manifestent des changements facilement appréciables par l'examen microscopique. Il est préférable de nourrir les planaires avec du sang de vertébrés inférieurs, dont les hématies sont pourvues de noyaux. Dans mes recherches, je me suis surtout servi du sang d'oie. Les globules rouges de cet oiseau, englobés par les cellules épithéliales de l'intestin des planaires, s'y retrouvent le plus souvent réunis en amas compacts (fig. 7) ; quelques-uns seulement restent isolés. Bientôt la plupart des hématies perdent leur aspect et leur contour normaux ; elles s'arrondissent, se fusionnent entre elles, mais le noyau et l'hémoglobine permettent de les reconnaître sans aucune difficulté. Quelque

temps après, le suc rouge des hématies commence à diffuser dans des vacuoles digestives qui se forment autour d'elles. Elles se vident, gardant leur noyau et la membrane qui se ratatine de plus en plus. Le noyau subit également une digestion presque complète et il ne persiste de lui que la couche membraneuse (fig. 8). Même plusieurs jours après le début de la digestion du sang, on retrouve encore des débris d'hématies parfaitement reconnaissables. Seulement leur coloration rouge a cédé la place à une teinte brune plus ou moins prononcée.

A la période finale de la digestion, au fur et à mesure de la disparition complète des hématies, le protoplasma des cellules intestinales se remplit de vacuoles rondes, renfermant des concrétions brunes, irrégulières. Ce sont les excréta qui sont expulsés dans la cavité intestinale.

Cette digestion si lente d'un produit, en général aussi facilement assimilable que le sang, se fait exclusivement dans l'intérieur des cellules épithéliales de l'intestin. L'examen microscopique suivi démontre de la façon la plus précise l'absence complète de digestion extracellulaire de globules de sang dans le contenu intestinal.

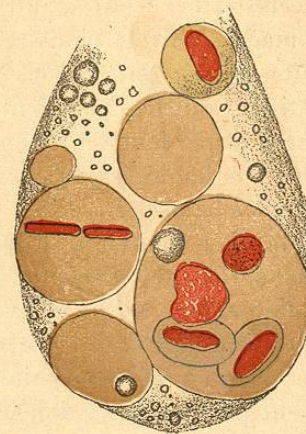


Fig. 9. — Partie d'une cellule intestinale de planaire, traitée avec le rouge neutre à 1 %.

Lorsqu'on donne aux planaires du sang d'oie, mélangé avec de la poudre de tournesol bleu, on retrouve quelques heures après ces grains colorés dans l'intérieur des cellules épithéliales de l'intestin. Mais une petite quantité seulement de tournesol bleu change de couleur et prend une teinte violet-clair. La grande majorité des grains conservent leur coloration bleue. On pourrait donc croire que la digestion intracellulaire chez les planaires s'opère dans un milieu neutre ou à peu près. Et cependant si l'on traite les préparations de cellules intestinales, gorgées de sang d'oie, avec une solution de rouge neutre à 10/0, on constate aussitôt que les hématies et les vacuoles qui les renferment se colorent en rouge vif, prenant une teinte semblable à celle du picrocarmin (fig. 9). Cette coloration indique, d'après nos recherches sur le rouge neutre, une réaction acide, plus faible cependant que chez les paramécies et beaucoup d'autres protozoaires.

Des macérations de planaires dans l'eau physiologique, auxquelles on ajoute un peu de globules rouges d'oie, manifestent *in vitro* une action dissolvante très nette sur ces hématies. Les globules rouges s'arrondissent et perdent leur hémoglobine qui diffuse dans le liquide ambiant. A la fin de l'expérience, il ne reste plus que la membrane et le noyau des hématies.

L'étude des planaires nous montre que la nourriture de ces animaux subit exclusivement la digestion intracellulaire, dans un milieu faiblement acide et avec l'aide d'un ferment soluble. Elle nous fournit déjà une preuve de ce que la digestion intracellulaire typique est un processus chimique, dû à l'intervention d'enzymes. Il ne peut pas être question ici d'une action protoplasmique propre. Seulement, comme le tube digestif, ramifié et si intimement lié au parenchyme, ne peut point être suffisamment isolé du reste des planaires, il n'est pas possible d'étudier *in vitro* son action digestive sans mélange d'autres tissus. Pour atteindre ce but, il faut donc s'adresser à des animaux plus volumineux et chez lesquels les organes digestifs peuvent être isolés plus facilement. Chez les cœlentérés, la digestion intracellulaire est générale. Beaucoup d'entre eux peuvent être bien examinés *in vivo*, à cause de leur grande transparence. Il est facile de constater que les aliments sont saisis par les prolongements amiboïdes des cellules entodermiques et passent dans l'intérieur de ces éléments pour y être digérés. Mais pour l'étude systématique des phénomènes digestifs, il ne suffit pas d'examiner tout ce qui se passe chez l'animal vivant. Il faut encore pouvoir expérimenter *in*

*vitro*. Sous ce rapport, ce sont les actinies, ou anémones de mer, qui présentent un véritable matériel de choix. Comme ces animaux sont très répandus dans toutes les mers et vivent facilement et pendant longtemps dans les aquariums, ils ont souvent servi à des recherches variées, entre autres sur le processus de digestion.

Les actinies dévorent avec avidité des morceaux de viande, des crevettes, mollusques et autres animaux marins et se laissent facilement nourrir en captivité. Des observateurs anglais très ingénieux, Couch et G. Lewes (1), avaient constaté depuis longtemps que les aliments, introduits dans des morceaux d'étoffe sous forme de sacs, ou de moules, et dévorés par les actinies, étaient rejetés, entourés de mucus, mais sans trace de digestion quelconque. Comme ils avaient échoué dans la recherche de sucs digestifs dans la grande cavité gastrique ou cœlentérique des actinies, Lewes en conclut que la digestion chez ces animaux se fait d'une façon purement mécanique. Les muscles très développés des actinies pressent la nourriture et en extraient la partie liquide qui se résorbe par les parois de la cavité générale. Ce n'est que beaucoup plus tard que le problème de la digestion des actinies a pu être résolu d'une façon précise et définitive. Nous avons démontré (2), il y a déjà plus de vingtans, que la digestion de ces polypes est intracellulaire. Afin de se rendre compte de ce phénomène, il est utile de rappeler en quelques mots les traits fondamentaux de l'organisation des actinies. Ce sont des corps cylindriques, quelquefois gros comme le poing, attachés par leur base à des pierres, coquilles ou autres objets sous-marins et munis à la surface libre d'une ou plusieurs rangées de tentacules. Au milieu de cette surface, se trouve une ouverture allongée, la bouche, qui conduit dans un sac spacieux, désigné souvent comme l'estomac. Ce n'est cependant qu'une sorte d'œsophage, par lequel la nourriture passe dans la grande cavité cœlentérique, divisée par des cloisons en une multitude de chambres et tapissée par l'épithélium entodermique. Ces cloisons donnent naissance à une très grande quantité de filaments très longs et tortueux, connus sous le nom de filaments mésentériques, à cause de la ressemblance, du reste purement superficielle, avec le mésentère des animaux supérieurs (fig. 10). Lorsque l'actinie a faim, elle allonge ses tentacules pour attraper des animaux marins et les conduit vers sa bouche. Les lèvres et l'œsophage servent pour apprécier la qua-

(1) G. Lewes, *Sea-Side Studies*. Edimbourg et Londres, 1858.

(2) *Zoologischer Anzeiger*, 1880, p. 260 et 1882, p. 310.

lité de la capture et si celle-ci ne convient pas à l'actinie, elle la rejette, après l'avoir entourée d'une couche de mucus. Si au contraire la nourriture a été jugée bonne, l'actinie la garde dans sa grande cavité et envoie dessus une multitude de ses filaments mésentériques. Ceux-ci la pénètrent dans tous les sens et comme leur épithélium est capable de pousser des prolongements amiboïdes, ces cellules saisissent et englobent les particules qui pénètrent aussitôt dans le contenu protoplasmique. Ce travail se fait avec tant de précision et d'exactitude que l'actinie peut vider une crevette, ne rejetant que la carapace.

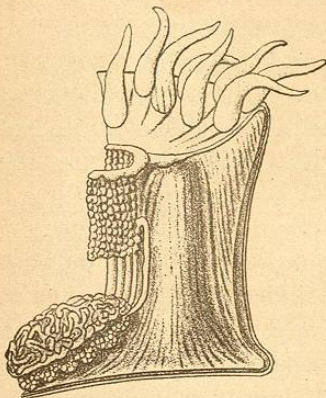


Fig. 10. — Coupe longitudinale d'une actinie (d'après Hollard).

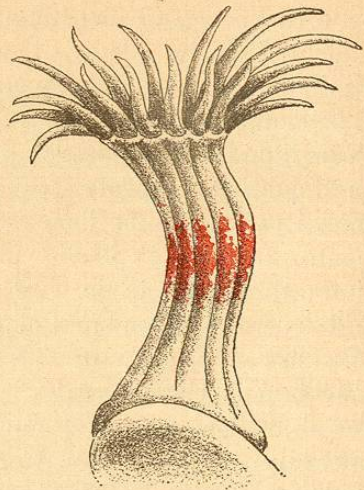


Fig. 11. — Une actinie ayant absorbé du carmin qui passe dans les filaments mésentériques.

L'épithélium des filaments mésentériques est donc l'organe de la digestion des actinies. Les parties nutritives de leur proie passent dans l'intérieur des cellules épithéliales amiboïdes et y subissent une digestion purement intracellulaire. Lorsqu'à des muscles de crevette ou à d'autres aliments, on ajoute un peu de poudre de carmin ou de tournesol bleu, les filaments mésentériques les englobent aussi et se colorent. Après avoir mangé du carmin, ils prennent une teinte rose très

vive (fig. 11), tandis que le tournesol bleu les colore en rose violet. Ce changement de couleur dans l'intérieur des cellules des filaments indique une réaction nettement acide dans leur contenu (1). Lorsqu'à des filaments mésentériques, en train de digérer, on ajoute une goutte de solution à 1 0/0 de rouge neutre, on les voit se colorer en diverses teintes de rouge (fig. 12).

Le fait de la digestion intracellulaire chez les actinies a été confirmé par plusieurs observateurs, parmi lesquels je citerai Chapeaux (2) et Bjelousoff (3). Seulement on a souvent affirmé qu'à côté d'une digestion dans l'intérieur des cellules des filaments mésentériques, les actinies sécrètent aussi dans la cavité coelentérique de leur corps des sucs digestifs qui digèrent les aliments à l'aide d'un ferment soluble. Un ferment, se rapprochant de la trypsine, a été retiré des actinies par M. Léon Frédéricq et Krukenberg. Seulement, en présence des affirmations contradictoires, on ne savait pas si, dans la digestion enzymatique, ce ferment agit dans le liquide de la cavité coelentérique, ou bien s'il représente le facteur actif dans la digestion intracellulaire.

Dans le but d'éclaircir d'une façon précise ce problème d'importance générale, M. Mesnil, chef de mon laboratoire, a bien voulu exécuter toute une série d'expériences nouvelles sur la digestion des actinies qu'il a étudiée non seulement sur des animaux maintenus en captivité dans des aquariums, mais aussi sur des actinies, vivant en pleine liberté dans la mer (4).

Comme la digestion intracellulaire nous intéresse particulièrement par comparaison à la résorption des éléments figurés dans les tissus et les cavités des animaux, M. Mesnil a porté son attention sur la digestion des globules rouges du sang. Il a opéré avec les hématies de plu-



Fig. 12. — Partie de filament mésentérique d'une actinie, colorée par le rouge neutre à 1 0/0.

(1) Metchnikoff, *Annales de l'Institut Pasteur*, 1893. T. VII, p. 348.

(2) *Bulletin de l'Acad. de Belgique*. T. XXV, 1893, p. 262 et *Archives de Zoologie expérim.*, 1893, p. 147.

(3) *Etudes de physiologie sur les Actinies*. Charkoff, 1895 (en russe).

(4) *Annales de l'Institut Pasteur*, 1901, p. 352.

sieurs espèces de Vertébrés, mais il a surtout étudié la digestion des globules rouges nucléés. Ce sont des cellules très délicates qui se laissent même jusqu'à un certain point macérer par l'eau de mer. Eh bien, malgré cela, les hématies ne se digèrent pas dans la cavité coelentérique des actinies, mais, englobées par les cellules entodermiques des filaments mésentériques, s'y dissolvent totalement par la digestion intracellulaire. M. Mesnil a pu constater que la fibrine aussi ne se digère que dans les cellules des filaments. Les faits, rapportés par M. Chapeaux, en faveur d'une digestion extracellulaire dans le liquide de la cavité coelentérique, ne prouvent nullement son hypothèse et se réduisent, d'après M. Mesnil, à une digestion par la diastase même du sang fixée par la fibrine au moment de la formation du caillot, après la saignée.

Pendant un temps assez long, les hématies peuvent être retrouvées dans l'intérieur des cellules des filaments mésentériques. Ces éléments sont englobés à leur état normal de globules rouges ovales avec noyau. Comme l'englobement demande plusieurs heures à se faire, il est évident que le liquide de la cavité coelentérique a été impuissant à attaquer les hématies. Dans le protoplasma des cellules entodermiques, les globules rouges s'arrondissent, leur paroi devient perméable et l'hémoglobine commence à diffuser. Elle passe d'abord dans les vacuoles des cellules digestives et est rejetée ensuite en partie dans la cavité générale du corps. L'hémoglobine se transforme en une substance verte qui rappelle le pigment biliaire. La membrane et le noyau des hématies se digèrent aussi et finissent par disparaître totalement.

Les cellules digestives de l'entoderme englobent non seulement les globules sanguins ou la fibrine, mais aussi des fragments de fibres musculaires, des grains de carmin et de tournesol. Ces derniers indiquent une réaction acide des plus nettes, comme il a déjà été mentionné plus haut.

Les filaments mésentériques ou plutôt leur partie entodermique représentent donc le véritable organe de la digestion intracellulaire des actinies. Il y a bien d'autres régions de l'entoderme qui accomplissent aussi cette fonction, mais d'une façon insignifiante en comparaison des filaments mésentériques. Ceux-ci sont du reste capables non seulement d'englober et de digérer les substances solides, mais aussi d'absorber des solutions. M. Mesnil l'a constaté, en injectant à des actinies des matières colorantes solubles, comme l'éosine, le carmi-

nate d'ammoniaque, etc. Seulement ces solutions, bien qu'en grande partie absorbées par les cellules digestives des filaments mésentériques, peuvent être également retenues par d'autres éléments, entre autres par les cellules de l'ectoderme.

Comme la digestion des aliments se fait dans l'intérieur des cellules de l'entoderme des filaments mésentériques et comme ces organes peuvent être facilement isolés du reste des actinies, M. Mesnil a pu étudier avec beaucoup de précision et de soin les phénomènes de la digestion en dehors de l'organisme. Dans ce but, il a préparé des extraits des filaments dans l'eau de mer et a étudié leur action sur diverses substances nutritives. Il a confirmé la découverte de M. Léon Frédéricq d'un ferment soluble et a démontré qu'il est capable de digérer les substances albuminoïdes (fibrine, albumine coagulée) dans des milieux neutres, faiblement alcalins et faiblement acides. Sous ce rapport, l'*actinodiastase* (c'est le nom que M. Mesnil a donné au ferment soluble des actinies) se rapproche le plus de la papaïne. D'un autre côté, elle s'en distingue par sa plus grande sensibilité à l'excès d'acide et aussi par sa plus forte action sur l'albumine coagulée.

L'*actinodiastase* digère bien entre 15° et 20°, mais la température optima pour sa fonction digestive est entre 36 et 45°. Les températures plus élevées affaiblissent le pouvoir diastasique et le chauffage à 55-60° l'abolit complètement. Parmi les produits de la digestion des albuminoïdes par l'*actinodiastase*, M. Mesnil, conformément à ses prédécesseurs, a révélé une quantité notable de peptone et en plus des produits de désagrégation de la molécule albuminoïde, tels que la tyrosine et le protéinochromogène. L'*actinodiastase* présente aussi une certaine analogie avec l'*amibodiastase* de M. Mouton.

Les hématies nucléées des Vertébrés inférieurs, présentant une grande commodité pour l'observation de la digestion intracellulaire dans l'intérieur des cellules des filaments mésentériques, M. Mesnil les a étudiées également *in vitro*, sous l'influence de l'*actinodiastase*. Dans ces conditions, les phénomènes de digestion rappellent de très près ceux qui ont été observés dans l'intérieur des cellules digestives. Les globules rouges ovales de poule et d'oie deviennent sphériques à la suite d'action dissolvante sur leur membrane, après quoi l'hémoglobine diffuse dans le liquide. La membrane et le noyau du globule sont respectés et peuvent être reconnus à l'examen microscopique. La différence avec la digestion dans l'intérieur des cellules se réduit à une action digestive plus faible de l'extrait aqueux. Il est évident

que la préparation de cet extrait n'est capable de mettre en évidence qu'une certaine partie de l'actinodiasse contenue dans les cellules de l'entoderme des filaments.

M. Mesnil a nourri les mêmes actinies avec du sang à doses répétées, dans le but d'établir si les cellules acquièrent dans ces conditions une aptitude particulière à la production de l'actinodiasse. Malgré ses tentatives nombreuses, il n'a jamais pu s'assurer du fait ; la rapidité de la dissolution des hématies par l'extrait des filaments mésentériques était la même que celui-ci fût préparé avec des actinies, ayant mangé plusieurs fois du sang ou n'en ayant pas mangé du tout.

Après tout ce que je viens d'exposer, il ne peut plus subsister de doute que la digestion intracellulaire n'est point un processus « protoplasmique », essentiellement différent de celui qui se passe dans les sucs digestifs, sécrétés dans le tube intestinal. Dans les deux cas, il s'agit d'une action diastasique, due aux ferments solubles, produits par des éléments vivants. Seulement, dans la digestion intracellulaire, les diastases digèrent dans l'intérieur des cellules, principalement dans les vacuoles, tandis que dans la digestion extracellulaire ce phénomène se passe en dehors des cellules, dans les cavités du tube gastro-intestinal.

Il est incontestable que, dans la série animale, la digestion intracellulaire représente un état antérieur, primitif, de la solubilisation des aliments. Cela découle du fait qu'elle est très répandue chez les animaux les plus inférieurs, tels que les Protozoaires, Eponges, Cœlentérés et Turbellariés. La digestion intracellulaire n'a cédé que pas à pas ses droits à la digestion par des sucs sécrétés. Les Invertébrés supérieurs nous en fournissent un témoignage probant. Ainsi, parmi les mollusques gastéropodes, il y en a qui présentent les deux modes de digestion réunis. Chez le *Phyllirhoë*, ce beau mollusque flottant à la surface de la mer, dépourvu de coquille et tout à fait transparent, on voit la nourriture pénétrer d'abord dans la cavité du tube digestif. Elle y subit une digestion préalable par des sucs sécrétés ; il en résulte une magma de petits corps solides qui sont aussitôt saisis par l'épithélium amiboïde des appendices cœcaux, au nombre de deux de chaque côté du corps. La digestion intracellulaire achève le processus et finit par dissoudre les aliments et les réduire à leur stade final, avant la résorption. En ajoutant à la nourriture des grains de carmin, on les retrouve, joints aux particules réellement digestibles dans l'intérieur des cellules épithéliales des cœcums,

Cet exemple nous fournit un véritable lien entre la digestion primitive intracellulaire, et la digestion perfectionnée et dérivée, extracellulaire. Dans le même groupe des gastéropodes, on peut poursuivre plusieurs étapes de cette évolution, de sorte que chez les représentants supérieurs, comme les limaces et les escargots, on ne trouve plus que la digestion par des sucs sécrétés dans le contenu gastro-intestinal. Seulement, chez ces mollusques, on rencontre déjà un organe glandulaire volumineux, le foie, qui dérive sûrement des appendices cœcaux pareils à ceux des *Phyllirhoë*. Envisagé à ce point de vue, le foie devient réellement, comme l'a dit Claude Bernard, un organe de seconde digestion. Je pense que l'étude détaillée du foie des mollusques, guidée par cette idée, donnera des résultats de portée générale.

Chez les Vertébrés, la digestion intracellulaire dans le tube gastro-intestinal disparaît presque complètement et est remplacée d'une façon définitive par la digestion à l'aide de ferments, contenus dans des sucs sécrétés. Nous ne pouvons pas, bien entendu, présenter au lecteur un tableau tant soit peu complet de cette digestion extracellulaire des animaux supérieurs. Mais nous devons néanmoins attirer son attention sur quelques points de cette fonction, établis grâce aux progrès réalisés dans ces dernières années pour l'obtention des sucs digestifs et pour l'étude de leur fonctionnement.

Pour l'étude de la digestion intracellulaire, l'actinie est l'animal de choix ; pour celle de la digestion extracellulaire, c'est le chien. Chez ce carnassier omnivore, les aliments sont traités par des sucs digestifs d'une grande puissance, renfermant toute une série de ferments solubles. L'estomac en sécrète deux : la présure et la pepsine. Le pancréas élabore trois ferments : la trypsine, l'amylase et la saponase qui agissent sur les trois principales catégories d'aliments. L'intestin grêle y ajoute un ferment particulier, désigné par M. Pawloff (1) sous le nom d'*entérokynase*. Tout le monde connaît la fonction protéolytique de la pepsine et de la trypsine, les analogies et les différences de ces deux diastases. Je n'ai pas besoin non plus de m'arrêter sur l'amylase, ni sur le ferment saponifiant les graisses. Mais l'entérokynase mérite une attention spéciale dans l'intérêt de l'étude de l'immunité. M. Pawloff a chargé son élève, M. Chépowalnikoff, d'étudier le rôle digestif jusqu'alors très obscur du suc intestinal. On savait que ce suc renferme de faibles doses de fer-

(1) Discours prononcé à la Société des médecins russes à Saint-Petersbourg. *Gazette clinique de Botkine*, 1900.

ments saccharifiants et inversifs, mais on le considérait généralement comme une sécrétion de peu de valeur. M. Chépowalnikoff (1) a démontré que cette opinion est tout à fait erronée. Le suc intestinal remplit la fonction très importante d'activer les trois ferments pancréatiques. C'est surtout le suc duodénal du chien qui renferme l'entérokynase. Lorsqu'on mélange ce suc avec un suc pancréatique qui par lui-même digère activement la fibrine et l'albumine, on constate une digestion beaucoup plus rapide qu'avec le suc pancréatique seul. L'action est de trois à treize fois plus forte. Mais le rôle du suc intestinal se révèle encore avec plus d'évidence lorsqu'on le mélange avec un suc pancréatique peu ou presque pas actif, comme cela arrive chez des chiens récemment opérés. Ainsi du suc pancréatique qui n'agissait pas du tout sur l'albumine, la digérait promptement lorsqu'on lui additionnait une certaine quantité de suc duodénal. Même lorsque M. Chépowalnikoff prenait 500 c. c. de suc pancréatique inactif, dilué avec 500 c. c. d'eau ou de solution de soude, et y ajoutait une goutte seulement de suc intestinal, le mélange exerçait encore une action digestive manifeste sur l'albumine coagulée.

Lorsqu'au lieu de suc pancréatique, on prend l'extrait aqueux ou glycérolé du pancréas, qui par lui-même n'exerce qu'un pouvoir digestif insignifiant sur l'albumine, et que l'on ajoute du suc intestinal, la digestion se fait sans retard. Si l'on admet, avec plusieurs physiologistes, que l'inactivité du pancréas tient à la présence du zymogène au lieu de la trypsine, on pourrait conclure avec M. Chépowalnikoff que « le suc intestinal possède le pouvoir de transformer le zymogène en trypsine et que cette transformation se fait d'une façon beaucoup plus considérable qu'avec les acides ou l'oxygène de l'air » (p. 137).

Le suc intestinal, pris dans n'importe quelle région de l'intestin grêle, exerce une influence incontestablement favorable sur la digestion de l'amidon par le suc pancréatique, mais cette action est beaucoup plus faible que sur la trypsine. L'action du suc intestinal sur la saponification des graisses est encore moins marquée. Mais ici c'est à la bile que revient le rôle le plus important. Ce liquide augmente donc aussi l'activité du suc pancréatique, mais dans un sens différent du suc intestinal, car il agit surtout en activant la digestion des matières grasses.

(1) *Physiologie du suc intestinal*. Saint-Petersbourg, 1899 (Thèse en russe).

L'action de la bile sur la digestion pancréatique n'est nullement supprimée lorsqu'on la chauffe à la température de l'ébullition. Par contre, dans ces conditions le suc intestinal perd complètement son rôle activant. Il en résulte, ainsi que l'a formulé M. Pawloff, que, dans le suc intestinal, il faut admettre l'existence d'un ferment soluble détruit par le chauffage, auquel il propose de donner le nom d'*entérokynase*. Sans exercer un pouvoir digestif sur aucune des substances alimentaires, il agirait comme ferment des ferments pancréatiques.

M. Delezenne (1) a répété à l'Institut Pasteur les expériences de M. Chépowalnikoff. Il a confirmé l'exactitude de ses résultats et leur a ajouté des données nouvelles d'une grande importance, non seulement pour la physiologie de la digestion, mais aussi pour l'étude de l'immunité. L'entérokynase s'est montrée dans les expériences de M. Delezenne comme un véritable ferment ; elle est entraînée par les mêmes précipitants (collodion, phosphate de chaux, alcool) qui permettent d'obtenir la plupart des ferments digestifs connus ; elle est sensible aux températures élevées et celle de 65° suffit déjà pour lui enlever la plus grande partie de son activité. Il y a encore une propriété de l'entérokynase qui lui est commune avec les ferments solubles et qui présente pour nous un intérêt tout particulier ; c'est la facilité avec laquelle elle se fixe sur la fibrine. A l'aide de flocons de cette substance on peut, en quelque temps, débarrasser un liquide de toute l'entérokynase qu'il contient. Cette propriété fixatrice est très importante pour le rôle que joue l'entérokynase dans la digestion. La fibrine, sur laquelle elle s'est fixée, absorbe la trypsine avec une grande avidité. Lorsqu'on introduit dans une solution de trypsine des flocons de fibrine, imprégnés d'entérokynase, et d'autres qui n'ont pas été mis en contact avec ce ferment, les premiers se digèrent avec une grande rapidité, tandis que les seconds ne subissent aucune action. La fibrine, ayant fixé de l'entérokynase, est capable de débarrasser un liquide de la trypsine ; celle, au contraire, qui n'a pas subi l'action du suc intestinal l'y laisse presque complètement intacte.

Il est d'une importance capitale de se renseigner sur l'origine de l'entérokynase du suc intestinal. Ce liquide, tel qu'il s'écoule par la fistule, renferme du mucus et beaucoup de débris de différentes cellules. Mais quels sont les éléments qui fournissent ce ferment si re-

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, 1901. T. XV.