

Bibliothèque numérique

medic@

**Bernard, Claude. - Nouvelles
recherches expérimentales sur les
phénomènes glycogéniques du foie**

*In : Mémoires de la Société de
biologie et de ses filiales., 1857
(1858), 2e série, t. 4, p. 1-7*



(c) Bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)
Adresse permanente : <http://www.bium.univ-paris5.fr/histmed/medica/cote?clber077>

NOUVELLES RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

LES PHÉNOMÈNES GLYCOGÉNIQUES DU FOIE,

Communiquées à la Société de Biologie, séances des 14 et 21 mars 1857

PAR

M. LE PROFESSEUR CLAUDE BERNARD.

Chacun sait que le sang qui sort du foie contient, dans les conditions physiologiques, du sucre, et, en outre, que le sang qui entre dans le foie n'en contient pas. La formation de ce sucre est un problème qui a excité l'attention des savants, et plusieurs théories ont été proposées pour l'expliquer.

Ces théories supposent toutes que le sucre résulte du dédoublement des éléments contenus dans le sang de la veine porte, dédoublement opéré dans le foie ; elles diffèrent entre elles par l'élément que chaque auteur considère comme dédoublé. Ainsi Lehmann pense que la fibrine, en se dédoublant dans le foie, donne naissance, d'une part, au sucre des veines sushépatiques, d'autre part, à des produits azotés que l'on retrouve dans la bile. Schmidt pense que la formation du sucre dans l'organisme peut résulter du dédoublement de la graisse. Frérichs admet que le sang de la veine porte se dédouble en urée et en sucre ; il donne des formules hypothétiques de ces dédoublements.

A mon avis, rien de moins acceptable que cette idée souvent formulée et généralement admise, que l'on peut établir une équation dans l'un des membres de laquelle on placerait tous les éléments du

sang artériel qui arrive à la glande, et dans l'autre membre, le sang qui sort et le liquide sécrété. Guidé par quelques données expérimentales, j'ai été porté à admettre la préexistence d'une matière propre au foie, qui subit une transformation et produit le sucre.

Une des expériences principales qui m'ont conduit à cette notion est celle que j'ai faite depuis longtemps, consistant à laver un foie avec soin et à lui enlever tout le sang et tout le sucre qu'il contient, et à l'exposer ensuite à une température tiède. Le sucre dont on ne trouvait plus de traces apparaît d'une manière manifeste.

Je me suis appliqué à rechercher et à isoler la matière soupçonnée comme préexistant au sucre, et après de nombreux tâtonnements, après avoir plusieurs fois abandonné cette recherche, je suis arrivé, dans des essais tout récents, à l'isoler et à déterminer ses caractères essentiels.

Les expériences dont on va connaître les résultats ont été faites sur des chiens nourris exclusivement avec de la viande.

La matière que je présente isolée est sécrétée par le foie ; aucun autre organe ne la possède. Comme l'amidon, qui existe dans la graine et qui subit, sous l'influence de certaines conditions physiques et chimiques, sa transformation en sucre, cette matière, contenue dans le foie, se transforme en sucre, même après la mort, sous l'influence des mêmes conditions physiques et chimiques.

Dans la fonction glycogénique du foie, il faut nécessairement reconnaître deux ordres de phénomènes :

1° La création de cette matière, acte vital, dont l'origine essentielle est encore inconnue.

2° La transformation de cette matière en sucre, phénomène purement chimique.

J'admets donc que le foie ne sécrète pas le sucre, mais se nourrit du sang, et crée, par une évolution organique, cette matière spéciale, qui subit, sous l'influence du ferment que le sang lui fournit, sa transformation en sucre.

Voici les procédés qui m'ont servi à extraire cette matière :

L'animal étant tué par la section du bulbe rachidien, le foie est pris, coupé en tranches et jeté dans l'eau bouillante. Je ferai remarquer que si l'on jette le foie dans une eau froide, qu'on porte ensuite à l'ébullition, il se forme du sucre pendant cette élévation graduelle de température.

Au contraire, le foie étant plongé dans l'eau bouillante, le ferment est coagulé, et la matière reste dans l'eau en se dissolvant. L'exprime alors la masse, et la liqueur est additionnée de trois ou quatre fois son volume d'alcool à 40°. Je la recueille sur un filtre, la redissous dans l'eau, et la fais bouillir pendant une demi-heure avec une solution concentrée de potasse; on la précipite de nouveau par l'alcool, et on la traite ensuite par l'acide acétique, pour transformer en acétate soluble le carbonate de potasse entraîné; on précipite une dernière fois par l'alcool, et on lave avec l'alcool au même titre.

Cette matière ainsi obtenue et desséchée est blanche, amorphe, insipide, soluble dans l'eau, à laquelle elle donne une teinte opaline; bouillie avec une solution de potasse, elle ne donne pas d'ammoniaque; calcinée avec la chaux sodée, elle ne donne pas non plus d'ammoniaque, caractères qui la rangent parmi les substances non azotées. Soumise à une température capable de la torréfier légèrement, elle produit de la dextrine et une petite quantité de sucre. Une solution de cette substance transformée en dextrine par l'action limitée de l'acide sulfurique, dévie à droite le plan de polarisation. Mise en contact avec l'eau iodée, elle prend une teinte violacée, analogue à celle que donne l'amidon qui se transforme en dextrine. Elle est précipitable par l'alcool. Elle ne réduit point le tartrate de cuivre et de potasse; elle se transforme en sucre sous l'influence des acides minéraux, mais avec lenteur: au contraire, elle subit rapidement cette transformation vers la température de 40°, sous l'influence de ferments tels que la salive, le tissu pancréatique, la diastase, et surtout sous l'influence du sang, lequel transforme aussi l'amidon végétal en sucre.

La Société peut se rendre compte de la substance que je mets sous ses yeux et de ses propriétés principales, telles qu'elles sont énoncées précédemment.

L'ensemble de ces propriétés rapproche cette substance de l'amidon des plantes.

Il est inutile de faire voir l'analogie qui existe entre la production du sucre dans l'animal et dans le végétal; cette analogie ressort clairement de ce qui vient d'être dit.

Si, d'une autre part, nous considérons le rôle des nerfs dans la fonction glycogénique du foie, il est facile d'apprécier comment l'étude de ce rôle permet de concevoir d'une manière générale les sécrétions, surtout en tenant compte de l'influence de la température sur la circula-

tion. Des grenouilles, prises dans l'état d'hybernation, et dont le foie ne contient pas de sucre, sont-elles soumises à une température un peu chaude, possèdent bientôt du sucre dans le foie, même en dehors de toute digestion.

Pour faire comprendre l'influence nerveuse dont il est question ici, je rappellerai deux faits observés par moi depuis longtemps. Si on pique le quatrième ventricule à l'origine des pneumo-gastriques, la sécrétion du sucre augmente beaucoup; le sang en contient au delà des proportions ordinaires, et les urines en sont chargées: en même temps on remarque que la circulation abdominale est augmentée. Si l'on pique la moelle épinière un peu au-dessous des nerfs phréniques, on observe des phénomènes tout opposés; le sucre ne se rencontre pas dans les urines: bien plus, il n'existe plus dans le foie pris trois heures après la piqûre.

La température de la région abdominale baisse considérablement, la circulation s'y ralentit; on observe encore d'autres phénomènes intéressants: par exemple, des mouvements très-visibles des intestins.

Ne considérant les effets de ces piqûres de la moelle dans deux points différents, que sous le rapport de la production du sucre, on peut remarquer que, dans un cas, on a une augmentation de circulation dans la cavité abdominale, et en même temps une production exagérée de sucre; dans l'autre cas, une diminution de la circulation abdominale, et en même temps une diminution et une disparition du sucre.

Le sang dans ce cas arrive en abondance, et avec la température élevée qui accompagne une circulation active, transforme en sucre une quantité considérable de la matière qui préexiste.

Dans l'autre cas, le sang est plus rare, et cette transformation, diminuée encore par l'abaissement de température, cesse ou se réduit considérablement.

La Société de biologie doit avoir gardé le souvenir d'un fait que j'ai signalé déjà devant elle, il y a plusieurs années, à savoir: l'augmentation de la circulation dans la moitié de la tête, après la section du filet sympathique du même côté. Remarquons que dans tous ces cas le système nerveux a agi sur la couche musculaire des vaisseaux sanguins, et que cette action, déterminant une accélération ou un ralentissement de la circulation dans une région du corps, amène consécu-

tivement des effets très-variés; mais, on peut, d'une manière générale, ne reconnaître à la fibre nerveuse d'autre action que celle de faire contracter un élément musculaire.

Ainsi, les phénomènes de sécrétion se produiront ou ne se produiront pas, suivant qu'il y aura eu influence nerveuse ou qu'elle aura fait défaut; mais ces phénomènes ne dérivent qu'indirectement de l'action nerveuse; celle-ci n'a d'autre effet que le jeu des éléments contractiles, effet mécanique incompréhensible, mais toujours le même, et déterminant, suivant les organes, des conditions de phénomènes très-différents, parce que les organes ont des propriétés essentiellement distinctes.

Les actions des nerfs sur les glandes ont été considérées comme des actions chimiques, ou quelquefois comme des actions occultes.

Les faits qui ont été cités ici, et d'autres que je ferai connaître, m'autorisent à ramener ces actions à une seule, qui est une action sur l'élément contractile, et tous ces phénomènes d'apparences si diverses à un mécanisme unique.