

10 = 133727916

УДК. БИБЛИОТЕКА
И. Бр. 51227

Extrait des *Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*:
(Séance du 13 novembre 1920. — Tome LXXXIII, p. 1386)

L'ÉNERGIE BIOLOGIQUE FONDAMENTALE,
par J. GIAJA.

En étudiant l'énergétique des êtres inférieurs, on s'aperçoit que la majeure partie de leur dépense d'énergie appartient souvent, au point de vue biologique, à une catégorie que l'on trouve à peine mentionnée dans l'analyse de la ration énergétique de l'homéotherme. Il n'y a pas de doute que la dépense d'énergie d'un homéotherme, même lorsqu'elle a été réduite à son minimum (énergie physiologique proprement dite, énergie de fond), ne corresponde à des besoins variés de l'organisme : aussi peut-on la décomposer en plusieurs catégories nettement distinctes au point de vue physiologique. Parmi ces catégories d'énergie en lesquelles se décompose la dépense énergétique, il y en a une de toute première importance, aussi bien par sa valeur quantitative que par sa généralité biologique : c'est l'énergie que met en jeu à tout moment chaque cellule, chaque organe, en dehors de toute fonction spéciale ; c'est l'énergie de la vie réduite à sa plus simple expression ; c'est l'énergie que met en jeu le muscle qui ne se contracte pas, la glande qui ne sécrète pas, le nerf qui ne fonctionne pas. Cette notion d'énergétique est familière à tout biologiste. Cependant, dans les analyses de la ration énergétique elle n'y est même pas toujours mentionnée et, en aucun cas, elle n'occupe la place due à son importance biologique. On doit chercher la cause de cet état de choses dans la nature même de cette catégorie d'énergie et dans le fait qu'elle est, pour ainsi dire, masquée dans la ration énergétique complexe de l'homéotherme par d'autres catégories, qui ont toutes des rôles explicites. En effet, cette catégorie d'énergie ne se manifeste par aucun phénomène frappant et puis elle est la moins accessible à l'investigation, précisément parce qu'elle préside aux phénomènes les plus intimes de la vie : l'énergie servant à la production de la contraction musculaire est plus saisissante que celle entretenant la vie du muscle au repos. Il n'est pas moins évident que cette dernière catégorie est cependant la plus importante, car c'est grâce à elle que le muscle peut mettre en jeu l'énergie de sa contraction.

C'est en étudiant l'énergétique des êtres inférieurs, notamment de la levure, ainsi que que nous le verrons dans une note suivante, qu'apparaît l'importance de cette catégorie d'énergie qui est à la base du fonctionnement vital et qui est commune à tous les êtres vivants sans exception. Aussi l'appellerons-nous *énergie biologique fonda-*



mentale. Il est impossible de mesurer avec précision la valeur de cette catégorie d'énergie dans la dépense totale d'un organisme, vu qu'il est impossible de l'isoler des autres catégories ; d'autant plus qu'on rencontre des difficultés, même lorsqu'il s'agit de faire théoriquement ce partage. Aussi doit-on se contenter d'indications approximatives à ce sujet. En premier lieu, il apparaît que la majeure partie de la dépense énergétique des poïkilothermes en repos et en inanition appartient à l'énergie biologique fondamentale. Il ressort d'expériences que nous avons faites sur divers animaux à sang froid, Vertébrés et Invertébrés, que leur tonus musculaire, supprimé par anesthésie ou par destruction du système nerveux central, n'occupe pas une part considérable dans la dépense énergétique normale de ces êtres. Quant au travail musculaire interne, il doit être assez faible, chez quelques Invertébrés notamment, pour qu'il n'y ait qu'une faible partie de la dépense énergétique qui soit à son service. Il est donc probable que la majeure partie de la dépense énergétique des animaux à sang froid appartient, lorsqu'ils sont à jeun et immobiles, à la catégorie d'énergie que souvent on oublie de mentionner dans l'analyse de la ration énergétique de l'homéotherme. Nous avons fait de nombreuses déterminations de la dépense d'oxygène de plusieurs animaux à sang froid (Grenouille, Sangsue, Ver de terre, Limace) à différentes températures. Les valeurs obtenues par unité de poids corporel ou rapportées à la teneur en azote organique présentent pour une même température des différences souvent notables au sein de la même espèce. Les différences trouvées entre les diverses espèces restent en général dans les limites des différences existant au sein d'une seule espèce. On pourrait donc admettre, à titre d'hypothèse de travail, que l'énergie biologique fondamentale des poïkilothermes est du même ordre de grandeur. Quant à l'énergie biologique fondamentale des homéothermes, on pourrait croire au premier abord que sa valeur est d'un tout autre ordre de grandeur que chez les animaux à sang froid. En effet, nous avons chez la Souris, dont la dépense énergétique a été réduite à son minimum par l'inanition et par une température du milieu assez élevée, une dépense énergétique environ sept fois plus grande, que celle de la Grenouille dont la température a été portée au même degré que celle de la Souris. Cette différence ne saurait tenir uniquement à une plus grande intensité du travail musculaire interne de l'homéotherme. Elle tient sans doute à une fonction spéciale du système nerveux que ne possèdent pas les poïkilothermes. La Souris en inanition depuis 24 heures est facilement forcée par une température extérieure de 17-18 degrés. Lorsque sa température a baissé de quelques degrés, on constate que la dépense énergétique est devenue du même ordre de grandeur que celle de la Grenouille à la même température. C'est le fond énergétique commun qui apparaît, c'est-à-dire, leur énergie biologique fondamentale. La Souris qui a diminué sa dépense énergétique de sept à huit fois n'est pas irrémé-

diablement perdue, car réchauffée à temps elle se remet et sa dépense énergétique remonte à sa valeur normale. Remarquons en passant que ce fait montre combien on a tendance à exagérer la part du tonus musculaire et du travail musculaire interne dans la dépense énergétique de l'homéotherme : ceux-ci subsistent même lorsque cette dépense a été réduite au huitième de sa valeur normale.

En résumé, on peut admettre que l'homéotherme et le poïkilo-therme ont un fond énergétique du même ordre de grandeur, auquel se superpose chez le premier une mise en jeu d'énergie supplémentaire, probablement d'origine nerveuse.

(Laboratoire de physiologie de l'Université de Belgrade).

ACTION DU TOLUÈNE SUR LA LEVURE DESSÉCHÉE,

par J. GIAJA et M. DJERMANOVITCH.

L'action du toluène sur la levure présente un intérêt particulier, car on considère cette substance comme étant à la fois mortelle pour la levure et inoffensive pour la zymase. C'est en se basant sur cette propriété du toluène que Rubner est arrivé à distinguer une « fermentation vitale » et une « fermentation zymatique », toutes les deux représentées dans la fermentation par la levure vivante. Cependant, H. Euler et S. Kullberg (1) ont constaté que la levure desséchée à 40° dans le vide, puis à 50-100° et qu'on pourrait considérer comme étant privée de sa « fermentation vitale » manifestait un pouvoir fermentatif notablement entravé par la présence du toluène. Buchner et Skraup (2), reprenant cette question, sont arrivés à la conclusion que le toluène exerce en effet une action nocive sur la levure desséchée, mais que cette action, sensible dans des expériences de courte durée, disparaît en majeure partie lorsque l'expérience se prolonge. L'action retardatrice du toluène sur le pouvoir fermentatif de la levure desséchée ne serait donc que passagère.

Nous avons pensé que cette question n'était pas suffisamment éclaircie, aussi avons-nous fait quelques recherches à ce sujet. Nous nous sommes servis dans nos expériences d'une culture pure de levure basse de Prague, desséchée à 35° (1). Cette levure conservée dans une boîte métallique possédait après deux-trois mois un notable pouvoir fermentatif. Les premières expériences faites avec les portions superficielles de notre levure montrèrent que le toluène avait

(1) *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 73, 85, 1911.

(2) *Biochem. Zeitschr.*, 82, 107 et 134, 1917.

(1) Cette levure nous a été aimablement fournie par M. Satava, privat-docent à l'Université de Prague, que nous sommes heureux de remercier ici.

une action retardatrice notable sur son pouvoir fermentatif. Par tâtonnement nous trouvâmes ensuite que cette levure, après avoir été exposée en poudre pendant une heure à la température de 70°, accusait le même pouvoir fermentatif en présence aussi bien qu'en absence de toluène ; autrement dit, la levure était devenue par le chauffage insensible à l'action du toluène. Continuant nos expériences et étant parvenus aux couches profondes de notre boîte de levure, nous constatâmes que cette levure était absolument insensible à l'action du toluène, au point de vue de son pouvoir fermentatif, sans aucun chauffage préalable. Nous avons maintes fois vérifié depuis ce fait. Nos expériences étaient faites à la température de 15° environ et le pouvoir fermentatif était mesuré par le gaz carbonique produit. Antérieurement, nous avons fait des expériences du même genre avec de la levure basse viennoise. Cette levure desséchée accusait une forte diminution de son pouvoir fermentatif sous l'influence du toluène. En chauffant cette levure à l'état sec à 45° pendant des temps de plus en plus longs, nous vîmes diminuer l'action du toluène qui devint nulle après un chauffage de 6 heures. Ces faits nous porteraient à croire que le toluène n'exerce une action que sur le pouvoir fermentatif de la levure desséchée qui a conservé une certaine vitalité. Cependant Euler et Kullberg n'ont pas vu disparaître l'action retardatrice du toluène sur la levure desséchée traitée ensuite par de l'alcool fort. En tout cas, il est un fait que nous avons constaté, à savoir que le toluène peut dans certains cas être dépourvu d'action retardatrice envers le pouvoir fermentatif de la levure desséchée.

(Laboratoire de physiologie de l'Université de Belgrade).
