Zum Schlusse ergreift Hr. Dr. *Krombach* das Wort zu dem angekündigten Vortrage über „das menschliche Ei und seine Entwickelung". An der Hand macro- und microscopischer Demonstrationen giebt derselbe einen, auch dem Laien verständlichen Einblick in diesen Theil der geheimnisvollen Werkstätte der Natur.

Die nächste Versammlung findet am 16. April k. statt.



Monsieur G. Barnich, étudiant en médecine à Bruxelles, nous prie d'insérer dans notre journal l'article suivant:

Analyse des idées de Solvay

sur le rôle de l'électricité dans les phénomènes de la vie animale.

Les lecteurs du Journal de la société des Naturalistes luxembourgeois s'intéressent trop aux problèmes biologiques pour ne pas suivre avec bienveillance ce qui se passe en cette matière dans les pays voisins.

On sait quelles difficultés rencontre en général la fondation d'établissements libres destinés aux sciences, de ce côté de l'Atlantique. En Amérique, il n'est pas rare de voir un millionnaire prendre à sa charge la fondation et même l'entretien d'une université: Harward medical School à Boston en est le meilleur exemple. En Angleterre on a vu des particuliers généreux intervenir puissamment pour l'encouragement des sciences. Mais en Belgique, ces beaux exemples sont rares. La loi du reste ne favorise pas ces sortes de legs ou de dons, surtout lorsqu'ils ont pour but les progrès de l'enseignement.

Cependant, deux particuliers généreux et intélligents ont fondé en Belgique dans ces dernières années, deux instituts, dont le but se rapporte à l'étude de l'électricité. L'un est Monsieur Montefiore-Levi qui s'est entendu avec l'Etat belge pour fonder à Liége un institut électrotechnique, dirigé par Monsieur Eric Gérard. De nombreux élèves, du pays et de l'étranger, y puisent chaque jour les notions pratiques indispensables à l'ingénieur électricien. Un autre institut a été fondé à Bruxelles par Monsieur E. Solvay; il est destiné à favoriser les recherches électro-biologiques.

Nous croyons intéressant de résumer les vues de son

fondateur, en nous guidant sur le texte même de son discours d'inauguration.

Le principe de la transformation de l'énergie et de l'équivalence des forces est universellement admis de nos jours ; les forces physiques seules régissent le monde organique comme le monde inorganique.

Avec J.-R. Mayer, de Heilbronn [1]), ces données furent introduites vers le milieu de ce siècle dans la science et deviennent depuis la base de la physiologie moderne. Elles marquèrent le passage du grand problème psychologique qui nous occupe dans le domaine de la physiologie expérimentale, et les conceptions philosophiques qui, durant des siècles, avaient prévalu jusqu'alors, en donnant à la matière organique une force vitale particulière, indépendante, devaient être définitivement abandonnées.

Mais la forme sous laquelle se présentent ces forces et le mode suivant lequel elles animent le monde organique restent toujours un mystère. Si l'on s'entend en général à reconnaître leur intervention dans les manifestations vitales des êtres organisés, de grandes divergences s'accusent quand il faut les définir.

Pour Solvay, c'est l'électricité qui engendre tous les phénomènes de la vie animale ; tout du moins se passe comme s'il s'agissait d'une production et d'une dépense d'énergie électrique :

„Les phénomènes de la vie", proclame Solvay, [2]) peuvent „et doivent s'expliquer par le jeu des seules forces physiques „qui régissent l'Univers, et parmi ces forces, c'est l'élec„tricité qui joue un rôle prédominant."

C'est dans le but de vérifier cette thése que fut fondé, en 1893, l'Institut électro physiologique qui porte le nom de son généreux donateur. Le vaste programme que lui a confié celui-ci, y a fait depuis l'objet de laborieuses recherches, sous la haute direction de Monsieur Paul Heger, Professeur de Physiologie à l'Université libre de Bruxelles.

Si le problème est loin d'être élucidé, semblable résultat ne pouvant être espéré dans cette matière, de nombreuses et importantes contributions ont du moins déjà été apportées

1) J.-R. Mayer, Remarques sur les forces de la nature inanimée (1842) et Mémoire sur le mouvement organique de la nutrition (1845).

2) Discours prononcé par M. E. Solvay, le 14 décembre 1893, sur le rôle de l'électricité dans les phénomènes de la vie animale. Bruxelles.

à sa vérification et notamment de la part de Monsieur le professeur Heger, de MM. Demoor, Slosse, Pergens, Querton, Mademoiselle Stefanowska, etc. Nous ne pouvons entreprendre d'exposer les conclusions auxquelles ont abouti ces premières investigations. En écrivant ces lignes, nous avons eu avant tout pour but de vulgariser les idées de Solvay, pour déterminer, éventuellement, la mise au jour de faits pouvant s'y rapporter ou devenir des arguments nouveaux en leur faveur.

Dans l'exposé que l'on va lire, les diverses considérations sont loin d'avoir la valeur d'affirmations très positives ; celles-ci existent parfois à côté d'autres à forme hypothétique, il n'en pouvait être autrement dans l'état actuel de la science.

L'énergie qui est nécessaire à l'évolution de la vie se puise dans l'organisme lui-même. L'être vivant est avant tout un moteur qui engendre lui-même la force électrique que dépensent, dans des manifestations appropriées, les différents appareils. Mais s'il est vrai que l'être est un „moteur", nous avons à établir où et comment se produit l'électricité qui l'anime, à définir de quelle manière elle se répartit pour assurer le roulement vital. En d'autres termes, nous avons à rechercher, à quels appareils sont respectivement dévolus, dans l'être organisé, les rôles de produire, celui de répartir et celui de consommer l'énergie disponible.

Dans toute combinaison chimique, nous dit la physico-chimie, il y a production ou plutôt mise en liberté d'une certaine quantité d'énergie ; celle-ci est précisément égale à celle qu'il faudrait pour décomposer la combinaison en ses éléments primitifs. Tel est le principe de l'équivalence des forces.

Cette énergie libérée se présente à nous, soit sous forme de chaleur, soit sous forme de chaleur et d'électricité. La chaleur ne semble être que le résultat de la transformation de cette dernière, sans que la réciproque soit possible. Si nous ne parvenons pas à déceler l'énergie telle qu'elle est élaborée tout d'abord, c'est que précisément les circonstances dans lesquelles se font les expériences, déterminent cette transformation.

On peut donc admettre avec raison que l'électricité est la forme primordiale sous laquelle se dégage l'énergie libérée par les combinaisons. Nous la trouvons produite de cette manière dans les combinaisons chimiques intenses dont tout corps animé est le siége ; celles-ci sont tout particulièrement,

comme on sait, des oxydations. C'est dans ces oxydations que se manifeste le phénomène ; c'est dans toute cellule vivante qu'il faut chercher à le définir. Là réside le secret de la vie ; là se trouve ce métabolisme intense qui anime le corps organisé et qui distingue celui-ci de la matière brute : éclaircir ce qui se passe dans la cellule, c'est donc révéler ce que doit être le corps animé.

Le protoplasme est ici l'élément primordial ; à lui incombe le rôle de nourrir et d'entretenir les rapports de la cellule avec l'extérieur. A cet effet, il puise les éléments nécessaires dans un milieu d'aliments solides, liquides ou gazeux. Ce milieu est représenté par le plasma, dont les éléments essentiels sont identiques à ceux du protoplasme lui-même, circonstance qui réalise la condition indispensable à la production du phénomène. En vertu de son affinité propre, que l'on pourrait appeler, „pouvoir sélectrolytique", la cellule soutire à ce milieu les albuminoïdes, matériaux qui conviennent à sa substance. Cette sélection se fait, de plus, grâce à la „dioxyasthénie," cause d'oxydabilité plus grande pour certains éléments que pour d'autres.

Il existe en effet dans la cellule des matériaux anciens et des matériaux nouveaux, les premiers étant, en raison de leur âge et des tentatives d'oxydation dont ils ont déjà été l'objet, sensiblement désagrégés et plus oxydables. D'autre part, l'oxygène dans le plasma est associé aux albuminoïdes et dans cette combinaison, il est inactif. Il pénètre dans la cellule et se porte d'abord sur les éléments anciens, plus oxydables. Mais cette combinaison nouvelle détermine la production ou plutôt, la mise en liberté d'une certaine quantité d'électricité : les albuminoïdes s'en emparent et peuvent dès lors entrer dans l'édifice cellulaire.

Ainsi, chaque molécule détruite et sortant de la cellule sous forme de produit de désassimilation, prépare et provoque l'arrivée d'un élément nouveau. Les matériaux albuminoïdes anciens, en s'emparant de l'oxygène combiné à l'albumine encore extérieure, fournissent à celle-ci l'énergie nécessaire pour entrer dans le corps cellulaire. Elle s'empare en somme, potentiellement parlant, de ce que les premiers libèrent pour en sortir, sans toutefois utiliser dans ce but toute l'énergie émise : il y a donc de l'électricité disponible.

C'est de cette manière que se présente le métabolisme de la cellule. Aussi longtemps que la désassimilation est assurée et que le milieu dans lequel elle vit reste constant, le phénomène pourra se produire.

Si l'on envisage maintenant que chaque cellule s'assure ainsi d'une part ce qui est nécessaire à sa manière d'être et à son fonctionnement et libère d'autrepart une certaine quantité d'énergie qui ne lui a pas servi, on en arrive à concevoir comment le corps organisé tout entier se maintient toujours semblable à lui-même et dispose d'une quantité d'énergie variable qu'il utilise dans ses manifestations vitales.

Connaissant ainsi le mode de production de l'énergie électrique, il s'impose de rechercher à quel appareil, dans le corps animé, il faut attribuer la fonction électrogène. Si nous considérons comme établi *que l'électricité est le produit de l'oxydation*, il est logique d'admettre que ce rôle appartient, à des degrès très divers, à tous les tissus. Nous savons que le tissu musculaire tout particulièrement est le siège d'oxydations; il intervient pour 70 à 80 % environ dans l'oxydation totale de l'économie. Les glandes ont aussi, à cet égard, un rôle très actif. La valeur des échanges dans les tissus cartilagineux et conjonctif, le tissu nerveux lui-même, ainsi que vient de le démontrer Monsieur le professeur Heger, [1]) est de beaucoup moindre importance : nous pouvons donc dire à juste titre que *le tissu musculaire est le véritable appareil électrogène.*

Reste à éclaircir de quelle manière est utilisée l'énergie électrique, quel en est à proprement parler le conducteur, le répartiteur et le consommateur dans l'économie animale.

L'état de tonus que nous observons dans les muscles représente une dépense permanente, correspondant à une production elle-même ininterrompue; voilà pour l'état de repos.

Mais des influences extérieures peuvent intervenir et exiger une dépense d'énergie électrique plus considérable; l'acte purement réflexe à cet égard n'a pas la même valeur que l'acte conscient, volontaire. Il est donc indispensable que l'organisme puisse réagir et qu'il le fasse dans une mesure bien proportionnée. Si l'on envisage que les réactions organiques sont elles-mêmes très variables, pour que l'action d'un système tel que nous le représente Solvay soit utile, il doit exister, pour ces excitations un appareil régulateur, capable de développer des actions compensatrices, se traduisant par une utilisation d'énergie plus intense et bien appropriée.

1) Paul Heger. De la valeur des échanges nutritifs dans le système nerveux. — Travaux de Laboratoire. — Institut Solvay. — Tome II, fascicule 2. — 1898. Bruxelles.

Au système nerveux revient cette importante fonction. Les nerfs et tout particulièrement les organes des sens „appareils nerveux complexes et plus sensibles“, reçoivent et transmettent les excitations. Excitateurs, ils sont en même temps régulateurs des réactions organiques ; les nerfs transmettent la demande, les centres nerveux règlent la dépense. L'énergie électrique est conduite suivant un mode encore inconnu, en passant du nerf à un centre et de celui-ci, à l'organe qui consomme.

La comparaison avec une pile voltaïque sera bien de nature à embrasser ce mécanisme tout entier. *Dans le „moteur animé“, les muscles et les glandes représentent l'élément positif, les liquides oxydant et hydratant, le sang et la lymphe constituent l'élément négatif, le nerf ferme le circuit.*

En synthétisant l'ensemble de ces données, Solvay arrive à formuler le mécanisme de la vie de la manière suivante :

„La vie est essentiellement caractérisée par l'existence „d'un système de réactions continues dont les éléments se „reproduisent sans cesse, et qui se passent au sein d'un „milieu approprié.

„Elle nous apparaît ainsi non seulement dans l'orga„nisme complexe, mais même dans le dernier élément de „celui-ci, la cellule, où elle nous offre encore le même ca„ractère essentiel qui suffit à la définir.

„Elle n'est pas caractérisée par des conditions morpho„logiques particulières ; la forme et la structure organiques „peuvent varier presque à l'infini avec l'état du milieu, sans „que pour cela le caractère essentiel de la vie disparaisse.“ [1])

Nous ne suivrons pas l'éminent physicien dans les développements logiques qu'il donne à ses prémisses. Il y a dans ce que nous venons d'exposer un programme plus que suffisant pour alimenter, pendant de longues années, le travail de nombreux physiologistes. Au surplus, nous avons appris à nous défier de la logique elle-même, en tant qu'elle s'applique aux lois de la biologie.

C'est par les faits, par l'étude des faits, par la démonstration des faits que les progrès des sciences sont réalisés. Solvay l'a compris, puisqu'il a fondé un institut purement expérimental, où se poursuivent des recherches qui ne s'inspirent d'aucun préjugé.

Quel que soit le mérite intrinséque de la conception phi-

1) Discours de Solvay.

losophique résumée dans les lignes qui précèdent — et nous estimons qu'il serait téméraire de se prononcer à ce sujet — il est bien certain que grâce à la fondation de l'Institut, elle aura été le point de départ d'un travail utile et d'un progrès réel. GEORGES BARNICH.



Populäre Darstellung der Entwicklung des menschlichen Eies

von Dr. **Wilhelm Krombach.**

Wenn ich mir erlaube, Sie heute, meine Herren, über das menschliche Ei und seine Entwicklung, und somit über die Entwicklung des höchst organisirten und höchst potenzirten Wesens der Natur, des Menschen, zu unterhalten, so geschieht es aus dem Grunde, weil das Thema nothwendigerweise jeden Naturfreund interessiren muss.

Sie werden mir es nicht übel nehmen, wenn ich mich in meinem Vortrage einer gedrängten Kürze befleissige, und wenn ich nicht auf die äusserst feinen Untersuchungen eines van Beneden, eines Kölliker, eines Remack und Oskar Hertwig übergehe, der Vortrag soll ja populär bleiben!

Den Stoff habe ich eingetheilt in:

A) die Befruchtung des Eies und seine Furchung;

B) die Entwicklung der Keimblätter und der Aufbau des menschlichen Körpers aus denselben;

C) die Erkennung des Embryo in den verschiedenen Stadien seiner Entwicklung, sowie die Ausstossung des fertigen Eies.

Die verschiedenen Demonstrationsfiguren (aus den Werken von O. Hertwig und Runge), welche Sie auf diesen Tafeln sehen, und die ich dem Vereine überlassen will, verdanke ich der Liebenswürdigkeit und der künstlerischen Fähigkeit des Herrn Professors Kurth. Es sollen dieselben bei dem Vortrag als Illustrations- und Erklärungsmaterial dienen. —

A. *Die Befruchtung des Eies und seine Furchung.*

Damit das menschliche Ei sich entwickeln kann, muss es befruchtet werden. Die Befruchtung wird hervorgerufen durch Vereinigung einer Eizelle mit einer Samenzelle.

Das *menschliche Ei* (cf. Fig. 2) wurde 1827 von Carl Ernst v. Bær entdeckt und stellt eine Zelle dar, bestehend aus