

La théorie du champ biologique (3) La sphère psychique

MICHAEL LIPKIND

Nous publions la troisième et dernière partie de l'article de Michael Lipkind consacré à Alexandre Gurwitch. Ceux qui n'auraient pas lu les deux premières pourront en trouver un résumé très synthétique dans l'introduction de Colin Lowry. Enfin, nous ajoutons les commentaires de Lyndon LaRouche sur la méthode scientifique de Gurwitch.

Introduction

L'œuvre d'Alexandre Gurwitch est très mal connue des scientifiques, alors qu'on peut le considérer à juste titre comme le père de la biophysique. Il recherchait la causalité sous-jacente aux processus vivants et ses expériences furent les premières à révéler une partie de l'organisation électromagnétique du vivant.

Il se concentra sur deux principaux domaines liés à ce problème : le développement de l'embryon et le processus de la mitose. Il fut fasciné par les expériences de Hans Driesch (1867-1941) en embryologie, qui faisaient apparaître le rôle de l'embryon comme un tout dans l'orientation de son propre développement. Driesch avait réussi à séparer un embryon bicellulaire d'oursin, chaque moitié donnant ensuite naissance à un organisme adulte complet. A partir de cette expérience et de quelques autres, Driesch put établir que les cellules embryonnaires avaient la propriété d'équipotentialité. Il souleva alors le problème du mode opératoire de ce développement, mais conclut que la cause finale du processus n'était pas accessible à l'analyse scientifique. Gurwitch choisit ces résultats comme le point de départ de ses travaux en embryologie. Bien qu'il ait adopté la conception de Driesch, le tout organisant le développement de l'embryon, il resta toujours proche de Wilhelm Roux (fondateur de l'approche mécaniste en embryologie) qui l'encourageait à expérimenter et qui publia toujours ses articles dans le journal qu'il dirigeait.

L'une des expériences fondamentales de Gurwitch consista à passer un jeune embryon à la centrifugeuse, afin de détruire l'organisation de ses structures visibles. Les embryons ainsi traités se développaient normalement, et reformaient généralement leurs structures visibles dans le cytoplasme. Gurwitch émit alors l'hypothèse que cette restauration était organisée par des « structures invisibles » ou par une force dynamique qui n'était pas perturbée par la centrifugation. C'est à partir de cette hypothèse qu'il développa sa conception du « champ biologique », la force électromagnétique organisante de l'état vivant, concept qu'il allait raffiner grâce à des décennies de travail expérimental.

Rayonnement mitogénétique

L'étude du déclenchement de la mitose conduisit Gurwitch à découvrir le « rayonnement mitogénétique » en 1923, ce qui le fit connaître dans tout l'Occident pendant les années 30. Il avait trouvé que les cellules en mitose émettaient un rayonnement sous forme de photons ultraviolets, capable de déclencher des mitoses dans d'autres cellules. En utilisant les méristèmes de bulbe d'oignon, il examina si un méristème pouvait induire des taux de mitoses plus élevés chez un autre méristème. Et il mit en évidence une augmentation de 20 à 25% du nombre de cellules en mitose dans l'autre méristème. Cet effet pouvait être éliminé en plaçant entre les deux bulbes d'oignons une plaque de verre qui arrête les ultraviolets. Ces expériences initiales furent suivies de centaines d'autres, qui utilisèrent les premiers détecteurs de

photons et d'autres méthodes pour analyser la spectroscopie du rayonnement émis.

On se posait beaucoup de questions sur la source d'émission de ce rayonnement photonique, mais aussi sur la façon dont une quantité d'énergie aussi faible pouvait déclencher un processus aussi complexe que la mitose. Gurwitch considérait la cellule vivante comme un système organisé et cohérent, contenant des « constellations moléculaires non équilibrées » qui avaient besoin pour exister d'un flux d'énergie métabolique. L'interruption du métabolisme cellulaire devait donc provoquer le démantèlement de ces constellations moléculaires et, par conséquent, la libération de l'énergie accumulée.

Pour tester cette hypothèse, Gurwitch observa la libération d'énergie dans des cellules en train de mourir, ainsi que sur des cellules subissant des perturbations réversibles telles qu'un refroidissement ou une légère narcose. Dans chacun de ces cas, les cellules émettaient des rayonnements photoniques très similaires à ceux que l'on retrouvait dans les cellules en mitose. Gurwitch appela ce phénomène « rayonnement de dégradation ».

A cette époque, la plupart des scientifiques étant convaincus du phénomène de rayonnement mitogénétique mais ils ne savaient pas comment aller plus loin et n'en voyaient pas les réelles implications physiques et biologiques. Gurwitch passa lui au niveau moléculaire. En travaillant avec des solutions de protéines purifiées, il trouva qu'en leur appliquant des champs électriques et magnétiques de faible intensité, les protéines émettaient des photons ultraviolets similaires au rayonnement de dégradation lorsque ces champs étaient coupés. La théorie du champ biologique était alors parvenue à maturité et Gurwitch était en mesure de mettre en relation des événements aux niveaux moléculaire, cellulaire et organique.

Biophysique optique

Les travaux de Gurwitch ont constitué la base de la biophysique optique et ont ouvert la voie à d'autres recherches sur l'organisation électromagnétique spécifique du système vivant. Des travaux récents sur l'émission biophotonique ont montré que l'ADN était le principal émetteur et absorbeur de rayonnement photonique dans la cellule et que ceci pourrait être directement relié au rôle important qu'il joue dans la régulation de croissance et dans le métabolisme. La plupart des travaux actuels qui se situent dans la lignée conceptuelle du champ biologique de Gurwitch se concentrent sur la cohérence de l'état vivant, qui réduit le mouvement brownien des molécules, ce qui rend possible des effets de résonance avec des quantités d'énergie très faibles.

La méthode scientifique de Gurwitch est directement contraire à l'approche linéaire et aristotélicienne qui domine la biologie moderne. L'étude des idées de Gurwitch et de ses travaux peut donc servir de guide amical pour ceux qui veulent se libérer des axiomes aristotéliciens de la science actuelle.

Colin Lowry

Le concept de champ fut appliqué pour la première fois par Gurwitch à la sphère neuro-physiologique dans son article *Der Begriff der Aquipotentialität in seiner Anwendung auf physiologische Probleme* (1929). Son intérêt pour ce domaine évolua ensuite en relation étroite avec le progrès et l'achèvement de ses études sur le rayonnement mitogénétique. Les méthodes mitogénétiques — surtout l'analyse spectrale mitogénétique — se révélèrent des outils puissants pour analyser le substrat moléculaire du système neuromusculaire du point de vue de la notion de champ. C'est justement ce qui devint le sujet favori d'Anna Gurwitch, la fille du savant, qui fut une experte reconnue de la « physiologie mitogénétique ». Nous nous contentons de donner ici rapidement quelques considérations générales sur l'application du concept de champ vectoriel au fonctionnement du cortex cérébral.

Dans l'article cité ci-dessus, la notion de « continuum cérébral » était suggérée et considérée avec la pro-

fondeur qui est tellement caractéristique de Gurwitch. Selon ce concept, le cortex présente une constellation non structurée continue, tridimensionnelle ; à l'intérieur de laquelle tous les histoéléments structurels sont plongés, et dont ils sont, pour ainsi dire, imprégnés. L'état fonctionnel du continuum est déterminé par certaines de ses caractéristiques immanentes (qui lui sont reliées en tant que *totalité*) sur lesquelles sont surimposées différentes excitations. Cependant, les résultats finaux, comme les impulsions volontaires ou les actions réflexes, sont déterminés par l'état du continuum qui réagit ainsi comme une *totalité*. Dans le cas du complexe fonctionnel optique, chaque état du continuum dans la zone visuelle du cortex est corrélé à la perception visuelle : « *Cependant, l'état du continuum n'est déterminé qu'à un certain degré par les excitations des neurones qui sont reliés à cette zone, puisque l'excitation correspondant à la "perception du tout" ou à la perception de l'image (Gestalt) ne peut être considérée comme la connexion associative de neu-*

rones individuels. Il apparaît que les excitations élémentaires se déversent dans le continuum comme dans un réservoir commun. » (Gurwitch, 1929)

Cette conception abstraite du continuum cérébral trouva sa concrétisation lorsque fut établie la théorie du champ biologique vectoriel (Gurwitch, 1944). Le champ cellulaire, vu comme un principe dynamique qui se répand dans l'espace intercellulaire hors des frontières de la cellule, constitue une connexion permanente entre les cellules, et le champ intégral résultant est un ensemble continu indissoluble, général et unique, dans lequel sont dispersés des « points de condensation » ou maxima que sont les régions intracellulaires des champs cellulaires. Le champ intégral réel des régions cérébrales est maintenant l'expression concrète du continuum abstrait. Il a des caractéristiques constantes (invariantes) pouvant déterminer le caractère général de l'organisme individuel, y compris ses manifestations psychologiques.

4. SPHÈRE PSYCHIQUE

A strictement parler, la sphère psychique, bien qu'étroitement reliée à l'activité physiologique du cortex cérébral (elle en est un attribut), *n'appartient pas aux processus réversibles*, comme d'autres activités fonctionnelles du cortex. En fait, la maturation psychologique *irréversible* se poursuit pendant toute la vie de l'individu.

Selon Gurwitsch, la tentative même d'analyser biologiquement les processus psychiques est la pierre de touche marquant les limites de la pensée biologique (A.G. Gurwitsch, *Biologie analytique*, non publié). L'analyse consiste à utiliser les concepts élaborés à partir des observations et des réflexions sur les processus des systèmes vivants. Le fait que Gurwitsch opère cette tentative en utilisant le même principe de travail que celui utilisé pour l'analyse du métabolisme ou de la mitose montre l'universalité sans précédent de sa conception de champ vectoriel, en tant qu'instrument de travail.

La sphère psychique en tant que problème biologique

Selon le principe de base de Gurwitsch, *la sphère psychique ne peut être l'objet d'analyse biologique que dans la mesure où elle dépend de processus somatiques*. L'analyse procède en établissant des connexions sans équivoque entre les deux sphères. Le progrès dans cette voie dépend du choix judicieux des « actes » (manifestations) de la sphère psychique à analyser. Gurwitsch en choisit deux. Le premier est la connexion entre les stimuli externes et les manifestations psychiques que l'on peut appeler « sentiments ». Le second concerne le *courant incessant de pensées chaotiques* qui forme le contexte de toutes les autres activités psychiques. Ces deux phénomènes, qui sont à l'évidence assez différents, ont pourtant une base commune.

L'analyse de ces deux cas révèle ce que Gurwitsch désigne comme la « *rupture de la continuité* » ou la « *brèche dans la totalité* » : ce sont des traduc-

tions imparfaites de la notion introduite en russe par Gurwitsch dans son manuscrit original. Cette rupture de la continuité intervient en analysant les chaînes somatopsychique et psychosomatique des processus : une chaîne est considérée comme continue dès lors qu'au moins un paramètre est commun aux deux parties, somatique et psychique. Le point de vue « classique » comme celui de Gurwitsch acceptent cette rupture de continuité comme évidente, mais ils diffèrent ensuite dans leur analyse, sur le principe.

Du point de vue classique, tous les événements de la partie somatique de la chaîne, du premier, à savoir l'excitation du récepteur, jusqu'au dernier, juste avant la rupture de la continuité, ne diffèrent pas les uns des autres dans leur principe. La même considération s'applique à la partie psychique de la chaîne dans la direction opposée : « sentiment psychique - réaction effective de l'organe correspondant ». La tâche est d'établir une relation sans équivoque entre le contenu (matière) du dernier événement (processus) de la partie somatique de la chaîne et l'essence (contenu) du sentiment correspondant à l'extrémité psychique de la chaîne (et vice versa). Dans ce cas, la partie somatique se trouve alors réduite à la conduction du stimulus à partir du récepteur jusqu'à l'« endroit » de la rupture de continuité. Cette dernière est tellement drastique que l'on ne peut nourrir, selon Gurwitsch, aucun espoir d'établir un jour les « connexions sans équivoque » entre les deux sphères. La tâche formulée ci-dessus se limiterait donc à une simple déclaration.

Contrairement à cette conception, Gurwitsch considère, par simple intuition, que les processus de la partie somatique deviennent de plus en plus compliqués et que le dernier avant la rupture doit être *fondamentalement* différent des précédents. Cependant, *dans tout l'arsenal des notions physico-chimiques, on ne trouve pas de moyens satisfaisants pour décrire cette différence fondamentale*. C'est précisément là que la théorie du champ biologique vectoriel peut offrir les notions non conventionnelles adéquates. Gurwitsch formule la définition classique sur l'essence du sentiment en tant qu'acte psychique en connexion causale avec un stimulus somatique, et la confronte à la sienne. La formule

classique est : « Nous sentons (réalisons, sommes conscients de) l'origine, l'amplification et le déroulement de certains processus somatiques dans notre cortex cérébral qui sont, en principe, analogues aux autres processus connus qui interviennent dans notre organisme. » La formule de Gurwitsch est : « *Les processus dans le cortex cérébral que nous sentons [réalisons, dont nous sommes conscients] sont différents dans leur principe de tout autre processus de l'organisme et peuvent être désignés de façon non tautologique.* » La justification par Gurwitsch de cette assertion commence avec l'analyse de la structure générale du cortex cérébral en tant que terrain somatique pour des activités psychiques.

L'analyse vise à distinguer les caractères de base du cortex considéré comme un tout, à l'opposé de la méthode consistant à le décomposer en éléments. Gurwitsch prend donc en compte ces caractères uniques de l'organisation du cortex :

1) Le nombre de cellules dans une région donnée du cortex correspondant à un récepteur donné est considérablement supérieur (peut-être de plusieurs ordres de grandeur) à celui des fibres nerveuses qui le connectent (à travers un ensemble de centres intermédiaires) avec tous les éléments du récepteur.

2) Le cortex est caractérisé par une architecture spécifique compliquée, c'est-à-dire une orientation et un arrangement réguliers dans l'espace des éléments (neurones), ce qui pousse à conclure que les relations entre cellules sont caractérisées par des paramètres purement spatiaux (géométriques).

3) Les différents types de cellules du cortex ont des configurations particulières spécifiques du corps de la cellule et de ses projections (axone, dendrites).

4) Les cellules du cortex sont riches en cytochrome que l'on peut trouver dans les parties les plus éloignées des fibres neuronales.

5) Le cortex est très sensible au manque d'oxygène et aux agents toxiques qui provoquent des désordres aigus à des concentrations auxquelles les autres systèmes ne répondent pas.

Toutes ces données sont, d'une certaine manière, employées par Gurwitsch dans ses considérations théoriques, contrairement à la conception classique qui se concentre

