



La lettre du Collège de France

42-43 | 2016-2017
La Lettre n° 42-43

Dynamiques du vivant

Thomas Lecuit



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/lettre-cdf/3697>
DOI : 10.4000/lettre-cdf.3697
ISSN : 2109-9219

Éditeur

Collège de France

Édition imprimée

Date de publication : 1 juillet 2018
Pagination : 5
ISBN : 978-2-7226-0487-2
ISSN : 1628-2329

Référence électronique

Thomas Lecuit, « Dynamiques du vivant », *La lettre du Collège de France* [En ligne], 42-43 | 2016-2017, mis en ligne le 01 juillet 2018, consulté le 24 mars 2023. URL : <http://journals.openedition.org/lettre-cdf/3697> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/lettre-cdf.3697>

Tous droits réservés

DYNAMIQUES DU VIVANT

Qu'est-ce que la vie ? La vie semble une évidence, mais demeure insaisissable. Est-ce une substance, une structure, un processus ? Pour Bergson, « La vie est une évolution... Le corps change de forme à tout instant... Ce qui est réel, c'est le changement continu de forme : la forme n'est qu'un instantané pris sur une transition. »

Ces mots soulignent une propriété centrale du vivant, à savoir une puissance interne de transformation, de mouvement et d'évolution, une dynamique propre. Ils nous posent aussi deux redoutables questions : quelle est l'origine de cette dynamique ? Comment penser l'ordre et la permanence des formes vivantes, la nôtre en particulier, au regard des dynamiques qui caractérisent leur développement, leur organisation sans cesse renouvelée et leur histoire ? Ainsi, les espèces biologiques, longtemps pensées selon un schéma fixiste, se transforment et évoluent sur des millions d'années. L'être humain renouvelle la plupart de ses cellules non neuronales en moins de dix ans, certains organes comme l'intestin en cinq jours. Chaque cellule remplace la plupart de ses constituants moléculaires en quelques heures, enfin chaque organelle cellulaire renouvelle ses composants en quelques minutes ou secondes. Erwin Schrödinger, dans son livre *What is life ?*¹ oppose la stabilité des formes, comme le prognathisme de la lignée des Habsbourg, et les fluctuations stochastiques à l'échelle atomique et moléculaire que modélisait la physique statistique de la fin du XIX^e siècle et auxquelles doit être sujette l'information chimique du vivant et de l'hérédité. Comment l'organisme et toute structure biologique gardent-ils un état physiologique constant, une homéostasie ? D'où vient la géométrie stable du vivant dès lors qu'« un courant de matière [...] traverse l'organisme, [...] le renouvelle dans sa substance », comme le dit si

Les innovations révolutionnaires en microscopie des vingt dernières années ont mis à jour l'ampleur insoupçonnée de ces dynamiques, et permettent de comprendre à nouveaux frais la spécificité de la matière vivante et de son auto-organisation complexe.



L'intelligence peine à saisir les multiples dynamiques du vivant tant la fixité des représentations construites par notre cerveau est un outil puissant pour appréhender la diversité du monde perçu par nos sens. Il est encore plus difficile de comprendre l'alliance paradoxale d'une organisation fixe et d'une dynamique incessante. En décidant de créer la chaire Dynamiques du vivant, l'Assemblée des professeurs a reconnu l'importance de ce paradoxe, et perçu que celui-ci invitait à rechercher le *quid proprium* de la matière vivante et de son organisation dans ses caractères dynamiques. [...]

Le Collège de France a accordé une grande importance à l'étude de la formation des organismes. Ce que l'on appelait jadis « théorie de la génération spontanée » devint au XIX^e siècle « l'embryologie expérimentale ou comparée. » À partir

des années 1980, sous l'impulsion de la génétique moléculaire, on parlait « d'embryologie cellulaire et moléculaire », puis de « biologie et de génétique du développement. » [...]

L'intitulé « Dynamiques du vivant » marque une rupture et un élargissement thématique et méthodologique. Nous verrons en effet comment l'étude du développement des organismes s'est d'abord nourrie d'autres domaines des sciences biologiques, en particulier de la biologie cellulaire, puis de manière plus décisive des sciences physiques expérimentales et théoriques.

Ce cadre interdisciplinaire a profondément changé notre compréhension des systèmes vivants. L'ancrage de la biologie dans la chimie, l'œuvre majeure du siècle passé, a permis l'essor des approches et des modèles à l'échelle moléculaire : on peut citer la découverte de la structure de l'ADN, des bases moléculaires de l'hérédité et du dogme central de la biologie moléculaire formulée par Francis Crick. Mais un système vivant est un assemblage dynamique auto-organisé dont la compréhension appelle des outils théoriques inconnus de la plupart des biologistes. Ces outils ont été développés principalement par la physique statistique pour étudier les propriétés collectives de la matière. [...] Nous évoquerons la fécondité nouvelle des rapprochements récents entre biologistes et physiciens.

¹ Erwin Schrödinger, *What is life ? The physical aspect of the living cell*, Cambridge, Cambridge University Press, 1948.

bien Claude Bernard ? Comment l'ordre biologique émerge-t-il du chaos présent à l'échelle moléculaire ?

Extraits de la leçon inaugurale prononcée le 27 avril 2017.

L'intégralité de la leçon inaugurale est consultable sur le site www.college-de-france.fr, à la page du professeur.

La leçon inaugurale est publiée en coédition avec les éditions Fayard, coll. « Leçons inaugurales », n°272, mars 2018.