

**Rapport de mission de Pierre-Alain Braillard, ATER en Histoire et Philosophie des sciences, UFR de Biologie, Université Lille 1, membre du CHSE et de l'UMR 8163 "STL"**

Frais remboursés (via le CHSE): aller-retour en train entre Lille et Vannes

Ecole thématique "interdisciplinaire d'échange et de formation en biologie" organisée par le CNRS.

Date: du 1<sup>er</sup> au 6 avril 2012.

Lieu: Village vacance de l'île de Berder, 56870 Larmor Baden.

L'Ecole thématique interdisciplinaire d'échanges et de formation en biologie de Berder vise à stimuler l'innovation ayant trait aux grandes questions biologiques actuelles, en promouvant des interactions inhabituelles entre chercheurs de disciplines différentes. Le thème de l'école 2012 était " Naturel et artificiel: le vivant et ses représentations".

**Argumentaire:**

Cette année, l'école portera sur l'opposition (au moins apparente) entre les notions de naturel et d'artificiel, avec en filigrane les problématiques soulevées par les représentations du vivant. En effet, la compréhension du vivant, but ultime de la biologie, repose sur son observation dans un contexte souvent déconnecté de la situation "naturelle" (animaux de laboratoire, cultures cellulaires, reproduction de réactions enzymatiques in vitro). Les données amassées sont à leur tour interprétées à travers des modèles dont la valeur est testée à l'aune de leur pouvoir explicatif et/ou prédictif. Les progrès dans la compréhension des mécanismes du vivant et la maîtrise de leur reproduction ex-vivo ont récemment favorisé l'essor de la biologie synthétique. Ces activités soulèvent de multiples questions (techniques, épistémologiques, éthiques) que l'on souhaite aborder au cours de cette école en confrontant le point de vue de la biologie avec ceux d'autres disciplines (telles que la physique, l'informatique, la philosophie, etc.), et entre expérimentateurs et théoriciens.

Mes recherches s'inscrivent naturellement dans le thème de cette école et c'est pourquoi j'ai été invité à y participer.

**Titre de mon intervention:**

"Réflexions épistémologiques sur les modèles de réseaux dans la biologie contemporaine".

Une grande partie de la biologie contemporaine (génomique fonctionnelle, biologie des systèmes) est fondée sur le concept de réseaux. Il s'agit d'une manière de représenter les interactions entre composants, mais également d'analyser et expliquer les propriétés qui émergent de ces interactions. Ce sont en un sens de très grands mécanismes. Un de leurs avantages est qu'ils permettent l'application de techniques d'analyses mathématiques, notamment issues de la physique et de l'ingénierie.

La question principale que j'ai examinée est la suivante: quelle est la réalité de ces réseaux? Jusqu'à quel point peut-on considérer que ces réseaux ont une existence réelle? Y a-t-il réellement un objet correspondant à toutes ces interactions que l'on observe? Pour certains, il ne s'agit que d'une manière commode de représenter des données moléculaires et de faire de la modélisation. Pour d'autres, en revanche, les réseaux (surtout les GRN) représentent des objets biologiques réels. Ils seraient ce qui représente le lien entre le génotype et le phénotype et résulteraient d'une histoire évolutive et sélective.

Un aspect important de ces approches, et qui a directement trait au thème de l'école, est que ces réseaux biologiques sont comparés à des réseaux artificiels avec l'espoir de dégager des

principes communs d'organisation. Une science générale des réseaux complexes permettrait à la biologie de progresser dans l'étude de ces mécanismes de régulation à l'échelle de systèmes biologiques comme la cellule ou l'organisme.

Ce sont donc ces questions d'ordre épistémologiques que j'ai explorées dans ma présentation. La discussion qui a suivi m'a permis d'avoir les points de vue de biologistes, physiciens et autres chercheurs, ce qui est évidemment bénéfique lorsqu'on fait de la philosophie des sciences. Certaines objections qui m'ont été faites m'ont aidé à préciser un certain nombre de points dans mon analyse de ces recherches contemporaines. Les échanges plus informels mais intenses tout au long de cette école m'ont également été très profitables d'une manière plus générale.