

Cette présentation porte sur la question de la référence des langages des sciences, dans la lignée de problèmes posés par le positivisme logique de Carnap et de ses critiques, comme Quine, Putnam ou Hacking, à l'intersection de l'épistémologie, de la philosophie du langage et de l'ontologie. Le thème est celui des entités théoriques générées par la recherche scientifique, l'atome, l'éther, les champs électromagnétiques puis quantiques, les particules élémentaires, mais aussi les galaxies, les classes d'étoiles, les molécules ou les espèces naturelles. Le problème ontologique et épistémologique est bien connu : certains termes référentiels dénoteraient des réalités extérieures alors que d'autres, comme « l'éther » ou « le phlogistique », sont considérés comme ne se référant plus à rien de « réel » ou d'« existant », et par certains comme des « fictions scientifiques ». Ces réflexions se situent dans le paradigme de la philosophie linguistique ; leur but est d'analyser le fonctionnement discursif des entités des théories scientifiques envisagées comme autant de systèmes d'énoncés.

Je propose d'abord d'opérer une analyse linguistique (idéalement elle serait sémiotique, incluant courbes, schémas, tableaux, etc.) des discours scientifiques. Dans ce cadre, on peut poser la question de savoir par quels moyens linguistiques et symboliques les sciences de la nature réfèrent à des entités imaginées ou induites par les expériences et les calculs. Je soutiens que, si l'on étudie sur un plan linguistique les discours des physiciens du 19<sup>ème</sup> à propos de l'éther et qui se réfèrent tous, indépendamment des croyances qu'en a tel ou tel savant, à une et même entité théorique nommée et définie rigide, on peut dégager certaines structures d'expression de l'entité dans la théorie. Trois modes d'expression seront envisagés en particulier, l'expression de l'entité dans la langue de spécialité, les essais d'intégration de l'entité à des chaînes de calculs et ses corrélations à des expériences, visant à détecter le vent d'éther ou le boson de Higgs.

On partira de l'analyse d'un exemple de ce que l'on peut raisonnablement qualifier d'« entité scientifique fictive », l'éther dans la physique du 19<sup>ème</sup>, de Young et Fresnel qui l'introduisent, à Einstein qui montre en 1905 que la physique peut désormais l'éliminer de ses hypothèses et de son lexique. La première démarche de l'intervention consisterait en une analyse de ce que j'appelle « le microdiscours de l'éther » et qui est énoncé dans la langue de spécialité. Cette analyse met en évidence trois groupes de termes : les termes dénotants, ceux qui nomment et appellent rigide l'entité théorique par son ou ses noms propres (« l'éther », « le milieu éthéré »,...); les termes de propriétés, grammaticalement des adjectifs (« rigide », « élastique », « immobile »,...); la syntaxe des relations à d'autres entités ou concepts d'objets engendrés par les recherches scientifiques (« l'éther est entraîné par le mouvement de la terre »,...). Epistémologiquement, les premiers fonctionnent bien comme des désignateurs rigides, alors que le langage des propriétés et des relations est plus fluctuant voire contradictoire, puisqu'il repose sur les diverses conceptions que les physiciens du 19<sup>ème</sup> se firent des propriétés et des relations de l'entité en question.

Dans un second temps, on montrera que cette entité, présente de la physique ondulatoire à l'électrodynamique de Lorentz sous la forme linguistique décrite, tend aussi à être intégrée au matériel et aux calculs mathématiques, par quoi elle trouve un nouveau mode d'expression au sein de la théorie. On présentera succinctement deux Mémoires de Cauchy sur les équations du mouvement des « particules de l'éther », et deux textes de Poincaré présentant « les équations de l'éther » qui mettent en évidence cette articulation du « discours de l'éther » au matériel symbolique mathématique.

Enfin, l'histoire de la physique du 19<sup>ème</sup> montre que la question de l'éther a fait l'objet de débats ontologiques internes à la communauté des physiciens portant sur l'existence « objective » de ce milieu. La réalité historique de tels débats internes à la communauté des physiciens, entre Hertz, Kelvin, Fizeau, Maxwell, Poincaré et finalement Einstein remet en cause la célèbre thèse de R. Carnap, selon laquelle ce genre de problèmes quant à l'être ou l'existence de telle ou telle entité impliquée par les recherches scientifiques relèverait des « questions externes » typiquement posées par des philosophes.

## RESUME

Concevoir les théories scientifiques comme des systèmes d'énoncés exprimés dans une langue de spécialité et une langue symbolique, permet d'envisager les entités théoriques des sciences de la nature comme des sous-ensembles des langues de travail de ces sciences, et d'analyser leur fonctionnement discursif. Dans ce cadre, on peut d'abord recenser les moyens linguistiques et symboliques par lesquels les théories réfèrent à des entités hypothétiques induites par les calculs et les expériences, et sur lesquelles portent les engagements ontologiques des savants. Ce recensement montre que les concepts d'objets théoriques apparaissent selon au moins trois modes d'expression : dans la langue spécialisée, et dans leur double articulation à des calculs et à des expériences, modes qu'on retrouve aujourd'hui dans le discours des particules élémentaires, comme le boson de Higgs. Je propose l'analyse d'un exemple d'entité théorique, l'éther de l'électrodynamique du 19<sup>ème</sup> siècle, de Young à Fresnel qui l'introduirent, à Einstein qui l'élimina du lexique des hypothèses de la physique. Je présente d'abord le « microdiscours » de l'éther, constitué de plusieurs classes lexicales, les termes dénotants qui se comportent comme des noms propres, le lexique des propriétés et la syntaxe des relations entre l'entité et d'autres concepts de la théorie, les éléments de ces classes constituant les unités linguistiques de tous les énoncés se référant à l'éther. Ensuite, à partir de textes de Cauchy et de Poincaré, j'évoque comment ce microdiscours trouve son expression, d'une part dans le symbolisme mathématique, d'autre part dans ce qu'on peut appeler le « langage de l'expérimentation ».

## ABSTRACT

As soon as we consider scientific theories as systems of statements expressed in a “language for special purpose” (LSP) and in a symbolic language, it becomes possible to envisage theoretical entities of natural sciences as subsets of the “working-languages” of these sciences, and to analyse their functioning in the scientific discourse. Within this framework, we may first inventory the linguistic and symbolic means by which theories refer to hypothetical entities, induced by calculi and experiments and on which scientists' ontological commitments bear. This census shows that the concepts of theoretical objects appear under at least three modes of expression : in the LSP, and through their articulations with both calculi and experiments. We can find all three modes at work today for instance in the discourse on elementary particles such Higgs boson. I propose to analyse an historical example of a theoretical entity, namely the ether of 19<sup>th</sup> century electrodynamics, starting with Young and Fresnel who introduced it, down to Einstein who eliminated it from the vocabulary of hypothetical objects in physics. Firstly, I describe the “microdiscourse” of ether, made up of several lexical classes, the denoting terms which behave like proper names, the vocabulary of properties and the syntax of relations between the entity and other concepts in the theory. The elements of these classes, terms and syntactical constructions, constitute the linguistic units of any theoretical statement referring to ether. Secondly, on the basis of texts by Cauchy and Poincaré, I allude how this microdiscourse finds its expression, into mathematical symbolism on the one hand, and into what may be called the “language of experiments” on the other hand.