

BIBLIOGRAPHIE

T. Folger, **Vers une redéfinition du kilogramme**, *Pour la Science*, n° 473, pp. 62-69, mars 2017.

R. Davis, « **Le nouveau kilogramme sera plus pratique** », *Pour la Science*, n° 473, pp. 70-71, mars 2017.

T. J. Quinn, **From Artefacts to Atoms. The BIPM and the Search for Ultimate Measurement Standards**, Oxford university press, 2012.

J.-P. Uzan et R. Lehoucq, **Les Constantes fondamentales**, Belin, 2005.

J.-M. Lévy-Leblond, **On the conceptual nature of the physical constants**, *La Rivista del Nuovo Cimento*, vol. 7(2), pp. 187-214, 1977.
En français : <https://bit.ly/2QnQd5g>

ET LA SECONDE ?

Toutes les unités du système international (hormis la mole) vont bientôt toutes découler d'une seule unité, la seconde. Mais la définition de celle-ci, fondée sur les propriétés d'un atome, reste tributaire de nos connaissances actuelles. Pour l'instant, on ne sait pas mesurer G , la constante fondamentale de la gravitation, avec une précision suffisante pour redéfinir la seconde à partir de cette constante. Mais d'autres pistes sont à l'étude...

compte ces désaccords en déterminant, sur la base des résultats expérimentaux disponibles, la meilleure estimation possible de chaque constante. Or ce travail met en œuvre une rationalité non seulement théorique, mais aussi pratique. Confrontés à des résultats expérimentaux qui ne s'accordent pas entre eux, obtenus par une pluralité d'agents humains, les membres du Codata doivent tout d'abord passer par une phase de délibération.

Cette délibération est fondée sur un examen critique de la qualité des différentes expériences et des incertitudes qui accompagnent leurs résultats. Certes, les considérations scientifiques y sont au premier plan, mais pas seulement. Le Codata doit en effet arbitrer entre plusieurs objectifs concurrents : comment traiter les discordances ? Que faire des valeurs isolées ? Faut-il opter pour le consensus et retenir toutes les valeurs, quitte à élargir l'incertitude du résultat ? Ou plutôt réduire les incertitudes et s'exposer au dissensus et à l'erreur en écartant les valeurs discordantes ? Le conflit ne peut être tranché par la seule raison théorique, car il appelle à établir une hiérarchie entre des valeurs humaines. La délibération comporte donc nécessairement des aspects subjectifs et politiques. C'est seulement à l'issue de cette étape délibérative que commence la phase d'estimation calculatoire, où l'on déduit des résultats expérimentaux retenus la valeur de la constante, en appliquant une méthode d'ajustement de type méthode des moindres carrés.

Dans ce travail d'ajustement, l'objectif des métrologues du Codata est à l'opposé de celui des expérimentateurs qui testent les théories et des explorateurs : lorsqu'ils testent des théories, les expérimentateurs s'efforcent d'ajuster celles-ci au monde pour le décrire. Les explorateurs cherchent eux aussi à ajuster leurs valeurs au monde dans un but descriptif. Tandis que les métrologues imposent à des constantes de satisfaire les relations que dictent les théories admises, et ajustent ainsi au contraire les valeurs numériques des constantes aux théories existantes. L'objectif des métrologues du Codata est non pas de décrire la réalité, mais de fournir à tous les agents de par le monde des repères communs visant à régler leurs activités de manière à ce que les expériences, les actions et les décisions qu'ils sont susceptibles d'élaborer de façon indépendante s'accordent et soient compatibles. Par là, ils s'assurent en même temps de la cohérence de nos théories entre elles. Ainsi, l'ajustement mis en œuvre dans le processus d'estimation revêt-il une fonction pratique de coordination, et non pas une fonction descriptive attachée au monde tel qu'il est.

Cependant, la table des valeurs « recommandées » des constantes fondamentales est provisoire : le Codata la révisé tous les quatre

ans afin de tenir compte des avancées théoriques et expérimentales. Il en ira tout autrement pour les valeurs des constantes h , k , e et N_A dont le Codata a annoncé les valeurs lors d'une séance extraordinaire en septembre 2017 : ces valeurs sont désormais fixées, sans incertitude, et serviront, après la ratification définitive de la réforme lors de la Conférence générale des poids et mesures, du 13 au 16 novembre 2018, à redéfinir les unités de masse, de température, de courant électrique et de quantité de matière.

Le travail d'ajustement se prolonge ainsi par un travail normatif, un acte législatif qui participe de l'édiction d'une norme. Là encore, la démarche est opposée à celle des expérimentateurs qui testent les théories : ici, le monde est appelé à s'ajuster aux normes – non pas certes le monde réel muet, indépendant de nous, mais le monde conceptualisé, mis en forme, dans lequel se déploie l'action humaine, résultat d'un travail tout à la fois normatif, expérimental et institutionnel ; le monde social et technique construit par nous et dans lequel nous pouvons organiser et coordonner nos actions.

DEUX VISIONS, DEUX MONDES

Finalement, la réforme du système international articule deux directions d'ajustement, l'une théorique, l'autre pratique, dont la conjugaison éclaire le processus de développement de nos connaissances. D'un côté, les expérimentateurs explorateurs cherchent à s'ajuster au monde. Ils font des erreurs systématiques inassignables puisque nous sommes tous dans l'ignorance du monde réel. De l'autre, les métrologues transforment, par un travail spécifique, les tentatives de description des explorateurs en directives auxquelles devra se conformer le monde technique et social humain afin que les usagers puissent y coordonner leurs actions.

Les deux types d'ajustement ne sont pas étanches. D'un côté, l'explorateur se laisse inévitablement guider par les résultats des autres, et pas seulement par le monde réel. Ses nouveaux résultats de mesure ont ainsi tendance à se rapprocher de ceux déjà obtenus du simple fait qu'il a connaissance des résultats antérieurs. Cet effet nuit à la recherche des erreurs systématiques inconnues en masquant les désaccords qui auraient pu surgir entre les résultats. D'un autre côté, les actions des usagers, toutes charpentées qu'elles soient par l'infrastructure du monde humain construit, sont néanmoins bel et bien plongées dans le monde réel et sont toujours susceptibles de mettre au jour un écart irréductible au monde tenu pour vrai.

C'est ainsi que du nouveau, de l'inédit, peut jaillir, telle une étincelle, du frottement entre les deux mondes, jamais parfaitement ajustés l'un à l'autre. ■