



Deux domaines de la science restent aujourd'hui principalement attachés à Pierre-Simon Laplace et à ses deux ouvrages fondamentaux, l'Exposition du système du monde et la Théorie analytique des probabilités, dont les analyses conservent encore aujourd'hui toute leur pertinence.

•



Portrait de Pierre-Simon Laplace

L'Exposition du système du monde

Dans le domaine de la mécanique céleste, Laplace, astronome et cosmologue, a analysé les conséquences du principe de gravitation posé par Newton. En vérifiant l'accord étroit entre la théorie et les observations, il a ainsi ouvert la voie à l'analyse de la connaissance des phénomènes naturels. Le génie de Laplace est d'avoir su transformer en paradigme un système de pensée qui était encore contesté et de l'avoir précisé, étendu et consolidé. Prenant en compte les faits d'observations, l'Exposition du système du monde opère en effet une synthèse remarquable des connaissances physiques de l'époque et de la recherche méthodique. Convaincu des limites naturelles de la connaissance, Laplace a cherché à réduire la part trop commodément accordée au hasard afin de ne pas restreindre sans raison le territoire offert à l'exercice scientifique. Approche encore d'actualité alors même qu'aujourd'hui la science est parfois mise en question dans sa finalité et sa rationalité mêmes.

• ***La Théorie analytique des probabilités***

Héritier direct de Newton dans le domaine de la mécanique céleste, Laplace peut être aussi considéré comme celui de Pascal dans le domaine du calcul des probabilités puisque, grâce à ses travaux, cette discipline a acquis une puissance nouvelle. Posant les principes de base du calcul des probabilités, Laplace a introduit les notions de corrélation, de convergence stochastique, rendu compte de la loi des grands nombres, et développé, avec Gauss, la

théorie des moindres carrés. Il a ainsi créé un outil universel non seulement pour les sciences physiques, mais aussi pour d'autres disciplines comme la biologie, l'économie et les sciences humaines et sociales.

Au-delà de ces deux théories fondamentales

Avec le souci permanent de la réalité concrète et la volonté de conférer à toutes les branches de la physique la rigueur qui avait prévalu dans l'étude de la mécanique céleste, Laplace aborde aussi la physique et la physique mathématique. Postulant que le formalisme mathématique de la mécanique est apte à représenter des grandeurs physiques, il met l'analyse fonctionnelle au service de la physique.

Cependant, la généralisation tant recherchée par Laplace et ses disciples, notamment Biot et Poisson, de la notion de force centrale, directement inscrite dans la tradition newtonienne, ne permit pas d'obtenir de résultats décisifs, sauf peut-être dans la théorie de la capillarité. Il n'en reste pas moins que les travaux de Laplace restent essentiels sur le plan de la méthode, et trouvent leurs applications dans de nombreux domaines de la physique. L'influence de Laplace a ainsi été déterminante. Même s'ils eurent parfois à souffrir de son pouvoir sur la science française, ses rivaux plus jeunes, tels Fresnel et Fourier, se reconnaîtront comme ses héritiers. Le second aura même l'honneur de prononcer son éloge à l'Académie des sciences le 15 juin 1829, un peu plus de deux ans après sa mort en mars 1827.

IPSL : une filiation justifiée avec l'illustre physicien

Quelle relation entre Pierre-Simon Laplace et les sciences de l'environnement ? Par essence pluridisciplinaires, les recherches conduites au sein de l'IPSL visent à comprendre le fonctionnement des systèmes complexes que constituent les enveloppes externes de la planète Terre et des autres planètes du système solaire. Elles doivent prendre en compte un vaste éventail d'échelles temporelles et spatiales, des domaines aussi différents que les océans, l'atmosphère et la biosphère, et se fonder sur les méthodes physiques et mathématiques que Laplace a initiées.

Se heurtant à la nature chaotique du système, elles pourraient paraître ne pas pouvoir répondre au principe fondamental de la physique mathématique tel que l'énonçait Laplace : "Si les lois différentielles sont connues, qui régissent le fonctionnement d'un système, et si les conditions initiales sont données, alors la solution est bien déterminée." Les résultats obtenus au cours des dernières décennies ont montré que ce principe ne pouvait s'appliquer sans précaution dans le domaine des sciences de l'environnement. Mais, là encore, Laplace a su se montrer visionnaire en ajoutant : "Lorsque les éléments sont si nombreux et leurs conditions si complexes que l'application de la méthode analytique est pratiquement impossible alors, dans certains cas, le calcul des probabilités peut fournir des méthodes de remplacement qui en font, dans toutes les sciences, un instrument irremplaçable."

L'approche statistique et probabiliste aujourd'hui mise en œuvre dans les recherches sur l'environnement montre de façon éclatante la modernité et l'universalité de l'œuvre de Pierre-Simon Laplace.

[Voir la biographie de Pierre-Simon Laplace](#)

