



VULGARISER LA SCIENCE POUR REAFFIRMER SON ROLE DE SAVANT.

L'Essai philosophique sur les probabilités de Laplace

Claudio GRIMALDI

Université de Naples - Parthénope

RÉSUMÉ

Scientifique parmi les plus célèbres de la fin du XVIII^e siècle et du début du XIX^e siècle, Pierre-Simon de Laplace se veut un grand vulgarisateur de ses découvertes. Son *Essai philosophique sur les probabilités* témoigne de l'importance attachée par le savant à ce domaine, que les philosophes, à son époque, considèrent souvent en marge des autres savoirs scientifiques. À travers cet ouvrage, Laplace essaie, d'une part, d'établir sa puissance institutionnelle et auctoriale et, de l'autre, de convaincre aussi bien les savants que les non-scientifiques de la validité de ses théories. Nous nous proposons d'analyser ici les dynamiques de vulgarisation des savoirs mises en œuvre par Laplace dans cet ouvrage afin de démontrer, notamment au moyen des réflexions portant sur des choix discursifs et linguistiques, que celles-ci n'ont que l'apparence d'une vulgarisation, réaffirmant plutôt les enjeux institutionnels et auctoriaux liés au pouvoir, à l'époque laplacienne.

ABSTRACT

Pierre-Simon de Laplace, a scientist among the most famous of the late 18th century and early 19th century mathematicians, astronomers and physicists, and a member of the Royal Academy of Sciences since 1773, served as a great populariser of his own discoveries, especially those in astronomy and in the calculation of probabilities. His *Essai philosophique sur les probabilités* (1814) reflects the degree of importance that the scientist attributed to this field, one which philosophers at the time often considered separate from other scientific knowledge. It is through this work that Laplace tried, on the one hand, to demonstrate its institutional and authorial power and, on the other, to convince, "without the help of Analysis," both the scholars and the non-scientists of his time of the validity of his theories. By paying particular attention to his discursive and linguistic choices, we propose to analyze the dynamics of the efforts by Laplace to

popularize science that are evident in this work in order show that such choices not only reveal “apparent” popularisation dynamics, but also reaffirm the institutional and auctorial powers at stake during the Laplacian era.

Mathématicien, astronome et physicien parmi les plus célèbres de la fin du XVIII^e siècle et du début du XIX^e siècle, Pierre-Simon de Laplace est sans aucun doute l’un des personnages les plus importants de l’histoire des sciences française. Entré dans le cercle des savants à la fin du siècle des Lumières, il est aujourd’hui connu comme le « Newton français¹ » en raison de l’importance de ses découvertes, pour l’étendue de ses études, ainsi que pour la portée des mutations qu’il a contribuées à apporter aux sciences mathématiques des XVIII^e et XIX^e siècles.

Né sous le règne de Louis XV, Laplace assiste à la chute de l’Ancien régime et à l’établissement d’un nouvel ordre social et politique, en suivant également l’aventure napoléonienne et en faisant partie de ceux que l’on appelle, non sans raison, les grands serviteurs de la nation. Il se veut également un grand serviteur de la connaissance² et côtoie les grands savants de cette époque, tels que Lavoisier, Lagrange, Monge, Legendre, Lacroix et Fourier, contribuant à part entière au climat de foisonnement intellectuel occasionné par le bousculement des mentalités et des courants culturels de ce qu’on a souvent dénommé le « temps des savants³ ».

Convaincu de l’importance de la connaissance et de la nécessité de l’insertion des recherches scientifiques dans les couches les plus influentes de la société française, Laplace poursuit sans cesse sa quête de savoir, ce qui le conduit à la publication de nombreux ouvrages consacrés à presque tous les domaines des sciences mathématiques. Dès son jeune âge (24 ans), il est admis comme adjoint-mécanicien à l’Académie Royale des Sciences : il y restera jusqu’à la suppression et à la transformation de celle-ci, pendant la Révolution française, en une division scientifique de l’Institut de France. Esprit curieux, sa conception des sciences repose sur une démarche ambitieuse et exhaustive :

Tous les événements, ceux mêmes qui, par leur petitesse, semblent ne pas tenir aux grandes lois de l’univers, en sont une suite aussi nécessaire que les révolutions du soleil. On les attribue au hasard parce que l’on ignore les

causes qui les produisent, et les liens qui les unissent au système entier de la nature⁴.

Une intelligence qui pour un instant donné connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée et les situations respectives des êtres qui la composent, si, d'ailleurs, elle était assez vaste pour soumettre ces données à l'analyse, embrasserait dans la même formule les mouvements des plus vastes corps de l'univers et ceux du plus léger atome : rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir comme le passé seraient présents à ses yeux⁵.

Traversée par sa participation active à deux fondations importantes de la vie culturelle française de son époque, l'École Polytechnique et le Bureau des Longitudes, la carrière scientifique de Laplace, d'après Charles Gillispie, peut être aisément partagée en quatre étapes, les deux premières sous l'Ancien régime et les autres sous la Révolution française, la période napoléonienne et la Restauration⁶.

D'un point de vue scientifique, son *Essai philosophique sur les probabilités*, datant de 1814 et issu d'une leçon sur les probabilités donnée en 1795 aux Écoles normales avec Lagrange, témoigne de l'importance qu'accorde le savant à ce domaine que les philosophes de son époque considèrent souvent en marge des autres savoirs scientifiques. C'est donc à travers cet ouvrage que Laplace essaie, d'une part, d'établir sa puissance institutionnelle et auctoriale et, d'autre part, de convaincre ses contemporains (aussi bien savants que néophytes) de la validité de ses théories et ce, sans le secours de l'analyse. Comme il le remarque dans l'« Avertissement » à son *Essai*, « les questions les plus importantes de la vie ne sont en effet, pour la plupart, que des problèmes de probabilité⁷ ».

Nous nous proposons d'analyser ici les dynamiques de vulgarisation des savoirs mises en œuvre par Laplace dans son *Essai philosophique sur les probabilités* afin de démontrer, à travers des réflexions portant sur des choix textuels et linguistiques, que la volonté de « vulgarisation » côtoie également une stratégie de valorisation des travaux de Laplace lui-même, visant à consolider sa propre autorité dans le champ scientifique de son époque.

Notre contribution cherchera en particulier à mettre l'accent sur les études laplaciennes concernant la théorie des probabilités, notamment dans l'*Essai philosophique sur les probabilités*, parce que, à notre avis, c'est cet opus de Laplace⁸ qui donne la possibilité aux lecteurs d'aujourd'hui de percevoir la portée sociale que le scientifique conférait au rôle du savant et à la diffusion auprès du grand public des découvertes faites par les communautés scientifiques.

Comme nous l'avons dit auparavant, l'œuvre laplacienne touche tout domaine des sciences mathématiques : les mathématiques elles-mêmes, l'astronomie, la physique, la mécanique, la chimie et la théorie des probabilités sont en effet traitées de manière approfondie, et les théories présentées dans ses ouvrages⁹ sont hétérogènes et diversifiées. Bien que sa bibliographie soit imposante, il n'est pas sans intérêt d'indiquer les deux domaines dans lesquels se situent les découvertes et les contributions laplaciennes de portée majeure et qui, de nos jours, gardent encore leur pertinence scientifique : il s'agit de la mécanique céleste et du calcul des probabilités. Héritier des théories de Newton, Laplace a étudié les conséquences du principe de gravitation que l'on doit au savant anglais, en jetant ainsi les bases méthodologiques de l'analyse des phénomènes de la nature. Le système de pensée relatif à la mécanique céleste étant encore contesté, Laplace a su restreindre l'importance du hasard dans ce domaine et a transformé en paradigme ledit système de pensée. Quant au calcul des probabilités, Laplace a donné une puissance nouvelle aux travaux de cette branche scientifique grâce à l'introduction de certaines notions remarquables, à savoir celles de corrélation et de convergence stochastique, ou de certaines théories, telle la théorie des moindres carrés. Il faut également signaler que les calculs laplaciens sont élaborés pour des besoins de recensement et d'échantillonnage, c'est-à-dire pour des besoins liés à la démographie.

La vastitude des études menées par Laplace est liée à son attachement à la culture du siècle des Lumières, sa formation scientifique ayant eu lieu durant cette période qui est considérée par de nombreux chercheurs comme la plus importante relativement à la diffusion des idées scientifiques :

Il n'en est pas de sciences comme de la littérature. Celle-ci a des limites qu'un homme de génie peut atteindre lorsqu'il emploie une langue perfectionnée. On le lit avec

le même intérêt dans tous les âges, et sa réputation, loin de s'affaiblir avec le temps, s'augmente par les vains efforts de ceux qui cherchent à l'égaliser. Les sciences au contraire, sans bornes comme la nature, s'accroissent à l'infini par les travaux des générations successives; le plus parfait ouvrage, en les élevant à une hauteur d'où elles ne peuvent plus désormais descendre, donne naissance à de nouvelles découvertes, et préparent ainsi des ouvrages qui doivent l'effacer¹⁰.

Laplace et ses travaux sur le calcul des probabilités

Bien que le savant ait abordé le calcul des probabilités dès 1773, il n'y revient qu'au début du XIX^e siècle – en 1812 avec la *Théorie analytique des probabilités*¹¹ et avec l'*Essai philosophique sur les probabilités*, paru en 1814 –, au moment même où il a atteint un niveau significatif de popularité et de renommée internationale¹². Il est également très probable que le scientifique ait repris ce domaine d'étude afin de « consolider le terrain philosophique de ses recherches dans l'espoir que d'autres scientifiques adopteraient son approche¹³ ». À ce propos, il semble intéressant de souligner que Laplace a choisi ce domaine pour présenter ses considérations déterministes, ce qui a été remarqué à plusieurs reprises par les historiens modernes de la philosophie¹⁴.

D'après Laplace, le hasard ne gouverne pas le monde et ne correspond pas à l'absence de causes dans la nature. Le hasard représente plutôt le signe concret et sûr que l'homme ignore cette cause : « il n'a donc aucune réalité en lui-même; ce n'est qu'un terme propre à désigner notre ignorance sur la manière dont les différentes parties d'un phénomène se coordonnent entre elles et avec le reste de la nature¹⁵ ». Cette idée constituera le socle des études sur le calcul des probabilités, telles que menées par Laplace. Quoique ce concept ne soit pas tout à fait nouveau, les travaux des probabilistes Bernoulli, de Montmort ou de Moivre ayant déjà ouvert des pistes de recherche intéressantes à ce sujet, Laplace apporte une contribution capitale à ces études scientifiques, car il veut du moins évaluer le degré de certitude des causes particulières, ce qui lui permet de traiter des incertitudes inévitables produites par la nature¹⁶.

Que faire au milieu de ces incertitudes? Observer les phénomènes que les sens externes et le sens interne

peuvent nous faire connaître; déterminer leurs rapports mutuels, et s'élever aux lois générales de ces rapports. Les phénomènes physiques aperçus par les sens externes ont des lois qui leur sont propres, et qui sont l'objet de la philosophie naturelle. Les phénomènes intellectuels ont pareillement des lois spéciales qui sont l'objet de la psychologie. Toutes ces lois sont invariables, et tiennent à la nature inconnue des substances qu'elles régissent. Les caprices de notre volonté, lors même que nous la jugeons la plus indépendante, sont soumis à ces lois, et ce n'est que par une suite d'illusions que nous lui attribuons le pouvoir de se déterminer d'elle-même, et de mouvoir par le seul acte de son commandement les parties de notre corps¹⁷.

Malgré l'impossibilité d'atteindre une compréhension parfaite de la nature, jugée inaccessible, le scientifique espère convaincre ses lecteurs de l'importance d'une connaissance très probable en raison de la constance des lois naturelles, cette même connaissance valant mieux que la série d'illusions dont l'humanité se berce depuis toujours¹⁸. C'est donc en fonction d'un objectif de vulgarisation et en anticipant par le calcul des probabilités de réelles avancées sociales que Laplace s'attaque à l'écriture de cet ouvrage dans lequel, sans l'emploi de calculs mathématiques, il cherche à rejoindre les grands savants. En effet, l'importance de *l'Essai philosophique sur les probabilités* repose, d'une part, sur le domaine choisi, à savoir la technique du calcul des probabilités et son application concrète au niveau social, et, d'autre part, sur la simplification du discours scientifique mise en œuvre dans le texte, qui permet d'aborder un secteur de connaissances habituellement fermé au lecteur profane.

Laplace entre vulgarisation et transmission des savoirs

Conçue comme une exigence pour la diffusion des découvertes scientifiques, la vulgarisation scientifique s'impose dès le XVII^e siècle avec la figure de Fontenelle, créateur de ce genre nouveau qui n'est toutefois pas encore perçu comme tel à l'époque, et devient un instrument de plus en plus nécessaire pour la science moderne qui y trouve, dans une certaine mesure, un degré de réflexivité et de consentement, la vulgarisation s'adressant aussi aux membres des communautés scientifiques. Nombre d'études ont été

consacrées à l'histoire de la vulgarisation scientifique¹⁹, mais il paraît ici nécessaire de situer les travaux de Laplace en fonction des trois étapes que Jurdant a signalées relativement à la diffusion des idées scientifiques²⁰ : une première période correspond, selon ce dernier, à l'époque de Fontenelle, pendant laquelle le discours de vulgarisation scientifique a l'objectif de séduire notamment les femmes, public-cible de ces textes; une deuxième période se rapporte *grosso modo* au XIX^e siècle, au cours duquel des savants, tels que Comte ou Flammarion, essayent d'attirer l'attention des classes populaires en s'adressant à elles par le recours au merveilleux et à la croyance; la dernière étape de la vulgarisation scientifique constitue celle de la médiatisation de masse actuelle, laquelle atteint le grand public des profanes, invités, notamment grâce au support offert par les revues spécialisées de vulgarisation scientifique et par les émissions télévisées, à découvrir la science et son univers fascinant.

L'œuvre de Laplace se situe bien évidemment dans une période intermédiaire de l'histoire de la vulgarisation scientifique : son objectif principal est de convaincre le plus grand nombre de lecteurs de la validité de ses idées sur le calcul des probabilités et du bénéfice lié à l'exploitation de celui-ci dans les sciences sociales, mais Laplace cherche également à enseigner les principes des probabilités à un public cultivé, et notamment aux acteurs politiques du monde postrévolutionnaire²¹. En effet, l'*Essai philosophique sur les probabilités* représente à la fois l'occasion d'offrir une étude qui est le résultat de 40 années de recherche et la possibilité pour le scientifique de tirer des conclusions sur un domaine qui résulte très passionnant pour les lecteurs de son époque, à savoir les principes de la psychologie, tels que la sympathie, l'association d'idées, la mémoire, l'attention, ce qui constitue sans aucun doute un aspect novateur de cet ouvrage pionnier. À ce propos, il est nécessaire de remarquer que l'importance de l'*Essai* laplacien relève autant du domaine choisi, qui à son époque n'a pas fait l'objet d'œuvres majeures de vulgarisation scientifique, que de l'application de celui-ci aux expériences et aux nécessités concrètes de la société d'alors, le scientifique essayant de tirer profit des résultats que la technique des probabilités peut avoir sur les secteurs d'intérêt public. Toutefois, dans le texte, il avoue à plusieurs reprises que « de plus amples détails sur cette matière seraient difficilement entendus sans le secours du calcul²² », démontrant ainsi son embarras à étoffer une dissertation qui se veut dépourvue de tout calcul mathématique. De fait, bien qu'il ait tenté

d'éditer un texte achevé, Laplace cherchant visiblement la meilleure manière de présenter ses recherches au grand public, le résultat apparaît parfois décousu, particulièrement dans les passages textuels relatifs à l'exemplification²³, ce que la plupart de ses lecteurs acceptent sur la seule base de sa fiabilité scientifique, Laplace étant devenu, après la mort de Lagrange, la plus haute autorité française en mathématiques.

Vulgariser la science pour réaffirmer son rôle de savant : quelques considérations sur les choix linguistiques et discursifs de Laplace

D'un point de vue linguistique, les œuvres de Laplace, soit qu'elles abordent les domaines de la mécanique céleste, soit qu'elles concernent la technique des probabilités, représentent un cas exemplaire d'appartenance épistémologique, et par conséquent linguistique, aux découvertes newtoniennes, dont le scientifique essaie de proposer une formulation mathématique pouvant être appliquée à tout domaine analysé.

À ce propos, il faut savoir que les études menées sur la transformation sémiotique, entre autres par Halliday²⁴, ont démontré que la structure cognitive de base associée au langage scientifique n'est pas différente de la structure du langage commun, ce point de vue indiquant que le langage, qu'il soit scientifique ou commun, possède des caractéristiques transversales qui conduisent à la « théorie de l'expérience humaine²⁵ ». Cette théorie trouve dans la grammaire la solution la plus adéquate à la fois pour donner une signification aux événements et pour les déconstruire dans leurs constituants élémentaires, ce qui permet de suivre la considération de Kuhn voulant que la connaissance soit « projected and embedded in language²⁶ ».

À partir de cette perspective, et tout en considérant que la formation d'un lexique commun est un prérequis pour la communication entre des personnes et des groupes de personnes différents, on peut partager les affirmations de Rossini Favretti, Sandri et Scazzieri²⁷, d'après lesquels tout lexique donné implique une construction standardisée de l'expérience humaine et toute grammaire, une communication standardisée de l'expérience humaine. De cette manière, la grammaire contribue à la construction du signifié des événements en les transformant en réalisations spécifiques d'une topologie abstraite, la langue étant donc conçue comme le

moyen par lequel les événements deviennent des réalisations linguistiquement concrètes d'un noyau conceptuel.

En suivant la notion kuhnienne de paradigme²⁸, considéré comme « façon de faire de la communauté scientifique » et « objet d'allégeance collective et principe de cohésion de la communauté²⁹ », il semble permis d'affirmer que les choix lexicaux de Laplace reprennent le paradigme newtonien, ce que confirme Leroux³⁰ :

Le paradigme newtonien, par exemple, comporte les équations de mouvement plus la loi de gravitation et les succès paradigmatiques qui ont présidé à son implantation, soit l'intégration des mécaniques terrestres et célestes, avec, en supplément, l'explication du phénomène des marées.

Bien que Laplace ne soit pas cité directement, il est évident que son nom se cache derrière les étiquettes des études qu'il a conduites (mécanique céleste et explication du phénomène des marées), ces deux théories ayant été abordées en particulier dans *l'Exposition du système du monde* et le *Traité de mécanique céleste*.

L'appartenance de Laplace à la communauté scientifique postnewtonienne et donc à un paradigme scientifique newtonien passe notamment par l'emploi de certaines structures lexicales³¹, ce qui est visible surtout dans les premières pages des deux ouvrages précédemment mentionnés :

Ainsi, le ciel paraît tourner sur deux points fixes, nommés par cette raison, *pôles du monde*; [...] Le pôle élevé sur notre horizon [sic], est le pôle *boréal* ou *septentrional*. Le pôle opposé, que l'on imagine au-dessous de l'horizon [sic], se nomme pôle *austral* ou *méridional*.

[...] Pour se former une idée précise du mouvement des astres; on conçoit par le centre de la terre, et par les deux pôles du monde, une droite que l'on nomme *axe du monde*, et autour de laquelle tourne la sphère céleste. Le grand cercle de cette sphère, perpendiculaire à cet axe, s'appelle *équateur*. Les petits cercles que les étoiles décrivent parallèlement à l'équateur, en vertu de leur mouvement diurne, se nomment simplement *parallèles*; le *zénith* d'un observateur, est le point du ciel, que sa verticale va rencontrer; le *nadir* est le point directement opposé. Le grand cercle qui passe par le zénith et par les

pôles, est le *méridien*; il partage en deux également, l'arc décrit par les étoiles sur l'horison [sic], et lorsqu'elles l'atteignent, elles sont à leur plus grande ou à leur plus petite hauteur. Enfin, l'*horison* [sic] est le grand cercle perpendiculaire à la verticale, ou parallèle au plan qui touche la surface de l'eau stagnante dans le lieu de l'observateur³².

Ou encore, pour ce qui est du soleil :

[...] À cette époque, le jour est le plus long de l'année, et comme, vers le *maximum*, les variations de la hauteur méridienne du soleil sont insensibles, le soleil, à ne considérer que cette hauteur de laquelle dépend la durée du jour, paraît stationnaire; ce qui a fait nommer *solstice* d'été, ce point du *maximum*. Le parallèle que le soleil décrit alors, est le *tropique* d'été. Cet astre redescend ensuite vers l'équateur qu'il traverse de nouveau dans l'équinoxe d'automne, et de-là, il parvient à son *minimum* de hauteur, ou au solstice d'hiver.

[...] La distance du soleil à la terre, étant réciproque à son diamètre apparent; son accroissement suit la même loi que la diminution de ce diamètre. On nomme *périgée*, le point de l'orbite, où le soleil est le plus près de la terre, et *apogée*, le point opposé où cet astre en est le plus éloigné³³.

On remarque que les termes employés par Laplace n'apparaissent absolument pas comme une nomenclature, mais plutôt comme un acte de connaissance, à savoir la présentation des rapports existant entre les éléments décrits et leur organisation dans un discours cognitif³⁴. Bien que le système de la mécanique élaboré par Newton et Laplace ait subi toute une série de changements cognitifs et que leurs lois de la nature aient perdu parfois du poids auprès de la communauté scientifique, il n'y a pas lieu de signaler ici les nouvelles théories de la mécanique, ni d'aborder, à partir d'une perspective diachronique, des questions relevant du processus d'innovation lexicale ou terminologique. Il s'agit plutôt d'indiquer l'usage, souligné par Laplace par le biais des italiques, d'une certaine terminologie pour marquer l'appartenance à un courant scientifique, étant donné notamment qu'un déploiement langagier nouveau avait déjà été envisagé au XVII^e siècle dans le domaine des sciences³⁵.

C'est ce que Rey, Duval et Siouffi ont relevé à propos de la naissance des lexiques scientifiques :

Les *Principia mathematica* de Newton procèdent de façon audacieuse à toutes sortes de redéfinitions. Leibniz et Locke seront les deux grands philosophes européens engagés dans ce processus. La question du *langage mathématique*, philosophique, physique, devient une *question mathématique*, philosophique, physique...

Il serait vain, néanmoins, d'imaginer que ce goût nouveau pour les sciences se soit traduit par une acceptation indifférenciée et libre de tous les lexiques techniques. Il y a beaucoup de différence, au plan du prestige, entre le domaine de la physique ou de l'astronomie, et, celui, disons, de la ferronnerie ou du tissage. Si le XVII^e siècle intellectuel s'est laissé de bonne grâce conquérir par les nouveaux mots issus des sciences nobles, il n'en est pas de même pour tout ce qui ressortit à l'artisanat, aux métiers³⁶.

Alors que Newton est justement reconnu comme un fier représentant du lexique scientifique moderne, la terminologie à laquelle Laplace a recours a déjà été formalisée par le savant anglais, des termes nouveaux apparaissant en revanche dans ses ouvrages consacrés à la théorie des probabilités³⁷.

Sans nous attarder davantage sur les choix terminologiques faits par Laplace – qu'il fallait quand même préciser pour mesurer son appartenance à un courant scientifique de l'histoire des sciences –, il nous semble très intéressant d'avancer ici quelques réflexions menées sur l'*Essai philosophique* pour comprendre les stratégies retenues par Laplace afin de mettre l'accent sur la science des probabilités, tenue en marge des autres sciences mathématiques de son époque.

On l'a vu, l'importance du calcul des probabilités pour Laplace réside dans la possibilité d'exploiter cette technique au sein de nombreux domaines des sciences humaines, tout en démontrant aux lecteurs les avantages concrets de cette approche. De ce point de vue, l'auteur juge essentiel de se livrer à des réflexions d'ordre extrascientifique, à savoir des considérations de nature métacognitive, concernant le processus d'apprentissage et de compréhension des savoirs scientifiques, et métalinguistique, qui lui permettent de signaler la portée des recherches qu'il mène depuis 40 années.

Cette attitude de l'auteur ouvre également la voie à quelques observations sur la réaction des lecteurs face à l'exposition de certaines théories qu'ils perçoivent comme nouvelles et, par conséquent, à une justification de sa propre volonté de vulgarisation scientifique :

C'est ainsi que le même fait, récité devant une nombreuse assemblée, obtient divers degrés de croyance, suivant l'étendue des connaissances des auditeurs. Si l'homme qui le rapporte en est intimement persuadé, et si, par son état et par son caractère, il inspire une grande confiance; son récit, quelque extraordinaire qu'il soit, aura, pour les auditeurs dépourvus de lumières, le même degré de vraisemblance qu'un fait ordinaire rapporté par le même homme, et ils lui ajouteront une foi entière. Cependant si quelqu'un d'eux sait que le même fait est rejeté par d'autres hommes également respectables, il sera dans le doute, et le fait sera jugé faux par les auditeurs éclairés qui le trouveront contraire, soit à des faits bien avérés, soit aux lois immuables de la nature.

C'est à l'influence de l'opinion de ceux que la multitude juge les plus instruits, et à qui elle a coutume de donner sa confiance sur les plus importants objets de la vie, qu'est due la propagation de ces erreurs qui, dans les temps d'ignorance, ont couvert la face du monde. [...] Quelle indulgence ne devons-nous donc avoir pour les opinions différentes des nôtres, puisque cette différence ne dépend souvent que des points de vue divers où les circonstances nous ont placés! Éclairons ceux que nous ne jugeons pas suffisamment instruits; mais auparavant, examinons sévèrement nos propres opinions, et pesons avec impartialité leurs probabilités respectives.

[...] C'est ici le lieu de définir le mot *extraordinaire*. Nous rangeons par la pensée, tous les événements possibles en diverses classes; et nous regardons comme extraordinaires ceux des classes qui en comprennent un très petit nombre.

[...] Je dois répéter ici, que par les mots *trace*, *images*, *vibrations*, etc., je n'entends exprimer que des phénomènes du sensorium, sans rien affirmer sur leur nature et sur leurs causes; comme en mécanique, on n'exprime que des effets, par les mots *force*, *attraction*, *affinité*, etc.³⁸

Le but de l'auteur consiste alors à quitter sa perspective de scientifique pour un point de vue presque moral, au moment même où il essaie de montrer

l'étendue et la force de ses recherches, qui au fil des décennies l'ont conduit à de telles réflexions extrascientifiques. En effet, comme le remarque Roger Hahn :

Dans les paragraphes souvent déçous où il tente d'illustrer la puissance de la théorie des probabilités, Laplace révèle ses opinions sur le sens de la vie, quitte à se faire parfois moralisateur. Certains passages mélangent ainsi les préceptes savants et les aveux de confiance que sa carrière ou son époque lui ont permis de nourrir³⁹.

Dans l'*Essai philosophique sur les probabilités*, cette position de l'auteur à l'égard de considérations générales se traduit par un changement grammatical de point de vue du sujet parlant – dans ce cas, Laplace même –, qui correspond aussi à la figure du scientifique-vulgarisateur, face aux théories exposées. À ce propos, on peut aisément remarquer, à partir de la seconde moitié de l'ouvrage, un passage du « nous » d'inclusion-exclusion au « je », qui a lieu notamment lorsque l'auteur donne des exemples de l'importance de la théorie des probabilités, en évoquant surtout ses propres travaux, déjà insérés sous forme de suppléments à la *Théorie analytique* de 1812.

Tous les évènements [sic], ceux mêmes qui par leur petitesse, semblent ne pas tenir aux grandes lois de la nature, en sont une suite aussi nécessaire que les révolutions du Soleil. Dans l'ignorance des liens qui les unissent au système entier de l'univers, on les a fait dépendre des causes finales, ou du hasard, suivant qu'ils arrivaient et se succédaient avec régularité, ou sans ordre apparent; mais ces causes imaginaires ont été successivement reculées avec les bornes de nos connaissances, et disparaissent entièrement devant la saine philosophie, qui ne voit en elles que l'expression de l'ignorance où nous sommes des véritables causes.

[...] Tous ces efforts dans la recherche de la vérité, tendent à le rapprocher sans cesse de l'intelligence que nous venons de concevoir, mais dont il restera toujours infiniment éloigné.

[...] Cette équation est ce que *je* nomme équation aux différences finies à un seul indice.

[...] Je nommerai, par cette raison, ce module, poids de l'élément ou du résultat. Ce poids est le plus grand possible dans le système de facteurs, le plus avantageux.

[...] Chaque poids dépend, à la vérité, de la loi de probabilité des erreurs de chaque système, et presque toujours cette loi est inconnue; mais je suis heureusement parvenu à éliminer le facteur qui la renferme, au moyen de la somme des carrés des écarts des observations du système de leur résultat moyen⁴⁰.

Ces quelques exemples nous permettent de bien mettre en lumière, d'une part, l'exclusion du lecteur profane d'un paradigme scientifique, à savoir le paradigme newtonien, et d'une tradition de savants qui ont atteint la renommée internationale, et dont fait évidemment partie Laplace. D'autre part, on constate l'inclusion des lecteurs dans l'opération de vulgarisation menée dans l'*Essai philosophique sur les probabilités*, au moyen principalement de la première personne du pluriel. Dans cette perspective, l'auteur, avec une sorte de *captatio benevolentiae*, essaie de s'attirer la sympathie des lecteurs et d'obtenir ainsi leurs faveurs, ce qu'attestent les exemples cités dans lesquels Laplace associe le « nous » à des concepts d'ordre général, tels que « connaissances » et « intelligence », qui ont une portée sémantique concernant tout être humain. C'est donc aussi pour cette raison que la première personne du pluriel apparaît souvent dans la première partie du texte, à savoir la section dans laquelle l'auteur se livre à des réflexions générales sur le statut de la connaissance scientifique et sur l'état de l'art de la technique des probabilités. Au contraire, les cas où l'auteur a recours à la première personne du singulier mettent l'accent sur la portée de ses découvertes dans une dynamique textuelle d'autosatisfaction qui illustre dans quelle mesure Laplace se montre volontiers comme exemple scientifique et humain. Et c'est justement dans cette deuxième section que l'auteur présente « la théorie lunaire, le problème de Jupiter et de Saturne ou les satellites de Jupiter, tous domaines où la théorie des erreurs jouait un rôle prépondérant⁴¹ ». À ce propos, il faut indiquer que ce passage du « nous » au « je » s'explique aussi parce que l'*Essai philosophique sur les probabilités* donne à Laplace la double posture de vulgarisateur et de scientifique, ces deux rôles se superposant constamment à l'intérieur de l'ouvrage. Si, de nos jours, c'est souvent le journaliste qui se veut le vulgarisateur des savoirs scientifiques, Laplace, dans l'*Essai*, représente la voix du vulgarisateur et du scientifique, ce qui pourrait expliquer la volonté de changer de pronom personnel relatif au sujet parlant. En effet, lorsqu'il entend mettre l'accent sur son rôle de vulgarisateur, il préfère adopter le « nous » qui intègre, en quelque sorte, les lecteurs dans le processus de vulgarisation de la science des probabilités,

considérée, à son avis, comme très loin des intérêts de ceux-ci. Au contraire, quand il choisit de valoriser ses études et ses travaux, le « je » du savant qui émerge, provoquant un éloignement de la réalité concrète des lecteurs.

L'attitude de l'auteur change à nouveau lorsqu'il insiste sur l'application des calculs des probabilités aux sciences humaines, et notamment à la politique. Dans ce cas, son expérience d'homme d'État l'amène au choix grammatical du « vous », qui marque d'une manière frappante la distance entre l'auteur et les lecteurs :

Ainsi des chances favorables et nombreuses étant constamment attachées à l'observation des principes éternels de raison, de justice et d'humanité, qui fondent et maintiennent les sociétés, il y a grand avantage à se conformer à ces principes, et de graves inconvénients [sic] à s'en écarter. Que l'on consulte les histoires et sa propre existence; on y verra tous les faits venir à l'appui de ce résultat du calcul. Considérez les heureux effets des institutions fondées sur la raison et sur les droits naturels de l'homme, chez les peuples qui ont su les établir et les conserver. Considérez encore les avantages que la bonne foi a procurés aux gouvernements [sic] qui en ont fait la base de leur conduite, et comme ils ont été dédommages des sacrifices qu'une scrupuleuse exactitude à tenir ses engagements [sic] leur a coûtés. Quel immense crédit au dedans! quelle prépondérance au dehors! Voyez au contraire, dans quel abîme de malheurs, les peuples ont été souvent précipités par l'ambition et par la perfidie de leurs chefs. Toutes les fois qu'une grande puissance enivrée de l'amour des conquêtes, aspire à la domination universelle; le sentiment de l'indépendance produit entre les nations menacées, une coalition dont elle devient presque toujours la victime⁴².

De ce point de vue, l'emploi du « vous » laisse entendre évidemment que le statut de Laplace, comme savant et homme politique (membre de la Chambre des pairs et sénateur), n'est comparable à celui d'aucun de ses lecteurs, l'écrivain prenant ainsi le rôle d'un sage voulant partager ses connaissances et ses considérations avec le grand public. Le choix d'utiliser la deuxième personne est aussi lié à la fonction conative du langage, dite aussi vocative ou impérative, à savoir celle qui est centrée sur le destinataire. Bien qu'elle domine dans les œuvres littéraires, telles la pièce de théâtre ou la

bande dessinée, la fonction conative est typique des discours politiques ou des annonces publicitaires, dans lesquels les vocatifs, comme « nommer », « prénommer » ou « s'adresser » abondent. De ce point de vue, la vulgarisation scientifique ressemble aux productions littéraires que nous venons d'indiquer, car, d'une part, elle incite le lecteur à participer à la discussion scientifique ainsi qu'au processus de partage des connaissances de la science, et, d'autre part, elle essaie de le convaincre et de lui faire accepter les idées scientifiques vulgarisées.

Notre contribution a voulu mettre l'accent sur la portée sociale et scientifique des réflexions menées par Laplace dans son *Essai philosophique sur les probabilités*, cet ouvrage lui paraissant nécessaire pour affirmer son statut de grand vulgarisateur de la science et de ses progrès, ce qu'il avait déjà fait pour la mécanique céleste en 1796 avec la publication de son *Exposition du système du monde*. Toutefois, malgré la nécessité d'une systématisation des savoirs scientifiques liés à la mécanique, ce domaine avait déjà connu de nombreuses contributions de la part des scientifiques de toute époque. Au contraire, la science du calcul des probabilités restait un savoir spécialisé qui n'avait fait l'objet que d'une exploitation partielle. Or, pour Laplace, le besoin d'aider l'humanité à trouver des solutions rationnelles à ses problèmes s'avérait une nécessité de premier ordre et devait constituer le moteur de toute enquête scientifique relative à la technique des probabilités. Il paraît donc évident que les travaux de Laplace menés dans ce secteur ont inspiré une filière d'études successives et ont contribué à faire de cette science une discipline mathématique à part entière.

Cependant, il faut aussi signaler que le processus de vulgarisation développé par Laplace se veut, dans une certaine mesure, une façon de réaffirmer son propre rôle à l'intérieur de la communauté savante de son époque, ainsi qu'à l'intérieur des académies scientifiques françaises, par la mise en forme des réflexions menées depuis ses leçons aux Écoles normales en 1795. De ce point de vue, bien qu'il soit aidé par l'absence de formules mathématiques et par le recours à des exemples portant sur des expériences qu'il considère comme ordinaires, le lecteur peut encore avoir l'impression de se situer en marge d'un ensemble de savoirs spécialisés auxquels il demeure étranger.

De nos jours, on peut donc apprécier le travail accompli par Laplace dans son *Essai philosophique sur les probabilités*, mais il faut surtout le considérer

comme une tentative réussie de vulgarisation des savoirs scientifiques concernant son objet d'étude, ainsi que comme une démonstration de la capacité d'un grand savant de réaffirmer son rôle dans la société française postrévolutionnaire.

Claudio Grimaldi est doctorant en linguistique française à l'Université de Naples « Parthenope ». Membre de REALITER (Réseau panlatin de Terminologie) et de l'Association italienne de terminologie (Ass.I.Term.), ses recherches portent notamment sur le rapport entre l'histoire des sciences et les retombées linguistiques des révolutions scientifiques, telles que la révolution galiléenne et la révolution newtonienne, ainsi que sur la vulgarisation des savoirs scientifiques aux XVIII^e et XIX^e siècles.

Notes

¹ « Laplace eut la gloire d'attacher à son nom la découverte des lois qui régissent notre système planétaire et d'être le plus habile continuateur de l'œuvre de Newton »; cité dans Serge Sochon, *Un savant issu des lumières*, Paris, Éditions Christian, 2004, p. 193.

² La portée nationale de la science est affirmée aussi par Condorcet dans un important essai de 1785, *l'Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions*, dans laquelle il met au service de la société cette technique mathématique afin de poser les principes d'une société scientifique et d'établir les sciences morales et politiques (Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004, p. 168).

³ Comme le souligne Ludovico Geymonat (*Storia del pensiero filosofico e scientifico*, Milano, Garzanti, vol. IV.1, 1979, p. 67-68), la période historique pendant laquelle vit Laplace est une des plus cruciales de l'histoire humaine parce qu'elle correspond au bouleversement des valeurs sociales et politiques préétablies, notamment en France. Étant donné qu'elles fournissent des instruments efficaces pour la modernisation de la vie et qu'elles ont une fonction de plus en plus innovatrice dans la culture de l'époque, les sciences connaissent un développement significatif à la fin du XVIII^e siècle.

⁴ Cité dans Serge Sochon, *Un savant issu des lumières*, Paris, Éditions Christian, 2004, p. 5.

⁵ Voir Pierre Simon de Laplace, *Œuvres complètes*, Paris, Gauthier-Villars, vol. 7, 1886, p. VI.

⁶ D'après Gillispie (Charles Gillispie, *Pierre Simon Laplace 1749-1827: a life in exact science*, Princeton, Princeton University Press, 1997, p. VII-IX), la première étape (1768-1778)

correspond à sa formation scientifique conduisant à la publication des mémoires sur des problèmes d'ordre mathématique et astronomique : cette étape correspond également à la définition de son style d'écriture et au choix de ses domaines de recherche, à savoir la théorie des probabilités et la mécanique céleste. La deuxième étape (1778-1789) concerne la publication des premiers travaux sur les susdits domaines et l'intérêt qu'il porte à la physique et à la chimie, en collaborant activement avec Lavoisier sur la théorie de la chaleur. Pendant la troisième étape de sa carrière scientifique (1789-1805), Laplace est une des personnalités les plus influentes de l'Institut de France, fondé en 1795, et de l'École Polytechnique, où sa renommée de haut vulgarisateur s'impose : cette période correspond aussi à la publication des premiers quatre tomes de la *Mécanique céleste* et à la participation à la Commission des poids et mesures censée mettre en œuvre le système métrique. La dernière étape de la carrière de Laplace (1805-1827) voit un intérêt croissant pour la physique et la fondation, avec son ami Claude-Louis Berthollet, de la Société d'Arcueil, cercle de scientifiques français se réunissant dans le petit village d'Arcueil pour la lecture des mémoires. On signale la présence à Arcueil des savants français Chaptal, Thénard, Gay-Lussac, Descotils, de Candolle et Humboldt.

⁷ Pierre Simon de Laplace, *Essai philosophique sur les probabilités*, Paris, Bachelier, 1840, p. 1.

⁸ Il est significatif que le lexicographe Alain Rey remarque le rôle joué par Laplace dans la définition du concept de probabilité, vu que celui-ci « admettait que la probabilité mesurait à la fois notre savoir et *notre ignorance* » et que « tout, dans l'histoire du mot *probable* incite à lui conserver ses racines psychologiques : crédibilité, jugement éthique, jugement de vérité et procédures de vérification afin de parvenir à un tel jugement. Tout montre que le juste rapport entre la conscience et le monde, fondé sur une métaphore de la droiture et de l'honnêteté, qui excluent le mensonge, a été, à grand refond de formalisme mathématique, projeté sur le réel »; *Dictionnaire culturel en langue française*, Paris, Les Éditions Robert, vol. III, 2006, p. 2091-2092.

⁹ Parmi les contributions les plus intéressantes, on signale le laplacien, l'équation de Laplace, la théorie du potentiel, la transformation de Laplace, la constante limite de Laplace, la formule de succession de Laplace et le théorème central limite de Laplace.

¹⁰ Cité dans Serge Sochon, *Un savant issu des lumières*, Paris, Éditions Christian, 2004, p. 194.

¹¹ Composée de deux livres et de quatre suppléments, cette étude, qu'il avait déjà commencée en 1795 et à laquelle il avait travaillé avec Condorcet, constitue un ouvrage pionnier établissant les fondements pour l'utilisation des statistiques de différents domaines de la connaissance. L'objectif de Laplace est l'emploi des mathématiques dans le calcul des probabilités, qui, à son avis, sont un des moyens d'investigation aux limites insoupçonnées. À ce propos, il applique les mathématiques à des sciences nouvelles, telles que, entre autres, la démographie, les problèmes juridiques, les statistiques, la théorie des erreurs et le mouvement des planètes; voir Serge Sochon, *Un savant issu des lumières*, Paris, Éditions Christian, 2004, p. 204-206.

¹² À cette époque Laplace a déjà publié ses ouvrages les plus importants sur la mécanique céleste, à savoir le *Traité de Mécanique céleste*, dont la publication commence en 1799 et se termine en 1825, et l'*Exposition du système du monde* en 1796.

¹³ Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004, p. 167. Il faut également souligner que d'autres événements ont ravivé l'intérêt de Laplace pour la technique des probabilités : entre autres, la possibilité de lire les travaux de recherche menés par certains auteurs mineurs dans ce domaine, tels Prévost et Stewart.

¹⁴ Ceux-ci ont souligné que l'*Essai philosophique sur les probabilités* de Laplace représente sa formulation cruciale dans la conception du déterminisme. Sa conviction repose sur la possibilité de prédiction à travers le calcul et la loi mathématique.

¹⁵ Cité dans Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004, p. 62. De ce point de vue, Laplace arrive à considérer le hasard comme les autres sciences, de manière logique et énumérative, dans le but qu'une science raisonnée puisse supplanter les préjugés retenus erronés.

¹⁶ À ce propos, il est quand même important de préciser que Laplace ne doute pas que la nature obéisse à des lois inflexibles et nécessaires, vu qu'il tient la loi de Newton pour une vérité universelle.

¹⁷ Cité dans Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004, p. 172.

¹⁸ « On peut même dire, à parler en rigueur, que presque toutes nos connaissances ne sont que probables; et dans le petit nombre des choses que nous pouvons savoir avec certitude, dans les sciences mathématiques elles-mêmes, les principaux moyens de parvenir à la vérité, l'induction et l'analogie se fondent sur les probabilités; en sorte que le système entier des connaissances humaines se rattache à la théorie exposée dans cet Essai »; Pierre Simon de Laplace, *Essai philosophique sur les probabilités*, Paris, Bachelier, 1840, p. 1-2.

¹⁹ Parmi les plus récentes, nous signalons celles de Jean-Claude Beacco et Sophie Moirand, « Autour des discours de transmission des connaissances », *Langages*, n° 177, mars 1995, p. 32-53; Daniel Jacobi, « Sémiotique du discours de vulgarisation scientifique », *Semen*, n° 2, 1985. <http://semen.revues.org/4291> (15 avril 2014); Baudoin Jurdant, « Vulgarisation scientifique et idéologie », *Communications*, n° 14, 1969, p. 150-161; Daniel Jacobi et Bernard Schiele, *Vulgariser la science*, Seyssel, Champ Vallon, 1988; Daniel Jacobi, *La Communication scientifique : discours, figures, modèles*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1999.

²⁰ Baudoin Jurdant, « Vulgarisation scientifique et idéologie », *Communications*, n° 14, 1969, p. 150-161.

²¹ C'est en effet pour cette raison qu'il dédie sa *Théorie analytique des probabilités* à Napoléon, afin de permettre à l'Empereur de réaffirmer sa foi en la science, qui mérite, d'après Laplace, le soutien de la société, et notamment de son gouvernement. Il faut également signaler qu'à cette époque, Laplace s'engageait dans l'activité politique – il a été membre du Sénat et pair de France – et qu'il se sentait donc tenu de convaincre ses collègues que les sciences jouent un rôle très important dans la société pour prendre des décisions et des choix plus équitables et plus rationnels; voir Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004, p. 168, p. 179.

²² Cité dans Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004, p. 179.

²³ Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004, p. 177.

²⁴ Michael Alexander Kirkwood Halliday, « Language as a cultural dynamic », *Cultural Dynamics*, vol. 6, n° 1, p. 1-9.

²⁵ On utilise ici cette dénomination en empruntant l'expression « theory of human experience » (« théorie de l'expérience humaine » [nous traduisons]) à Rema Rossini Favretti, Giorgio Sandri, Roberto Scazzieri (dir.), *Incommensurability and Translation*, Cheltenham-Northampton, Edward Elgar, 1999, p. 1.

²⁶ « Projetée et intégrée dans la langue » [nous traduisons]; voir Rema Rossini Favretti, Giorgio Sandri, Roberto Scazzieri (dir.), *Incommensurability and Translation*, Cheltenham-Northampton, Edward Elgar, 1999, p. 1. Cette considération donne beaucoup d'importance au rôle de la traduction qui acquiert un statut cognitif central.

²⁷ Rema Rossini Favretti, Giorgio Sandri, Roberto Scazzieri (dir.), *Incommensurability and Translation*, Cheltenham-Northampton, Edward Elgar, 1999, p. 3-4.

²⁸ Voir Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962, et Thomas Kuhn, *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago and London, University of Chicago Press, 1977.

²⁹ Jean Leroux, *Une histoire comparée de la philosophie des sciences*, Québec, PUL, vol. II, 2010, p. 109.

³⁰ Jean Leroux, *Une histoire comparée de la philosophie des sciences*, Québec, PUL, vol. II, 2010, p. 109.

³¹ Voir Thomas Kuhn, *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago and London, University of Chicago Press, 1977, p. XXII.

³² Pierre Simon de Laplace, *Œuvres complètes*, Paris, Gauthier-Villars, vol. VI, pp. 3, 4-5.

³³ Pierre Simon de Laplace, *Œuvres complètes*, Paris, Gauthier-Villars, vol. VI, pp. 7 et 10.

³⁴ Maria Luisa Altieri Biagi, « A Diachronic View of the Languages of Science », dans Rema Rossini Favretti, Giorgio Sandri, Roberto Scazzieri (dir.), *Incommensurability and Translation*, Cheltenham-Northampton, Edward Elgar, 1999, p. 39.

³⁵ Il faut également signaler que, comme l'indique Altieri Biagi (« Le scienze e la funzione cognitiva della lingua », dans Annalisa Nesi, Domenico De Martino (dir.), *Lingua italiana e scienze*, Firenze, Accademia della Crusca, 2012, p. 7), la naissance de langages formels à partir des XVII^e et XVIII^e siècles a favorisé et accéléré le développement de tout domaine scientifique, ce qui, en même temps, conduit à l'élimination progressive des références aux réalités extra-mathématiques minant la validité du discours scientifique.

³⁶ Alain Rey, Frédéric Duval, Gilles Siouffi (dir.), *Mille ans de langue française. Histoire d'une passion*, Paris, Perrin, 2007, p. 715-716.

³⁷ Pour ce qui est du lexique de la mécanique et de l'astronomie, les choix linguistiques de Laplace sont donc dictés par la volonté de suivre un parcours conceptuel, mais aussi linguistique, marqué par Newton. C'est pour cela que nous soulignons aussi le recours à certaines structures de support linguistique pour présenter les termes en italique, à savoir « on nomme », « ce qui a fait nommer », « nommé par... », qui indiquent le manque d'implication laplacienne dans la définition de ces informations, données *a priori* comme universellement acceptées. La même stratégie linguistique et les mêmes procédés (italiques et structures de support pour l'introduction du terme) apparaissent dans le *Traité de mécanique céleste* : « Il [un point de repos] se meut constamment d'une manière uniforme dans la direction de cette force, s'il n'éprouve aucune résistance. Cette tendance de la matière à persévérer dans son état de mouvement ou de repos est ce que l'on nomme *inertie*. C'est la première loi du mouvement des corps » (Pierre Simon de Laplace, *Œuvres complètes*, Paris, Gauthier-Villars, vol. I, p. 16); ou encore : « Dans le mouvement uniforme, les espaces parcourus sont proportionnels aux temps; mais les temps employés à décrire un espace déterminé sont plus ou moins longs, suivant la grandeur de la force motrice. Ces différences ont fait naître l'idée de *vitesse*, qui, dans le mouvement uniforme, est le rapport de l'espace au temps employé à le parcourir; [...] ». Bien que les destinataires de cet ouvrage soient fort différents du public de l'*Exposition du système du monde*, Laplace a recours à des structures de support pour les termes/concepts présentés semblables à celles déjà remarquées auparavant, le type de communication et la syntaxe étant d'un niveau plus formel et plus compliqué si on les compare au discours et à la syntaxe mis en place dans l'*Exposition*.

³⁸ Pierre Simon de Laplace, *Essai philosophique sur les probabilités*, Paris, Bachelier, 1840, pp. 10-11, 20 et 233.

³⁹ Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004, p. 181.

⁴⁰ Pierre Simon de Laplace, *Essai philosophique sur les probabilités*, Paris, Bachelier, 1840, pp. 2-3, 4, 40, 94 et 95.

⁴¹ « Dans la troisième édition de l'*Essai philosophique*, il se lance dans un exposé détaillé sur les marées et signale que les données capitales collectées à Brest sur ordre de l'Académie, à partir de 1801, et analysées numériquement par Bouvard, lui ont permis de présenter une théorie sophistiquée à l'Institut en 1820 et de la discuter en détail au Bureau des longitudes »; Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004, p. 181.

⁴² Pierre Simon de Laplace, *Essai philosophique sur les probabilités*, Paris, Bachelier, 1840, p. 76-77.

Bibliographie

Sources

Pierre Simon de Laplace, *Œuvres complètes*, Paris, Gauthier-Villars, vol. I, 1878.

Pierre Simon de Laplace, *Œuvres complètes*, Paris, Gauthier-Villars, vol. VI, 1884.

Pierre Simon de Laplace, *Œuvres complètes*, Paris, Gauthier-Villars, vol. VII, 1886.

Ouvrages et articles

Maria Luisa Altieri Biagi, « A Diachronic View of the Languages of Science », Rema Rossini Favretti, Giorgio Sandri, Roberto Scazzieri (dir.), *Incommensurability and Translation*, Cheltenham-Northampton, Edward Elgar, 1999, p. 39-51.

Maria Luisa Altieri Biagi, « Le scienze e la funzione cognitiva della lingua », Annalisa Nesi, Domenico De Martino (dir.), *Lingua italiana e scienze*, Firenze, Accademia della Crusca, 2012, p. 3-12.

Jean-Claude Beacco, Sophie Moirand, « Autour des discours de transmission des connaissances », *Langages*, no 177, mars 1995, p. 32-53.

Fernand Brunot, *Histoire de la langue française*, Paris, Armand Colin, vol. VII, 1926.

Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, Milano, Garzanti, vol. IV.1, 1979.

Charles Gillispie, *Pierre Simon Laplace 1749-1827: a life in exact science*, Princeton, Princeton University Press, 1997.

Roger Hahn, *Le système du monde. Pierre Simon de Laplace, un itinéraire dans la science*, Paris, Gallimard, 2004.

Michael Alexander Kirkwood Halliday, « Language as a cultural dynamic », *Cultural Dynamics*, vol. 6, no 1, 1993, p. 1-9.

Daniel Jacobi, « Sémiotique du discours de vulgarisation scientifique », *Semen*, no 2, 1985. <<http://semen.revues.org/4291>> (15 avril 2014).

Daniel Jacobi et Bernard Schiele, *Vulgariser la science*, Seyssel, Champ Vallon, 1988.

Daniel Jacobi, *La Communication scientifique : discours, figures, modèles*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1999.

Baudoin Jurdant, « Vulgarisation scientifique et idéologie », *Communications*, no 14, 1969, p. 150-161.

Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962.

Thomas Kuhn, *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago and London, University of Chicago Press, 1977.

Jean Leroux, *Une histoire comparée de la philosophie des sciences*, Québec, PUL, vol. II, 2010.

Alain Rey, *Dictionnaire historique de la langue française*, Paris, Les Éditions Robert, vol. II, 2000.

Alain Rey, *Dictionnaire culturel en langue française*, Paris, Les Éditions Robert, vol. III, 2006.

Alain Rey, Frédéric Duval, Gilles Siouffi (dir.), *Mille ans de langue française. Histoire d'une passion*, Paris, Perrin 2007.

Rema Rossini Favretti, Giorgio Sandri, Roberto Scazzieri, « Traslating Languages: an Introductory Essay », Rema Rossini Favretti, Giorgio Sandri, Roberto Scazzieri (dir.), *Incommensurability and Translation*, Cheltenham-Northampton, Edward Elgar, 1999, p. 1-29.

Serge Sochon, *Pierre Simon de Laplace. Un savant issu des lumières*, Paris, Éditions CHRISTIAN, 2004.

Maria Teresa Zanola, « La tradition rhétorique du dialogue dans la vulgarisation scientifique », Gisella Maiello (dir.), *Il Dialogo come tecnica linguistica e struttura letteraria*, Napoli, ESI, 2007, p. 147-167.

Maria Teresa Zanola, « Histoire des sciences et des techniques, histoire des dictionnaires : quelques réflexions », *Les Cahiers du dictionnaire*, vol. 2, 2010, p. 37-52.