

La philosophie naturelle de Ruđer Bošković :

Une première théorie moderne du tout ?

Francis Brassard

RIT Croatia

Introduction

Ruđer Bošković est sans doute la personnalité la plus connue de la Croatie. On a pu voir son effigie sur tous les billets de banque de ce pays du Sud-est de l'Europe dès son indépendance en 1991. Le plus important institut de recherche scientifique croate a été nommé en son honneur¹. Et bientôt, l'aéroport de Dubrovnik portera son nom². En revanche, à l'extérieur du rayonnement culturel de la Croatie, Bošković semble avoir été oublié malgré sa notoriété en tant qu'astronome au dix-huitième siècle. La plupart des historiens des sciences n'ont pas retenu son nom même si le physicien Werner Heisenberg a affirmé que le père jésuite originaire de l'ancienne république de Raguse avait conçu un modèle de l'atome, basé sur la notion de forces attractives et répulsives, qui préfigure celui de Niels Bohr³. Ce dernier, quant à lui, fera l'éloge de l'astronome croate en disant que ses idées ont exercé une influence profonde sur les travaux des générations suivantes de physiciens, que ses contributions relatives aux propriétés de la matière ont inspiré Laplace et peut-être même Faraday et Maxwell⁴.

La solution de Bošković au problème de la structure fondamentale de la matière aurait donc dû lui accorder une place auprès de Faraday, Dalton, Lord Kelvin, Rutherford et Bohr. Cela est d'autant plus vrai du fait qu'au dix-neuvième siècle, alors que les notions de force et de particule élémentaire étaient en plein développement, l'on fit appel à sa théorie pour résoudre l'impasse conceptuelle due au maintien de l'idée de noyau rigide pour rendre

¹ <https://www.irb.hr/eng>

² <https://www.croatiaweek.com/dubrovnik-airport-set-to-be-named-after-prominent-croatian-scientist/>

³ « The remarkable concept that forces are repulsive at small distances, and have to be attractive at greater ones, has played a decisive role in modern atomic physics: In chemistry, in the constitution of matter out of atoms, Bohr's quantum theory of atomic structure can be related precisely to this concept, and the study of the atomic nucleus over the past thirty years has taught us that the particles which make up the atomic nucleus, protons and neutrons, are held together precisely by such a force. ». Werner Heisenberg, "R. J. Bošković", *Actes du Symposium International R. J. Bošković 1958, 1959*, p. 29. [Cité dans Dadić, *Ruđer Bošković*, 1998, p. 126.]

⁴ « He did not only make important contributions to mathematics and astronomy, but strove with remarkable imagination and logical power do [sic] develop a systematic account of the properties of matter on the basis of interactions of mass points through central forces. In this respect, Bošković's ideas exerted a deep influence on the work of the next following generation, resulting in the generally mechanistic views which inspired Laplace and, perhaps less directly, even Faraday and Maxwell. ». Niels Bohr, "R. J. Bošković", *Actes du Symposium International R. J. Bošković 1958, 1959*, p. 29. [Cité dans Dadić, *Ruđer Bošković*, 1998, p. 125.]

compte des phénomènes relatifs à l'infiniment petit. À cet égard, Maxwell dira en 1860 que nous devons substituer l'atome de Démocrite par les « centres de forces » de Bošković⁵. Plus tard, Lord Kelvin affirmera en 1907 à propos de son explication des phénomènes à l'intérieur de l'atome : « Mon hypothèse actuelle est le boscovichisme pur et simple⁶ ».

Chercher à comprendre pourquoi des scientifiques comme Bošković ont été éclipsés de l'histoire des sciences est une entreprise assez complexe. Il ne s'agit pas seulement de prendre en considération une idée en soi, mais aussi de tenir compte de l'environnement intellectuel et culturel dans lequel elle a été formulée. En dépit de cette difficulté, il est toujours intéressant de voir comment une idée anticipant une avance importante en science a pu être perçue, souvent par son auteur même, comme une erreur, voire une folie. C'est ce que Laplace semble avoir cru en omettant des éditions postérieures de son *Exposition du système du monde* l'hypothèse, qu'il avait émise dans sa première édition de 1796, que l'univers contient de grands corps lumineux qui nous sont invisibles du fait qu'en vertu de leur attraction ils ne laissent parvenir aucun de leurs rayons jusqu'à nous, ce qui est, en astronomie, une définition standard du trou noir⁷. Dans le même ordre d'idée, nous avons la constante cosmologique d'Einstein qui, après avoir été considérée par son concepteur même comme la plus grande erreur de sa vie, trouva toute sa validité à la fin du vingtième siècle pour expliquer l'expansion accélératrice de l'univers.

Bošković aurait eu son propre « moment d'égarement » lorsqu'il formula l'idée que notre univers est constitué de deux types d'espaces : un espace dit stellaire dans lequel toutes nos observations et nos expériences ont lieu et où les lois naturelles comme celles relatives au mouvement trouvent leur validité, et un second espace dit absolu, englobant le premier, qui serait au-delà de ce que nous percevons par nos sens et, par conséquent, à propos duquel il est impossible de dire quoi que ce soit⁸. Cette conception assez originale de l'univers a été formulée par notre père jésuite pour défendre la vision géocentrique du monde, une vision qui était celle de l'Église catholique pendant plusieurs siècles et dont la remise en question était fortement censurée. Avec ce tour de force conceptuel, Bošković pouvait ainsi affirmer que c'est par rapport à cet espace absolu, englobant l'espace stellaire, que la Terre est immobile

⁵ Holton, Gerald, *Foundations of Modern Physical Science*, 1959, p. 435.

⁶ « My present assumption is Boscovichianism pure and simple ». (*Philosophical Magazine*) [Cité dans Dadić, *Ruđer Bošković*, 1998, p. 122.]

⁷ « Un astre lumineux de même densité que la terre, et dont le diamètre seroit deux cent cinquante fois plus grand que celui du soleil, ne laisseroit en vertu de son attraction, parvenir aucun de ses rayons jusqu'à nous ; il est donc possible que les plus grands corps lumineux de l'univers y soient par cela même, invisibles ». Pierre-Simon de Laplace, *Exposition du système du monde*, 1796, p. 548.

⁸ Cette hypothèse a été présentée pour la première fois en 1746 dans *De cometis*.

au centre du cosmos. Les mouvements observés à l'intérieur de notre monde sensible ne seraient que relatifs à un observateur quelconque. Par quelle mécanique ces deux espaces s'alignent-ils pour nous convaincre que les mouvements de notre planète et ceux de tous les astres sont des illusions ? Bošković ne nous le dit pas.

Ce modèle des deux espaces nous donne l'impression que Bošković a avant tout cherché à réconcilier la science avec les enseignements de l'Église, qu'il a proposé une solution *ad hoc* pour éviter les ennuis avec la hiérarchie ecclésiastique. Sans nier cette éventualité, il est quand même possible de supposer que son explication découle d'une vision relativiste du monde, vision qui remet en question l'idée d'un espace infini et immobile présumé par la mécanique newtonienne. Cet espace est une sorte d'arrière-plan spatial et temporel nous permettant de mesurer et de prédire toutes les phases de l'évolution de l'univers. Si Bošković n'a pas spéculé sur la nature de l'espace absolu — un exercice futile en soi puisqu'il est par définition inobservable —, il n'a pas manqué d'explorer les implications, tant épistémologiques qu'ontologiques, de son espace stellaire. En effet, il poussera encore plus loin la relativité du mouvement proposée par Galilée pour se rapprocher de celle de Lorentz et d'Einstein en affirmant que la mesure de l'espace et du temps dépend de l'environnement dans lequel cette mesure s'effectue. En termes plus concrets, nous dirions qu'un mètre mesuré à Montréal n'est pas le même à Paris ou qu'une minute mesurée aujourd'hui est différente de celle mesurée hier ou celle qui le sera demain⁹. Il n'y a donc pas de mesures constantes et immuables, car les objets peuvent se dilater ou se contracter par le simple fait d'être déplacés d'un endroit à l'autre dans l'espace stellaire.

Même si Bošković ne nous a pas donné une formule mathématique semblable aux équations de Lorentz pour rendre compte du changement des dimensions d'un corps lors de son déplacement dans le temps et l'espace, les perspectives qu'il nous propose ont certainement contribué à la redécouverte de ses idées. À cet égard, Heisenberg dira de nouveau que la théorie du scientifique croate, que l'on retrouve surtout dans son œuvre principale, *Theoria Philosophiae Naturalis*, contient de nombreuses idées qui n'ont atteint leur pleine expression que dans la physique moderne des cinquante dernières années, et qui montrent à quel point ses vues philosophiques qui l'ont guidé dans ses études en sciences naturelles étaient correctes¹⁰. Dans la même foulée, certains historiens¹¹ sont d'avis que

⁹ « In mensura locali æque in mea sententia, ac in mensura temporaria impossibile est certam longitudinem, ut certam durationem e sua sede abducere in alterius sedem, ut binorum comparatio habeatur per tertium ». Ruder Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, Supplementa §II §24, p. 275.

¹⁰ « His main work, *Theoria Philosophiae Naturalis*, contains numerous ideas which have reached the full expression only in modern physics of the past fifty years, and which show how correct were the philosophical

Bošković avait déjà anticipé, en plus de l'atome de Bohr, les notions de confinement et d'intrication quantique, l'effet papillon, sans oublier l'idée d'univers parallèles et celle qui dit que notre monde ne serait qu'une singularité dans un système de plusieurs univers.

À ce point, nous pourrions nous demander quelles sont ces vues philosophiques qui ont permis à notre homme de science du dix-huitième siècle de prédire l'évolution de plusieurs idées scientifiques contemporaines. Est-il possible d'identifier, au-delà de ses intuitions avant-gardistes, une vision fondamentale qui serait à l'origine de ces mêmes intuitions et susceptible de rendre compte des liens entre celles-ci ? En d'autres mots, peut-on trouver chez Bošković une théorie moderne du tout visant à décrire de manière cohérente la structure de la matière et son évolution ?

Après avoir brièvement explicité ce qui devrait être une théorie moderne du tout, ma communication vise avant tout à présenter la vision de Ruđer Bošković afin de montrer qu'il s'agit là d'une première version sérieuse de ce type de théorie. Une telle théorie n'a pas encore été trouvée aujourd'hui en raison du fait que nous n'avons pas réussi à réconcilier la gravitation universelle avec le modèle standard de la physique des particules. Il serait présomptueux de penser que la vision du père jésuite nous donne une solution mathématiquement valide de ce problème. Cependant, comme sa théorie peut être illustrée par une seule courbe géométrique combinant toutes les forces connues de son époque, à savoir la force gravitationnelle, les forces magnétiques et celles responsables de la cohésion des corps, il s'agirait néanmoins d'une démarche unificatrice susceptible d'offrir une description cohérente et rationnelle de la structure et des modes d'opération propres à la matière. Je ne sais pas non plus si Bošković est en mesure d'offrir aux physiciens modernes de nouvelles pistes d'exploration afin de résoudre le problème qui a préoccupé Einstein pour une grande partie de sa vie. Pour le philosophe, cependant, la théorie de Bošković, qui remet en question des présuppositions issues de nos expériences de sens sur lesquels bien de nos théories modernes reposent, pourrait ouvrir un nouveau champ d'investigation. Je montrerai, en fait, que sa portée théorique nous permet également d'envisager une solution au problème de la relation entre le corps et l'esprit, un problème qui a préoccupé et préoccupe encore tant les philosophes que les scientifiques.

views which guided Bošković in his studies in the natural science. » Werner Heisenberg, "R. J. Bošković", *Actes du Symposium International R. J. Bošković 1958, 1959*, p. 29. [Cité dans Dadić, *Ruđer Bošković*, 1998, p. 127.]

¹¹ En particulier, Zarko Dadić et Stipe Kutleša.

Qu'est-ce une théorie moderne du tout ?

Écartons d'emblée ce qui nous apparaît comme une théorie du tout, mais qui n'en est pas vraiment une. Il y a des visions du monde qui nous séduisent parce qu'elles réussissent à englober l'ensemble de nos réalités sur la base d'un principe unificateur auquel toute la diversité du monde est réduite. Elles nous séduisent également d'un point de vue existentiel, car elles projettent le sujet observateur hors du monde des objets observés. C'est une expérience de détachement qui est gratifiante en raison de son effet libérateur. C'est pour cette raison que de telles visions sont cultivées dans les traditions mystiques. Ici, le principe unificateur est avant tout spirituel comme le *Brahman* de la tradition Advaita Vedānta ou le *Tao* des Chinois. Dans d'autres cas, ce principe est réduit à une caractéristique matérielle tels l'eau chez Thalès de Milet, l'air pour Anaximène ou même l'*apeiron* d'Anaximandre, ce dernier étant une sorte de substance informe qui serait l'état primordial du monde. Enfin, cet amalgame entre un principe universel et une réalité matérielle se retrouve dans les spéculations de Newton qui pensa qu'il existe un milieu éthéré semblable à l'air, mais bien plus rare, plus subtil et plus fortement élastique. Ça serait par un effet de précipitation, de la même manière que les vapeurs se condensent en eau, que les substances plus grossières seraient formées¹².

Le problème avec ces visions unificatrices est qu'elles ne peuvent être observées ni inférées du fait qu'elles reposent sur des principes qui finissent par occulter la diversité de la matière au point où toute action sur celle-ci est rendue impossible. Si cet effet est désirable pour les mystiques, il est un contresens pour une théorie moderne du tout qui ne doit pas seulement être en mesure d'expliquer le monde, mais aussi d'offrir des points de contact avec ce monde afin de rendre possibles nos actions. En d'autres termes, une théorie du tout ne doit pas être seulement validée dans ses dimensions ontologique ou existentielle, mais aussi comprendre une dimension instrumentale, c'est-à-dire servir de guide pour une action efficace. Cette dernière dimension, cependant, peut elle aussi nous faire accepter comme théorie du tout ce qui n'en est pas une. L'exemple le plus probant de ce cas est la loi de la gravitation universelle de Newton.

¹² « there is an aetherial medium, much of the same constitution with air, but far rarer, subtler, and more strongly elastic (...) Perhaps the whole frame of nature may be nothing but various contextures of some certain aetherial spirits or vapours, condensed as it were by precipitation, much after the manner that vapours are condensed into water, or exhalations into grosser substances, though not so easily condensable, and after condensation wrought, into various forms at first by the immediate hand of the Creator, and ever since by the power of nature, which, by virtue of the command increase and multiply, became a complete imitator of the copy set her by the Protoplast. Thus perhaps may all things be originated from aether ». Cité dans Max Jammer, *Concepts of Force: A Study in the Foundations of Dynamics*, 1957, p. 135.

En effet, on serait tenté de considérer cette loi qui expliquait à la fois la chute des corps sur Terre et le mouvement des planètes autour du Soleil comme une théorie du tout du fait qu'elle rend compte de tous les mouvements des objets du monde en plus d'offrir des lois ou des modes d'action validés par nos expériences. L'enthousiasme suscité par la synthèse de Newton nous a donné le démon de Laplace, un être imaginaire qui, par sa connaissance universelle issue de cette synthèse, peut prévoir l'évolution de tous les états passés et futurs de l'univers une fois informé de la position et la vitesse de l'ensemble des éléments qui le constituent. Bien que les lois de Newton nous aient permis d'avoir un énorme pouvoir de transformation sur la matière, elles sont, ontologiquement parlant, insuffisantes pour rendre compte de tous les phénomènes naturels. Le grand homme de science anglais était lui-même conscient de ce fait lorsqu'il affirma qu'il fallait également supposer l'existence d'une force répulsive pour avoir une explication de l'ensemble de la nature, une explication qu'il pensa réduire à deux ou trois principes généraux sur le mouvement. Notons que Bošković dira à cet égard : « Mais qu'est-ce que cela serait si nous pouvions réduire non seulement ces trois principes, mais aussi d'autres principes importants comme ceux de l'impenetrabilité et de l'impulsion, à un principe unique déduit par un raisonnement logique et rigoureux ?¹³ »

Il y a un autre problème lié au fait d'universaliser un mode d'action ou une loi du mouvement à l'ensemble de tous les phénomènes. La prise de conscience de ce problème me permettra de contextualiser la dernière affirmation de Bošković ainsi que d'identifier une des présuppositions fondamentales de sa théorie. La connaissance universelle incarnée par le démon de Laplace a été remise en question par Michael Polanyi, polymathe et épistémologue d'origine hongroise, lorsqu'il affirma que cette façon de saisir les réalités du monde est au cœur des erreurs d'interprétation émanant de la science d'aujourd'hui¹⁴. Pour illustrer son propos, il ajouta : prenez une question dont vous voulez connaître la réponse. Par exemple, après avoir planté des primevères aujourd'hui, vous aimeriez savoir si elles donneront des fleurs au printemps prochain. Cette question n'est pas résolue par une liste de positions et de vitesses atomiques à un moment futur, par exemple, le premier mai de l'année prochaine. Les *primevères*, en tant que telles, sont perdues dans la topographie de *tous* les atomes. Votre question ne peut être résolue qu'en termes de primevères¹⁵. Ce que nous devons retenir de

¹³ Quid igitur, ubi & ea ipsa tria, & alia præcipua quæque, ut ipsa etiam impenetrabilitas, & impulsio reducantur ad principium unicum legitima ratiocinatione deductum? Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, p. XVI.

¹⁴ « at the heart of the fallacies flowing from science « today » Michael Polanyi et Harry Prosch, *Meaning*, 1975, p. 29.

¹⁵ « Take any question to which you want to know the answer. For example, having planted some primroses today, you would like to know whether they will bear blossoms next spring. This question is not answered by a

l'affirmation de Polanyi n'est pas le fait que la connaissance du mouvement des particules élémentaires n'est pas utile en soi, mais plutôt que les réalités du monde s'articulent par niveaux d'organisation où, pour chacun de ces niveaux, nous avons une connaissance et un mode d'action spécifiques. Nous verrons plus tard que cette notion de niveau d'organisation est une des clés pour comprendre la théorie de Bošković, théorie qui se distingue de celles qui nous obligent à adopter une vision purement mécanique et déterministe de l'univers. Une telle vision est basée sur une conception athée du monde que Bošković a comparé à « un mal grandissant de jour en jour en ce qu'elle attire de plus en plus les jeunes qui, imbus de principes des plus pernicious et faux, se croient savants seulement lorsqu'ils ont extirpé de leur esprit toute idée de religion et de Dieu, le Créateur omniscient et le Régulateur du monde¹⁶ ».

En dépit de la portée limitée du système de Newton pour rendre compte de tous les phénomènes naturels — même ceux connus de son temps comme la cohésion et l'imperméabilité des corps —, nous pouvons néanmoins le considérer comme un modèle à suivre pour une éventuelle théorie du tout. En effet, contrairement aux visions monistes et réductionnistes auxquelles j'ai fait allusion plus haut, la loi universelle de la gravitation s'est trouvée à résoudre une dualité ou à réconcilier deux explications en apparence contradictoires dans le système aristotélicien. La science semble ainsi devoir passer par ces moments de crise où deux façons d'expliquer un même phénomène se heurtent. Un autre exemple important de ce genre de crise est sans doute celui relatif à notre compréhension de la nature de la lumière : s'agit-il d'une onde ou se compose-t-elle de particules ? La résolution de telles crises a quelques fois forcé un changement de paradigme dans notre manière de concevoir certaines réalités ou l'ensemble de celles-ci. Dans certains cas, la réconciliation entre deux visions a projeté la pensée scientifique au-delà du problème immédiat à résoudre. À savoir si cette réconciliation nous donnera une théorie du tout, on l'espère bien, mais seul le temps nous permettra de le dire. Au point de vue existentiel, la découverte d'une telle théorie procurera à presque toute une communauté scientifique une expérience d'achèvement qui génère un enthousiasme et une confiance allant jusqu'à nous permettre d'affirmer qu'il n'y a plus rien à découvrir et que toute activité scientifique ultérieure se résume à appliquer les principes découverts par la nouvelle synthèse.

list of atomic positions and velocities at some future moment on May 1 of next year. *Primroses*, as such, are lost in the topography of *all* the atoms. Your question can be answered only in terms of primroses. » Michael Polanyi et Harry Prosch, *Meaning*, 1975, p. 29.

¹⁶ « imbuti principiis juvenes, tum demum sibi sapere videantur, cum & omnem animo religionem, & Deum ipsum sapientissimum Mundi Fabricatorem, atque Moderatorem sibi mente excusserint » Ruđer Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, p. IX.

Je crois que Bošković a eu ce moment d'exaltation qui l'a amené à déclarer que sa loi unique et simple des forces de la nature consiste en une théorie universelle de la physique, une théorie qui est, par surcroît, tout à fait nouvelle et des plus avantageuses, très différente de celles qui ont été jusqu'ici acceptées et qui sont aujourd'hui utilisées¹⁷. À cet égard, notre jésuite dalmate a présenté sa théorie des forces comme un système intermédiaire entre ceux de Leibniz et de Newton. Plus précisément, il dira : « Ma Théorie emprunte du système de Leibniz la notion d'éléments primaires simples et absolument inextensibles. Du système newtonien, elle retient l'idée de forces mutuelles qui diffèrent en fonction de la distance réciproque entre des points¹⁸ ». Ainsi, je pense que Bošković devait être convaincu d'avoir conçu une théorie du tout. Peut-on la considérer au même titre que celle que la physique moderne espère trouver en réconciliant la force gravitationnelle et le modèle standard des particules ? En toute honnêteté, je ne saurais le dire. Cependant, si nous comparons l'évolution de la pensée scientifique à celle des espèces, je crois que la théorie de Bošković pourrait être une nouvelle branche de cette évolution avec un génome qui lui est propre. C'est dans cette perspective que sa *théorie de philosophie naturelle réduite à une loi unique des forces existantes dans la Nature*¹⁹ serait une première théorie moderne du tout.

Étant donné qu'une caractéristique importante d'une théorie du tout est de se présenter comme la résolution d'une dualité, je crois qu'il est approprié de commencer la présentation de la théorie des forces de Bošković par la mise en lumière de la dualité qu'elle a voulu réconcilier.

Et pourtant, ils ne se touchent pas : la dualité de Bošković

La force gravitationnelle de Newton nous dit que l'accélération des corps est proportionnelle à l'intervalle de temps dans lequel cette accélération se produit. Nous avons là un changement graduel de la vitesse d'un mobile en fonction de l'écoulement du temps. Par contre, la notion d'impulsion, où un corps acquiert une vitesse par contact avec un autre corps, présuppose qu'un changement de vitesse est produit en un instant de temps. Si tel est le cas, nous devons accepter deux modes d'action ou deux causes du mouvement. Pour Bošković, en plus d'introduire une contradiction, cela contreviendrait au principe de

¹⁷ « Universæ Physicæ Theoriam, & novam potissimum Theoriam sistat, rem is quidem præstet æquissimam » [...] « Habetur in eo novum quoddam Universæ Naturalis Philosophiæ genus a receptis huc usque, usitatisque plurimam discrepans » Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, p. X.

¹⁸ « Habet id quidem ex Leibnitii Theoria elementa prima simplicia, ac prorsus inextensa: habet ex Newtoniano systemate vires mutuas, quæ pro aliis punctorum distantiiis a se invicem aliæ sint » Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, §2, p. 2.

¹⁹ *Theoria philosophiæ naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium*

simplicité qu'il croit inhérent à la nature²⁰. Notons que, même si le principe de simplicité fait figure de *desiderata* plutôt que de loi de la nature confirmée par une expérience, il est néanmoins ce qui pousse les scientifiques à formuler leurs synthèses. À l'instar de la rationalité que nous imputons à l'univers, même celui qui serait produit par le hasard, le principe de simplicité est ce qui donne un sens à l'activité scientifique. Son exclusion finirait par inhiber cette activité.

Mais le problème lié à la notion d'impulsion est plus qu'une simple question existentielle. Elle serait ontologiquement non viable du fait qu'elle est, selon Bošković, une violation de la loi de la *continuité*. Cette loi, redevable à Leibniz, nous enseigne que rien ne se fait par saut dans la nature. Bošković se situe ici à un point de jonction dans l'évolution de la pensée scientifique. L'expérience de la collision des corps aurait pu, comme l'a fait Maupertuis, être interprétée comme une preuve que l'intuition de Leibniz, aussi défendue par Émilie du Châtelet, est invalide et que, par conséquent, elle doit être exclue de nos explications des phénomènes de la nature. Le scientifique croate pensa qu'il a peut-être été le premier à avoir osé renoncer à la possibilité d'un contact immédiat pour tous les corps afin de sauvegarder la loi de la continuité²¹. Cependant, il semble que ce soit plutôt Émilie du Châtelet qui fut la première personne à prendre cette décision en attribuant aux corps « un degré d'élasticité qui les rend capables de satisfaire à cette loi de continuité que la nature ne viole jamais²² ». Celle à qui revient le mérite d'avoir traduit en français la *Principia Mathematica* de Newton saura également tirer une conséquence importante de la loi de continuité, à savoir le fait qu'il n'y a point de corps durs dans l'univers, une idée qui sera reprise par Bošković, mais sur la base d'un principe différent d'explication.

Il faut avouer que cette décision ou ce choix ontologique n'est pas évident. Même si Bošković est prêt à défendre la loi de la continuité, il admet qu'elle ne découle pas d'une observation immédiate des réalités sensibles. En effet, cette observation nous montre que les objets avec lesquels nous interagissons sont plutôt discrets. De plus, Maupertuis affirma que cette loi, qu'il jugeait être absurde et en quelque sorte inexplicable²³, devait nécessairement être violée, lors d'un mouvement ou d'un changement d'état, étant donné qu'elle est de toute

²⁰ « Verum re altius considerata, mihi illud incidit, si recta utamur ratiocinandi methodo, eum agendi modum submovendum esse a Natura, quæ nimirum eandem ubique virium legem, ac eandem agendi rationem adhibeat » Ruđer Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, §17, p. 8.

²¹ « nec vero scio, an alius quisquam omnem omnium corporum immediatum contactum subducere sit ausus antea, utcunque aliqui aeris velum, corporis nimirum alterius, in collisione intermedium retinuerint » Ruđer Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, §30, p. 13.

²² Gabrielle-Émilie du Châtelet, « De la loi de Continuité », *Institutions de physique*, 1740, p. 34.

²³ « absurdam etiam censuit, & quodammodo inexplicabilem » Ruđer Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, §30, p. 13.

façon violée autant par un petit saut que par un grand, car les notions de grand et de petit sont seulement relatives²⁴. En d'autres mots, tout passage présuppose une rupture dans la continuité de l'espace et du temps. La réponse de Bošković à cette objection sera de dire que la loi de la continuité n'est pas violée si nous distinguons entre un intervalle de temps, ce qu'il appelle un *tempusculum*, et un moment de temps ou *momentum*. Anticipant ce qui sera expliqué plus bas, disons que Bošković considère le moment de temps comme une limite indivisible. C'est par rapport à cette façon de concevoir le temps que la loi de la continuité est valide. Par conséquent, la violation invoquée par Maupertuis ne s'applique qu'aux intervalles de temps²⁵.

Cette distinction entre deux perspectives complémentaires du temps, distinction qui s'applique également à l'espace, est cruciale pour comprendre la théorie de Bošković. En effet, elle présuppose que les objets que nous percevons et avec lesquels nous entrons en relation sont des structures combinant deux niveaux de réalité : le premier, que l'on pourrait qualifier d'élémentaire, n'est jamais directement appréhendé tout en étant le substrat de ce qui est les objets perçus par nos sens. Ces derniers correspondent au deuxième niveau de réalité. Le premier niveau est indéterminé puisqu'il s'agit de possibilité d'existence, ce qui signifie que le temps et l'espace sont ici, selon Bošković, vides ou imaginaires²⁶.

Pour illustrer cette notion de temps et espaces imaginaires, considérons les lettres d'un mot. Bien qu'elles aient un sens qui leur est propre, elles le subliment, pour ainsi dire, pour produire le sens du mot, de la même façon qu'une image en trois dimensions est produite en stéréoscopie par la juxtaposition de deux images en deux dimensions. Proposant une analogie avec l'expérience de cognition, je dirais, en suivant le modèle des deux consciences²⁷ de Polanyi, que la conscience de la signification de chaque lettre passe au statut

²⁴ « Solet etiam idem exprimi nominando transitum per gradus intermedios, quos quidem gradus Maupertuisius ita accepit, quasi vero quædam exiguæ accessiones fierent momento temporis, in quo quidem is censuit violari jam necessario legem ipsam, quæ utcunque exiguo saltu utique violatur nihilo minus, quam maximo; cum nimirum magnum, & parvum sint tantummodo respectiva ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, §32, p. 13.

²⁵ « Verum id ita intelligendum est; ut singulis momentis singuli status respondeant; incrementa, vel decrementa non nisi continuis tempusculis. ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, §32, p. 14.

²⁶ « horum possibilitas a nobis indefinite cognita est mihi spatium vacuum, & tempus itidem, ut ita dicam, vacuum, sive etiam spatium imaginarium, & tempus imaginarium. » Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, Supplementa I §4, p. 265.

²⁷ « When I use a hammer to drive a nail, I attend to both, but in a different way. I *watch* the effects of my strokes on the nail as I wield the hammer. I do not feel that its handle has struck my palm but that its head has struck the nail. In another sense, of course, I am highly alert to the feelings in my palm and fingers holding the hammer. They guide my handling of it effectively, and the degree of attention that I give to the nail is given to these feelings to the same extent but in a different way. The difference may be stated by saying that these feelings are not watched *in themselves* but that I watch something else by keeping aware of them. I know the feelings in the palm of my hand *by relying on them for attending to the hammer hitting the nail*. I may say that I

subsidaire pour permettre à la conscience focale de saisir le sens du mot qu'elles forment. Cette réalité appréhendée par la conscience subsidiaire se présente à nous comme étant toujours continue, c'est-à-dire vide d'objets, car si nous pouvions y voir des objets ou des réalités discrètes, elle serait justement appréhendée par la conscience focale. Elle est aussi imaginaire, car elle repose sur une probabilité d'existence. D'une certaine façon, Bošković semble indiquer que la matière se structure de la même manière que notre esprit en tant qu'instrument de cognition. En d'autres termes, la façon dont nous rendons le monde signifiant correspond à la structure même de ce monde. Laissons ce point pour le moment et revenons à la discussion sur l'impulsion.

Lorsque deux corps s'approchent pour atteindre une distance où leurs vitesses respectives sont nulles, ils devront réduire ces vitesses en passant par toutes les valeurs correspondant aux moments ou limites de temps qui forment les intervalles de temps que l'on aura choisi de mesurer. Pour éviter toute équivoque, Bošković distingue entre une vitesse actuelle, c'est-à-dire une vitesse qui est une certaine relation dans un mouvement uniforme entre des espaces parcourus divisés par le temps pour les parcourir, et une vitesse potentielle²⁸. Cette dernière est la détermination à une vitesse actuelle ou la détermination que possède un mobile, si aucune force n'entraîne un changement, à traverser avec un mouvement uniforme un espace donné pendant un intervalle de temps donné. C'est à la vitesse potentielle, qui peut être obtenue à n'importe quel moment donné, que Bošković fait allusion lorsqu'il parle d'une réduction graduelle de la vitesse. Ainsi donc, si nous avons une décélération pour éviter toute violation de la loi de la continuité, il faut qu'il y ait une force qui agisse entre les deux corps, une force qui est, suivant le principe de l'égalité entre l'action et la réaction, égale et dans des directions opposées. Elle sera, par conséquent, répulsive et, en théorie, illimitée pour être en mesure de détruire toutes les différences possibles de vitesse.

Bošković nous donne un autre argument pour justifier l'impossibilité d'avoir un contact entre deux corps. Cet argument nous révèle le fondement même de nos réalités ou le substrat de nos expériences de sens. Étant donné que la force répulsive augmente à l'infini, aucune partie de matière ne peut être contiguë avec une autre partie, car cette force répulsive

have a *subsidiary awareness* of the feelings in my hand which is merged into my *focal awareness* of my driving the nail ». Michael Polanyi et Harry Prosch, *Meaning*, 1975, p. 33.

²⁸ « Velocitatis nomen, uti passim usurpatur a Mechanicis, æquivocum est; potest enim significare velocitatem actualem, quæ nimirum est relatio quædam in motu æquabili spatii percursumi divisi per tempus, quo percurritur; & potest significare quandam, quam apto Scholiasticorum vocabulo potentialem appello, quæ nimirum est determinatio, ad actualem, sive determinatio, quam habet mobile, si nulla vis mutationem inducat, percurrendi motu æquabili determinatum quoddam spatium quovis determinato tempore ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, §64, p. 28.

les éloigne immédiatement l'une de l'autre. Ainsi, les éléments primaires de la matière doivent être tout à fait simples et ne peuvent être composés de parties qui se touchent. Ils sont tout à fait indivisibles et inextensibles. Un élément primaire, en tant que réalité n'occupant aucun espace, est donc, à l'instar de la notion de *momentum* mentionnée plus haut, une limite. Si deux limites venaient à entrer en contact, il y aurait nécessairement une compénétration, ce que Bošković tient comme impossible²⁹. Lorsque nous pensons qu'il y a un contact lorsque deux corps s'entrechoquent, il s'agit d'un contact physique où un intervalle est toujours présent et que Bošković distingue d'un contact *mathématique*, dans lequel la distance est tout à fait nulle³⁰. Bien que l'idée du contact soit utile pour imaginer des moyens de manipuler la matière, elle demeure, du point de vue ontologique, un préjugé semblable au fait de dire que le soleil tourne autour de la terre parce qu'on le voit se lever à l'est et se coucher à l'ouest.

De plus, une compénétration entre deux éléments primaires ou limites entraînerait une perte de leur caractère distinctif et, par conséquent, leur habileté à générer des réalités que nous pouvons percevoir et avec lesquelles nous interagissons. C'est comme si, en me référant encore une fois au processus cognitif, nous superposions les lettres « a » et « b » : cela produirait quelque chose n'ayant aucune signification et de complètement inutile. Le rapprochement entre la structure de la matière et nos expériences de sens est encore une fois justifié, car Bošković dira que la notion de limite ne peut être acquise que par la réflexion, un peu comme nous avons l'idée d'un trou en niant l'existence de la matière qui est absente à l'endroit où se trouve le trou. Cela ne nie pas pour autant l'existence d'une telle limite. Pensons au centre de gravité d'un objet. Il peut être localisé dans un espace et un temps sans qu'il corresponde nécessairement à une particule de matière ou dépende directement de celle-ci pour exister et se déplacer.

Le refus d'exclure le principe de continuité de la nature a ainsi conduit Bošković à formuler une structure de la matière dont le fondement objectif s'arrête à une relation entre deux limites d'espace et de temps définie par une force. En d'autres mots, les réalités pouvant faire l'objet de nos expériences de sens sont des champs de force. Et comme ces champs de force sont ce qui permet de distinguer la matière, nous pourrions très bien les associer à la notion d'information. En d'autres mots, la « substance » fondamentale qui constitue notre

²⁹ « Prima elementa materiae mihi sunt puncta prorsus indivisibilia, & inextensa, quæ in immenso vacuo ita dispersa sunt, ut bina quævis a se invicem distent per aliquod intervallum, quod quidem indefinite augeri potest, & minui, sed penitus evanescere non potest, sine conpenetratione ipsorum punctorum ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, §7, p. 4.

³⁰ « quanquam ego ad æquivocationes evitandas soleo distinguere inter contactum Mathematicum, in quo distantia sit prorsus nulla, & contactum Physicum, in quo distantia sensus effugit omnes ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, §130, p. 59.

univers est l'information. Cette affirmation remet en question l'idée du mathématicien Norbert Wiener qui dit que « l'information n'est qu'information, elle n'est ni masse, ni énergie³¹ ». Chez Bošković, il n'y a pas de dualité entre matière/énergie et information : masse, énergie et information sont trois réalités qui forment un tout. Plus précisément, la masse, en tant qu'un ensemble de relations, chacune de celles-ci étant définie par une force, est une mise en forme pouvant susciter une expérience de sens.

La courbe des forces de Bošković : une illustration de sa théorie du tout

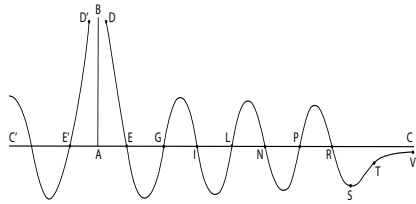
Cette discussion relative à l'impulsion peut nous apparaître futile, une relique de la pensée scolastique qui se préoccupait, par exemple, de savoir combien d'anges peuvent se retrouver sur la pointe d'une aiguille. Cependant, lorsqu'une telle question s'applique à la notion de particules élémentaires, elle ouvre toute une nouvelle perspective sur la structure du monde. Cette question, malgré son apparence anodine, agit comme une sorte de grain de sable dans un engrenage d'idées, à l'instar de celle que s'est posée Einstein pour savoir si, en chevauchant un rayon de lumière, il pourrait se voir dans un miroir. C'est à partir de cette question que le physicien allemand en est venu à concevoir la théorie de la relativité restreinte. Chez Bošković, la question relative à la cause du mouvement du corps du monde sublunaire l'a conduit à formuler une seule et simple loi continue afin de rendre compte des forces qui existent dans la nature. Cette loi, qu'il a illustrée par une courbe géométrique, lui a permis, comme il l'affirmera lui-même, « d'expliquer la constitution des éléments de la matière, les lois de la mécanique, les propriétés générales de la matière même et les caractéristiques principales des corps afin d'en déduire un seul mode uniforme d'action sur toute chose et en tout point³² ». Bref, une théorie du tout. Afin de prendre conscience de l'originalité et le caractère avant-gardiste de la vision de Bošković, passons à une description de sa courbe des forces. Cette description se limitera à l'impénétrabilité, c'est-à-dire ce qui donne à la matière sa consistance, à la gravitation ainsi qu'à ce qui est responsable de la cohésion des corps.

³¹ Cité dans Henri Laborit, *La nouvelle grille : Pour décoder le message humain*, 1974, p. 30.

³² « quae mihi & constitutionem elementorum materiae & Mechanicae leges, & generales materiae ipsius proprietates, & praecipua corporum discrimina, sua applicatione ita exhibuit, ut eadem in iis omnibus ubique se prodat uniformis agendi ratio ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, p. XI.

L'impénétrabilité des structures

Commençons par une description générale de la courbe. Nous avons l'abscisse C'AC qui représente les distances et l'ordonnée AB, les forces. Cette dernière est une asymptote. La

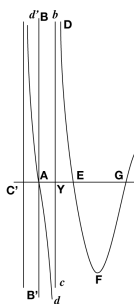


partie supérieure à l'abscisse correspond aux forces répulsives tandis que la partie inférieure correspond aux forces attractives. Chaque aire délimitée par la courbe le long de l'abscisse C'AC correspond à une quantité de

vélocité produite dans un intervalle de temps donné. Si nous considérons la branche asymptotique ED, nous avons une illustration de la force illimitée qui empêche toute compénétration entre deux limites. C'est justement le fait d'avoir des distances infranchissables qui expliquerait l'impénétrabilité des corps, une propriété de la matière qui ne dépend aucunement d'une extension continue résultant d'une juxtaposition contiguë d'éléments de matière. L'impression de consistance n'est donc pas due à la densité matérielle des objets, mais plutôt à la force des relations qui les constituent. C'est dans ce sens que nous pouvons dire que les objets sont des champs de force. De plus, le modèle proposé par Bošković montre bien pourquoi il est possible d'affirmer qu'il y a énormément plus de vide que de « matière » dans les structures dites matérielles, une idée qui ne sera acceptée qu'au début du vingtième siècle.

Les structures élémentaires de la matière

La courbe de Bošković ne nous donne qu'un aperçu des états possibles du monde observable. Si nous avons, au lieu de la branche EFG illustrant une aire de force attractive limitée, une



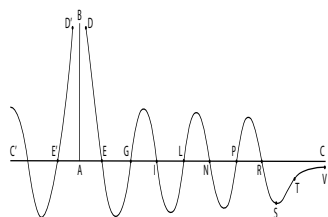
branche asymptotique Ad correspondant à une force d'attraction illimitée, nous aurions une représentation du confinement des particules élémentaires, tel qu'il est décrit dans le cadre de la chromodynamique quantique. Et si nous combinons plusieurs de ces relations extrêmement stables entre elles, disons pour former une série continue de triangles équilatéraux, nous aurions une membrane infrangible qui pourrait

néanmoins être pliée le long des droites qui forment les côtés des triangles. En joignant ces côtés, nous aurions des pyramides qui, en raison de leur stabilité, constitueraient les particules élémentaires de notre univers observable. Celles-ci seraient, selon la terminologie de Bošković, des particules du premier ordre. En les combinant, elles formeraient des particules du second ordre et ainsi de suite pour devenir des particules dont dépendent les opérations chimiques et la composition des corps denses. C'est de cette manière que la nature se

structure par niveaux d'organisation. Passons maintenant à l'autre extrémité de la courbe de Bošković.

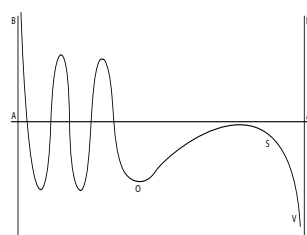
La force gravitationnelle et les types d'univers

Cette force est, à des distances relativement grandes par rapport à celle des particules, une détermination à l'approche et est, par conséquent, appelée force attractive. Selon une version



de la courbe, elle demeure attractive à partir du point R pour graduellement se rapprocher du ratio inverse du carré des distances. Ce ratio n'est donc pas pour Bošković une constante, mais plutôt une approximation ou une valeur limite, ce qui laisse supposer une vision organique au lieu de mécanique de l'univers.

Cette dernière version présuppose également un univers ouvert à partir du point V de la branche STV. Par contre, si au lieu de STV nous avons la branche asymptotique SV, nous



aurions plutôt affaire à un univers fermé. Bošković a postulé l'existence d'une telle limite parce qu'il était d'avis que si la branche correspondant à la gravitation se prolongeait à l'infini selon le même ratio, toute la matière de l'univers se ramasserait en une seule masse sans formes. De plus, il dira qu'« il est

possible que l'ensemble des étoiles incluant notre soleil soit une particule unique d'un ordre supérieur aux éléments qui la constituent et que cette particule appartienne à un système encore plus grand³³ ». Un tel système serait complètement séparé des autres systèmes sans qu'il y ait de possibilité de passer de l'un à l'autre. Après avoir rendu compte de l'infiniment petit et de l'infiniment grand, passons maintenant à la structure des mondes intermédiaires.

La cohésion des structures

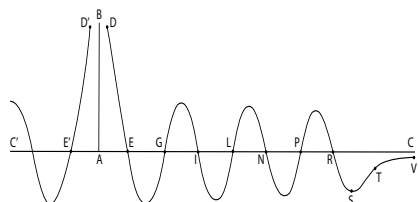
La partie médiane de la courbe, c'est-à-dire là où elle intersecte l'abscisse C'AC à plusieurs reprises, permet de rendre compte des phénomènes comme celui de la fermentation, de la conflagration, de l'explosion, de la dissolution, de la précipitation, etc. Une présentation même sommaire de ces phénomènes déborderait le cadre de cette communication.

Néanmoins, comme ils sont tous réductibles à un modèle d'explication de la cohésion des structures, j'en présenterai les principes principaux afin de montrer comment Bošković est

³³ « Eo pacto posset totum aggregatum fixarum cum Sole esse unica particula ordinis superioris ad eas, quæ hoc ipsum systema componunt, & pertinere ad systema adhuc in immensum majus ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, §405, p. 185.

arrivé à imaginer un atome semblable à celui de Bohr, ce qui, comme je l'ai mentionné plus haut, aurait dû lui assurer une place dans l'histoire de la physique et de la chimie.

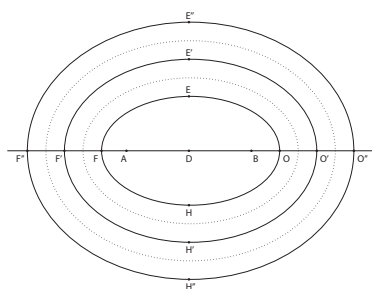
Premièrement, chaque intersection entre la courbe et l'abscisse C'AC correspond à une force nulle. Cet état de stabilité provisoire peut être perturbé si une force extérieure



produit un changement dans la distance entre ces deux limites. Si cette distance correspond à celle entre le point A et un des points E, I, N, R de l'abscisse C'AC, nous avons un état qui cherche à se maintenir. Ces points correspondent ainsi aux limites de cohésion responsables

de la stabilité des structures. Si par contre, la distance correspond à celle entre le point A et un des points G, L, P, tout changement entraînera un retour à un état stable précédent ou ultérieur. Ces points correspondent ainsi aux limites de non-cohésion responsables de la transformation des structures ou de leur passage d'un état à un autre état, par exemple, de l'état gazeux à celui de liquide ou du liquide au solide. L'effet papillon s'explique, selon le modèle de Bošković, justement par le fait que tous les niveaux d'organisation d'un système — ou l'ensemble de plusieurs systèmes interconnectés — se trouvent à leurs limites respectives de transformation. Dans ce cas, un moindre changement à un niveau provoque un effet de cascade ou de réaction en chaîne entraînant tous les autres niveaux ou les systèmes interconnectés à se transformer.

Imaginons maintenant que la distance entre deux limites de cohésion corresponde à celle d'une orbite, par exemple l'ellipse EFHO autour des foyers A et B. Si une force venait à



perturber ce système, soit que l'orbite se maintienne, soit qu'elle passe à l'ellipse E'F'H'O' ou E''F''H''O''. Dans tous les cas, elle se situera à des endroits préétablis, des orbites permises, correspondant à des états stables de la matière, et à aucun autre endroit, ce qui serait des orbites interdites correspondantes à des états instables de la matière. Nous

avons donc là, plus de 150 ans avant le modèle atomique de Bohr, l'esquisse d'une théorie présupposant la nature discrète des structures observables ou des niveaux d'énergie, la notion d'états stationnaires de la matière et une explication de sa transformation à la suite des fluctuations énergétiques. Bien que la preuve expérimentale et mathématique de cette théorie viendra beaucoup plus tard, elle ne change rien de la vision d'ensemble qui découle de la courbe unifiant les forces existantes dans la nature, telle qu'elle a été proposée par Bošković.

Au-delà de la matière : le problème de la relation entre le corps et l'esprit

J'aimerais terminer cette communication en montrant comment la théorie de Bošković offre une solution intéressante au problème de la relation entre le corps et l'esprit, un problème qui a préoccupé des philosophes tels Descartes, Malebranche, Spinoza et Leibniz sans qu'ils réussissent à y proposer une solution acceptable. La solution de notre jésuite repose sur les principes propres à sa vision de la matière sans pour autant être une tentative de réduire l'esprit à une substance matérielle comme l'a fait le chimiste et philosophe anglais Joseph Priestley³⁴. Il s'agit d'une explication rationnelle à un problème d'ordre métaphysique puisque Bošković juge que nous ne pouvons pas connaître avec certitude ce qui a trait à l'esprit à partir des phénomènes seuls³⁵.

Premièrement, il dira qu'il ne peut être démontré que l'esprit rationnel ne peut pas être seulement un point unique, simple et inextensible d'un corps de sorte qu'étant présent il conserve sa position tout en projetant des forces vers le reste des points du corps dûment disposés. La communication entre l'esprit et le corps consisterait en ces forces qui sont en partie involontaires et en partie volontaires³⁶. Sans le dire explicitement, Bošković établit un parallèle entre l'esprit et un centre de gravité³⁷, là où toute la masse d'un objet semble se concentrer. Il est important de souligner que les forces de l'esprit sont différentes de celles propres à la matière. Si elles étaient semblables, les esprits seraient pourvus d'impenétrabilité et pourraient, par conséquent, affecter nos sens, être vus de nos yeux et être palpés avec nos mains³⁸. Elles existent néanmoins étant donné que nous savons que notre esprit libre est en mesure de contrecarrer des automatismes et d'en créer de nouveaux. Par quel mécanisme, l'esprit peut-il influencer le corps et vice versa ?

Un centre de gravité peut aussi être la limite d'une relation connectant une réalité extérieure à la structure dont il est ce centre. Pensons à un marteau qu'un sujet utilise pour clouer un clou. Pour une maximisation de sa fonctionnalité, le marteau doit être utilisé par un sujet qui possède une connaissance tacite ou explicite de son centre de gravité. Dans ce sens,

³⁴ Voir à ce propos mon article "The Mind-Body problem in the Theory of Natural Philosophy of Ruđer Josip Bošković." dans *Prilozi za istraživanje hrvatske filozofske baštine*, Zagreb, 2019, 91-116.

³⁵ « Ut sit animæ sedes, ex puris phænomenis certo nosse omnino non possumus ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, §534, p. 252.

³⁶ « præterquam quod nec illud demonstrari posse censeo, animam rationalem non esse unico tantummodo, simplici, & inextenso corporis puncto ita præsentem, ut eundem locum obtineat, exerendo inde vires quasdam in reliqua corporis puncta rite disposita, in quibus viribus partim necessariis, & partim liberis, stet ipsum animæ commercium cum corpore. ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, §85, p. 39.

³⁷ « Ego igitur pro singulis materiæ punctis, ut de his loquar, e quibus ad res etiam immateriales eadem omnia facile transferri possunt, ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, Supplementa I §4, p. 264.

³⁸ « spiritus autem, quos impenetrabilitate carere credimus, ejusmodi viribus itidem carent, & sensus nostros idcirco nequaquam afficiunt, nec oculis inspectantur, nec manibus palpari possunt. ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiæ naturalis*, 1763, §154, p. 70.

ce centre possède deux natures : la première est propre à la masse dont il est le centre et la deuxième, en tant d'extension du sujet, il partage par adoption, pour ainsi dire, la volonté du sujet utilisant le marteau. En utilisant la terminologie de Bošković, il y a une compénétration entre l'esprit et la matière au centre de gravité. Encore une fois, notre jésuite dalmate dira qu'il est impossible de connaître avec certitude à partir des phénomènes s'il y a une compénétration ou pas entre un point d'esprit et des points de matière³⁹. En reprenant l'analogie des lettres et des mots, je dirais qu'une compénétration des expériences de sens est possible, lorsqu'elles correspondent à deux niveaux de signification, par exemple, le symbole « a » en tant que lettre de l'alphabet, et en tant que verbe « avoir » conjugué à la troisième personne du singulier au présent de l'indicatif. La force qui permet de stabiliser cette compénétration est évidemment différente de celle qui empêche deux limites, appartenant au même niveau d'organisation, de se compénétrer. Elle doit néanmoins exister pour expliquer les influences réciproques entre l'esprit et le corps.

Enfin, même si les forces de l'esprit peuvent être considérablement plus faibles que celles du corps, cet esprit est en mesure de contrôler le corps lorsqu'il est poussé à ses limites de non-cohésion, là où il est le plus susceptible d'être transformé. Ainsi s'ouvre à l'homme un espace où il peut exercer sa liberté en s'associant aux idées qu'il choisit ou en cultivant les aspirations qui le motivent à agir d'une façon au lieu d'une autre. D'une certaine façon, la théorie de Bošković a cherché à redonner à l'homme sa dignité et à réaffirmer sa responsabilité face à la montée d'une vision matérialiste et déterministe du monde. Elle a également ouvert la porte à une façon de comprendre la structure de l'action d'un Créateur sur sa création, une structure qui repose sur le principe de la compénétration entre deux niveaux de réalité. Mais ces considérations, comme le dira Bošković à la toute fin de sa *Theoria Philosophiae Naturalis* « excèdent déjà les limites de la philosophie naturelle⁴⁰ ».

Références

Actes du Symposium International R. J. Bošković 1958, Académie Serbe des Sciences, Beograd, Zagreb, Ljubljana, 1959.

Bošković, Ruđer, *De cometis*, Rome, ex Typographia Komarek, 1746.

Bošković, Ruđer, *De continuitatis lege* (1754), ed. Josip Talanga, Zagreb, Školska Knjiga, 1996.

³⁹ « nam ex phaenomenis nec illud certo colligi posse arbitrator, an cum ullo materiae puncto compenetretur. ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, §533, p. 252.

⁴⁰ « Sed ea jam Philosophiae Naturalis fines excedunt, cujus in hoc opere Theoriam meam exposui ». Ruđer Bošković, *Theoria philosophiae naturalis*, 1763, §558, p. 263.

- Bošković, Ruđer, *Theoria philosophiae naturalis, redacta ad unicam legem virium in natura existentium*, Editio Veneta prima, 1763.
- Châtelet, Gabrielle-Émilie du « De la loi de Continuité », *Institutions de physique*, Amsterdam, 1740.
- Dadić, Žarko, *Ruđer Bošković*, III. Izdanje, Zagreb, Školska Knjiga, 1998.
- Holton, Gerald, *Foundations of Modern Physical Science*, Reading, Massachusetts, 1959.
- Jammer, Max, *Concepts of Force: A Study in the Foundations of Dynamics*, Harvard University Press, 1957.
- Kutleša, Stipe, *Ruđer Josip Bošković*, Zagreb, Tehnički Muzej, 2011.
- Kutleša, Stipe, *Filozofija Ruđera Boškovića*, Zagreb, Kruzak, 2012.
- Laborit, Henri, *La nouvelle grille : Pour décoder le message humain*, Paris, Éditions Robert Laffont, 1974.
- Laplace, Simon de, *Exposition du système du monde*, 2e édition, Paris, 1796.
- Polanyi, Michael and Harry Prosch, *Meaning*, Chicago and London, The University of Chicago Press, 1975.