

L'électricité, l'éclairage et les rythmes urbains

*Cécilia Chen**

*Communication Studies, Concordia University,
6604A rue Drolet, Montréal H2S 2S8,
Québec, Canada

Pour lire ce texte, si vous êtes éclairé par une lumière artificielle ou que vous utilisez un ordinateur, vous avez recours à l'électricité¹. Le bâtiment dans lequel vous vous trouvez et l'éclairage ou l'ordinateur dont vous faites peut-être usage sont probablement reliés par des conducteurs électriques à une infrastructure municipale ou régionale. Même si vous êtes dehors, en plein soleil, la ville dans laquelle vous vous trouvez peut-être dispose d'un réseau électrifié, et les mouvements des gens y sont probablement régulés par des feux de signalisation.



Photo 1 : Le coin de Mont-Royal et Saint-Denis à Montréal, 2007, C. Chen.

¹ Je remercie Fabienne Rose pour l'adaptation de ce texte en français.

Dans la ville de Montréal, où j'ai écrit ce texte, 95 % de l'électricité est d'origine hydro-électrique, et provient d'une des rivières du Québec ou du Labrador (Hydro-Québec). L'électricité est un mouvement dynamique, un courant de molécules, et il est par conséquent difficile de déterminer sa forme. En effet, l'utilité de l'électricité réside précisément dans sa flexibilité, dans le potentiel des formes multiples et dynamiques ; mais pour être utile elle doit être médiatisée par un réseau technique constitué de la négociation de nos sociétés contemporaines avec le paysage matériel de notre existence.

En m'inspirant de la philosophie de la technicité de Simondon (1969), je souhaite proposer l'idée que l'électricité est une relation technique de transduction. Pour cet auteur, une transduction est une trans-formation mais elle est aussi un changement en matière, une trans-matérialisation. Au plan étymologique, le terme « transduction » réfère à la biologie. Il est défini comme un « transfert génétique entre bactéries s'effectuant sous l'action d'un bactériophage » (Nouveau Petit Robert, 2008). Dans la philosophie que propose Simondon, les entités socio-techniques évoluent dans un processus « génétique ». L'évolution « génétique » des éléments, individus, et ensembles techniques y est intimement liée et est indissociable de nos us et coutumes. Dans ce texte, je m'intéresserai à trois transductions superposées :

- la relation matérielle qu'est l'électricité, plus spécifiquement à travers les réseaux de l'hydroélectricité au Québec,
- les effets de l'éclairage électrique en milieu urbain, effets en partie révélés par l'installation expérimentale d'un interrupteur communal pour les lampadaires d'un cul-de-sac résidentiel à Vejle, au Danemark ; et finalement,
- le rôle régulateur et rythmique des feux de signalisation dans les villes.

L'électricité comme relation matérielle

J'ai mentionné précédemment que l'essentiel de l'électricité utilisée au Québec provient de l'action concrète de rivières. Les plus importantes installations hydroélectriques se trouvent sur les rivières La Grande, qui débouche dans la baie James, et Churchill Falls, située au Labrador. La construction de barrages et l'inondation de terres ont rendu possible la constitution de vastes réservoirs permettant d'assurer une production stable d'énergie destinée à satisfaire la demande des centres situés plus au sud. Les kilomètres qui séparent ces terrains inondés d'une ville comme Montréal favorisent jusqu'à un certain point le fait que l'on ait de l'électricité une conception abstraite et immatérielle – une immaterialité présumée qui nous fait oublier que le cours de rivières a été violemment changé, que des gens ont été forcés de déménager, et que des eaux ont

été contaminées et des poissons empoisonnés au méthylmercure. Mais la production d'électricité est toujours matérielle et elle est le résultat d'un processus techno social et complexe. Chaque camion de charbon provient d'un endroit spécifique. Le pétrole doit être extrait d'un puits donné. Tous les déchets nucléaires sont déposés en des endroits qui occupent une latitude et une longitude précises et demeurent radioactifs durant une période donnée, plus longue que les civilisations humaines. Il ne faut pas non plus oublier les stratégies politiques qui sont indissociables de la production d'énergie. La production de l'électricité n'est donc pas une abstraction, mais un processus matériel, politique et social. L'hydroélectricité est une transduction du mouvement d'eaux spécifiques en un potentiel électrique.

Cette transduction dynamique prend une forme institutionnelle et sociale particulière au Québec du fait du contrôle exercé par une société publique, Hydro-Québec, sur la production et la distribution de l'électricité dans la province. Hydro-Québec est un ensemble complexe d'infrastructures techniques, mais aussi une institution d'importance qui s'inscrit dans des contextes historiques, politique et socio-économique particuliers. Cette société se décrit aujourd'hui comme une « société d'État à vocation commerciale ». Mais c'est aussi une institution centrale des mythes historiques de la formation du Québec moderne et de la nation québécoise. La nationalisation de la production d'hydro-électricité au Québec, à laquelle a donné lieu la fondation d'Hydro-Québec, est survenue au moment où s'est affirmée l'idée selon laquelle le Québec constitue une nation souveraine. Ironiquement, les activités d'Hydro-Québec sont aussi à l'origine des luttes contemporaines des nations Cris et Innus (Cohen). Le fait que le gouvernement du Québec a disposé de leurs territoires et les a inondés a mené à l'union politique de ces peuples autochtones, ainsi qu'à la signature du premier traité du XX^e siècle reconnaissant des territoires aux Autochtones au Québec. Il n'y a donc rien d'immatériel dans les effets dramatiques relatifs à la production d'électricité – ni pour l'environnement et l'ingénierie, ni pour les Cris, les Inuits, les Innus, les Québécois et les Canadiens. La production d'hydroélectricité au Québec est matérielle, socio-économique, politique (nationaliste), et elle fait l'objet de négociations difficiles et asymétriques entre plusieurs peuples.

Chaque prise électrique, chaque lampadaire du Québec est par conséquent lié par l'hydroélectricité à une rivière où l'on trouve un barrage, ainsi qu'à l'histoire de diverses nations. La philosophie relationnelle de Simondon peut nous aider à comprendre l'électrification urbaine comme transduction de l'action de la gravité sur les eaux en infrastructures électriques. L'hydroélectricité est constituée de cette relation dynamique entre l'échelle géographique qui est celle de la rivière et l'objet urbain

qu'est le lampadaire. Les infrastructures électriques qui relient les lampadaires à une rivière donnée forment un ensemble technique cohérent composé de divers individus techniques. Cette relation liant deux échelles d'organisation est précisément ce qui constitue l'individu technique « L'individu est réalité d'une relation constituante, non intériorité d'un terme constitué » (Simondon, 1995, p. 60). Bien sûr un individu peut être humain. Toutefois, un individu peut aussi être végétal, animal, ou – plus important ici – technique. L'individu est formé à travers une « relation constituante ».

Par exemple, un individu végétal se constitue dans la relation de l'échelle cosmique du soleil aux richesses minérales du sol. L'individu végétal est un « nœud interélémentaire » (Simondon, 1995, p. 33) qui « fait communiquer à travers lui les sels minéraux contenus dans la terre et l'énergie lumineuse émise par le soleil » (Combes, 1999, p. 37). De manière similaire, la locomotive d'un train sert de médiation entre le territoire géographique qu'elle parcourt et les limites internes qui sont celles de son moteur. Ici aussi, deux échelles d'organisation se rencontrent dans l'individu-objet : « Cet exemple du moteur de traction permet de saisir l'existence d'un double rapport qu'entretient l'objet technique, d'une part avec le milieu géographique, d'autre part avec le milieu technique » (Simondon, 1969, p. 52). Suite à ces exemples, on peut comprendre que l'infrastructure hydroélectrique contient plusieurs échelles d'organisation, et qu'elle est composée de multiples individus techniques. La turbine hydroélectrique est un individu technique qui constitue et qui est constitué par le mouvement des eaux qui génère l'électricité. Le lampadaire est une matérialisation de la relation qui existe entre le réseau électrique et les exigences humaines en terme d'éclairage artificiel et urbain. L'individu se constitue – prend sa forme relationnelle – dans la dynamique entre les diverses échelles d'organisation.

Mais l'individu technique est aussi toujours en relation avec des individus d'autres types. Évidemment, les individus humains jouent un rôle important dans la fabrication des individus techniques. Ce sont également les individus humains qui mettent en opération les individus techniques, les coordonnent, les combinent, et les utilisent de manières diverses. Les individus humains déclenchent avec plus ou moins de créativité les relations constitutives des individus et des ensembles techniques. « Ainsi, on peut dire que l'homme joue entre les machines le rôle d'un transducteur » (Combes, 1999, p. 98). Toutefois, la machine peut elle aussi jouer le rôle de transducteur entre les gens. Les ensembles sociotechniques qui produisent l'électricité pour nos sociétés ne sont pas immatériels ni neutres. Ces ensembles qui se constituent à travers les relations qu'entretiennent les sociétés et les technologies donnent forme, à leur tour, aux possibilités qui résultent de l'électrification des villes et de l'éclairage urbain.

L'éclairage dans les villes

L'éclairage artificiel, qui caractérise les centres contemporains, modifie la perception que l'on a de l'espace nocturne. L'introduction de l'éclairage dans les villes a entraîné la distorsion et la déstabilisation de l'espace et des frontières urbaines, comme l'exprime McQuire: « [T]he spatial experience of the illuminated city profoundly challenged customary understandings of place, boundary, dimension, and locatedness... any and every physical location now had to be reckoned in relation to its potential displacement by the activation of a circuit or the overlay of an image flow » (2005, p. 136). L'électricité est matérielle, politique, informationnelle, et spatiale – et elle a un effet indéniable sur la vie urbaine qui est celle de près de la moitié de la population du monde (Population Division of Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, 2007).

Les villes ont radicalement changé avec l'usage quotidien de l'électricité. L'électricité fait maintenant partie intégrante de la conception des villes. Les lampadaires dans les rues en sont sans doute les évidences les plus banales. Partout, ces lampadaires sont des médiateurs entre de multiples échelles d'organisation : infrastructures électriques ; réseau des rues ; besoins d'éclairage pour des raisons de sécurité ; exigences esthétiques, culturelles, politiques. L'obscurité s'estompe : les lampadaires nous protègent des étoiles et nous permettent de mieux voir les trottoirs, nos amis, nos ennemis.

La plupart du temps, nous prêtons peu d'attention aux lampadaires ainsi qu'aux trottoirs. Fuller nous invite toutefois à porter une plus grande attention à ces objets du quotidien : « While it should be possible to navigate a pavement without falling into a pit of metaphysical doubt, we should not be relieved of the need to think about how our streets are lit, or whose streets they are, or of what a street is or might be » (Fuller, 2005, 169). Dans son livre *Media Ecologies*, publié en 2005, il propose une adaptation contemporaine de la philosophie de Simondon. Fuller est sensible aux relations réticulées (du concept de réticularité que je traiterai un peu plus loin) et technosociales qui se matérialisent dans les objets et les individus, qu'ils soient techniques, humains ou autres. À partir de la perspective qu'il propose, nous pouvons nous interroger sur le monde à la création duquel les lampadaires participent, car les objets du quotidien influent sur les possibilités et les limites qui sont celles de nos vies urbaines.

Fuller soutient que les arts peuvent nous permettre de mieux réaliser les potentiels insoupçonnés des objets du quotidien. Il propose de jouer avec le concept de « misplaced concreteness », qu'il emprunte à Alfred North Whitehead (Fuller, 2005, p. 169). Comme l'explique Whitehead : « The standard object is a result of operations in matter made possible by the ruse of an abstraction : misplaced concreteness » (Whitehead, 1920, 103). Fuller souhaite ainsi tenir compte de l'aspect conceptuel de la matérialité qui nous

entoure, plutôt que de la recevoir comme un donné fixe et concret. Fuller nous dirige vers : « [A] materialism that acknowledges and takes delight in the conceptuality of real objects. All objects have a poetics ; they make the world and take part in it, and at the same time, synthesize, block, or make possible other worlds » (Fuller, 2005, 1-2). Sa proposition ludique fait écho au concept de *technicité* de Simondon (1969, pp. 70-75). Simondon utilise le concept de technicité pour décrire le potentiel collectivement partagé par des individus techniques, et qui contribue à l'évolution du milieu associé.

Afin d'illustrer son propos, Fuller nous donne une description détaillée d'une installation réalisée par Jakob Jakobsen à Vejle, au Danemark, et qui s'intitule *The Switch*. Jakobsen, qui est artiste, a installé un interrupteur contrôlant l'alimentation des lampadaires d'un cul-de-sac résidentiel comptant une quarantaine de domiciles (Jakobsen, 1997 ; 1997-2000). Cette nouveauté a été à l'origine de réactions diverses de la part des résidents. Certains d'entre eux se souciaient de la sécurité de la rue ; d'autres étaient plutôt préoccupés par la question de la conservation de l'énergie. L'intervention de Jakobsen a curieusement modifié les interactions entre les résidents du cul-de-sac, ainsi qu'entre les résidents et leurs lampadaires. Il a touché la réticularité technosociale autrement invisible dans cette situation. En modifiant le mode d'opération des lampadaires, qui étaient auparavant automatiquement gérés par la municipalité, cet artiste a incité les résidents d'un petit cul-de-sac danois à renégocier leurs rapports sociaux. Pour Fuller, *The Switch* montre comment une modification technique simple comme un interrupteur peut donner lieu à de nouveaux types de relations sociales.

Cet exemple d'interrupteur nous ramène donc à la philosophie de Simondon, dont la façon de penser les réseaux technosociaux permet de réunir la technicité à la culture en général. En effet, sa philosophie relationnelle refuse de donner de la culture une définition réductrice excluant la technologie : « Pour redonner à la culture le caractère véritablement général qu'elle a perdu, il faut pouvoir réintroduire en elle la conscience de la nature des machines, de leurs relations mutuelles et de leurs relations avec l'homme, et des valeurs impliquées dans ces relations » (Simondon, 1969, p. 13). Pour lui, la technologie est – comme la culture – une force de stabilisation, une force régulatrice, mais aussi paradoxalement et surtout, une force de *négentropie* – contre l'entropie (Simondon, 1969, p. 15). Muriel Combes nous invite à revisiter ce qui peut, *a priori*, apparaître comme une contradiction dans la philosophie de Simondon entre une force régulatrice normative et une force de devenir : « Pour se prémunir du finalisme, Simondon prend une foule de précautions : c'est ainsi qu'il prend bien soin de distinguer des notions d'adaptation et d'équilibre, qu'il refuse, les notions d'évolution et d'invention » (Combes, 1999, p. 101). Ainsi, Simondon opposerait toujours l'invention et l'évolution dynamique à l'adaptation. Le concept de réticularité serait au centre du dynamisme de sa philosophie : « La réticularité,

condition de la résonance immédiate des actes dans une structuration de potentiel en commun, est ce qui fait passer d'un horizon normatif à un horizon d'amplification de l'agir » (Combes, 1999, p. 108). L'interconnexion dynamique des individus dans un réseau, l'idée selon laquelle les actions de chaque individu peuvent changer le contexte du milieu associé, garantirait la philosophie de Simondon d'une normativité rigide.

Combes voit la possibilité d'agir, à laquelle ouvre la philosophie de Simondon, dans le concept de la réticularité, concept qu'elle oppose à celui, plus ancien, d'hylémorphisme: « Ici comme précédemment, la réticularité (des ensembles techniques intégrés) s'oppose à l'hylémorphisme (de l'outil). Et le schème du réseau, antithétique à celui de l'hylémorphisme, semble même constituer aux yeux de Simondon une arme contre lui, la possibilité de sortir du mode hylémorphique de la pensée et de l'agir » (Combes, 1999, pp. 109-110). Le concept d'hylémorphisme, d'origine aristotélicienne, décrit une relation entre la forme et la matière, où la matière est passive, sans qualité, et la forme, qui est idéale et active, s'imprime sur la matière. Ce concept est à la source des oppositions binaires caractéristiques de plusieurs courants de la philosophie occidentale: le *mens/corpus*, sujet/objet, culture/nature, culture/technologie, etc. Pour leur part, Simondon et Fuller refusent ces oppositions binaires. Ils soutiennent plutôt que culture et technicité se forment mutuellement et sont imbriquées.

Les intersections et le mouvement

Revenons-en aux villes, plus particulièrement aux mouvements des humains dans le contexte urbain. Au Canada, où ce texte a été écrit, ce sont les feux de signalisation qui, pour les piétons, les voitures et les vélos notamment, règlent et rythment la circulation dans les villes. Mais les feux de signalisation ne fonctionnent pas de manière indépendante. Si l'on tient compte de la réticularité technosociale dont il a précédemment été question, il est évident que les feux de signalisation, pour prendre effet, nécessitent une collaboration humaine. La socialisation, les lois ainsi que la crainte de la mort ou des blessures déterminent en bonne partie le fait que les mouvements de la plupart des gens sont influencés par les feux de signalisation: le rouge les fait arrêter, le vert les fait avancer, et le jaune les fait ralentir. Les habitants de la ville et les feux de signalisation constituent donc un ensemble qui détermine le rythme des mouvements urbains.

Brian Massumi écrit: « Portez uniquement attention aux mouvements – et ils vous mèneront à la matière » (2002, p. 206). [« Look only at the movements – and they will bring you to matter » Référence partielle à Deleuze et Guattari, *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*, traduit par Brian Massumi, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1987, p. 281.] La relation dynamique (de la technicité, des réseaux technosociaux) se constitue

et est constituée par l'ensemble forme et matière. Les mouvements de la population urbaine sculptent la ville, et la ville canalise les mouvements des habitants. À une intersection, la circulation est simultanément empêchée et dirigée. Quand il y a des feux régulateurs, les mouvements des gens deviennent soit conformistes, soit rebelles. Le réseau composé par les feux de signalisation, l'électricité sur laquelle ils prennent appui, et la collaboration des gens reposent sur et permet tout à la fois des interactions humain-machine ainsi que des interactions entre les humains eux-mêmes. Lorsque l'on se retrouve à une telle intersection, on regarde les feux autant sinon même plus que l'on regarde les autres personnes. Le *staccato* du mouvement urbain résulte de cette interaction. Ici, la transduction du mouvement constant des rivières se réalise dans la dynamique complexe et saccadée entre piétons, voitures, et autres individus (humains, techniques, ou hybrides).

Si l'on fait spécifiquement porter notre attention sur le mouvement, l'on peut revisiter notre conception de l'intersection urbaine. L'intersection est communément représentée comme le croisement entre deux lignes orthogonales— le *cardo decumanus* des Romains, la croix chrétienne, le nombre dix en chinois, les axes *x* et *y* dans la géométrie euclidienne. À un tel carrefour, il est possible de continuer tout droit, de tourner à gauche ou à droite, mais il est aussi possible de choisir une autre voie et d'effectuer un autre mouvement, considéré comme illégal ou inusité.

Comment les mouvements mènent-ils à la matérialité dans le cas particulier d'une intersection urbaine? Chaque mouvement est une relation. Chaque mouvement est une relation dynamique entre plusieurs individus et est inséparable de l'espace-temps dans lequel il survient. Par conséquent, les relations sont exactement la forme dynamique; et le mouvement des individus se forme toujours, en collaboration avec un milieu associé. Afin d'ouvrir la perspective, et en ayant en tête les « horizons étranges » (*strange horizons*) (Massumi, 2002) d'une architecture qui ouvre vers une conception relationnelle de la matière, Massumi propose de s'intéresser à une « technologie du mouvement » (*a technology of movement*) (Massumi, 2002, p. 204). Alors, existe-t-il un autre type possible de mouvement urbain, d'intersection-carrefour, et de rythme de mouvement dans la ville?

Il n'y aura jamais de réponse unique à cette intéressante question. L'esprit de cette question-défi réside précisément dans la multiplicité de potentiels qu'elle recherche. Toutefois, afin d'alimenter cette réflexion, j'aimerais présenter une expérience faite à Drachten, une ville néerlandaise d'environ 40 000 habitants (Drachten, 2000). Dans cette ville, presque tous les feux de signalisation ont été éliminés. L'intersection principale du centre-ville, qui est le lieu de passage d'environ 22 000 voitures par jour, est un rond-point où l'on trouve une piste cyclable, des aires piétonnes et des fontaines publiques. Il n'y a pas un seul feu de signalisation. La circulation à cette intersection nécessite un haut niveau de négociation directe entre

les gens. Les technologies urbaines que sont la rue et le rond-point sont toujours présentes, mais sans que les feux de signalisation y jouent un rôle de médiation.

En quoi le rond-point diffère-t-il, en forme, en matière et en mouvement, des intersections croisées? Les rond-points encouragent-ils des mouvements plus fluides et continus que les intersections? À Drachten, le nombre d'accidents impliquant des véhicules a été considérablement réduit depuis que le rond-point du centre-ville a été créé et que les feux de signalisation ont été partout retirés, il y a huit ans. Depuis, il n'y a eu aucun accident majeur, uniquement des collisions légères. L'ingénieur en circulation, Hans Monderman, fait l'analogie entre le rond-point de Drachten et une patinoire. Sans la technologie de régulation de la circulation que sont les feux de signalisation, les gens de Drachten négocient leurs mouvements de manière comparable à ce que font les patineurs sur une patinoire. L'exemple de Drachten laisse croire qu'au moins un autre type de mouvement urbain est possible – un mouvement qui est constamment négocié entre les individus humains. (Il est important de souligner que Drachten est une petite ville avec un tissu urbain jeune et, donc, plus facile à réaménager. Dans les villes plus anciennes avec des tissus plus denses (ou différemment construits), les ronds-points et même les feux de signalisation peuvent fonctionner plus difficilement.) Ce mouvement urbain est nécessairement imprévisible et toujours propre à un contexte et à des individus spécifiques.

À travers cette analyse de l'hydroélectricité au Québec, de l'éclairage dans les villes et des mouvements aux intersections urbaines, j'espère avoir montré la pertinence des approches qui conçoivent la matérialité en termes relationnels. Ces approches, qui pourraient nous aider à mieux penser les relations entre les individus (animal, végétal, minéral, technique, hybride) et le milieu associé (société, paysage, ville, réseau), ainsi qu'à imaginer le potentiel de la matière, des techniques et des humains, pourraient aussi nous permettre de revisiter le « fait social total » de Marcel Mauss.

Bibliographie

COHEN B., 1994. Technological Colonialism and the Politics of Water. In *Cultural Studies*. 8:1 (January 1994) pp. 32-55.

COMBES M., 1999. *Simondon: Individu et collectivité: Pour une philosophie du transindividuel*. Paris, Presses universitaires de France.

DE LANDA M., 2004. Materiality: An exact and Intense. In *NOX: Machining Architecture*. Ed. Lars Spuybroek. New York, Thames & Hudson, pp. 370-377.

DRACHTEN (2000) Laweiplein. *Shared Space website*. <<http://www.shared-space.org/default.asp?objectid=11136>>. Date d'accès : 5 April 2008.

FULLER M., 2005. *Media Ecologies: Materialist Energies in Art and Technoculture*. Cambridge and London, The MIT Press.

- HYDRO-QUÉBEC. *Hydro-Québec website*. <<http://www.hydroquebec.com/en/index.html>>. Date d'accès: 5 April 2008.
- JAKOBSEN J., 1997-2000. *The Switch*. <<http://infopool.org.uk/Swiframe.htm>>. Date d'accès: 16 August 2007.
- JAKOBSEN J., 1997. *The Switch*. In *Transgressions: A Journal of Urban Exploration*. Issue 5, pp. 90-91.
- MCQUIRE S., 2005. *Immaterial Architectures: Urban Space and Electrical Light*. In *Space and Culture*. 8:2 (May 2005) pp. 126-140.
- MASSUMI B., 2002. *Parables for the Virtual: Movement, Affect, Sensation*. Durham, London, Duke University Press, Chapters 6, 7, and 8.
- NOUVEAU PETIT ROBERT DE LA LANGUE FRANÇAISE, 2008 (version numérique). « Transduction. » Première utilisation en 1941.
- POPULATION DIVISION OF THE DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS OF THE UNITED NATIONS SECRETARIAT, 2007. *World: Percentage Urban Population: 1950-2050. World Urbanization Prospects: The 2007 Revision Population Database*. <<http://esa.un.org/unup/p2k0data.asp>>. Date d'accès: 5 April 2008.
- SIMONDON G., 1969. *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris, Éditions Montaigne.
- SIMONDON G., 1995. *L'Individu et sa genèse physico-biologique*. PUF, coll. « Épiméthée », 1964; republié aux Éd. Jérôme Millon, coll. « Krisis ».
- WHITEHEAD A. N., 1920. *Theories of the Bifurcation of Nature*. In *The Concept of Nature: Turner Lectures Delivered in Trinity College, November, 1919*. Cambridge, The University Press, pp. 26-48.