

Le développement durable dans un univers thermodynamique

Hugo Tremblay*

I. Segue	223
II. Régression	225
III. Nirvana	227
IV. Incarnation	229
V. Évasion	231
VI. Immobilisation	232
VII. Émergence	235

* CRDP, Faculté de droit, Université de Montréal. À l'origine, cet article a été publié en anglais sous la référence suivante : Hugo Tremblay, «Sustaining Development in a Thermodynamic Universe : Raging Against the Dying of the Light», (2016) 28:3 *Journal of Environmental Law and Practice* 333.



À l'instar des autres contributions au *Collectif RDCG 2015*, cet essai aborde les problématiques qui ont orienté mes recherches au fil de mon parcours académique.

Au départ, j'avais l'intention d'aborder la question du développement durable, qui figure parmi les notions clés du troisième axe du *Regroupement droit, changement et gouvernance*. Toutefois, les points de vue partagés par les différents auteurs de ce collectif m'ont amené à entreprendre une réflexion bien au-delà de mon domaine de recherche.

En résulte un sinueux parcours, qui aborde le droit en passant par un large éventail de disciplines. J'espère que cet éclectisme ne rebutera pas le lecteur. Quoi qu'il en soit, j'ai tenté de rester fidèle au chemin qui m'a conduit au droit de l'environnement.

Les quelques idées présentées dans cet article me trottent en tête depuis un moment déjà. Elles n'ont aucune originalité, mais elles sont pourtant absentes du débat juridique entourant le concept de développement durable en doctrine canadienne, ce qui justifie qu'elles fassent l'objet d'un article. La réflexion que je propose ici est une occasion à la fois inattendue et précieuse, pour laquelle je suis redevable au professeur Vincent Gautrais.

I. Segue

Je suis convaincu que tout juriste a ressenti l'attrance du positivisme formel vers les systèmes de principes et de normes cohérents et logiques, à un moment donné ou un autre.

Ceci proviendrait peut-être de l'attachement de la pensée des juristes à un monde conceptuel, où la validité d'une opinion reste dépendante de sa cohérence rationnelle, et où les contradictions internes servent à réfuter les assertions alternatives, considérées inférieures par leur logique imparfaite.

Dans cette perspective, le droit est conçu comme un ensemble de règles axiomatiques élaborées qui dérivent d'un processus de déduction logique, et qui visent à combler l'écart entre les généralisations abstraites et la réalité afin de gouverner un ensemble infini de situations ponctuelles. Le droit prétend alors fonctionner tel un système autonome et autosuffisant, qui assure cohérence et exhaustivité. Cette conception, soi-disant formelle et dénuée de valeurs morales susceptibles d'introduire des biais arbitraires

dans le fonctionnement organique des normes, repose en fait sur la cohérence rationnelle à titre de valeur normative fondamentale, en plus de quelques autres prémisses à propos de ce qui constitue le droit positif¹.

Je suis réceptif à cette conception du droit, peut-être à cause de mon expérience de la pratique. Mais je soupçonne que son attrait est bien plus large. La tentation du positivisme pointe curieusement là où on y a renoncé, où on l'a dénoncé ou encore évité, comme le montrent les recherches juridiques de nature empirique ou sociologique. Dans de tels cas, le rejet du formalisme positiviste vise l'adoption d'une perspective critique permettant une meilleure compréhension du phénomène juridique. Pour que le concept de droit élaboré par ces perspectives alternatives conserve une valeur descriptive et explicative, elles doivent suggérer des définitions alternatives au concept de droit dont la véracité repose sur des critères d'évaluation extérieurs au droit positif². Il en résulte un processus analytique reposant sur une structure ordonnée d'abstractions catégoriques plus ou moins complexes qui décrit l'objet d'étude, le concept de droit, de façon cohérente et rationnelle. Si la diversité semble favorisée en apparence, le phénomène entraîne une prolifération de théories concurrentes qui reproduisent des processus similaires.

Ce constat ne représente pas un appel à un réductionnisme excessif qui débouterait les alternatives à l'exégèse juridique traditionnelle. Ce point de départ sert principalement à identifier la tendance hégémonique du raisonnement logique positiviste³. Ce pourrait être la crainte d'une assimilation par la raison cartésienne qui pousse au rejet du « pluralisme juridique social-scientifique traditionnel », en faveur d'un pluralisme juridique *critique* authentique⁴. Afin d'esquiver l'expansinisme inhérent du raisonnement logique qui tend vers la cohérence intersystémique, et qui

¹ Voir Ernest WEINRIB, « Legal Formalism: On the Immanent Rationality of Law », (1988) 97 *Yale L.J.* 949 (p. ex., « Coherence is the criterion of truth », p. 972).

² Voir John FARAGO, « Intractable Cases: The Role of Uncertainty in the Concept of Law », (1980) 55 *N.Y.U.L. Rev.* 195.

³ Albert CAMUS, *Le mythe de Sisyphe*, Paris, Gallimard, 1942 (« Quels que soient les jeux de mots et les acrobaties de la logique, comprendre c'est avant tout unifier »).

⁴ Martha-Marie KLEINHANS et Roderick MACDONALD, « What is a Critical Legal Pluralism? », (1997) 12 *Canadian Journal of Law & Sociology* 25, 37 (« because traditional social-scientific legal pluralism purports to be an empirically verifiable hypothesis of law, it remains a legal mythology that is as much a positivist image as the stigmatized image of legal centralism »).

s'oppose de fait au vrai pluralisme, l'argument se fonde exclusivement sur le citoyen-sujet, qui cherche son autocompréhension et qui agit comme principal générateur de normativité. Cependant, la référence au « sens » ouvre à la rationalité discursive, et par conséquent à la logique symbolique, ce qui évite l'incommensurabilité parfaite et réengage la dynamique hégémonique de la rationalité⁵. D'ailleurs, l'idée de règle de reconnaissance développée par Hart, qui se base sur l'observation empirique du comportement humain afin de déterminer les limites du droit, est écartée dans le pluralisme critique authentique par une seule prémisse succincte selon laquelle que le droit se fonde sur la subjectivité personnelle. Les divergences masquent donc une formule commune, où les incertitudes liées à la substance et à l'étendue des concepts juridiques fondamentaux sont résolues par un processus analytique qui regroupe les réponses en une structure cohérente reposant sur un principe organisateur servant de pierre angulaire.

Dans ce contexte, le raisonnement positiviste apparaît dans toutes ses formes comme un instrument facilitant la formation d'un projet discursif commun qui vise à transmettre des valeurs et des significations dont la portée est essentiellement moniste⁶. À ce stade, la généralité de notre argumentation dissout les frontières du droit en tant que discipline, et impose la prise en compte d'autres domaines de connaissances.

II. Régression

La problématique de l'existence objective du droit soulève celle de l'existence d'une réalité sociale commune et partagée, et se rattache par conséquent à l'un des questionnements fondamentaux de la philosophie : existe-t-il une vérité objective ?

⁵ Dénier la possibilité d'un sens inter-subjectif rend le concept de droit insensé : Mathias KLATT, *Making the Law Explicit : The Normativity of Legal Argumentation*, Oxford, Hart Publishing, 2008, p. 2 (« If propositions on meaning in general are not inter-subjectively valid, how could propositions on the meaning of a norm be so ? »).

⁶ En général, voir *id.* Il m'est impossible de saisir suffisamment le débat du pluralisme logique – l'existence d'un pluralisme des logiques – pour valider mon intuition sur le monisme logique. En particulier, je suis incapable d'identifier un point d'entrée spécifique à mon opinion qui se rattache à la vision habermassienne au sein de ce débat, qui stipule que l'élaboration du dialogue crée une référence commune et véridique à la réalité de ses participants. Toute proposition sur ce point serait grandement appréciée.

Cette interrogation ambitieuse dépasse mes aptitudes. Elle situe néanmoins le point d'origine de ma motivation à trouver une définition satisfaisante de la notion de développement durable.

Ma réflexion personnelle m'a d'abord orienté vers des paradoxes datant de l'Antiquité. En particulier, la régression à l'infini d'Aristote a représenté un obstacle de taille : tout ce qui est connu doit être démontré ; les prémisses de toute démonstration doivent être connues. Le processus circulaire suscité par ces deux propositions peut être poursuivi sans fin, et ainsi donner lieu à une régression infinie, ou bien être abandonné à un certain point, auquel cas la démonstration reste incomplète. Dans les deux cas, aucune certitude ne peut être posée.

La pensée aristotélicienne a été dépassée par la raison moderne formelle depuis longtemps, mais la problématique de la régression infinie paraît rester pertinente. Premièrement, ce procédé semble se reproduire en philosophie du droit, comme l'illustrent les passages précédents, dans la mesure où l'explication de ce que constitue le droit implique inévitablement la mise en place d'un second ordre normatif – qui suppose lui-même l'introduction d'un troisième ordre normatif, et ainsi *ad infinitum*, quelque soit l'approche favorisée. Deuxièmement, la régression à l'infini s'impose comme difficulté dans des domaines articulés de façon plus rigide que la philosophie du droit. En mathématiques par exemple, des formules logiquement incompatibles ne peuvent être simultanément vraies. À titre d'illustration, la démonstration de la validité des axiomes de la géométrie euclidienne nécessite une preuve de cohérence⁷. Cette preuve peut être établie dans l'espace riemannien ou par l'algèbre hilbertienne. Cependant, la validité des axiomes de ces deux systèmes n'est pas elle-même établie, et la démonstration de la validité des axiomes euclidiens reste incomplète⁸.

Ce détour par les mathématiques se justifie. Cette discipline a la particularité de dresser des conclusions cohérentes d'un ensemble de postulats, et la validité des inférences tirées des postulats reste indépendante

⁷ Par exemple, ceci est un axiome en géométrie euclidienne : « par un point extérieur à une droite donnée, ne passe qu'une unique droite qui lui est parallèle ».

⁸ Voir Ernest NAGEL et James NEWMAN, *Gödel's Proof*, London, Taylor and Francis, 2003, dont le paragraphe précédent participe grandement à une vue d'ensemble de l'histoire des développements en mathématiques logiques.



de la signification des axiomes eux mêmes⁹. Une illustration saillante en est la contradiction identifiée par Russell dans la théorie mathématique des classes, qui inclut l'arithmétique classique¹⁰. En d'autres termes, les axiomes de systèmes composés d'un nombre infini d'éléments, à savoir ceux dont la validité ne peut être évaluée par une observation empirique exhaustive, peuvent être incompatibles.

Dans les années 1930, le mathématicien autrichien Kurt Gödels apporta une contribution cruciale à ce débat avec la publication de son théorème d'incomplétude¹¹. En effet, il y démontre une limite fondamentale de la méthode axiomatique. Une de ses conclusions répond au problème lié à la cohérence interne d'un système ouvert reposant sur un ensemble fini de postulats. Gödel démontre que, dans un système déductif ouvert capable de produire un énoncé logique dérivant de ses postulats de base (c'est-à-dire un énoncé mathématique équivalent à « cet énoncé arithmétique ne peut être prouvé au sein du système arithmétique »), il est soit possible de démontrer à la fois la véracité et la fausseté de l'énoncé, ou soit il est impossible de prouver l'énoncé se fondant sur les axiomes du système. En d'autres termes, le système est nécessairement incohérent ou incomplet. Dans ce dernier cas, le fondement d'énoncés dérivant des axiomes initiaux nécessite des axiomes supplémentaires, et nous sommes alors à nouveau face au problème de la régression infinie.

III. Nirvana

Les retombées du théorème de Gödel n'ont pas été identifiées sur le champ, même dans le domaine des mathématiques. J'ai inféré de ce théorème qu'il était impossible d'identifier une vérité définitive, qui poserait les bases d'un système normatif cohérent et complet.

⁹ *Id.*, p. 11-12 (« the validity of mathematical demonstrations is grounded in the structure of statements, rather than in the nature of a particular subject matter »).

¹⁰ Voir Alfred WHITEHEAD et Bertrand RUSSELL, *Principia Mathematica*, vol. I, 2^e éd., Cambridge, Cambridge University Press, p. 37-ff. La théorie des classes en mathématiques traite des propriétés et des relations de plusieurs collections d'éléments, quelque soit leur nature (donnée, situations discrètes, etc.). Russell inventa des méthodes pour dériver les antinomies qu'il a découverts, mais la question reste à savoir si ces méthodes étaient suffisantes pour résoudre toutes les formes de constructions de l'auto-contradiction.

¹¹ Voir en général E. NAGEL et J. NEWMAN, préc., note 8, et en particulier p. 85-ff.

L'absence d'une vérité catégorique ouvre cependant la porte à des positionnements tels que le relativisme radical et le postmodernisme sceptique, qui nient toute valeur aux jugements moraux, et plus largement la possibilité d'une réalité sociale rationnelle et objective partagée par les individus¹². Cette impuissance à comprendre le monde et à l'imprégner de significations convaincantes amène certains auteurs à conclure que l'existence humaine est absurde, et que le suicide est convenable¹³. La mort rendrait la vie inutile, dans un univers sans limites imperméable à la raison humaine et à son action.

“In my opinion, this unduly tragic outlook appears misaligned with the lessons gleaned from our foray to the limits of reason. Firstly, death does indeed confine life to a bounded vector enabling limited possibilities for expression that reflect into a finite set of interpretations. Coherence may obtain from an existence subsumed to a definite number of elements encompassed in a finite set of observations.¹⁴ However, such a truth would be static, fixed into a lifelessness entirely disconnected from its surroundings by self-referential perfection. In any case, adopting this perspective from a purely personal viewpoint is irrelevant inasmuch as it is spurious to conceive the individual in perfect isolation. Life and meaning emerge in relation to community. To accept this implies a shift away from the individual that reframes the questions raised by mortality into a collective project. Secondly, death recedes to a mere possibility among myriad potentialities open to perpetuity in an infinite universe as soon as we adopt the only alternate collective viewpoint, which is pinned to our species' existence. The possibility of limitless iterations and interpretations for the human condition ensures incompleteness, in turn endlessly renewing the relevance of attempts to impart evermore-ambitious meaning that would otherwise vanish into emptiness with the closure of our collective adventure. In this context, the indefinite survival of our species appears necessary.”

Telles que présentées ici, ces considérations personnelles ont suscité mon intérêt pour le droit de l'environnement. Face à l'apocalypse écolo-

¹² Voir Richard DWORKIN, « Objectivity and Truth: You'd Better Believe It », (1996) 25 *Philosophy & Public Affairs* 87.

¹³ Voir A. CAMUS, préc., note 3. Camus lui-même favorise une solution alternative au suicide.

¹⁴ Hugo TREMBLAY, « Sustaining Development in a Dynamic Universe: Raging against the Dying of the Light », (2016) 28-3 *J.E.L.P.* 333, 341-342.

gique imminente, nourrie par le réchauffement climatique et l'extinction massive du biote, la survie de notre espèce repose dans la protection de l'écosystème global qui nous a permis d'émerger et de prospérer. Ceci implique la réduction des dommages continus causés par l'activité humaine sur l'environnement.

IV. Incarnation

La mission du droit de l'environnement est en échec, comme le démontre la destruction continuelle de la nature. En Amérique du Nord, il s'agit d'un domaine plutôt formel que substantif, où les permis de polluer, de consommer ou d'extraction sont accordés tant que les critères juridiques sont remplis, et que les dangers sanitaires restent suffisamment discrets pour être ignorés. En d'autres termes, le droit environnemental n'inclut que peu de notions relatives à la problématique de la survie de l'humanité.

Parmi les diverses options, le développement durable apparaît être la notion la plus adéquate à cette préoccupation¹⁵. Ce concept se rattache à l'idée générale d'un développement qui répond aux besoins actuels, sans compromettre les habiletés des générations futures à combler leurs propres besoins¹⁶. Abstraction faite de la signification donnée au concept de « développement », l'idée de durabilité, qui insiste en particulier sur la perpétuation de l'humanité par les générations futures, paraît prometteuse. Le concept demeure cependant vague, et nécessite quelques clarifications. Un regard plus attentif sur les manifestations juridiques du développement durable nous éclaire sur cette notion.

La loi fédérale afférente au développement durable intègre la définition classique, qui spécifie que « durable » signifie « la capacité d'une chose, une action, une activité ou un processus d'être maintenu indéfiniment »¹⁷.

¹⁵ Les concepts ayant pour but d'assurer la survie de l'humanité et l'écosystème abondent : l'économie étatique stable, la décroissance, l'économie circulaire, l'écologie intensive... Toutefois, aucun de ces concepts n'est parvenu à matérialiser le droit canadien, et ils sont généralement moins définis et utilisés que le concept de développement durable.

¹⁶ WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, *Our Common Future*, Annexe de Doc. Off. A.G. A/42/427, *Development and International Co-operation : Environment* (4 août 1987).

¹⁷ *Federal Sustainable Development Act*, S.C. 2008, c. 33 [FSDA], art. 2.

Toutefois, cette même loi mitige ces principes en stipulant que «le développement durable se base sur une efficacité écologique de l'utilisation des ressources naturelles, sociales et économiques»¹⁸. Ce que signifie concrètement «efficacité écologique» reste une question non résolue en droit canadien. La biologie réfère quant à elle à la manière dont l'énergie d'une activité trophique – c'est-à-dire l'apport en énergie (énergie solaire, alimentation, etc.) stockée par un organisme carboné pour assurer sa survie (à savoir glucose, adénosine triphosphate, etc.) – est transformée en une autre activité trophique¹⁹. Néanmoins, l'application actuelle de la loi fédérale ignore cette conception.

La loi provinciale réfère également à la définition classique du développement durable, précisant qu'il «se base sur une approche à long terme»²⁰. Seize principes directeurs recouvrent cette approche, allant de «l'équité sociale et la solidarité» à «l'efficacité économique», en passant par «la protection de l'héritage culturel». Un certain nombre de ces principes sont rattachés à la protection de l'environnement, et énoncent des objectifs pertinents en la matière. L'un de ces principes admet que la santé et l'amélioration des conditions de vie constituent des droits fondamentaux du développement durable. Les deux principes de «respect à maintenir les capacités de l'écosystème» et la «protection de la biodiversité» impliquent que l'activité humaine doit s'assurer de la «pérennité» des écosystèmes et leurs composantes, qui est indispensable pour préserver la qualité de vie des futures générations²¹. Ces principes font notamment échos à une survie nécessaire et sans fin de l'humanité, mais leur valeur reste principalement déclaratoire et est à leur état actuel dénué d'obligation au sens juridique du terme, au niveau provincial. La notion des capacités soutenables de l'écosystème développée en science – à savoir le nombre d'individus d'une espèce donnée qu'un habitat est capable de supporter sans en être endommagé à long terme – n'est pas associée en droit québécois aux empreintes environnementales de l'humain²².

¹⁸ *Id.*, art. 5.

¹⁹ Voir Jenny L. CHAPMAN et Michael REISS, *Ecology: principles and applications*, 2^e éd., Cambridge, Cambridge University Press, 1998, p.142-ff.

²⁰ *Sustainable Development Act*, RLRQ, c. D-8.1.1, art. 2 [SDA].

²¹ *Id.*, art. 6(l) et 6(m).

²² En respect du maintien des capacités, voir Eugene ODUM, *Ecology and Our Endangered Life Support Systems*, Sunderland, Sinauer Associates, 1989.

V. Évasion

À travers ce rapide aperçu, nous observons que le développement durable vise à assurer le développement humain à long terme par l'entremise de la protection de l'environnement ainsi que la réduction de l'empreinte écologique humaine. Il apparaît ainsi central pour la survie de l'humanité depuis l'entrée dans l'anthropocène.

Des ambiguïtés importantes demeurent toutefois, entretenant la confusion liée à ce concept. Le développement durable a largement été exploré par plusieurs disciplines, ces efforts ayant abouti à plus de 200 définitions²³. Mais la brièveté persiste, certainement à cause de cette pluralité. Le développement durable a à cet effet été étiqueté de concept parapluie, voire même de concept nirvana qui réfère à tout et n'importe quoi selon les positionnements²⁴. Il est ainsi évoqué pour justifier une mine à ciel ouvert sur un territoire municipal même si une partie de la population s'oppose au projet, ou encore pour justifier certains projets dont les émissions de gaz à effet de serre sont gigantesques à l'échelle régionale.

Le développement durable apparaît conséquemment compatible avec des projets qui incarnent pourtant l'impermanent. Ce paradoxe découle peut-être de la substance incomplète du concept en matière juridique, en plus de son manque d'obligation que j'ai évoqué plus haut. D'autres disciplines ont tenté d'articuler un principe effectivement applicable du développement durable, compilant en vain un nombre saturé de lignes directrices et d'indicateurs. La dégradation environnementale se prolonge allègrement, et le concept se rattache désormais communément au paradigme du développement techno-industriel, où la croissance économique durable est un indicateur du développement durable. Ceci soulève plusieurs questionnements :

²³ Sara PARKIN, « Sustainable development : the concept and the practical challenge », (2000) 138-6 *Proceedings of the ICE – Civil Engineering* 3.

²⁴ Voir Jaye ELLIS, « Sustainable Development as a Legal Principle : A Rhetorical Analysis », dans Helene Ruiz FABRI, Rüdiger WOLFRAM et Jana GOGOLIN (dir.), *Selected Proceedings of the European Society of International Law*, vol. 2, Oxford, Hart, 2010, p. 641, pour une discussion substantielle qui mentionne, en particulier à ce contexte, que « unboundedness of human activity, each action setting into motion a chain of events that can neither be predicted nor controlled » en référence à Hannah ARENDT, *The Human Condition*, 2^e éd., Chicago, University of Chicago Press, 1998, un livre qui se préoccupe de l'immortalité.

whether a civilization can afford to surrender itself *entirely* to the maelstrom of the driving force of just one of its subsystems—namely the pull of a dynamic, or, as we would say today, recursively closed, economic system which can only function and remain stable by taking all relevant information, translating it into, and processing it in, the language of economic value.²⁵

Des nombreuses rhétoriques qu'il a générées sans jamais dépasser le scénario *business-as-usual*, nous ne pouvons que constater le flagrant échec du développement durable à s'élever en principe directeur fondamental. Néanmoins, il n'est pas impossible que les idées soulevées par ce concept produisent un principe fondateur capable de structurer significativement les activités humaines. À ce stade, présenter les aspects socio-économiques de la civilisation humaine, de même que son système organisé et quasi mécanique, est intentionnel. Ceci me permet de restituer les concepts empruntés à la biologie et la physique qui composent le développement durable – tels que l'efficacité écologique, la conservation énergétique et le maintien des capacités –, et de me questionner quant à la plausibilité de continuer à accroître ou simplement maintenir le fonctionnement et la structure d'un système.

VI. Immobilisation

Notre société est dépendante de modes sophistiqués de production, d'équipements et d'avancées technologiques, de chaînes d'approvisionnements complexes qui chevauchent le globe, et d'une consommation extensive et dense des ressources énergétiques. Ces bases techniques et économiques imposent un modèle d'interactions sociales les structurant comme un système dynamique opérant comme une entité opérationnelle.

Manifestement, la comparaison de ce système à un simple modèle mécanique, tel qu'une voiture, n'est pas jouable étant donné la complexité immense qui les sépare. L'analogie est toutefois bien plus directe qu'elle n'y paraît. Ces deux systèmes, à la fois simples et complexes, dépendent entièrement de l'énergie pour assurer leur fonctionnement. Chacun peut se décrire par sa structure qui commande les divers éléments et qui définissent les limites et l'identité du système. Cette structure représente l'agrégation matérielle des dépenses énergétiques antérieures. L'ordre ou la

²⁵ Jürgen HABERMAS, « What Does Socialism Mean Today? The Rectifying Revolution and the Need for New Thinking on the Left », (1990) 183 *New Left Review* I.

structure sont les manifestations physiques constantes de l'énergie. Ce parallèle réfère en fait à une devise unique qui permet les comparaisons à différentes échelles. Il permet notamment d'inclure le domaine de la biologie, qui conçoit une espèce comme une unité capable de se reproduire et d'adapter ses structures physiques pour se maintenir en vie²⁶. Dans cette perspective, l'humanité n'est qu'une espèce parmi d'autres, notre technologie constituant l'extension industrielle de notre métabolisme.

Se concentrer sur l'énergie et la dynamique des structures autodu-rables nous dirige vers la physique, qui a identifié des lois incontournables aux systèmes thermodynamiques²⁷. Je ne mentionnerai ici que deux de ces lois pour étayer mon propos. La première est la loi de la conservation de l'énergie, qui énonce que l'énergie ne peut être recréée ou détruite ; l'énergie ne peut que circuler dans l'espace ou voir sa forme se modifier. Cette loi indique que l'ensemble de l'énergie d'un système isolé ne se mute pas, mais demeure constante. Affectée à des systèmes fermés, cette loi ne pourrait s'appliquer à la civilisation humaine en tant que système ou encore à l'écosystème planétaire, car ces deux-ci fonctionnent dans des environnements ouverts, fonctionnant à travers des apports énergétiques extérieurs, que ce soient les gaz fossiles, les calories alimentaires précédemment récoltées ou les radiations solaires de ces dernières. Cette loi indique toutefois qu'à long terme les apports en énergie solaire et ses dérivées telles que le cycle hydrologique, le glucose végétal ou les produits dérivés de l'hydrocarbure, constituent la limite ultime de l'approvisionnement énergétique de l'humanité, une fois l'énergie géothermique complètement exploitée²⁸. L'énergie qui circule dans le système planétaire sera plus ou moins constante lorsque le surplus en carburant fossile sera épuisé, et paradigme orthodoxe de la croissance socio-économique infinie fera face aux limites de la physique.

La seconde loi thermodynamique est d'autant plus intéressante, mais il me faut d'abord revenir sur la question des systèmes déjà mentionnée

²⁶ Voir Eric D. SCHNEIDER et James J. KAY, «Life as a Manifestation of the Second Law of Thermodynamics», (1994) 19 6-8 *Mathematical and Computer Modelling* 25.

²⁷ Voir Nicholas GEORGESCU-ROEGEN, *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge, Harvard University Press, 1971.

²⁸ D'autres sources énergiques doivent être prises en compte. À titre d'exemple, l'énergie atomique pourrait encore jouer un rôle significatif, en particulier si la fusion froide devient viable aux avancées techniques, comme le démontre le projet Iter en Europe.

plus haut. Les objets physiques, incluant les êtres vivants, peuvent se référer à un ensemble de structures discrètes, différenciées et distinguables de par leur présence dans le temps, quelle que soit la durée de leur existence. Ces structures sont ouvertes à l'interaction avec d'autres systèmes et produits dérivés qui les entourent. Un organisme vivant digère de la nourriture en dépensant de l'énergie, et absorbe des nutriments pour réapprovisionner les parties constituantes de son mécanisme bio-interne. Même une pierre absorbe et irradie de la chaleur depuis le soleil, alors que la pluie l'érode. Par le biais de ces interactions, ces structures ouvertes s'insèrent au sein d'un système en dynamique d'équilibre. Si cet équilibre perd de sa stabilité à un certain point, la structure en vient à se dégrader et se désintégrer ; si la pierre ne peut irradier la chaleur qu'elle absorbe continuellement, elle éclate ou fond, de sorte que l'organisme se meurt et se décompose sans apports énergétiques.

Ces considérations pointent un nombre important d'éléments. Premièrement, le concept de système recouvre différentes échelles qui s'emboîtent à partir de sous-systèmes plus ou moins indépendants à un niveau macroscopique tels que les planètes au sein du système solaire, jusqu'aux composantes étroitement intégrées au niveau microscopique telles que les mitochondries, les centrales électriques intracellulaires qui prodiguent de l'énergie à la plupart des êtres vivants. Deuxièmement, la nature ouverte des systèmes met l'emphase sur leur structure, non pas au niveau des composantes du système, mais sur l'ordre propre au fonctionnement du système. Troisièmement, l'ouverture des systèmes implique des interactions intersystémiques qui s'incorporent aux flux ou aux transferts énergétiques, qu'ils soient physiques, chimiques ou magnétiques. Quatrièmement, l'énergie doit être dépensée pour maintenir la continuité de la dynamique d'équilibre de la structure ordonnée d'un système. Ce fait s'applique tant à une petite échelle, qui inclut les objets inertes et les êtres vivants, qu'à une échelle plus large comprenant la cosmologie. Cinquièmement, l'énergie qui maintient la structure ouverte du système doit provenir d'une source externe, comme le stipule la première loi thermodynamique. Finalement, la source de l'énergie représente un ordre particulier de substances qui est le résultat de l'activité d'un autre système, que cela soit un atome, une molécule, de la viande, du pétrole, la lumière solaire, ou encore les eaux endiguées par un barrage ou la gravité.

Ces différents éléments que je viens de présenter nous éclairent sur les ramifications propres à la deuxième loi des thermodynamiques. Cette seconde loi énonce en effet que les interactions systémiques s'opèrent par

le biais des transferts ou des transformations d'énergies ne sont jamais parfaitement efficaces ; il est fréquent que de l'énergie s'échappe dans l'environnement, sans être utilisable, ni récupérable. À ces fins, la qualité générale de l'énergie stockée par un système fermé qui approvisionne et maintient les autres sous-systèmes est toujours en déclin. En d'autres termes, ce désordre, également appelé entropie, s'accroît continuellement. De plus, l'accumulation des activités – c'est-à-dire l'utilisation continue de l'énergie – qui maintiennent ou augmentent l'ordre des sous-systèmes croît le taux d'entropie du système et du même coup le gaspillage en énergie qui sera inexploitable.

VII. Émergence

D'un autre point de vue, les lois thermodynamiques nous démontrent que la maximisation de la traversée humaine passe par la minimisation générale du développement²⁹. En effet, la consommation des ressources et de l'énergie nécessaires à la croissance économique augmente la portée et l'ordre du système socio-économique. Or, cette augmentation traduit l'accroissement du désordre externe à ce système, où l'accumulation du gaspillage énergétique a un impact direct sur l'écosystème global, au point qu'il ne sera même plus en mesure de soutenir notre espèce.

Dans ce contexte, nier le développement économique revient à rejeter le développement durable. La trajectoire d'un vrai développement durable refuserait les technologies et nous ramènerait à l'âge de pierre. Ce scénario radical est impossible et ludique, mais il reste toutefois considérable étant donné que le cadre juridique qui contraint le développement est aussi celui qui renforce la durabilité.

Au-delà de cette simple idée, la perspective embrassée le long de cet essai pourrait ouvrir les juristes s'intéressant au développement durable à une nouvelle vision pertinente. L'humanité pourra être perçue comme

²⁹ Selon N. GEORGESCU-ROEGEN, préc., note 29, p. 21 : « the maximum of life quantity requires the minimum rate of natural resources depletion. By using these resources too quickly, man throws away that part of solar energy that will still be reaching the earth for a long time after he has departed. And everything man has done during the last two hundred years or so puts him in the position of a fantastic spendthrift. There can be no doubt about it: any use of the natural resources for the satisfaction of non vital needs means a smaller quantity of life in the future. If we understand well the problem, the best use of our iron resources is to produce plows or harrows as they are needed, not Rolls Royces, not even agricultural tractors. »

un sous-système appartenant à l'écosystème planétaire seulement lorsqu'un certain niveau du développement techno-économique sera dépassé. Avant que ce seuil ne soit atteint, l'humanité est inséparable des nombreuses espèces qui forment et contribuent au fonctionnement de l'écosystème global, et ce, dans le respect de la capacité de support de l'environnement naturel. À titre d'exemple, les excréments d'une tribu nomade fertilisent la terre et participent finalement au processus de l'écosystème, alors que les décharges d'égouts d'une ville de 10 millions d'habitants favorisent la pollution et la dégradation permanente de l'environnement. Un seuil critique a été dépassé entre ces deux extrêmes.

Cette notion de seuil critique peut être comprise à travers le concept d'émergence. Une fois encore, la référence à la physique est constructive pour illustrer notre concept. Un atome hydrogène est composé de certaines particules élémentaires et possède des propriétés physique et chimie. Dans leur ensemble, ces milliers d'atomes hydrogènes ont les mêmes propriétés qu'un atome dans sa singularité. Pourtant, l'addition des atomes et l'accumulation de leurs substances produisent de nouvelles propriétés : la grandeur acquise à un certain point par l'atome procure une masse gravitationnelle ; celle-ci devient alors suffisamment dense pour déclencher des réactions thermonucléaires qui se déroulent dans les astres ; finalement, le tout devenant un ensemble obscur duquel même la lumière ne peut sortir. Ces propriétés émergentes peuvent être observées partout : pour les phénomènes aussi banals que la transition de l'eau de l'état liquide à l'état solide lorsque la température atteint les zéro degré.

Dans une certaine mesure, le concept d'émergence est problématique. En effet, l'amélioration des connaissances quant aux parties constituantes d'un système est nécessaire pour expliciter les propriétés émergentes. Le concept d'émergence pourrait à ces fins être tautologique. Mais il reste malgré tout utile étant donné l'impossibilité d'un savoir parfait. L'émergence est en effet un concept qui permet d'identifier les seuils critiques du développement humain, qui ne devraient par conséquent pas être dépassés pour que celui-ci soit durable.