

**LA GEOGRAPHIE A LA RECHERCHE DE NOUVEAUX  
PARADIGMES AU DEBUT DU TROISIEME MILLENAIRE  
LE PARADIGME DE LA TERRITORIALITE**

**Charles Hussy,**  
Université de Genève

**Abstract.** La science expérimentale classique, mécaniciste et réductionniste, pour laquelle le réel consiste en des ensembles d'éléments physico-chimiques et biologiques régis par des lois de causalité, se heurte désormais au doute déclaré qui a fait suite, dans la communauté scientifique, aux découvertes majeures du XXe siècle et ce, relativement aux trois infinis délimitant le champ de la connaissance. Mais l'abandon du paradigme newtonien ne constitue pas en lui-même l'émergence d'un nouveau paradigme car, en parallèle, notre époque voit évoluer la conception même de la connaissance. Plutôt, donc, que d'imaginer un correctif au principe de causalité, il s'agit pour nos contemporains de prendre une part active et intégrante à la recherche d'un destin humain qui soit en harmonie avec le Cosmos. Le paradigme de la bifacialité de la connaissance, impliquant le sujet humain dans le réel observé, est présenté comme une alternative à la science classique « unifaciale ». L'unique tâche utile consisterait à édifier une théorie crédible de la nouvelle alliance homme-nature, à savoir celle qui implique l'espèce humaine dans le destin de l'univers et d'abord, qui rétablit l'équilibre de la nature compromis par ses égarements et son orgueil. En géographie, cela revient à bâtir une théorie de la territorialité.

**Introduction : l'échec d'une science classique prétendument objective**

La notion de paradigme peut s'appliquer à diverses échelles ; ensemble de concepts et de méthodes d'une discipline, elle peut désigner également une approche globale commune à plusieurs, voire à l'ensemble des sciences expérimentales ; en fait, la question posée ici concerne également les sciences de l'homme. Mais, tout en admettant l'acception de Thomas Kuhn (T. Kuhn, 1983) qui vise en effet un ensemble de conceptions scientifiques, un paradigme est, d'abord et essentiellement, une définition du réel. Comment, dès lors, en proposer une qui dépasse le réductionnisme d'un univers vide de sens, tel que prôné par la science « dure » et mécaniciste, qui le considère comme un milieu indifférent, où l'homme a émergé par hasard ? Il faut d'abord admettre que « les nouvelles découvertes scientifiques et leurs implications métaphysiques ... ont réenchânté le monde. D'abord parce que la cosmologie moderne a redécouvert l'ancienne alliance entre l'homme et le cosmos. » (T.X.Thuan, 2007) Ce cosmos n'apparaît plus désormais comme une simple somme de composantes physico-chimiques ; au niveau microscopique ou « subatomique », règne le flou quantique d'une réalité non locale et non séparable, tandis qu'au niveau macroscopique le chaos, le hasard et l'indétermination voilent le

regard : tout cela relève de la mécanique quantique et de son champ expérimental « Le monde quantique semble (donc) posséder une sorte de globalité (on dit encore `holisme`) qui transcende le temps. Il semble aussi transcender l'espace » (Thuan, id. p. 348). Ainsi, l'homo sapiens est-il désormais prévenu que, loin d'être le reflet de la réalité, sa propre connaissance n'en est qu'une représentation parmi d'autres, dépendant d'un point de vue (le photon, onde ou particule ?) et qu'il ne saurait prétendre démontrer logiquement la cohérence d'un système, tout en demeurant à l'intérieur de celui-ci. Incertitude, incomplétude, imprédictibilité lui imposent le recours à d'autres modes de connaissance, qui vont contraindre la science à « reprendre sa place dans le giron de la culture humaine.

La question demeure, bien sûr, de se mettre d'accord sur l'idée même d'une vision holistique ; celle que nous proposerons ici associe à la réalité matérielle une réalité seconde, historique (et, ajoutons-le, territoriale), dont la prise en compte constitue, corrélativement à la première, le véritable réel, l'enjeu global de la connaissance humaine dans le destin de l'Univers. L'homme est conduit, non pas à s'approprier la nature en la domestiquant à son profit, mais à mieux maîtriser sa propre utilisation cette nature en revisitant les objectifs et les ressources qu'il utilise. La science va devoir admettre les limites de sa compétence physico-chimique et biologique, en l'intégrant dans une conscience du grand Tout dont elle relève.

Car le monde où nous vivons ne saurait être compris à partir de lui-même ; de tout temps, l'humanité a pressenti obscurément l'existence d'un autre niveau de réalité, depuis les dessins propitiatoires de l'homme des cavernes jusqu'aux élucubrations de l'*Intelligent Design* (nécessité d'un concepteur du monde, évolution canalisée, néo-créationnisme, etc.). Mais de telles approches visant à biaiser les lois naturelles sont d'avance vouées à l'échec.

Pendant, en écartant toute idée de transcendance du cadre de la connaissance en progrès, peut-être a-t-on « jeté le bébé avec l'eau du bain » ; car il reste à comprendre pourquoi la science bute sur ses propres limites, sinon en admettant qu'elle refuse obstinément de se soumettre au verdict d'une historicité. Le physicien contemporain n'est en général pas prêt à admettre que son regard est subjectif, en tant qu'il obéit à un projet scientifique précis et circonstancié. C'est en effet la pratique des groupes et des sociétés qui dicte la pertinence des progrès techniques réalisés ; et si « connaître » signifie étymologiquement « naître-avec » cela exprime le fait que tout acteur (scientifique ou non, individuel ou collectif) poursuit un but, déterminant la nature des moyens qu'il utilise. Autrement dit, c'est le sens même de l'agir humain qui constitue « l'autre » niveau de réalité, ou plutôt une partie du sens d'une autre profonde réalité, celle qui constitue la condition humaine et qui plonge dans un vaste univers éthique, que les écoles philosophiques, le Livre et les Evangiles, les textes hindouistes, bouddhistes, la doctrine de Lao-Tseu et celle de Confucius ont tenté à leur manière d'approcher. Reste à articuler ce binôme formé du milieu physique et de l'homme à sa faculté de penser, l'interface de l'actuel et du virtuel, du matériel et du spirituel soit, en définitive, de l'énergie et de l'information. Ce nouveau binôme semble en effet se présenter à la manière de deux « faces » d'une grande et unique réalité, à laquelle l'homme est appelé à contribuer.

### A la recherche d'un ailleurs sous-jacent

En fait, l'émergence du besoin d'un nouveau paradigme intégrant l'homme à la réalité matérielle est contemporain de la révolution des idées scientifiques depuis Albert Einstein. La science « classique » ayant échoué à expliquer certains faits, la relativité et la physique quantique, mais aussi l'astrophysique, sont venues la mettre en crise et entreprendre une reconstruction à partir de nouveaux fondements, rassembler les pièces éparées de spéculations tendant à substituer à l'esprit réductionniste de Newton un esprit d'ouverture. Peu à peu un constat s'est fait jour : il n'est pas possible d'expliquer la réalité expérimentale telle qu'elle peut être en elle-même, en ignorant toute référence à une « autre » face de la réalité, qui implique l'être humain en tant que sujet connaissant. Le rêve s'estompe de pouvoir décrire la réalité matérielle dans ses limites naturelles, sans reconnaître qu'un certain point de vue, même implicite sous-tend toute connaissance, point de vue qui fonde la pertinence de cette connaissance. En explorant les domaines de l'infiniment grand et de l'infiniment petit, la science du XXe siècle s'est aperçue que ce que l'on pensait maîtriser jusque là n'est vrai qu'au niveau macroscopique, propre à nos sens. C'est donc qu'il faut prendre en compte une autre réalité sous-jacente, nécessité qui transparait allusivement dans cette réflexion de David Bohm :

*« Ce que nous savons désormais, c'est que les particules élémentaires n'obéissent que partiellement aux lois de notre espace-temps. Toute une partie de leur comportement semble régie par des lois d'un autre ordre. Un ordre sous-jacent au nôtre, dont nous savons fort peu de chose. Un ordre mouvant dont l'Univers tel que nous le connaissons serait seulement l'une des expressions, ou des explications, un ordre que, pour cette raison, je me suis permis d'appeler 'ordre impliqué'. Ou, plus trivialement, 'univers replié'. Nous ne pourrions apparemment le connaître que par le fait qu'il s'exprime. On pourrait dire alors qu'il s'ouvre comme une fleur ».* (cit. B. d'Espagnat, 2002).

Mieux qu'un constat d'impuissance, on devine ici une aspiration à élargir le cadre de la connaissance. Or, l'expression observable d'un ordre mouvant, sous-jacent, ne saurait être connue sans postuler l'engagement épistémologique du scientifique recherchant, dans son idéologie personnelle, sa vision d'homme d'un ordre impliqué, à la racine de cette fleur. Désormais, l'humanité est appelée à se dépasser dans un effort commun de recherche de sa relation collective à l'Univers, au lieu de s'en remettre à l'interprétation désincarnée d'une froide réalité expérimentale. Plutôt donc que de prétendre atteindre un réel au-delà du mesurable, il s'agit de réfléchir au sens même de nos acquis scientifiques : cesser de dire « aujourd'hui on sait faire ceci ou cela » pour commencer à dire « quelle responsabilité ce type de savoir et de savoir faire impliquent-ils ? » L'échec le plus flagrant de la science expérimentale, qui ignore largement le principe de pertinence évoqué précédemment, apparaît dans les sciences dites « de la vie », qui ont affaire à des systèmes ouverts, face auxquels le réductionnisme est inopérant.

Les acquis récents de la science ont marqué une rupture radicale vis-à-vis de l'époque classique, cette période « axiale » qui débuta avec les Lumières, pour s'achever avec Darwin en 1860, ce dernier posant la question de l'évolution de la vie. La science au

XIXe siècle était fondée sur les principes de René Descartes et trouva une apogée dans l'œuvre d'Isaac Newton, reposant essentiellement sur le principe de causalité matérielle ; or, on sait aujourd'hui, grâce à une série de bouleversements dans les sciences physiques, que le déterminisme de Newton et Laplace est balayé, le matérialisme dépassé, car le principe causal ne fonctionne qu'à une échelle macroscopique qui s'offre à nos sens. D'abord, en 1905, Albert Einstein publiait son premier texte sur la relativité, unifiant l'espace, le temps, la matière et le mouvement ; il donna ce vertige d'un Univers dans lequel les données fondamentales des observations basculaient de l'absolu dans le relatif. La constante  $c$ , vitesse de la lumière, oblige à admettre l'élasticité de l'espace et du temps : la Lune suit une trajectoire courbe parce que la masse de la Terre courbe l'espace autour d'elle, et le mouvement, s'il approche la limite  $c$  contrôle et modifie le comportement du couple espace-temps. De son côté, la physique découvrait que la matière est presque entièrement faite de vide (E. Rutherford, 1911), alors que W. Heisenberg en 1927 parlait d'incertitude (« le monde ne peut être décrit sans tenir compte de la façon dont nous le mesurons », cf. l'expérience des fentes de Young), en insistant : le principe d'incertitude n'est pas lié à la mesure, mais il est une propriété réelle des valeurs en question : améliorer la précision des instruments n'améliorera pas la précision de cette mesure simultanée. K. Gödel, en relevant le défi lancé par Hilbert (trouver une procédure générale permettant de prouver la véracité de tout énoncé mathématique) formulait en 1931 son théorème d'incomplétude (tout système fini est incomplet, la raison ne saurait accéder à la vérité absolue), tandis que E. Hubble découvrait l'expansion accélérée de l'Univers en 1929, obligeant Einstein à s'écarter de l'idée d'un univers statique. En bref, on découvrait, selon la formule d'Heisenberg, un saisissant contraste entre la simplicité effrayante du réel et la totalité des interconnexions de la nature : d'où la recherche du ou des principes organisant la complexité. Certes, la physique quantique et la théorie de la relativité ne sont pas superposables, ni encore unifiées ; selon la Relativité générale, toute force n'est qu'une manifestation de la géométrie, tandis que pour la mécanique quantique, les quatre forces connues actuellement, issues d'une seule et unique force à l'instant du *Big bang*, seraient véhiculées par des particules messagères. La physique actuelle progresse tant bien que mal dans cette indécision générale et cette prétendue objectivité.

### **Le besoin d'un changement de paradigme face à la vie**

Ce n'est pas un hasard si les sciences expérimentales ont découvert les limites de leurs capacités d'explication dans le seul domaine des deux infinis qui effrayaient Blaise Pascal : l'infiniment grand où se manifeste le déploiement chaotique du *Big bang* comme manifestation particulière d'autres univers possibles ; l'infiniment petit, le subatomique, qui se révèle indépendant de l'espace et du temps. On sait plus ou moins comment l'Univers quantique infiniment petit a « accouché » de l'infiniment grand que nous découvrons, sans toutefois que nos moyens techniques puissent jamais nous permettre d'observer ce qui se passait avant les 330'000 premières années d'existence de l'univers, dans la purée primordiale, opaque, antérieure à l'image du « fond » du cosmos prise par le satellite COBE, en 1991 et, récemment, par PLANCK (Figure 3). Tout se passe comme si la nature, en s'ouvrant à la connaissance humaine, laissait aux hommes un gigantesque rébus (l'origine de l'Univers) à résoudre par un engagement de foi. Si c'est dans cette

quête du grand et du petit que le doute épistémologique, source de crises et de contestations entre experts des divers domaines impliqués, a pu émerger, la voie d'une réponse se situe dans la gestion des connaissances concernant la vie, c'est-à-dire le domaine de l'infiniment complexe, gestion toutefois qui se heurte à l'urgence d'un engagement éthique des scientifiques et de la société tout entière.

En effet, un doute scientifique plus sérieux s'installe dès que l'on se demande ce que peut être, fondamentalement, le phénomène de la vie, dont la science classique semble à tout jamais ne savoir mesurer que les manifestations observables à l'échelle macroscopique. L'infiniment complexe, que la biologie, les neurosciences, la cybernétique ont mis en évidence au cours du XXe siècle, reste encore de nos jours très largement inconnu, même si certains optimistes en voient la raison dans le retard permanent des sciences du vivant par rapport aux sciences physico-chimiques, dont les avancées lui sont nécessaires : or, ce n'est là qu'un aspect du problème. Impossible d'expliquer la vie par elle-même, c'est-à-dire par ses apparitions dans l'expérimentation génétique ou l'imagerie cérébrale ; impossible même de comprendre comment un ensemble de molécules est capable de s'organiser pour former un organisme autonome ; la probabilité qu'un virus se forme spontanément, par hasard, au bout d'un milliard d'années de soupe terrestre primitive précédant l'apparition de la vie, semble être de  $10^{-2'000'000}$  (Thuan, p. 449). Et l'hypothèse « dure » de Darwin d'une évolution des espèces lente et sans à-coups (sans bifurcations), due au seul hasard d'adaptations sélectives naturelles, est démentie par les chaînons manquants dans la paléontologie actuelle, sans parler du temps qu'il aurait fallu pour qu'elle se réalise. Aucune approche de laboratoire, fatalement réductionniste si elle considère la vie comme une somme d'éléments à intégrer et non comme un phénomène global totalement nouveau (la morphogenèse), ne saurait se passer d'une référence à un autre ordre de réalité, comme le montrera le progrès scientifique du troisième millénaire. Le biologiste français Jacques Monod, résolument réductionniste et anti-holiste, l'admettait dans ces termes :

*« L'objectivité nous oblige cependant à reconnaître le caractère téléonomique des êtres vivants (...) ils réalisent et poursuivent un projet (...) Il y a donc là, au moins en apparence, une contradiction épistémologique profonde (...) Le problème central de la biologie, c'est cette contradiction elle-même, qu'il s'agit de résoudre si elle n'est qu'apparente, ou de prouver radicalement insoluble si en réalité il en est bien ainsi. » (Le Hasard et la Nécessité, 1970, p. 22)*

Déjà, Aristote croyait en l'existence d'un plan préexistant au développement des organismes vivants, allant des cellules individuelles jusqu'à l'organisme entier.

### **La vie, une cinquième force ?**

On professe aujourd'hui que le cosmos est maintenu en expansion par quatre forces, la force gravitationnelle, la force électromagnétique (qui tient ensemble les atomes, les molécules, les hélices d'ADN), la force nucléaire forte (qui maintient rapprochés protons et neutrons) et la force nucléaire faible (transmutation de noyaux par éjection d'électrons). Ces quatre forces n'en formaient qu'une seule, semble-t-il, à la naissance de

l'Univers chaud de  $10^{32}$  degrés Kelvin. Leur séparation au fil de milliards d'années aurait-elle permis la mise en œuvre d'une information sous-jacente ? A-t-elle provoqué ou simplement accompagné l'apparition de systèmes ouverts, qui les dépassent dans leur complexité, dont les propriétés émergentes étaient contenues dans la rationalité de la nature et attendaient d'être libérées ? Rappelons que dans l'esprit du philosophe et mathématicien français René Descartes, cette rationalité reposait sur Dieu, source et garant de toute cette rationalité « qui permettait à la raison humaine – elle-même don de Dieu – d'appréhender le Cosmos » (Thuan, id. p. 515). L'esprit le plus rationnel de l'histoire des sciences admettait donc l'hypothèse d'un grand projet divin, sans lui appliquer pourtant son plus essentiel principe, à savoir de « n'admettre aucune chose pour vraie qu'il ne la connût évidemment être telle ».

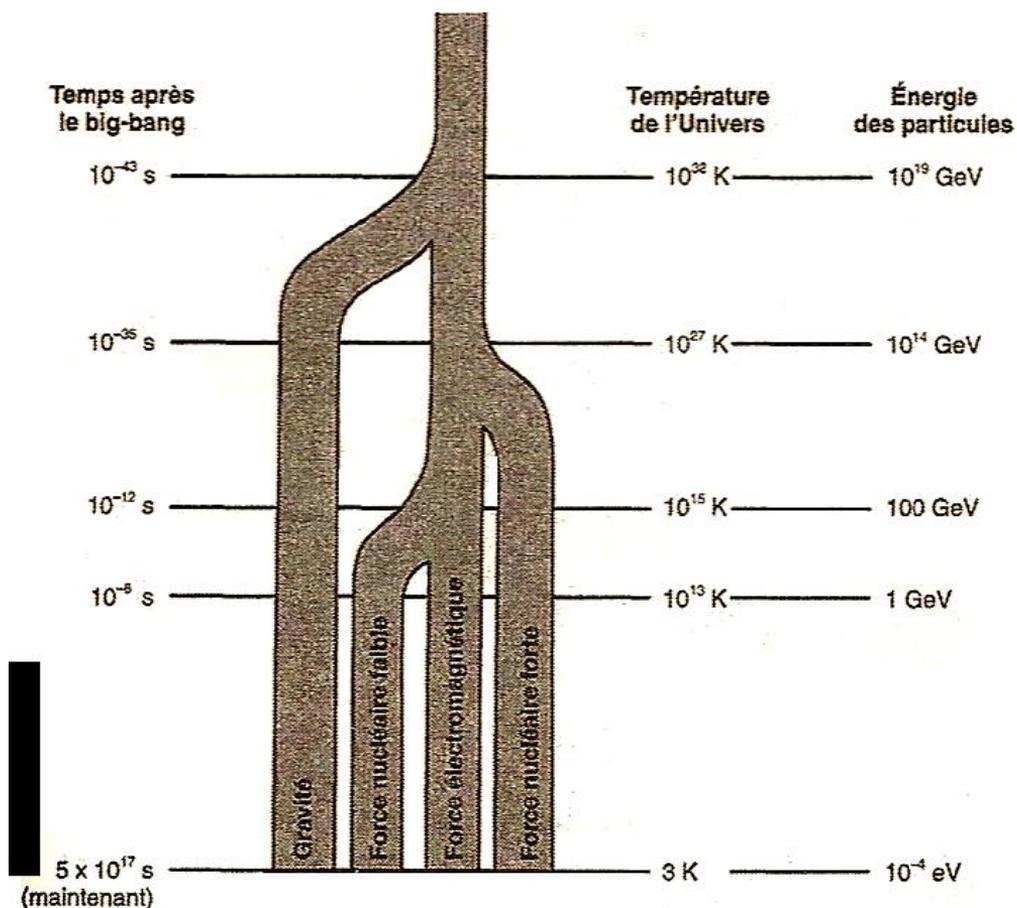


Figure 1. L'unité primordiale des quatre forces de la Nature (temps en secondes).  
D'après Thuan.

L'intensité des forces dans la nature dépend en effet d'une quinzaine de nombres appelés « constantes physiques », aux valeurs non encore expliquées. Par exemple, l'intensité de la force gravitationnelle dépend d'une constante très petite (elle est égale à

$6,67 \times 10^{-8}$  dans le système d'unités basé sur le centimètre, le gramme et la seconde). Selon Thuan, « elles ont été réglées de façon extrêmement précise pour que l'Univers héberge la vie et la conscience » (op. cit., p. 510), condition nécessaire, mais nullement suffisante car aucune force connue n'assume et n'explique la différenciation cellulaire, par cohésion des molécules et des organes à l'intérieur du vivant. Même en admettant l'idée d'un réglage optimal, quelque chose autre qu'une force physique doit être postulé pour expliquer l'émergence de la vie, à savoir un plan sous-jacent organisant la matière inanimée : plutôt qu'une force ou un quelconque élan, il doit s'agir d'un réglage primordial qui a aussi déterminé les constantes physiques. Mais la science expérimentale est bien en peine d'imaginer ce niveau de conditionnement naturel, « intime connexion cosmique entre l'homme et le monde » écrit Thuan (p. 531), qui conclut :

*« L'Univers a engendré un homme capable de le comprendre. Nous avons le don de comprendre parce que l'Univers n'est pas qu'une collection de matière inerte. Il est la manifestation d'un principe infiniment plus subtil et élégant. L'Univers a un sens, et c'est l'homme qui, en le comprenant, lui confère ce sens. » (p. 551)*

### **Les premières hypothèses bifacialistes**

C'est ainsi qu'apparut une science renouvelée, consciente de ses limites et posant par avance, implicitement, la question de l'Être (cf. B. d'Espagnat, *A la recherche du réel*, 1981). On trouve évidemment très tôt dans l'histoire des pensées manifestant un tel besoin d'ouverture ; dès le XIXe siècle par exemple, une philosophie « vitaliste » d'essence idéaliste avait connu de nombreux précurseurs et trouva une formulation explicite chez Henri Bergson en 1907, qui postula une évolution créatrice en lutte avec la matière inanimée pour l'organiser, expliquant l'émergence de l'esprit humain, postulat qui reste indémontrable par l'expérimentation. Certains physiciens ont eux-mêmes mis en doute l'optique unilatérale d'une thermodynamique mécaniste, tel O. Costa de Beauregard, pour qui l'entropie « n'est pas un revers patent sans un avers caché » ; dans toute transition physique spontanée (tout évènement, qu'il considère comme une *épreuve virtuelle*) quelque chose, inéluctablement, se perd mais, en même temps, merveilleusement, quelque chose se crée, « un quelque chose que l'étymologie (quelquefois trompeuse et souvent révélatrice) appelle, en biologie, en psychologie, cybernétique, *formation, formulation, information.* » (*Le second principe de la science du temps*, 1963) :

*« La flèche du temps, d'après cette vue, représenterait essentiellement une adaptation de la vie aux conditions du cosmos quadridimensionnel, elle serait la condition technique sous-tendant ce vieil adage 'qu'on s'instruit par l'expérience'. » (O. Costa de Beauregard, 1963, *Le second principe de la science du temps. Entropie, information, irréversibilité.*, p. 134).*

Ainsi selon lui l'entropie, notion première découverte par Carnot en 1826, nommée par Clausius en 1865, dissimule un « revers » appelé néguentropie, mais dont le signe positif justifierait qu'on l'appelât syntropie, entaxie, l'ordre issu de l'expérience, l'accumulation d'un savoir d'abord aveugle, puis conscient, de l'hélice d'ADN à

l'homme, grâce à l'émergence de principes supérieurs d'organisation. Costa n'hésite pas à admettre une « connexion indissoluble entre *l'information* acquise par un psychisme incarné et la *variation d'entropie* du cosmos », une information « produite par la conduite des organismes vivants, qui mesure, elle, un degré d'organisation ... Par opposition à l'action physique inerte, l'action d'origine biologique peut très aisément répéter ces occurrences dont la répétition est improbable : c'est la définition même d'une *néguentropie*, ou de la mesure d'une organisation. » (Costa de Beauregard, id., p. 80). De là à penser que cet avers caché soit à l'origine de la vie, ce revers manifeste qui demeure encore mystérieux, et que la première forme vivante ait pu conduire à la conscience, le pas est vite franchi (l'auteur inverse *avers* et *revers* car selon lui, l'avers est un phénomène positif dissimulé sous un revers négatif, l'entropie) :

*« Au sein du cosmos, les sources locales de néguentropie ne sont que de bien petites résurgences de la perte immense de la néguentropie universelle, qui s'échappe de l'évolution de la matière inerte comme l'eau fuit à travers le sable d'un désert. L'ensemble du cosmos reste cet omniprésent puits de néguentropie décrit par la thermodynamique en ses multiples applications. Pourtant, la présence au sein de l'espace-temps de sources hautement caractérisées de néguentropie (structurale par exemple, en phylogénèse biologique ou dans les arts humains) pose à nos yeux un grand problème. L'immense hémorragie de la néguentropie universelle n'est peut-être pas un revers patent sans un avers caché, puisqu'on pense en discerner des résurgences. Et l'étonnant, que nous fait entrevoir la Cybernétique, est que la néguentropie disparaissant du cosmos pourrait bien ne le faire qu'au profit de sa forme potentielle, l'information, qui participe de la nature d'une représentation. »* (pp. 101-102)

Il s'agirait alors de reconstituer la genèse de cette information acquise après le milliard d'années qui a suivi la formation de la Terre, rendue possible par la combinaison de molécules nouvelles inventées sur terre ou venues d'ailleurs, dans l'interface du physico-chimique et de l'intelligence devenue bientôt conscience chez les hommes ; certains pensent que les constantes physiques ont été comme miraculeusement réglées de manière à ce que l'Univers puisse héberger la vie et la conscience. Cette vision physicienne aurait plu à des esprits comme W. Vernadsky (*La biosphère*, 1929) ou P. Teilhard de Chardin (*L'énergie humaine*, 1962), parmi les premiers à s'interroger sur un plan de réalité situé à la racine de la vie. On voit bien que la science expérimentale, face à cette hypothèse d'un phénomène sous-jacent qui lui échappe, ne saurait aller plus avant ; l'étude de ces propriétés émergentes requiert une « approche holistique », qui « n'exclut pas l'approche réductionniste : elles sont complémentaires et nous aident toutes deux à percer les secrets de la Nature. » (Thuan id. p. 505)

### **La lancinante question du sens du réel**

La « nouvelle alliance » homme-nature passe nécessairement par la reconnaissance d'un plan de réalité non susceptible d'analyse réductionniste et, en

conséquence, sa connaissance sera de nature holistique. Mais si le sens du réel paraît relever d'un apriori individuel ou collectif, la science qui s'occupe de décrire la réalité matérielle s'adresse à la philosophie pour combler ses lacunes. Or, la philosophie interroge une réalité historique, celle de la pensée énoncée au fil des siècles et elle doit se donner pour tâche de tracer la voie d'un nouveau paradigme qui puisse être transposé dans le contexte de chaque domaine de la connaissance. C'est peut-être Platon qui, dans son Mythe de la caverne (*La République*, Livre II) a le mieux saisi le statut de la Science : grâce à lui, les hommes ont enfin compris qu'ils sont emprisonnés dans une caverne et n'ont qu'une vision réduite par reflet, vision d'un réel qui, dans ses dimensions intégrales et son sens ultime, se situe en-dehors de leur prison matérielle et charnelle. Ils tournent le dos à l'entrée et ne voient que leurs ombres et celles projetées d'objets situés derrière eux.

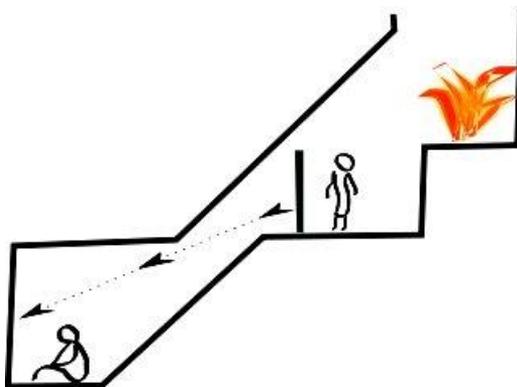
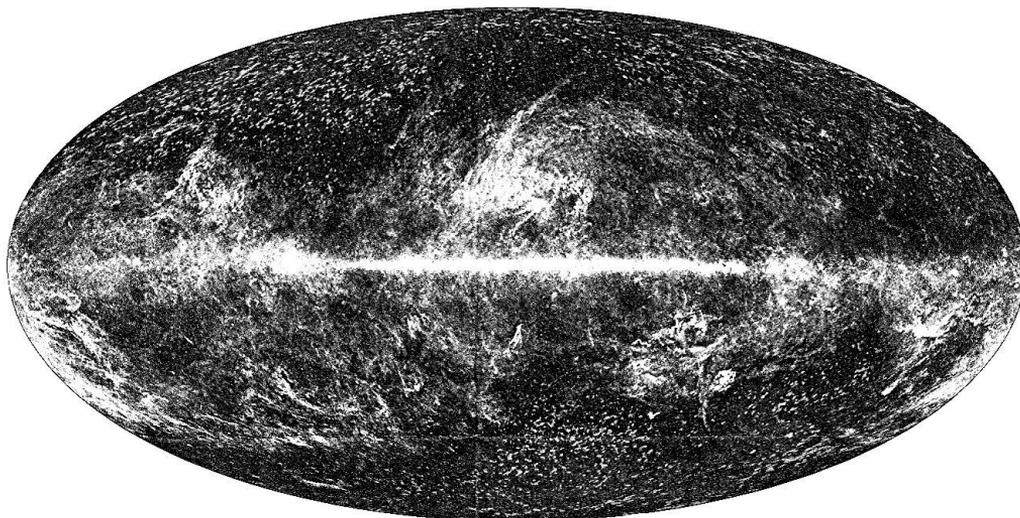


Figure 2. Schéma du Mythe de la caverne, de Platon (d'après Wikipédia)

Voilà bien une excellente métaphore de notre regard sur le cosmos, limité à observer une image du temps passé (environ 15 milliards d'années) sans jamais pouvoir appréhender ce qu'il était en-deça de 330'000 ans d'âge, du fait de son opacité lors de la première phase du *Big bang*. Ce passé-là, c'est-à-dire nos origines, nous échappe à jamais ; l'unique tâche utile consisterait à édifier une théorie crédible de la nouvelle alliance, à savoir celle qui implique l'espèce humaine dans le destin de l'univers et d'abord, qui rétablit l'équilibre de la nature compromis par ses égarements et son orgueil. Dans l'idée de Platon, le scientifique classique ressemble fort à un observateur bavard et naïf, qui prétendrait donner à ses compagnons de caverne les clés de lecture de cette image-reflet. Nous dirons qu'il serait un véritable sage, s'il savait découvrir des chemins inconnus, communiquer son doute et admettre cette illisibilité.

C'est la question même du sens du réel qui manque au paradigme classique, aux yeux duquel on n'en pourrait définitivement connaître que des manifestations matérielles, sans pour cela adopter un quelconque point de vue, attitude empiriste naïve ou bien idéologie implicite, voulant présenter sa vision personnelle comme étant *la* réalité. Mais les sciences de l'homme ont ouvert ce débat : l'homme est immergé dans un monde du sens ; il devra réfléchir sur son propre statut s'il entend surmonter la difficulté à décrypter le « code cosmique », qui semble être à la portée de son intelligence. La découverte de

l'autre « face » du réel ne sera pas spectaculaire ; pourtant, elle ouvrira la voie d'un nouveau paradigme, ni plus ni moins.



- *Figure 3. Le fond du ciel ou « bruit de fond cosmologique », peu après le Big Bang, vu par Planck, premier satellite cosmologique de l'ESA, Agence Spatiale Européenne. « L'Univers avait à peine une demi-journée à l'échelle humaine » M. Thürler ISDC Centre de données du satellite Integral 2002, Université de Genève; on distingue au premier plan l'axe de la Voie Lactée. Journal Le Temps du 28 août 2010*

On objectera que la réalité perçue lors de l'intense observation d'un trou noir dans le fond de l'Univers est bien de nature bifaciale, puisque l'on en recherche le sens et on en étudie le comportement étrange et spécifique ; mais la réponse est insuffisante et ce type de connaissance demeure « unifaciale », se prétend d'ailleurs objective, en abordant son objet sans aucun point de vue particulier. Or la connaissance de ce comportement observé d'un trou noir, loin d'être le but ultime de l'étude, si compétente soit-elle, par une équipe d'astrophysiciens, doit tirer sa pertinence, en tant que moyen, d'un projet théorique sous-jacent sans lequel les concepts en jeu demeurent sans pertinence, et cette théorie elle-même ne constitue pas seulement un but à son tour, mais d'abord un moyen destiné à améliorer la condition humaine immergée dans un écosystème global. Bien des scientifiques répondent qu'ils poursuivent leur recherche par passion et pure curiosité ; il leur faut bien admettre que le financement de leur recherche ne peut se justifier que par des besoins de société, autrement dit d'un point de vue social. Car toute sémiose tire son sens d'une motivation fondamentale, qu'il convient d'explicitier pour pouvoir valider la connaissance ; ce que Hans Jonas appelait le « principe de responsabilité. » D'après ce principe, l'éthique traditionnelle est anthropocentrique (en déclarant que son rapport avec le monde non humain est un rapport technique, éthiquement neutre) alors que les

possibilités apocalyptiques contenues dans la technologie moderne obligent à réexaminer un tel préjugé ». (Jonas, 1979, *Das Prinzip Verantwortung*, p. 99).

### **Vers un nouveau paradigme : (re)trouver le sens de ce que nous faisons, ou l'invention de la pertinence**

Si la science contemporaine doit renoncer à l'idéal classique de causalité, simple expression d'un flou quantique ; si les particules élémentaires n'ont pas d'existence dans l'espace et dans le temps, mais s'y manifestent à l'échelle macroscopique ; s'il n'existe aucune réalité matérielle objective qui soit totalement accessible comme telle à la pensée humaine et si, enfin, le théorème d' « incomplétude » de Gödel nous prive à jamais d'une déduction logique décisive en aucun domaine, il s'ensuit que l'homme n'est (peut-être) pas né par hasard, comme le prétendait Jacques Monod en 1973, car la question demeure plus que jamais posée. En tout cas, la mise en doute de la glorieuse certitude newtonienne se révèle être un rejet définitif du paradigme mécaniste, d'un déterminisme battu en brèches comme unique source de savoir et impuissant à aborder la question de la vie. Il s'avère impossible d'expliquer le vivant dans les seuls termes de l'énergie-matière, pas plus que l'information (Norbert Wiener, 1948) mesurée comme une force, manifestation énergétique d'un phénomène virtuel (mesure-t-on le virtuel d'internet à l'énergie dépensée ?). Parce que la vie est apparue, on doit admettre qu'il y a « du hasard dans le nécessaire, de la liberté dans le déterminisme, et de l'imprévisibilité dans le prévisible » (Thuan id. p. 550). Le savoir humain doit évoluer vers une vision plus large ; la croyance séculaire en une science de la nature totalement objective, indépendante de tout point de vue et distincte à la fois de son sujet et de son objet, doit bientôt faire place à la prise en compte de la pertinence, corrélation nécessaire entre sujet et objet, entre identité reconnue à l'objet et intentionnalité du sujet. Ce constat a émergé au moment même où la mise en doute de la science classique s'est avérée inéluctable.

Car c'est au seuil du XXe siècle, que les sciences de l'homme ont connu un essor, certes encore peu reconnu ; dans leur domaine respectif, elles ont formulé des idées totalement nouvelles par un retour sur le sujet de la connaissance. Désormais, le « réel » sera l'interface du matériel d'un côté et du mental, du politique, du social et du culturel de l'autre. Deux réalités corrélatives rendront compte, ensemble et simultanément, du réel, à savoir le lien indissoluble entre un fait perceptible ayant lieu et l'intention subjective attachée au fait de connaître ce même fait. La pertinence est la corrélation pouvant exister, ou non, entre le classement d'un fait perceptible et le classement du sens qui lui est reconnu, ce dernier portant en lui-même une intentionnalité, un point de vue, un projet. Car l'identité d'un objet, en tant que classe reconnue d'un système de connaissance, ne saurait provenir du seul objet : elle est celle que lui reconnaît le sujet de la connaissance. Pour expliciter ce propos, on doit rappeler les intuitions de Ferdinand de Saussure linguiste et sémiologue, dont la pensée ne cesse d'éclairer d'autres domaines des sciences de l'homme, dont la géographie.

F. de Saussure a introduit un concept, la « bifacialité » du signal et du sens comme constituants du signe, dont l'importance est inestimable, bien qu'elle demeure aujourd'hui sous-estimée :

« Le signe linguistique est une entité psychique à deux faces [...] Nous appelons signe la combinaison du concept et de l'image acoustique : mais dans l'usage courant ce terme désigne généralement l'image acoustique seule, par exemple un mot (*arbor*, etc.). » (F. de Saussure, CLG, *Cours de Linguistique Générale*, éd. posthume, 1916, C. Bally et A. Séchehaye). Le CLG, qui rassemble les notes de deux étudiants, ne paraît que trois ans après sa mort.

La « sémiologie » est la science des signes, mot issu de «σημειω», j'indique, d'où «σημειον», signe. Au sens étymologique, l'objet de la « sémiologie » est une indication : « je montre, je désigne » et sa bifacialité traduit tout le projet saussurien. En effet, désigner, montrer un objet matériel ou immatériel, c'est lui donner un sens; le nommer est un acte de communication qui revient, en définitive, à re-connaître à plusieurs cet objet; la sémiologie est une théorie de la connaissance, avant même d'être une théorie de la communication linguistique ou autre. Les systèmes de signes, scientifiques (comme l'algèbre) ou non (comme la langue) constituent la matière de la sémiologie.

« On peut donc concevoir une science qui étudie la vie des signes au sein de la vie sociale; elle formerait une partie de la psychologie sociale, et par conséquent de la psychologie générale; nous la nommerons sémiologie (du grec semeion, signe). Elle nous apprendrait en quoi consistent les signes, quelles lois les régissent. Puisqu'elle n'existe pas encore, on ne peut dire ce qu'elle sera; mais elle a droit à l'existence, sa place est déterminée d'avance. La linguistique n'est qu'une partie de cette science générale. Les lois que découvrira la sémiologie seront applicables à la linguistique, et celle-ci se trouvera ainsi rattachée à un domaine bien défini dans l'ensemble des faits humains. » (CLG, p. 30).

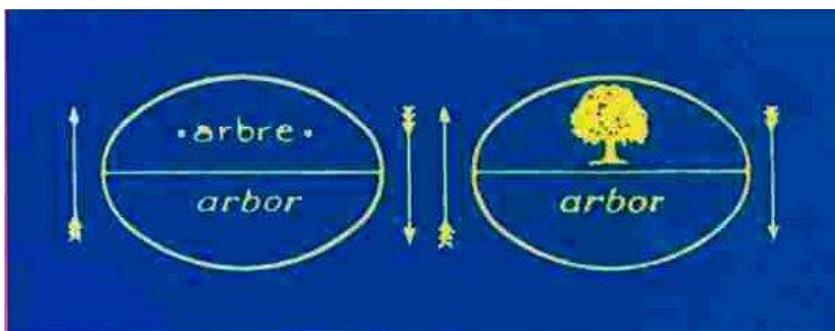


Figure 4. Le signe et la barre saussurienne, le concept et l'image.

Dès 1891 dans ses cours à Genève, Ferdinand de Saussure décrit la pensée comme le produit d'une organisation par la langue ; c'est pourquoi il propose de créer une science des signes rendant compte du fonctionnement de la connaissance. Signalons que le mot « paradigme » est issu de la linguistique. Il désigne un classement des mots et des idées et s'oppose à « syntagme », l'énoncé.

Une seconde source, à côté de Saussure et ouvertement post-saussurienne, de cette

approche bifaciale provient de N.S. Troubetzkoy et R. Jakobson, initiateurs du Mouvement phonologique de Prague, 1930-1938. on doit aux *Principes de phonologie* de Troubetzkoy (version allemande 1939, française 1947, révisée par L. J. Prieto, 1986) le concept de « pertinence ». C'est à cette école que l'on doit une définition moderne de la linguistique, à savoir l'étude de la manière dont un sujet, en communiquant, pratique et associe les sons et les sens de la voix humaine. La connaissance du locuteur fonctionne à travers le lien de la pertinence, qui est une corrélation entre les critères d'opposition du signal acoustique et les critères du sens.

On doit une synthèse éclairante et structurée des apports de ces deux écoles de linguistique (saussurienne et pragoise) à Luis Jorge Prieto ; il a forgé et proposé un modèle des sciences de l'homme, qui s'applique non seulement au langage, mais aussi à toute science de l'homme, et donc à la géographie. En paraphrasant la définition « pragoise » de la linguistique, la géographie deviendrait l'étude de la manière dont les individus et les sociétés pratiquent et connaissent la matérialité de l'espace géographique, en d'autres termes, la géographie est une science de la territorialité humaine, concept nouveau introduit au tournant des années 2000 (Cf. *La territorialité. Une théorie à construire.*, en hommage à Claude Raffestin, Genève 2002). Les géographies d'E. Reclus et celle de F. Ratzel, dont il sera bientôt question, qui intègrent de manière complémentaire les relations homme-homme et les relations homme-milieu, corroboreront cette définition.

### **La pertinence dans la sémiologie de Luis J. Prieto**

La sémiologie générale étudie les structures formelles de la connaissance. Selon Prieto troisième successeur de Saussure à la chaire de linguistique générale de l'université de Genève (Prieto, 1975), il s'agit de « l'étude, non pas de la connaissance *in abstracto* mais des connaissances réelles, que des groupes humains ont construites, dont ils se servent et, en même temps, des formes qu'a prises la praxis des hommes ». Elle s'occupe de la construction (sous entendu: collective) de la connaissance; son propos consiste à définir les conditions grâce auxquelles une identité peut être reconnue à un objet, en référence aux pratiques qui, nécessairement, sont à l'origine de la connaissance de cet objet, connaissance qui est une production sociale (*Pertinence et pratique. Essai de sémiologie*, 1975).

Dans les années 1970, Prieto donne une formulation explicite de ce nouveau paradigme, selon lequel l'acte de connaissance, qui crée une relation sujet-objet, n'implique pas uniquement une réalité matérielle, laquelle demeure non connaissable sans la pertinence issue d'un certain point de vue ; elle inclut une autre réalité fondée sur la pratique sociale. Selon Prieto, qui reprend à son compte la « barre saussurienne » unissant signal et sens, toute connaissance est bifaciale, c'est-à-dire qu'elle établit une interface entre la réalité perceptible et une autre réalité, une idéalité, plongée dans l'univers du sens.

Concevoir un objet, déclare Prieto, c'est connaître cet objet en tant que moyen d'exercer une certaine pratique, c'est-à-dire le classer selon l'identité qu'il revêt en référence à la pratique. Ainsi, la connaissance est un sous-produit de la pratique, un résidu en quelque sorte, et la pratique est première. Certes, la connaissance est transmise par la culture ambiante, qui « totalise » l'expérience collective; mais il existe autant de façons de

connaître un objet qu'il existe de pratiques différentes relatives à cet objet. « C'est le point de vue qui fait la chose », aurait dit Saussure, selon les notes qui nous sont parvenues, dans son cours.

Toute pratique se définissant par ses fins et par ses moyens, connaître un objet en tant que moyen d'une pratique implique que l'on connaisse simultanément un autre objet, qui constitue la fin de cette pratique. La connaissance est bifaciale ; le réel qui nous est accessible est une relation Sujet-Objet. L'acte de sémiologie (de connaissance) met toujours en rapport deux objets et la pertinence recouvre, soit l'identité d'un objet considéré comme moyen, par rapport à un autre objet, considéré comme but, soit l'identité d'un objet considéré comme but, par rapport à un autre objet, considéré comme moyen ; ce double rapport est la pertinence. Le critère de pertinence est fondamental en épistémologie des sciences ; les sciences de la nature sont animées par la recherche de ressources, recherche fondamentale ou appliquée, tandis que la signification historique de ces ressources anime les sciences de l'homme. Les physiciens découvrent des ingrédients de la matière par référence à une fin, autrement dit à une pratique, à un produit, à un but, et leurs concepts ont une efficacité relative à leur projet. La curiosité scientifique dont ils se targuent, en écartant l'idée de toute finalité utilitaire, est encore un point de vue ressortissant à un besoin de conquête, voire de simple survie ressenti par la société ambiante. Toute recherche scientifique est au service d'une pratique. L'énergie nucléaire, l'énergie fossile, l'énergie solaire ou l'énergie recyclée à partir de la biomasse ressortissent à une même finalité, alors que chacune requiert un certain système de concepts, car elle mobilise des ressources différentes. Equivalentes quant à leur utilité pratique, elles diffèrent quant aux coûts et aux risques que comportent les moyens matériels propres à chacune d'elles.

Autre est le propos scientifique qui considère l'utilité technologique d'une ressource et élabore des concepts « vrais » en l'état des connaissances, mais dans un certain contexte économique et social, autre celui qui vise à identifier ce même contexte en établissant son historicité. Les pratiques socialement établies, codifiées et légitimées, ouvrent ainsi aux sciences de l'homme un vaste terrain d'investigation.

Le paradigme de la « bifacialité du réel » ouvre la possibilité de comprendre, non seulement le fonctionnement de l'expérience humaine, mais toute l'évolution du monde vers la complexité, qui constitue la face positive de l'entropie. Car la néguentropie détermine l'émergence de l'information, de la vie, de la conscience, par interaction constante du matériel et du cognitif qui sont les deux « faces » de la réalité. Aux yeux d'un géographe, et nous en donnerons deux exemples, il se traduit comme un paradigme de la territorialité. Exemples dans leur œuvre, Reclus et Ratzel ont incarné un projet théorique, chacun à sa manière. Sans avoir abouti à un nouveau paradigme, car ils vivaient bien avant l'entrée en crise des sciences « exactes » et n'ont guère explicité leur vision des origines de la vie, ils ont tracé la voie à l'étude encore embryonnaire d'une territorialité émergente, par un retour obligé à la biosphère :

*« L'exceptionnalité de l'être humain, quoique réelle sur notre planète, ne doit pas occulter le fait qu'elle repose sur un substratum biologique circonscrit dans la biosphère et dont nous avons besoin pour vivre librement. Mais pouvons-nous vraiment attribuer aux systèmes*

*territoriaux certaines propriétés de l'état vivant de la matière, communes à la biosphère et suffisamment définies par certains paramètres ? » (J.-B. Racine, La territorialité, référentiel obligé de la géographie ? Une théorie encore à construire. Actes du colloque en l'honneur de Claude Raffestin, Genève 2001).*

### **Un monde parfait ? Le mythe fondateur de l'écologie**

Le XXI<sup>e</sup> siècle verra sans doute émerger la découverte de manifestations de la vie restées jusqu'ici mystérieuses, ainsi que des technologies très performantes d'exploration de l'infiniment grand et de l'infiniment petit ; on n'ose songer au potentiel contenu dans le progrès actuel, ainsi qu'aux risques que feront encourir les avancées techniques, tant à la nature qu'à l'espèce détentrice de tels pouvoirs. Il importe en conséquence de repenser tout le système relationnel qui sous-tend la territorialité humaine. Cette mise en contexte débute par le constat tragique d'une situation labyrinthique, issue de cinq millénaires de propagation aveugle de l'espèce la plus évoluée au détriment des grands équilibres de la biosphère.

« Ce que la science révèle, les mythes l'avaient déjà suggéré » écrit Hans Blumenberg (Blumenberg 1979) et la pensée occidentale a pris racine dans la tradition des Anciens : Homère, le présocratique Phérécide, Ovide ont exalté Gaïa la déesse-mère épousée par Ouranos alors qu'elle n'était que Chtôn la terre nue, et qui donna naissance aux êtres vivants ; elle personnifie la planète Terre, considérée par J. Lovelock (<J. Lovelock, 1973) comme un être vivant autorégulé. L'exception gaïenne issue du *Big Bang* constitue l'objet de l'écologie générale, science carrefour qui s'intéresse aux stocks et aux flux d'énergie en interaction dans la biosphère et qui préconise, selon le terme proposé par W. Vernadsky en 1929), un système vivant unitaire. Centrée sur le déploiement des interactions, l'écologie se spécialise dans une connaissance physico-chimique et biologique de la planète terre. Arthur George Tansley propose en 1935 le terme d'écosystème, unité de base de la vie et association d'un biotope (unité géographique) et d'une biocénose (interaction des espèces présentes sur ce biotope). Un autre représentant notoire est [Raymond Laurel Lindeman](#), qui découvre en 1941 le cycle trophique rappelant le cycle écologique de Lavoisier et pouvant être défini comme une suite continue ou boucle d'échange de matière et d'énergie ; le concept a permis de comprendre le caractère circulaire des flux et des processus dans un système fermé, l'énergie mise à part car il reste semi-ouvert, alimenté en énergie solaire. Cette écologie générale prédit les dégradations anthropiques de l'écosystème global, notamment au travers de quatre principes de Barry Commoner (*The Closing Circle*, 1972) :

- *Everything is connected to everything else.* Principe de nature énigmatique ou de complexité. Toute pratique qui disparaît devrait être remplacée par une autre dont la compatibilité avec l'ensemble devrait être vérifiée.
- *Everything must go somewhere.* Principe de circularité: tout retourne à la terre, puits d'entropie. La combustion de matière fossile accélère l'entropie générale, degré de désordre d'un système. Ce principe souligne le rôle de l'information : si toute transition physique entraîne une perte d'ordre et une part de chaleur dissipée, quelque chose se crée après chaque changement, la

néguentropie a permis et permet la construction permanente de cette sagesse de la Vie (cf supra O. Costa de Beauregard, 1963), qui innove sans cesse.

- *Nature knows best.* Principe d'adaptabilité : seule, la nature décrète si une espèce peut s'adapter à un milieu ou non ; pas de transformation particulière qui n'affecte le système dans son ensemble. En corollaire, toute pratique locale sait mieux intervenir qu'une pratique globale dans son écosystème propre.
- *There's no such thing as a free lunch.* Principe de réciprocité : il n'existe rien qui ressemble à un repas gratuit. L'homme n'a de place dans l'écosystème que s'il parvient à y jouer un rôle non pas de conservateur, ni de pillier ou d'exploiteur, mais de gestionnaire avisé des ressources de la planète.

La tradition gaïenne est riche d'enseignements, dont en premier lieu la sélection naturelle qui a promu l'homme au rang d'espèce non pas supérieure, mais dotée d'une intelligence qui implique une responsabilité individuelle et collective. Or, dans l'illusion de pouvoir s'offrir un repas gratuit par l'augmentation quantitative, plutôt que qualitative, des ressources dont elle a besoin, l'espèce humaine contracte une dette envers la nature et celle-ci n'aurait, à très long terme, d'autre choix que de l'éliminer au profit d'autres consommateurs plus symétriques et solvables. Un jour ou l'autre, ce type de milieu pourrait se reconvertir en écosystème inhospitalier pour l'homme, le réchauffement pouvant détruire l'habitat humain, alors que d'autres espèces tireraient profit d'un passage aux conditions climatiques chaudes du Crétacé. En revanche, une gestion avisée des ressources qu'elle maîtrise, grâce à ses technologies, lui permettrait de régler la note de ses prélèvements.

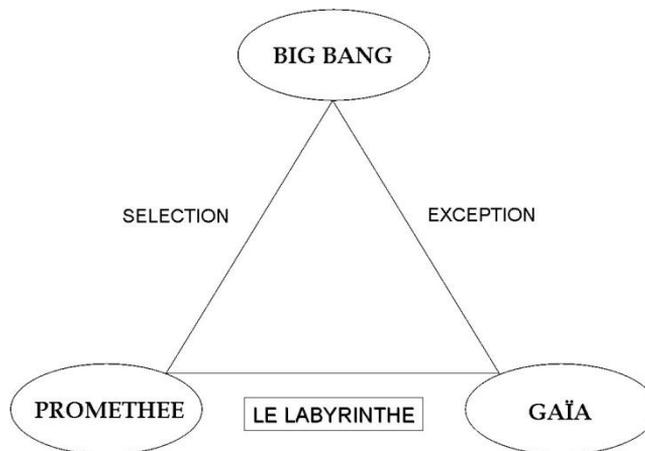


Figure 5. L'apparition de l'espèce humaine dans le Cosmos

### Deux autres mythes qui ébranlent le paradigme ancien

L'écologie générale s'est nourrie du mythe de Gaïa et a permis l'édification d'une connaissance, en progrès constant, de la biosphère ; celle-ci toutefois accorde peu d'intérêt à l'espèce humaine. Le père de la médecine, Hippocrate (460-env. 370 av. JC), inaugure

un autre discours et une nouvelle école de pensée fondée sur la relation entre le microcosme humain et le macrocosme, l'importance des humeurs, elles-mêmes liées au milieu. L'influence du climat intéressera également Jean Bodin (1530-1596), puis Montesquieu (1689-1755) et inspirera nombre de géographes. Car la géo-graphie, graphie du monde, est la connaissance de la terre habitée, l'œkoumène. Au début de notre ère, Strabon conseiller de l'empereur écrit une géographie complémentaire de l'histoire ; il s'applique à représenter la terre habitée dans la diversité de ses formes de civilisation. Approche anthropocentrique, vision différente qui remonte à la sagesse grecque exaltant la Cité (comme sur la carte d'Anaximandre, établie par Hermann d'après le commentaire d'Hérodote, construite au 5e s. av. JC à l'époque ionienne), on est en présence d'une tradition prométhéenne expliquant le destin singulier de l'homme dans l'univers. C'est Platon (dans Protagoras) qui développe le mythe de Prométhée : celui qui pense « en avant », au futur (tandis que son frère Epiméthée ne songe, lui, qu'au présent immédiat) est le symbole de la révolte des hommes contre les dieux. Ingéniosité et fourberie sont entre ses mains des armes puissantes, même si sa rébellion sera ensuite punie par Zeus. Il vole une parcelle de feu à "la roue du soleil" et s'empare au passage des armes d'Athéna et des outils à la forge d'Héphaïstos. Il cache le feu dans une tige de fenouil et l'apporte aux hommes ; ce feu brille désormais ici-bas dans tous les foyers. Il a pourtant perdu de sa permanence, et pour tout dire, il est mortel comme le seront les hommes. Mais il fait la différence entre ces derniers et les bêtes sauvages; il les rend quelque peu comparables aux dieux. L'homme alors invente le langage, développe la technique et parvient à se nourrir du sol. Ce contre-pouvoir donné aux hommes devient le mythe fondateur de la géographie : celui de l'homme bâtisseur, civilisateur, celui de l'épopée humaine.

Le mythe de Gaïa et celui de Prométhée ne sont guère compatibles et leur mise en œuvre historique, la découverte de l'Univers et les conquêtes de l'homme, ont placé celui-ci dans une situation critique qui ressemble à un labyrinthe. Dans le mythe du labyrinthe, Thésée y pénètre et combat le Minotaure. La fille de Minos, Ariane, lui fournit une pelote de fil qui lui permet de sortir de ce piège édifié par Dédale. Le labyrinthe symbolise une rupture entre le monde parfait et le monde réel, transformé par les mortels, lesquels ont faussé le jeu des lois naturelles et sont pris au piège de leurs propres règles de fonctionnement. Le labyrinthe est le symbole des techniques qu'ils utilisent, des structures lourdes qu'ils édifient, des entraves imposées à la nature, autrement dit, des pièges que pose contre eux une poursuite effrénée de la croissance. C'est aussi l'imbroglio des disciplines scientifiques. La maîtrise de la nature peut en effet se dérober et emprisonner les générations futures. Comme George Marsh le suggérait déjà en 1864 : vivre, c'est détruire. Ou encore le courant « péjoriste » par la plume de Garrett Hardin : « Nous ne pouvons gagner. Nous sommes sûrs de perdre. Nous ne pouvons sortir du jeu. »

### **Un nouveau paradigme pour l'épopée humaine**

L'évolution a produit l'homme, succès unique, exceptionnel, de par sa supériorité organique, sa capacité de raisonner, de prévoir, transmise à sa postérité, de par aussi le rôle de l'émulation. Henri Bergson, dans son *Evolution créatrice* (1923), dit qu'il « le doit à son langage, à la vie sociale, qui emmagasine et conserve les efforts comme le langage emmagasine la pensée, fixe par là un niveau moyen où les individus devront se hausser

d'emblée, et, par cette excitation initiale, empêche les médiocres de s'endormir, pousse les meilleurs à monter plus haut. « L'homme produit un *Logos* qui est le fruit de sa constitution d'*Homo sapiens sapiens*, celui « qui sait qu'il sait ». Il peut raisonner, prévoir, faire preuve d'originalité, ajoute Maurice Bourquin dans son discours lors du *Dies Academicus* à Genève en 2000 : « Dans la société humaine, ces aptitudes se sont transmises à la postérité de façon non génétique, ouvrant l'âge de la science. » Pierre Teilhard de Chardin affirme, lui, que l'humanité synthétise l'énergie terrestre et la totalise dans une conscience planétaire (*L'énergie humaine*, 1962). « A chaque instant, cette énergie est formée par la somme de toutes les énergies élémentaires accumulées à la surface de la terre » (p. 147). Il voit le phénomène humain comme une partie intégrante de l'évolution de la biosphère ; la Noosphère, qui inclut l'inanimé, le vivant et le conscient, fait suite à l'apparition de la Vie ; la pensée contient ainsi toute la vie sublimée, toute la valeur cosmique de la Terre. Le processus de co-évolution, développé par W. Vernadsky, s'est manifesté en un espace de temps insignifiant, modifiant la face de la Terre. Cette vision considère la Vie consciente comme un courant pouvant influencer sur des processus physico-chimiques, voire même provoquer une modification accélérée de la biosphère, sous l'effet de la culture propre à l'espèce humaine. On ne saurait être davantage prométhéen.

### **La grande trilogie d'Elisée Reclus (1830-1905)**

Le parcours de vie, mais aussi la pensée de ce grand géographe peuvent sommairement être divisées en trois phases, sa formation, son exil et son enseignement en Belgique. Quatrième enfant d'un pasteur dans le Périgord, Elisée est envoyé en Prusse où il apprend les langues vivantes, puis passe par Berlin pour écouter Carl Ritter ; bientôt il s'exile avec son frère Elie en Angleterre, puis voyage en Louisiane, en Colombie ; à son retour en France, il fréquente Bakounine et, en 1871, s'engage en politique dans l'Internationale, adhère à la Fédération de la libre pensée créée en 1848, puis participe à un engagement dans la Commune, ce qui lui vaut dix années de bannissement. Il s'installe alors en Suisse romande, où il poursuit la rédaction de sa *Nouvelle Géographie Universelle*. Après une longue série de voyages, il occupe la chaire de géographie comparée de l'université libre de Bruxelles, fondée par une loge maçonnique en 1894. Le bannissement politique que lui valurent ses idées anarchistes a certainement été à l'origine de l'oubli relatif dans lequel il est aujourd'hui, tenu à l'écart de son vivant par la géographie officielle en France. Maintenant on découvre que ce participant de la Commune de Paris, membre de la Première Internationale et engagé au sein du mouvement libertaire, a laissé une géographie prolifique, abondante et particulièrement riche tant dans les sujets abordés que dans la manière (Ph. Pelletier, Université Lyon II, 2005). Homme de conviction, Reclus se retire de tout ce qui le met mal à l'aise et le montre, lorsque la maison Hachette lui demande de mettre ses idées sociales en retrait. On peut le définir globalement comme un scientifique à la conscience géographique totale, et qui croit en la valeur du progrès, au point d'annoncer une « re-création » de la Terre par l'homme. Cet esprit passionné montre, plus encore, une curiosité holistique soucieuse d'embrasser tout le champ des relations homme-terre, évoluant d'une conception naturaliste teintée de vitalisme vers une conception fortement socialisée. Il exprime au

début de sa carrière une contemplation de la terre, mêlée d'une attente passionnée des avancées scientifiques, convaincue de la capacité unique que détient l'espèce humaine ; puis il s'adonne totalement à la géographie humaine pendant son exil, en sous-titrant sa *Nouvelle Géographie Universelle* des mots : « *La terre et les hommes* ». Enfin, comme le suggère le frontispice de son dernier ouvrage, posthume, « *L'homme et la terre* » (Figure 9) Elisée Reclus inscrit son militantisme dans une géographie engagée ; « d'un côté l'action de l'homme détruit, de l'autre elle améliore ».

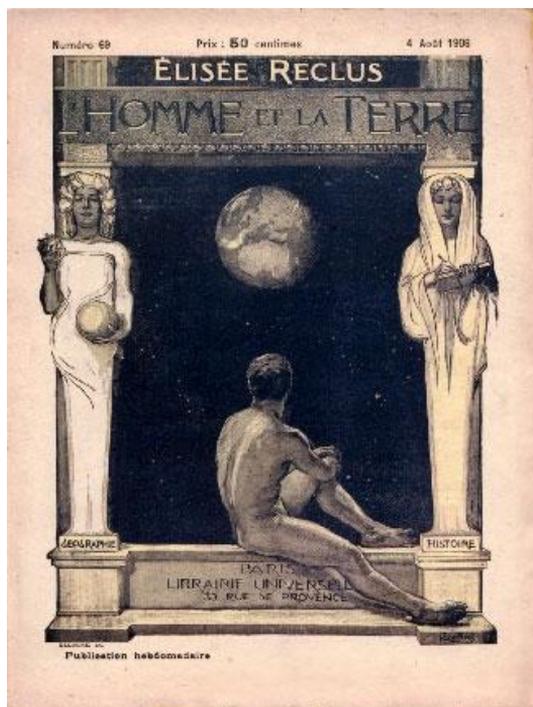


Figure 9. Frontispice de *L'Homme et la Terre*.

« C'est la pierre angulaire de l'œuvre ». Remarque faite à très bon escient par Gary S. Dunbar, 1978, *Elisée Reclus Historian of Nature*.

Ainsi, à son contemporain George Perkins Marsh, qui lui fournissait une enquête détaillée, bien que manquant de méthode, sur les méfaits des déboisements en région de montagne, les changements climatiques liés à l'urbanisation, les pillages de la faune, Reclus s'empresse d'ajouter des effets positifs des sociétés sur le paysage. Il écrit qu'à ses yeux, les sociétés rurales modérées embellissent la nature, tandis que l'« avant-garde » industrielle et commerçante la pétrit, la maîtrise et la plie à ses propres besoins. Reclus s'est fait le héraut de la magnificence à laquelle l'homme se trouve confronté, appelé à s'y intégrer de manière active, à la parfaire, capable de l'embellir, mais aussi de l'enlaidir. « Question futile, demande-t-il, à des esprits soi-disant positifs ? (...) Question fondamentale » ; Reclus clamait la nécessité que soient respectés paysages et espaces naturels. « Il faut que l'étude directe de la nature et la contemplation de ses phénomènes deviennent pour tout homme complet un des éléments primordiaux de l'éducation. » (*Du sentiment de la nature dans les sociétés modernes.*, 1866, *Revue des Deux Mondes*).

L'approche holistique caractérise tout le XIXe siècle avec, notamment, A. von Humboldt et son ouvrage *Cosmos*, mais plus encore Reclus. On doit même penser qu'Elisée professe et revendique ce combat pour une intelligence forte et sans préjugés devant les faits d'observation, constamment prête à repenser des interprétations sommaires et des bilans peu nuancés. Il anticipe une remarque émise par Maximilien Sorre en 1943 « ... à le prendre largement, toute géographie humaine est écologie. » Le combat qu'il livre aboutit à tenir ensemble les deux facettes de la passion du monde qui l'anime, l'Homme et la Terre, qui restent totalement distinctes et constituent deux réalités, réalité donnée ou « naturelle » et réalité créée ou « historique et territoriale ». Elisée Reclus recourt ainsi à un premier paradigme : la bifacialité du réel accessible à l'intelligence humaine, l'interface du matériel et du social qu'il étudie au gré de son évolution intellectuelle de passionné de ruisseaux, puis d'esprit ouvert à une géographie humaine universelle et enfin, d'esprit critique écologiste avant la lettre.

L'autre paradigme adopté par Reclus est la territorialité, spécifique à la « géographie humaine » (appellation qui relève du pléonasme, car il ne saurait exister de géographie 'physique' indifférente à tout projet social). Le monde admiré par cet esprit holistique est en effet un enjeu et un gage d'avenir : « Ainsi que le répètent diversement toutes les philosophies, l'homme lui-même est pour l'homme le principal objet d'étude ; mais il ne se connaîtra jamais, s'il ne connaît aussi la terre qui le porte. » (*De l'action humaine sur la géographie physique.*, 1864, *Revue des Deux Mondes*, p. 81). Son discours est en effet « gaïen » autant que « prométhéen » quand il déclare : « Nous sommes les produits de la planète, les fils de la terre, comme le vieil Adam pétri d'argile (...) car la terre est le corps de l'humanité et (que) l'homme, à son tour, est l'âme de la terre. » (*Géographie générale*, 1872, *Revue La République française*, p. 34).

Finalement, quelle est chez Reclus l'essence de la territorialité ? C'est l'enveloppe des relations qu'une société entretient avec elle-même et avec l'extériorité ; de nos jours, Claude Raffestin en parle ainsi : « la territorialité peut être définie comme un ensemble de relations prenant naissance dans un système tridimensionnel société-espace-temps en vue d'atteindre la plus grande autonomie possible compatible avec les ressources du système. » (*Pour une géographie du pouvoir*, 1980, p. 129-147). Reclus n'a pas donné une telle définition, car il se souciait moins d'explicitation conceptuelle que d'observation critique directe ; la définition que propose Raffestin est cependant bien celle qu'il a adoptée dans son œuvre. Ce fils de pasteur qui avait jeté un jour les habits du vieil homme et ses croyances dans le Mississippi (selon Hélène Sarrazin, 1985, *Elisée Reclus ou la passion du monde*) pouvait adhérer à l'idée d'un système vivant autorégulé, dans lequel toute vie est subordonnée à une cybernétique bien réglée et dont l'humanité devient responsable. Sa pensée ne se limitait pas aux lois mécaniques de la science newtonienne, elle la transcendait et ne voyait dans les avancées scientifiques de son époque qu'un facteur de progrès pour la condition humaine. Il aurait pu souscrire à ce propos du même Raffestin : « Notre autonomie face aux buts à atteindre a progressé, mais notre autonomie face aux moyens à choisir s'est restreinte. » (Raffestin C., 1995, *Les conditions d'une écologie juste.*, in *Incertaine planète*). Lors du colloque organisé à l'occasion du centenaire de sa mort en 1905, le comité scientifique exprimait très clairement sa problématique :

« Loin d'une approche fixiste des environnements dans lesquels les sociétés s'inscriraient impunément, Reclus a développé une conception intégrative des rapports société/nature. C'est là sans doute une des grandes forces de sa géographie, poreuse aux faits historiques, économiques et ethnographiques aussi bien qu'écologiques. Pour Reclus, il n'y a pas d'un côté l'Homme et de l'autre la Nature. Il n'y a pas non plus de liens univoques entre ces deux termes. L'un et l'autre forment conjointement les milieux, faits d'interdépendances multiples, précaires, mouvantes et constamment modifiées par les avancées technologiques. De là également chez Reclus cet appel récurrent au ménagement des milieux, au souci raisonné de faire fructifier les ressources naturelles en relation avec les besoins des sociétés afin de ne pas porter atteinte aux fragiles équilibres dont dépend l'espèce humaine pour vivre tout simplement. » (Philippe Pelletier, Université Lumière Lyon 2, bibl.).

Reclus fut un « géographe à la plume puissante, qui parlait à l'intelligence et au cœur », qui s'adressait à un large public grâce à sa formation multilingue et qui débordait le cadre étroit, à cette époque, de la géographie officielle de son pays. Pourtant, Reclus n'a pas tiré toutes les conséquences de la prise de conscience que l'on découvre dans « L'homme et la terre » ; il n'a pas posé la question que soulève sa vision de l'homme en tant que l'<sup>1</sup>âme de la terre. Une cosmologie rendant compte de la place de l'homme reste encore à expliciter.

### **Ratzel ou l'interface nature-culture (1844-1904)**

Contesté en France, Friedrich Ratzel l'a été plus encore, alors même qu'il inaugurerait une géographie bifaciale, à la recherche de lois générales, celles-là même qui sous-tendent la place de l'espèce humaine dans le devenir du monde. Né le [30 août 1844](#) à [Karlsruhe](#) - décédé le [9 août 1904](#) à [Ammerland](#), Ratzel est un [pharmacien](#), [zoologiste](#) puis un [géographe](#) qui décide sur le tard d'entamer des études universitaires. Il suit des cours de géologie et de zoologie successivement à [Heidelberg](#), [Iéna](#) – où il découvre [Ernst Haeckel](#), fondateur de l'« *Oekologie* », science nouvelle qui étudie l'adaptation des organismes vivants au milieu - puis à [Berlin](#). Privat-docent dans l'école polytechnique fondée à Munich par Louis II de Bavière, il professe ensuite à Leipzig pendant dix-huit ans.

Ratzel a été dès le début de ses publications mal compris voire trahi par des auteurs de langue française, farouchement convaincus de son impérialisme allemand. Dans *Anthropogéographie*, de 1882, l'auteur émet une idée-force : l'homme est une parcelle de la terre « *Die Menschheit ist ein Stück der Erde* » (p. 23) autrement dit, il en est partie intégrante. Cet ouvrage inspire Emile Durkheim, sociologue français qui, en 1899, dans un article (*Friedrich Ratzel : Anthropogéographie. Un compte-rendu.*) fait l'analyse de cette pensée reliant la société à son sol, prise qu'elle est dans une mouvance historique, en saluant son idée maîtresse tout en montrant finalement ses limites. C'est ensuite Lucien Febvre qui, dans *La Terre et l'évolution humaine* (1922) travestira l'intuition ratzélienne en la taxant de déterminisme physique et proposera le possibilisme.

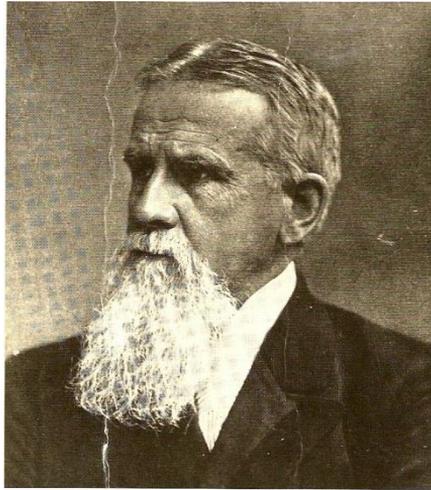


Figure 10. Friedrich Ratzel (1844-1904)

C'est enfin, à la fin du XXe siècle, un Michel Korinmann pour qui « Ratzel serait (donc) un impérialiste dont les prétendues lois géopolitiques ne serviraient qu'à sanctionner une politique étrangère agressive et expansionniste » (J.-F. Rioux, 1988). Raffestin a bien tenté, avec D. Lopreno et Y. Pasteur, de nuancer ces idées préconçues dans « Géopolitique et histoire » (1995) et notre traduction de la partie générale (*Géographie politique*, par Friedrich Ratzel, 1988) s'est efforcée de faire ressortir, en cet auteur trop peu lu et rarement traduit, le forgeron de concepts. Ratzel a étudié et commenté l'œuvre de Darwin, et s'en inspire ; il a vécu dans un temps imprégné non seulement de Darwin, mais avant tout de Hegel qui faisait de l'Etat « la réalité en acte de l'idée morale objective », de Spencer pour ce qui est de ses idées organicistes et, accessoirement, en plein romantisme. Et, de fait, on rencontre de nombreux parti-pris idéologiques de l'homme auteur, qu'il s'agisse par exemple de la position centrale de l'Allemagne, du rôle historique de l'Europe ou du colonialisme. Formé initialement à la science holiste de son siècle, à savoir la zoologie et la biologie, il prend le chemin d'une géographie critique à partir de son installation à Leipzig en 1886 et laisse un véritable monument de géographie nomothétique (qui « recherche des lois », par opposition à la tradition idiographique française) avec sa *Politische Geographie*.

Qui dira si Ratzel avait en vue principalement l'essor du Deuxième Reich, en proposant à ses contemporains une « école de l'espace », ou au contraire principalement la mise en évidence scientifique de facteurs de puissance (position, étendue, frontière), que l'histoire en général et celle de son propre pays en particulier lui faisaient découvrir ? L'essentiel est l'élan qu'il a donné à la géographie : dénonçant l'aridité de la géographie politique de son époque, il proclame que « la faute en est à la mise en œuvre scientifique » de cette sous-discipline, laquelle « ne requiert d'autre méthode que géographique » et « doit passer dans le sang, pour ainsi dire, de l'observateur de phénomènes politico-géographiques, au point qu'elle devienne chez lui une habitude de penser en termes d'espace, un sens géographique comparable au sens historique. » (p. 3) Qu'y a-t-il de puissamment mobilisateur, intellectuellement parlant, dans cette idée simple en soi de

l'Etat en tant qu'organisme ancré au sol ? Ni plus ni moins qu'une découverte explicite de l'objet de la géographie, consistant à expliquer le rôle de l'espace dans la connaissance et la pratique des hommes. « Tout Etat est une parcelle d'humanité et une portion de sol terrestre. » En effet, le lien au sol et le travail du sol secrètent la souveraineté en sus de la possession. Ici intervient l'état d'esprit hégélien qui le conduit à assimiler Etat et pouvoir, l'Etat comme référentiel unique de tout pouvoir, dès lors qu'il ne se déploie que par la convergence des esprits et des volontés. Toute l'histoire (école de l'espace) s'expliquerait par le projet étatique ; cette approche unidimensionnelle, étonnante voire décevante, est toutefois contrebalancée par une présentation de la géographie dans l'esprit des sciences de l'homme. On découvre un aspect théorique intéressant, la bifacialité de l'Etat ; le chapitre 7 s'intitule « Domaine étatique et domaine naturel. Articulation interne et corrélation ». Selon Ratzel, l'Etat se situe exactement à l'articulation de deux réalités distinctes, en elles-mêmes indépendantes l'une de l'autre et, en quelque sorte, corrélées par la mouvance historique. Alors que l'humanité était une parcelle de la terre dans son *Anthropogeographie*, Ratzel découvre ici que l'Etat est bifacial ; il émerge et se développe en s'appuyant sur la position politique qu'il occupe, position (*Lage*) qui s'accroche à des facteurs matériels et situationnels, au fil des mouvements incessants de ce qu'il nomme la « croissance différentielle » des Etats. Cette position, une fois acquise, constitue l'identité même de l'Etat (par exemple, la Suisse est et demeure un Etat-col, *Pass-Staat*), car « *tout développement étatique est une organisation progressive du sol, par le biais d'une relation toujours plus étroite avec le peuple* » (op. cit. p. 15). L'Etat cherche alors à conquérir l'étendue qui lui est nécessaire pour défendre et exploiter sa position ; au besoin, il fait la guerre ; pour sa croissance, il pratique des échanges concurrentiels avec ses voisins par l'intermédiaire d'un organe périphérique, la frontière. Un Etat perdant ou sacrifiant les atouts de sa position est ainsi voué à disparaître, car l'accent est porté, chez Ratzel, sur la valeur politique du sol :

*« Le sol favorise ou entrave la croissance des Etats, selon qu'il favorise ou entrave les déplacements des individus et des familles; d'où l'influence des voies d'eau sur le développement des Etats, qui s'étalent de préférence le long des côtes et des cours d'eau, prospérant davantage là où la nature a préparé elle-même un réseau de communication, comme c'est le cas des grandes régions fluviales. Les différences entre des Etats situés aux marges de l'œcoumène et ceux des espaces centraux où les peuples sont les plus prospères, répondent à une partition géographique selon laquelle la population diminue quand on se rapproche des limites -le sol libre recouvrant, lui, des zones de plus en plus vastes; les Etats placés près des limites de l'œcoumène sont tous caractérisés par un excédent de sol en regard de leur faible population, ainsi qu'il en va également des Etats de haute montagne. Les contraintes de circulation, maîtrisées au prix de vies humaines, en Suède et en Russie comme en Sibérie ou en Amérique du Nord britannique, attestent cette suprématie du sol. Au contraire, plus l'on avance vers l'équateur, plus les grandes puissances se développent sur des espaces restreints, et plus le sol prend politiquement de la valeur: alors que dans les régions arctiques et antarctiques, la*

*mainmise sur le sol, une fois tentée, demeure sans portée politique. Les Etats les plus grands et les plus puissants sont nés en zone tempérée, dans les vastes bassins situés au contact des mers. » (F. Ratzel, Politische Geographie, traduction 1988, p. 13).*

En fait, Ratzel est le premier géographe qui a compris l'importance du pouvoir et son propos peut être étendu à toute relation entre individus ou groupes : tout acteur cherche et occupe une position (économique, sociale), tout acteur tend à s'assurer un espace vital (au sens écologique utilisé par l'auteur biologiste) et tout acteur gère des relations à l'Autre par l'intermédiaire de médiateurs. La vie sociale est constituée de recherche d'équilibres mouvants et une croissance différentielle caractérise cette recherche, qui est en définitive une quête permanente de positions. Un darwinisme social se dissimule en filigrane, étatique chez Ratzel, multidimensionnel dans le paradigme de la territorialité que nous proposons. L'omniprésence des relations de pouvoir entre de plain pied dans le système relationnel qui, désormais, préside au discours scientifique et non scientifique sur le destin humain dans le cosmos.

Quoi qu'aient pu en dire ses nombreux détracteurs, cette pensée ratzélienne n'est ni organiciste, ni déterministe. Organisme, écrit-il, « extrêmement incomplet (...) la perfection d'un Etat est étroitement liée à son imperfection en tant qu'organisme » (p. 19), autrement dit, plus l'Etat évolue loin de son état primitif, moins il est comparable à un organisme ; on voit que la métaphore échoue dans l'esprit de l'auteur à rendre compte de la conscience politique. Quant au déterminisme, celui-ci supposerait que le sol terrestre sur lequel l'Etat se déploie représente une condition certes nécessaire (rôle du lien au sol), mais nullement suffisante ... n'en disons pas plus. L'intérêt pour notre propos de la pensée ratzélienne gît pourtant sous la métaphore ; car Ratzel s'est révélé adepte du concept de l'unité de la vie dans l'espace : une « conception biogéographique de l'Etat », lit-on dans la première phrase du livre ; par son exaltation de la construction étatique, Ratzel livre une des clés du nouveau paradigme recherché, quand il souligne l'union des volontés dans une recherche d'harmonie entre la société et le sol. Là encore, comme chez Reclus, l'auteur ne nous dit pas quelle cosmologie générale il utilise pour expliquer l'émergence de l'homme sujet de l'Etat.

A propos de Reclus, nous disions qu'une cosmologie rendant compte de la place de l'homme reste encore à expliciter, partant de son idée d'une « re-création » de la Terre par l'homme. Sa vision holistique des relations homme-terre, sa conception intégrative des rapports société-nature, en bref sa conscience géographique totale faisaient de lui un authentique « fils de la terre » Ratzel est moins attentif à ce rapport global à la nature ; le travail du sol compte à ses yeux davantage en tant que processus politique mobilisant les sujets de l'Etat. En d'autres termes, l'anarchiste Reclus rêve d'une société égalitaire (« Quand tous auront de quoi manger, tous se sentiront égaux ») soutenue par le progrès social et le progrès technique. Ratzel, lui, rêve d'une société mobilisatrice composée d'Etats en concurrence, vision libérale tempérée par la régulation étatique et inter-étatique. Tous deux témoignent finalement d'une foi en l'humanité, sans toutefois que leur regard s'élève au-dessus de l'espace terrestre et du temps historique. Il subsiste ainsi une lacune d'importance chez l'un comme chez l'autre qui, néanmoins, se détachent d'une géographie ordinaire (celle qui a très largement prévalu tout au long du XXe siècle), grâce

à leur originalité d'approche et leur autonomie de pensée. En s'appuyant sur eux, on peut imaginer aujourd'hui une géographie renouvelée par une meilleure compréhension de la place de la planète Terre dans l'Univers, à l'échelle cosmique, ainsi que de celle de l'espèce humaine, dont l'unique tâche consiste à s'y intégrer.

### Les mythes fondateurs de l'écologie

Le XXI<sup>e</sup> siècle verra sans doute émerger la découverte de manifestations de la vie restées jusqu'ici mystérieuses, ainsi que des technologies très performantes d'exploration de l'infiniment grand et de l'infiniment petit ; on n'ose songer au potentiel contenu dans le progrès actuel, ainsi qu'aux risques que feront encourir les avancées techniques, tant à la nature qu'à l'espèce détentrice de tels pouvoirs. Il importe en conséquence de repenser tout le système relationnel qui sous-tend la territorialité humaine. Cette mise en contexte débute par le constat tragique d'une situation labyrinthique, issue de cinq millénaires de propagation aveugle de l'espèce évoluée au détriment des grands équilibres de la biosphère.

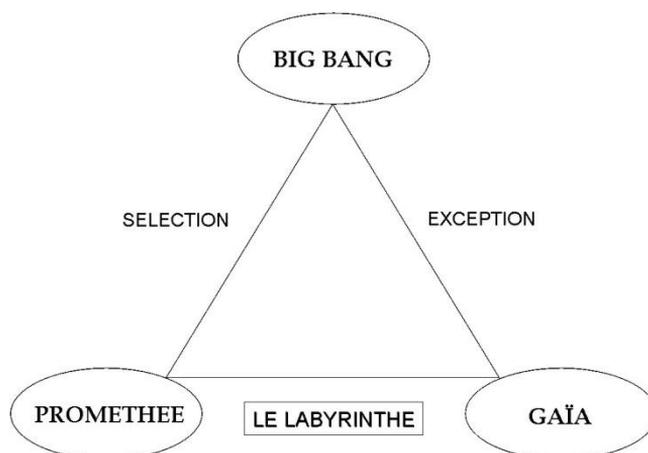


Figure 6. L'apparition de l'espèce humaine dans le Cosmos.

« Ce que la science révèle, les mythes l'avaient déjà suggéré » écrit Hans Blumenberg (Blumenberg 1979) et la pensée occidentale a pris racine dans la tradition des Anciens : Homère, le présocratique Phérécide, Ovide ont exalté Gaïa la déesse-mère épousée par Ouranos alors qu'elle n'était que Chtôn la terre nue, qui donna naissance aux êtres vivants ; elle personnifie la planète Terre, considérée par J. Lovelock (<J. Lovelock, 1973) comme une être vivant autorégulé. L'exception gaïenne issue du *Big Bang* constitue l'objet de l'écologie générale, science carrefour qui s'intéresse aux stocks et aux flux d'énergie en interaction dans la biosphère (terme proposé par W. Vernadsky en 1929), un système vivant unitaire. Centrée sur le déploiement des interactions, l'écologie se spécialise dans une connaissance physico-chimique et biologique de la planète terre. Autre représentant notoire : [Raymond Laurel Lindeman](#) (1942) découvre en 1941 le cycle trophique rappelant le cycle écologique de Lavoisier et défini comme une suite continue ou boucle d'échange de matière et d'énergie ; le concept a permis de comprendre le caractère circulaire des flux et des processus dans un système fermé, l'énergie mise à part :

semi-ouvert, alimenté en énergie solaire. Tansley propose en 1935 le terme d'écosystème, association d'un biotope (unité géographique) et d'une biocénose (interaction des espèces présentes sur ce biotope). Cette écologie générale prédit les dégradations anthropiques de l'écosystème global, notamment au travers des quatre principes de Barry Commoner (*The Closing Circle*, 1972) :

*Everything is connected to everything else.* Principe de nature énigmatique ou de complexité. En corollaire, toute pratique locale sait mieux intervenir qu'une pratique globale dans son écosystème propre. Toute pratique qui disparaît devrait être remplacée par une autre dont la compatibilité avec l'ensemble devrait être vérifiée.

*Everything must go somewhere.* Principe de circularité: tout retourne à la terre. La thermodynamique parle d'entropie, dégradation de l'énergie cosmique, dissipée en chaleur et conduisant le monde vers le chaos. La combustion de matière fossile accélère l'entropie générale, degré de désordre d'un système.

*Nature knows best.* Principe d'adaptabilité : seule, la nature décide si une espèce peut s'adapter à un milieu ou non ; pas de transformation particulière qui n'affecte le système dans son ensemble. Ce principe souligne le rôle de l'information : quelque chose se crée après chaque changement, la néguentropie a permis et permet la construction de cette sagesse de la Vie.

*There's no such thing as a free lunch.* L'homme n'a de place dans l'écosystème que s'il parvient à y jouer un rôle non pas de conservateur, ni de pillier ou d'exploiteur, mais de gestionnaire avisé des ressources de la planète.

La tradition gâienne est riche d'enseignements, dont en premier lieu la sélection naturelle qui a promu l'homme au rang d'espèce non pas supérieure, mais dotée d'une intelligence qui implique une responsabilité individuelle et collective. Or, dans l'illusion de pouvoir s'offrir un repas gratuit par l'augmentation quantitative, plutôt que qualitative, des ressources dont elle a besoin, l'espèce humaine contracte une dette envers la nature et celle-ci n'aurait, à très long terme, d'autre choix que de l'éliminer au profit d'autres consommateurs plus symétriques et solvables. Un jour ou l'autre, ce type de milieu pourrait se reconvertir en écosystème inhospitalier pour l'homme, le réchauffement pouvant détruire l'habitat humain, alors que d'autres espèces tireraient profit d'un passage aux conditions climatiques chaudes du Crétacé. En revanche, une gestion avisée des ressources qu'elle maîtrise, grâce à ses technologies, lui permettrait de régler la note de ses prélèvements.

Le père de la médecine, Hippocrate (460-env. 370 av. JC), inaugure un autre discours et une nouvelle école de pensée fondée sur la relation entre le microcosme humain et le macrocosme, l'importance des humeurs, elles-mêmes liées au milieu. L'influence du climat intéressera également Jean Bodin (1530-1596), puis Montesquieu (1689-1755) et inspirera nombre de géographes. La géo-graphie, graphie du monde, est la connaissance de la terre habitée, l'œkoumène. Au début de notre ère, Strabon conseiller de l'empereur écrit une géographie complémentaire de l'histoire ; il s'applique à représenter la terre habitée dans la diversité de ses formes de civilisation. Approche anthropocentrique, vision différente qui remonte à la sagesse grecque exaltant la Cité (sur la carte

d'Anaximandre, établie par Hermann d'après le commentaire d'Hérodote, construite au 5<sup>e</sup> s. av. JC à l'époque ionienne), on est en présence d'une tradition prométhéenne expliquant le destin singulier de l'homme dans l'univers. C'est Platon (dans Protagoras) qui développe le mythe de Prométhée : celui qui pense « en avant », au futur (tandis que son frère Epiméthée ne songe, lui, qu'au présent immédiat) est le symbole de la révolte des hommes contre les dieux. Ingéniosité et fourberie sont entre ses mains des armes puissantes, même si sa rébellion sera ensuite punie par Zeus. Il vole une parcelle de feu à "la roue du soleil" et s'empare au passage des armes d'Athéna et des outils à la forge d'Héphaïstos. Il cache le feu dans une tige de fenouil et l'apporte aux hommes ; ce feu brille désormais ici-bas dans tous les foyers. Il a pourtant perdu de sa permanence, et pour tout dire, il est mortel comme le seront les hommes. Mais il fait la différence entre ces derniers et les bêtes sauvages; il les rend quelque peu comparables aux dieux. L'homme alors invente le langage, développe la technique et parvient à se nourrir du sol. Ce contre-pouvoir donné aux hommes devient le mythe fondateur de la géographie : celui de l'homme bâtisseur, civilisateur, celui de l'épopée humaine.

Le mythe de Gaïa et celui de Prométhée ne sont guère compatibles et leur mise en œuvre historique, la découverte de l'Univers et les conquêtes de l'homme, ont placé celui-ci dans une situation critique qui ressemble à un labyrinthe. Dans le mythe du labyrinthe, Thésée y pénètre et combat le Minotaure. La fille de Minos, Ariane, lui fournit une pelote de fil qui lui permet de sortir de ce piège édifié par Dédale. Le labyrinthe symbolise une rupture entre le monde parfait et le monde réel, transformé par les mortels, lesquels ont faussé le jeu des lois naturelles et sont pris au piège de leurs propres règles de fonctionnement. Le labyrinthe est le symbole des techniques qu'ils utilisent, des structures lourdes qu'ils édifient, des entraves imposées à la nature, autrement dit, des pièges que pose contre eux une poursuite effrénée de la croissance. C'est aussi l'imbroglie des disciplines scientifiques. La maîtrise de la nature peut en effet se dérober et emprisonner les générations futures. Comme George Marsh le suggérait déjà en 1864 : vivre, c'est détruire. Ou encore le courant « péjoriste » par la plume de Garrett Hardin : « Nous ne pouvons gagner. Nous sommes sûrs de perdre. Nous ne pouvons sortir du jeu. »

### **Un nouveau paradigme pour l'épopée humaine**

L'évolution a produit l'homme, succès unique, exceptionnel, de par sa supériorité organique, sa capacité de raisonner, de prévoir, transmise à sa postérité, de par aussi le rôle de l'émulation. Henri Bergson, dans son *Evolution créatrice* (1923), dit qu'il « le doit à son langage, à la vie sociale, qui emmagasine et conserve les efforts comme le langage emmagasine la pensée, fixe par là un niveau moyen où les individus devront se hausser d'emblée, et, par cette excitation initiale, empêche les médiocres de s'endormir, pousse les meilleurs à monter plus haut. » L'homme produit un *Logos* qui est le fruit de sa constitution d'*Homo sapiens sapiens*, celui « qui sait qu'il sait ». Il peut raisonner, prévoir, faire preuve d'originalité, ajoute Maurice Bourquin dans son discours lors du *Dies Academicus* à Genève en 2000 : « Dans la société humaine, ces aptitudes se sont transmises à la postérité de façon non génétique, ouvrant l'âge de la science. » Pierre Teilhard de Chardin affirme que l'humanité synthétise l'énergie terrestre et la totalise dans une conscience planétaire (*L'énergie humaine*, 1962). « A chaque instant, cette énergie est

formée par la somme de toutes les énergies élémentaires accumulées à la surface de la terre » (p. 147). Il voit le phénomène humain comme une partie intégrante de l'évolution de la biosphère ; la Noosphère, qui inclut l'inanimé, le vivant et le conscient, fait suite à l'apparition de la Vie ; la pensée contient ainsi toute la vie sublimée, toute la valeur cosmique de la Terre. En outre, il considère la Vie consciente comme un courant pouvant influencer sur des processus physico-chimiques, voire même provoquer une modification accélérée de la biosphère, sous l'effet de la culture propre à l'espèce humaine. On ne saurait être davantage prométhéen.

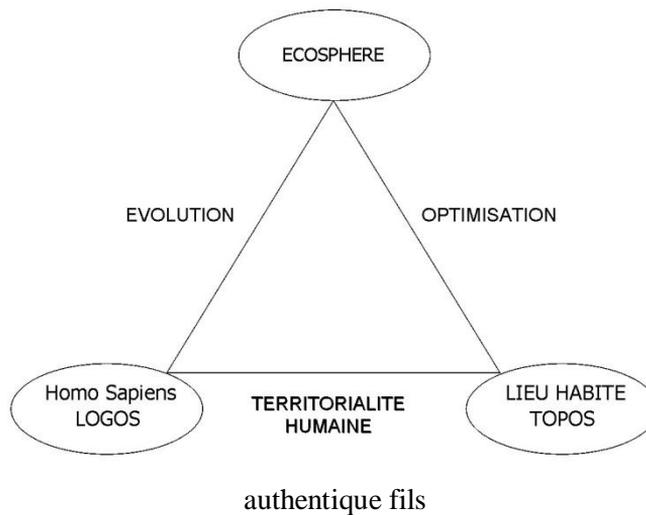


Figure 7. Les enjeux de la relation Homme-Terre

L'homme en effet produit du territoire, à partir des ressources de la planète. Un *Topos* est un espace transformé, optimisé en fonction des connaissances et des ressources que chaque société produit à partir de matières ou d'énergies. On retrouve l'interface de l'énergie et de l'information (*Topos* matériel et *Logos* immatériel), la bifacialité du réel qui détermine les enjeux de la relation Homme-Terre. Car ces deux composants de la territorialité humaine deviennent antagonistes, au sein de la sphère habitée qu'on peut appeler l'écosphère, si le *Sapiens* produit un *Logos* en contradiction avec les règles immuables de l'Univers en aménageant son *Topos*. Ignacy Sachs le formule ainsi :

*« Tantôt l'homme apparaît comme le maître arrogant de la nature et le démiurge, tantôt comme le prisonnier d'une mécanique à l'échelle planétaire où productions et pollutions se conjuguent pour le broyer... Au-delà d'une géographie par trop possibiliste et d'une écologie par trop déterministe, une nouvelle synthèse reste à faire... C'est un jardin qu'il faut cultiver en développant les facultés créatrices de l'homme. »*  
(Ignacy Sachs, 1980, *Stratégies de l'écodéveloppement*)

L'humanité doit choisir son destin, s'engager consciemment dans une gestion responsable (Hans Jonas : « principe de responsabilité ») et toute géo-graphie qui ignore

les régulations planétaires s'écarte de son objet, la territorialité, qu'il va falloir définir avec précision.

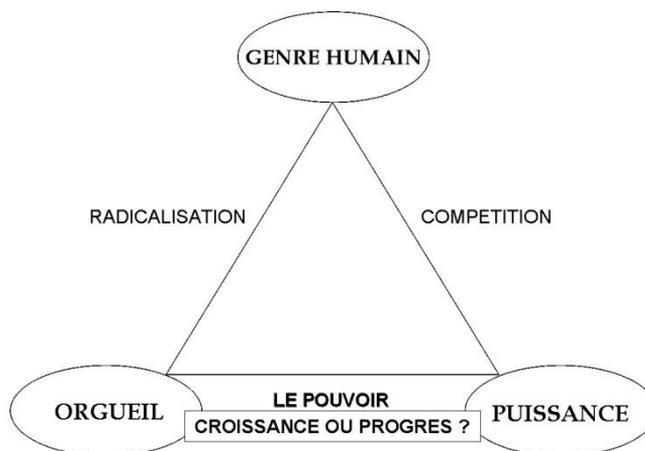


Figure 8. Le paradigme productiviste

### Les défis du XXIe siècle

Le paradigme dominant de la fin du XXe siècle est de nature technico-économique, car, fondé sur la science classique et les innovations technologiques contemporaines, il se fixe comme objectif de maximiser les prélèvements de matière et d'énergie. Mais, comme l'exprime très clairement Claude Raffestin, le principe productiviste conduit plus sûrement à la croissance qu'au progrès ; la prise de conscience tardive des transgressions écologiques reste en attente de décisions collectives concrètes.

*« Pour sortir du labyrinthe, la pensée occidentale a cru trouver dans l'écologie le `fil d'Ariane` qui lui manquait. Mais elle s'est emparée de l'écologie, le mot n'est pas excessif, comme elle se serait emparée de n'importe quelle autre technique pour agir, pour faire «quelque chose», bref, pour être opératoire. (...) L'écologie aurait dû être un atout pour passer de la croissance au progrès, mais celle que l'on préconise a biaisé le débat. L'opération a consisté à mettre l'accent sur l'écosystème physique, à montrer les dangers qu'il courait sans mettre en question les processus sociopolitiques et socioéconomiques responsables des dégradations observées. Il y a eu refus de l'écologie en tant que science humaine puisqu'elle pouvait mettre en cause la forme et la nature des relations de l'écosystème humain. » (C. Raffestin, 1995, Les conditions d'une écologie juste.*

### Conclusion : vers une théorie de la territorialité

Un paradigme est, d'abord, une définition du réel ; il est également un principe de classement des connaissances (le mot paradigme signifie littéralement un classement) ; il est, enfin, un critère de validité. La validité d'une connaissance se mesure non seulement à

la vérité de ses concepts, mais aussi à leur pertinence ; la pertinence est elle-même, comme le paradigme, un concept que l'on doit à la sémiologie saussuro-pragmoise, issue de la linguistique. Elle est la condition seconde de la validité d'une connaissance, car un concept « vrai », comme la dureté du silex, n'est pas *ipso facto* un concept pertinent. Si, donc, l'identité d'un objet, en tant que classe reconnue d'un système de connaissance, ne saurait provenir du seul objet, mais si elle est celle que lui reconnaît le sujet de la connaissance, la « science » en tant que recherche et connaissance du réel doit, pour être valide, associer la vérité des concepts et leur pertinence. Or, les sciences « dures » ont, toutes, une épistémologie qui explique la vérité de leurs concepts et leur genèse, mais elles tiennent pour acquise leur pertinence. Prenant comme exemple la chimie (qui se réfère au Tableau périodique des éléments avec poids et valence), on voit bien que ces connaissances procèdent par classement d'objets, en référence aux sens admis dans un système de classement conventionnel, celui de Dmitri Ivanovitch Mendeleïev (1834-1907) et ne se réfère, pour unique pertinence, qu'à la science chimique, qui a retenu comme pertinents poids et valence. Au contraire, les sciences de l'homme s'occupent de savoirs non scientifiques qui découlent de pratiques en relation avec un état technologique, en étudiant la pertinence de leurs concepts du point de vue social, tout en tenant pour acquise leur vérité scientifique : comment vi(vai)t-on dans telle société ? Quelles technologies a-t-elle développées, avec quelles conséquences ? On songe ici aux analyses sociologiques, comme le célèbre exemple de Karl Marx démontrant à quelle société devait conduire la logique capitaliste de son époque. Par un mouvement quasi copernicien, la science du XXe siècle a vu émerger une réflexion visant à inscrire dans une logique sociale le progrès scientifique alors qu'auparavant, la science classique se prétendait neutre et objective, dépourvue de tout apriori et indépendante de toute historicité sociale. Le concept émergent qui a valeur de paradigme, la territorialité humaine, est né sous la plume de Claude Raffestin dès 1977 (Bibl.).

«C'est par la réalité humaine qu'il y a un monde» écrit Jean-Bernard Racine, Directeur de l'Institut de Géographie de l'université de Lausanne. Et c'est ainsi que naîtra, ancrée dans cette « problématique relationnelle », la fameuse définition raffestiniennne de la territorialité comme « système de relations qu'une collectivité et ses individus entretiennent avec l'extériorité (environnement physique) et l'altérité (environnement social) dans la perspective de satisfaire des besoins utilisant des médiateurs (la langue, les éléments matériels par exemple) afin d'atteindre la plus grande autonomie possible dans les limites du système ». L'homme s'approprie l'espace, individuellement ou collectivement, matériellement ou symboliquement ; par le biais des médiateurs collectifs, il approprie le réel à la satisfaction de ses besoins.

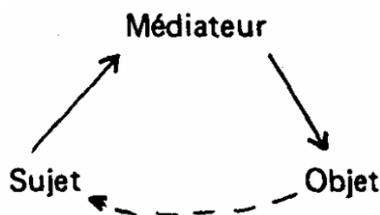


Figure 9. La territorialité, selon Claude Raffestin. (1982), « Remarques sur les notions d'espace, de territoire et de territorialité » (Bibl.).

Définition énoncée maintes fois avec force, poursuit Racine, depuis le milieu des années 80 pour déboucher sur un véritable appel à la profession tout entière, du haut de ses fonctions au Conseil de la recherche de la Division Sciences humaines et sociales du Fonds national suisse de la recherche scientifique (Bull. 12, VII.1994), un appel qui fera date : « Seule une véritable théorie de la territorialité, qui est encore à élaborer, pourrait permettre à la géographie d'être autre chose qu'une `médecine légale` de l'espace. » Car, sans noyau théorique cohérent, la géographie court le risque d'être écartelée et de disparaître par absorption dans d'autres disciplines. La prochaine décennie sera cruciale pour son avenir : ou elle deviendra davantage théorique ou elle ne sera plus en tant que science. Seule, une théorie élaborée de la territorialité, montrant le rôle des médiateurs externes (les instruments de gestion environnementale) et internes (les règles de gestion des conflits et de bonne gouvernance) peut lui conférer un rôle actif ; elle doit contribuer à un meilleur usage de l'information fonctionnelle, qui organise le territoire, et de l'information régulatrice qui gouverne la biosphère. Son rôle essentiel est de montrer qu'en s'appropriant un espace concrètement (en l'aménageant, par exemple) ou abstraitement (par exemple, par la représentation), tout acteur « territorialise » l'espace ; encore faut-il que cette « territorialisation » soit opérée conformément à la régulation cosmique et au respect de l'altérité sociale :

*« Nous traversons une crise de la territorialité. Cette territorialité, c'est l'ensemble des relations que nous entretenons avec l'Autre, qu'il s'agisse des hommes et des choses. Crise de la territorialité, car nos relations avec l'Autre, avec l'entour, avec l'environnement physique et humain, sont dissymétriques dans le sens où elles sont destructrices de l'Autre. Au fond, à bien des égards, nous sommes revenus à une civilisation prédatrice alors que nous avons le sentiment de nous en être éloignés. Ce retour à une civilisation prédatrice résulte de la convergence d'une attitude technique extraordinaire et d'une volonté de pouvoir qui n'est pas moins remarquable. C'est pourquoi il faut retrouver le sens de cette information régulatrice. La crise de la territorialité est très directement liée à une incapacité de libérer dans tous les domaines cette information régulatrice qui, seule, peut permettre de passer de la croissance au progrès. » (Raffestin C., 1980, Plaidoyer pour une écologie humaine., Archives suisses d'anthropologie générale, bibl.).*

« L'espace social, nouveau paradigme ? », questionnent Alvarenga et Maltcheff. « La territorialité n'est pas un simple concept mais un paradigme », répond Raffestin et l'urbaniste britannique Ebenezer Howard (1850-1928) ajoute : « The study of human territoriality is the study of human behavior ». Jocelyne Hussy a effectué l'analyse de ce paradigme dans un essai posthume publié en 2002 ; selon elle, la territorialité satisfait aux conditions d'un rapport global homme-nature. Selon elle, la territorialité est bien un paradigme; elle répond aux questions fondamentales de toute épistémologie : elle est une construction, une invention qui exerce une action sur les individus et sur l'environnement physique ; c'est une construction intentionnelle motivée par des besoins, un système limité et modélisable qui propose une méthodologie (approche systémique et stratégique

cohérente). « La cohérence s'exprime lorsque les systèmes arrivent à formaliser des relations reconnaissables dans le champ de la connaissance, qui manifestent des régularités (des invariances) répondant aux contraintes de l'environnement. » La territorialité postule des valeurs (autonomie et liberté); elle est un projet social.

« Ainsi la science n'est plus une "adhésion à la réalité du monde, mais une prospection de cette réalité, un effort d'intelligibilité. La science n'est langage que dans la mesure où celui-ci est compris comme un lien de médiation, comme un écran sur lequel se dessinent les formes intelligibles du monde. » (Greimas 1970, p. 15)

Claude Raffestin rejoint nos conclusions sur une conséquence majeure de la relativité espace-temps, quand il écrit : « Aborder l'espace et le temps en géographie humaine c'est postuler d'emblée un troisième terme : l'homme. En effet, c'est ce dernier qui signifie l'espace et le temps. » (Raffestin C. 1974b, Espace, temps et frontière, p. 24).

## References

- Alvarenga A. et Maltcheff J., 1980. L'espace social, nouveau paradigme ?, in *Espaces et Sociétés*, nos 34-35, 1980, pp. 47-73.
- Bergson H., 1929, *L'évolution créatrice.*, Paris: F. Alcan.
- Blumenberg H., 1979. *Arbeit am Mythos.*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Camus, 1942, *Le Mythe de Sisyphe.*, Paris: Amazon.
- Commoner B., 1972, *The Closing Circle*, London: Jonathan Cape.
- Cornuault J., 2002, *Elisée Reclus. Du sentiment de la nature dans les sociétés modernes et autres textes.*, anthologie, Charenton: Ed. Premières Pierres.
- Costa de Beauregard O., 1963, *Le second principe de la science du temps. Entropie, information, irréversibilité.* Thèse complémentaire, Paris: éd. du Seuil.
- Dunbar G.S., 1978, *Elisée Reclus Historian of Nature.*, Hamden Connecticut: Archon Book.
- Ewald F., *La géographie politique : les concepts fondamentaux.*, choix de textes et traduction de l'allemand, avant-propos de M. Korinmann, Paris Fayard, 1987, 220 p. Recension de J.-F. Rioux, 1988, revue Politique No 13, p. 177-180.
- Glacken J. 1967, *Traces on the Rhodian Shore.*, Berkeley, University of California Press.
- Hardin G., 1972, "*Exploring new ethics for survival: the voyage of the spaceship Beagle*", New York: Viking Press.
- Humboldt A.v., 1846-1859, *Cosmos : essai d'une description physique du monde.*, trad. H. Faye et Ch. Galusky, Paris: Gide.
- Hussey C., 1980, Genève, *étude régionale. Essai d'analyse sémiologique en géographie humaine.*, thèse, Berne: Ed. Peter Lang.
- Hussey C., 1988, *Géographie politique, par Friedrich Ratzel.*, direction scientifique, introduction, traduction P. Rusch de *Politische Geographie.*, 2. Ausgabe, 1903, München und Berlin, R. Oldenbourg, Paris: éd. Economica, 400 p.
- Hussey C., 1993, Y aurait-il deux Friedrich Ratzel ?, in *Cahiers de Géographie du Québec*, Vol. 37, No 101, sept. 1993, pp. 435-440.
- Hussey C. (1998), Geographical approach and environment, *The Co-Action between Living Systems and the Planet*, Greppin H., Degli Agosti R. & Penel C, Eds, University of Geneva, 1998, pp. 275-281.

- Hussy C., 1998, *Signifier and Signified: between Unsignificance and Operability.*, Revue *Semiotica*, Vol. 122 – 3 (1998), Special Issue 3-4 Luis J. Prieto, pp. 165-388.
- Hussy C., 2002, *La territorialité, une théorie à construire.*, Colloque du 28 septembre 2001 en hommage à Claude Raffestin, Cahiers géographiques no 4, université de Genève.
- Hussy J., *Le défi de la territorialité.*, in Hussy C., 2002, *La territorialité, une théorie à construire.*, Colloque du 28 septembre 2001 en hommage à Claude Raffestin, Cahiers géographiques no 4, université de Genève.
- Jonas H., 1998, Le Principe Responsabilité. Une Ethique Pour La Civilisation Technologique., Paris: Flammarion.
- Lovelock J., 1986, *La terre est un être vivant. L'hypothèse Gaïa.*, Monaco: Le Rocher.
- Marsh G.P., 1974, *Man and nature : or physical geography as modified by human action.*, ed. by David Lowenthal, Cambridge Mass.: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Monod, J., 1970, *Le Hasard et la Nécessité.*, Paris: Ed. du Seuil.
- Odum H.T., 1983, *Systems ecology : an introduction.*, New York: Chichester (etc.) : J. Wiley.
- Pelletier P., 2005, *Elisée Reclus et nos géographies. Textes et prétextes.*, colloque Université Lyon II.
- Poche B. 1996, *L'espace fragmenté. Eléments pour une analyse sociologique de la territorialité.*, Paris, Montréal: L'Harmattan
- Prieto L.J., 1975, *Pertinence et pratique. Essai de sémiologie.*, Paris: Ed. de Minuit.
- Raffestin C. 1974b, Espace, temps et frontière, in *Cahiers de Géographie du Québec*, vol 18, no 43, p. 23-34
- Raffestin C. 1977, Paysage et territorialité., in *Cahiers de Géographie du Québec*, vol 21, no 53-54, Laval, Québec, p. 123-134
- Raffestin C. 1980, *Pour une géographie du pouvoir.*, Paris: Litec.
- Raffestin C., 1980, Plaidoyer pour une écologie humaine., *Archives suisses d'anthropologie générale.*, Genève, 44, 2, p. 123-129.
- Raffestin C. 1981a, Les notions de limites et de frontière et la territorialité., in *Regio Basiliensis.*, p. 119-127
- Raffestin C., Bresso M. 1982a, Tradition, Modernité, Territorialité., in *Cahiers de Géographie du Québec.*, vol. 26, no 68, p. 186-187.
- Raffestin C. (1982), Remarque sur les notions d'espace, de territoire et de territorialité., Revue *Espace et société*, no 41, p. 167-171.
- Raffestin C. (1984), Les villes à forte composante étrangère : une mosaïque de territorialités., in *Du bon usage de la ville. Utilisateurs et décideurs.*, Actes du Colloque de Saint-Louis, Bruxelles, p. 79-95.
- Raffestin C. (1986a), Ecogenèse territoriale et territorialité, in Auriac F., Brunet R. *Espace, Jeux et Enjeux.*, Fayard, Paris: p. 173-185.
- Raffestin C. (1986b), Territorialité : Concept ou Paradigme de la géographie sociale ?, in *Geographica Helvetica.*, no 2, p. 91-96.
- Raffestin C., 1995, Géographie et écologie humaine, in Bailly A. (et al. dir), *Encyclopédie de géographie.*, Paris: Economica, p. 23-26.
- Raffestin C., 1995, Les conditions d'une écologie juste., *Revue européenne des sciences sociales*, tome XXXIII, no 102, p. 5-15. Et 1996, in Starobinski J., Raffestin C. et al., *Incertaine planète : textes des conférences et des entretiens.*, Trente-cinquièmes Rencontres internationales de Genève, Boudry-Neuchâtel: La Baconnière, p. 43-59.
- Raffestin C., Lopreno D. et Pasteur Y., 1995, *Géopolitique et histoire.*, Paris: Payot, 330 p.
- Ratzel F., 1903, *Politische Geographie.*, 2. Ausg., München und Berlin: R. Oldenbourg.
- Reclus E., 1905-1908, *L'Homme et la Terre.*, Paris: Libr. Universelle.
- Sachs I., 1980, *Stratégies de l'écodéveloppement.*, Paris: Ed. Economie et humanisme, Les Ed. ouvrières.

- Sarrazin H., 1985, *Elisée Reclus ou la passion du monde.*, Paris: La Découverte.
- Sorre M., 1951, *Les fondements biologiques de la géographie humaine. Essai d'une écologie de l'homme*, Paris: Colin.
- de Saussure F., 1916, *Cours de Linguistique Générale*, Paris: Payot, 4e édition. Tansley A.G., 1946, *Introduction to plant ecology : a guide for beginners in the study of plant communities.*, London: George Allen & Unwin.
- Teilhard de Chardin P., 1962, *L'énergie humaine.*, Paris : Seuil.
- Trubetzkoy N. N., 1970, *Principes de phonologie*, Trad. J. Cantineau, Paris: Klincksieck.
- Thuan T.X., 2007, *Le chaos et l'harmonie. La fabrication du réel.*, Paris: Gallimard folioessais.
- Vernadsky W., 1929, *La biosfera : [breve introduzione al concetto-chiave della moderna "ecologia planetaria" : il globo terrestre inteso come sistema vivente unitario. La biosphère.*, Paris : F. Alcan.
- Ziegler, J., *Les nouveaux maîtres du monde et ceux qui leur résistent.*, Paris: Fayard, 365 p.