

# DE MEMOIRE D'ESPACE, OU L'APPRENNANCE

**Robert BORODKINE** : *THEMA UMR 6049 du CNRS, Université de Franche-Comté.*

Email : [robert.borodkine@univ-fcomte.fr](mailto:robert.borodkine@univ-fcomte.fr)

---

**RÉSUMÉ** : *L'étude des systèmes impliquant le vivant avec ou sans composante anthropique, les notions d'écosystème, de géosystème, et de métabolisme font grand cas des échanges et transformations de matière et d'énergie. L'information en jeu fait figure de parent pauvre. Dans cet article, nous proposons d'envisager le fonctionnement des systèmes incluant l'élément vivant comme étant basé sur l'information qu'ils recèlent plutôt que sur les concepts de matière et d'énergie. Dans cette perspective, il s'agit de réaliser à quel point la démarche quantitative – serait-elle associée à la vision systémique – n'est pas à elle seule un gage d'objectivité : nous sommes condamnés à ne prendre en compte qu'une partie de l'inépuisable masse d'éléments objectifs que nous pourrions considérer, ce qui revient à privilégier certains aspects aux dépens d'autres. On peut alors faire intervenir les notions d'apprenance et de perception durable. Celles-ci tiennent à la fois à la nature non aléatoire de propriétés pouvant être découvertes au sein de l'environnement, et à la façon dont celui-ci peut les donner à découvrir. On est ainsi amené à renouveler le questionnement d'une large gamme de problématiques. On peut mentionner la notion de capacité d'absorption d'un écosystème face aux perturbations, la dynamique de tels systèmes, certaines transformations indirectes du vivant, l'évolution des sensibilités et des pratiques face à l'espace et à l'outil, ou encore la biodiversité.*

**ABSTRACT** : *The study of systems involving living being with or without an anthropic component, notions like ecosystem, geosystem, and metabolism heavily care about exchanges and transformations of matter and energy. Information involved is treated like a poor relation. In this paper, we propose to consider the functioning of systems that include living being as based on the information they contain rather than on concepts of matter and energy. In this point of view, one has to appreciate how much the quantitative approach – even if associated with the systemic vision – does not warrant by itself for objectiveness : we are constrained to take only a part of the inexhaustible profusion of objective elements we could consider into account, that implies to give preference to some aspects instead others. One then can involve the notions of learnance and sustainable perception. Those are related to the non random nature of possibly discoverable properties of the environment, and to the way this one can lead to discover them. One is so induced to renew the inquiry of a large range of problems. One can mention the notion of absorption capacity of ecosystems facing perturbations, the dynamics of such systems, some indirect transformations of life forms, the evolution of sensitivities and behaviours facing space and tool, also biodiversity.*

**MOTS CLEFS** : *Apprentissage, Apprenance, Approche quantitative, Mémoire, Perception durable, Supervision autonome, Théorie algorithmique de l'information.*

**KEY WORDS**: *Learning, Learnance, Quantitative approach, Memory, Sustainable perception, Self supervision, Algorithmic information theory.*

---

## Introduction

La géographie et quelques autres disciplines manifestent pour le concept d'écosystème, et celui de géosystème [BEROUTCHACHVILI et BERTRAND 1978] lorsqu'on y intègre l'homme, un intérêt des plus légitime. On y fait jouer, avec raison, un grand rôle aux échanges et transformations de matière et d'énergie. Ces dernières ne peuvent néanmoins y être considérées de la même manière que dans des systèmes abiotiques. En effet, dans le cas qui nous intéresse, la connaissance de leurs propriétés par leurs protagonistes conditionne fondamentalement leur usage à tous les niveaux. Dans ce domaine, force est de constater que l'on ne rend habituellement pas justice au caractère à proprement parler essentiel de la notion d'information.

La réflexion qui constitue l'objet de cet article fait suite à des travaux visant à la fois à mieux appréhender le rapport au sensible et à contribuer à l'élaboration de méthodes d'analyse [BORODKINE 1999]. L'idée consistait à envisager et à s'inspirer de certaines aptitudes du vivant – autour de l'adaptativité, de l'apprentissage. Depuis, il est apparu que certaines des notions considérées semblaient être au cœur de la dynamique même des systèmes avec vie, alors que les questions correspondantes étaient usuellement négligées. Ce sont ces questions que nous tentons ici d'esquisser.

## 1. Systèmes physiques et systèmes avec vie

Envisager les interactions d'un être vivant avec son environnement ne prend vraiment tout son sens que compte tenu des connaissances dont cet être dispose, et donc de sa perception au sens le plus large. Lorsque la vie n'est pas impliquée, il y a juste de la matière et de l'énergie qui obéissent à des lois. Plusieurs points appellent quelques remarques. S'il est question de perception, c'est que la connaissance en jeu n'est ni totale, ni révélée. C'est seulement une partie de la réalité qui est accessible, et encore ne l'est-elle jamais en elle-même mais bien à travers des signes et une interprétation. En tout état de cause, les phénomènes impliquant le vivant dépendent de l'information contenue dans les systèmes concernés. Quelle que soit la part du déterminisme, du hasard, de la rationalité, du libre arbitre dans une action, l'option pour la forme prise par celle-ci est en tout cas toujours retenue compte tenu des connaissances accessibles au moment de sa réalisation, et donc des informations présentes et des moyens d'en tirer du sens disponibles.

Ni la question de l'information émanant d'un environnement, ni celle des moyens de son intelligibilité ne vont de soi. Or, pour leur rôle vis-à-vis de l'action, ces entités sont véritablement au centre de la dynamique des systèmes impliquant la vie. Ce n'est pas sans conséquence quant à la manière de les appréhender, de modéliser, et quant aux résultats qui peuvent en découler. Pour étudier divers systèmes, il faudrait donc être capable de tenir compte non seulement d'aspects métaboliques et de mécanismes habituellement considérés, mais encore de tout ce qui y est impliqué en termes d'information accessible et de potentiel interprétatif. Il ne suffit pas d'observer ces systèmes depuis l'extérieur, leur fonctionnement ne peut être compris que si l'on y envisage aussi l'information et l'élaboration de la connaissance vues de l'intérieur. Précisons d'ores et déjà qu'outre les difficultés qu'on voit poindre il s'agirait aussi d'envisager les transformations qui peuvent affecter et remodeler chez les divers organismes la façon de lire le sensible. Il convient dès ici d'indiquer que ce point qui pourrait passer pour juste une difficulté supplémentaire s'avérera par la suite constituer aussi un élément de compréhension.

## 2. Un monde de fonctions

Dans la perspective d'un rapport au monde, le percevoir c'est avant tout y trouver des propriétés qui puissent présenter un intérêt, on pourrait dire des prises un peu à la manière de Berque [BERQUE 2000]. Il ne s'agit pas tant de déformer une réalité que d'une part en considérer une portion, et d'autre part l'inférer à partir des signaux et des manières de les interpréter disponibles. Il se trouve que la réalité de n'importe quelle parcelle de matière... ce n'est pas rien. Ceci inclut en effet toutes ses potentialités, tous les effets qu'elle aurait sur l'un ou l'autre des éléments de l'ensemble infini des entités possibles, toutes les interactions envisageables. Si l'on omet le moindre de ces éléments, on réduit incontestablement. Pour un être vivant, certaines de ces propriétés ont plus de sens que d'autres : selon sa nature, les unes pourront correspondre à une interaction – plus ou moins directe – avec lui.

Voyons à présent quels regards portent différents domaines sur ce genre de préoccupation. Du côté de la psychologie, on pense irrésistiblement à J.J. Gibson [GIBSON 1979] à qui l'on doit la notion d'affordance qui correspond bien aux prises sur l'environnement et à leur caractère accessible. Par contre, celui-ci laisse en

suspens le problème de l'édification des mécanismes perceptifs, de même que R.L. Gregory qui considère abondamment les mécanismes déductifs [GREGORY 1974] aux dépens des phénomènes inductifs. Quant aux sciences de la vie, elles soulignent à la fois le fait qu'une même structure peut receler plusieurs propriétés et qu'un principe moteur du vivant réside en sa capacité à capturer ces dernières [DANCHIN 1998]. Mais dans ce domaine, l'accent est alors surtout mis sur ce qui peut tenir lieu de fonction « en interne », c'est-à-dire non seulement pour un organisme mais dans sa propre matière. Or, pour tout ce qui vit, l'important réside non seulement dans ses propres fonctions mais aussi dans celles que contient l'environnement. Il y a là un champ d'investigation dont l'exploration ne saurait vraisemblablement être menée à bien du fait d'une unique discipline. Il y a là pour le géographe une ambition nécessaire qui consiste – plutôt que s'arrêter à une matérialité sèche – à tenter d'appréhender la matière comme empreinte d'une pluralité. Il s'agit entre autres d'être capable de voir en telle ou telle structure autre chose que ce que l'on tient pour sa vocation. Par exemple, une composition architecturale ou urbanistique est usuellement marquée par une propension à être « détournée » par l'homme – pour qui elle est conçue<sup>1</sup> – et par l'animal et le végétal pour qui elle n'a pas été pensée en priorité. De même, la plupart des formations anthropiques, biotiques ou abiotiques sont habituellement analysées à travers des grilles de lecture qui sont bien loin de rendre justice à la réalité. Il ne peut être question d'épuiser cette dernière, mais au moins doit-on consentir quelques efforts. Lorsqu'il est question de l'humain, plutôt que de pourfendre un biologisme fonctionnaliste et de limiter la cohérence du concept d'environnement à sa dimension physique (voir [BERTRAND 1978]), il s'agirait d'accorder à la notion de fonction une acception suffisamment vaste.

### 3. L'apprenance

#### 3.1. *De la perception durable ...*

Pourrait-on se contenter d'envisager les dynamiques des systèmes avec vie en tenant compte à la fois des capacités des divers protagonistes à savoir de quoi sont composés leurs environnements changeants, ainsi que du versant sensible de ces derniers ? Assurément non, car la façon d'interpréter les données sensibles est sujette à des transformations. Et c'est heureux car ce qui fait qu'une manière de lire un environnement est adéquate dépend du genre d'interactions que l'on a avec lui et de ses caractéristiques, c'est-à-dire du rapport qui existe entre sa réalité et son apparence, autant de choses qui ne sont pas fixes. Cette manière doit donc pouvoir être remaniée.

Si l'on admet que les clés de lecture ne sont pas données par l'effet d'un prodige, on est amené à la proposition suivante : la tâche essentielle de la perception n'est pas de fournir pour une scène une interprétation, sa tâche primordiale consiste à rendre cela possible pour les scènes à venir. En d'autres termes, chaque instant de la perception correspond non seulement à ce que nous entendons habituellement par détection et interprétation, mais aussi et surtout à un processus de mise à jour continue des connaissances dont on dispose sur les relations existant entre l'apparence du monde et sa réalité. C'est ce qui fonde la notion de perception durable, avec cette idée qu'un système de perception ne doit pas seulement être capable d'être efficace face à une scène donnée mais doit aussi préparer l'avenir en mettant constamment à jour la connaissance (non seulement de l'univers réel mais aussi) du rapport entre univers perçu et univers réel, avec aussi ce souci d'éviter le gaspillage d'une masse d'information que la préoccupation immédiate peut reléguer au rang de déchet alors qu'elle offre des perspectives de valorisation.

Un principe à-même de rendre ceci possible est celui de l'apprentissage basé sur ce que nous appelons la supervision autonome. Son champ d'action correspond aux cas où l'on dispose à la fois d'éléments contribuant à l'interprétation du sensible, et d'autres ne pouvant jusque là y concourir étant donné l'état des connaissances disponibles. Il s'agit alors de générer une connaissance nouvelle en cherchant quels liens peuvent être établis entre le résultat de l'interprétation et les éléments qui ne pouvaient servir cette dernière jusqu'alors (ceci permet notamment de mettre en place des apprentissages perceptifs nécessairement divers pour une même distribution, ce que n'autorisent pas les méthodes non supervisées). Ainsi, le comportement des composantes biotiques d'un système se trouve conditionné par l'apparence du réel et par leurs façons de la lire – redevables elles-mêmes des phénomènes qui les ont modelées – et donc en fin de compte par la manière dont le réel se donne à apprendre.

---

<sup>1</sup> On peut d'ailleurs souhaiter que concevoir un espace à vivre soit faire œuvre de suscitation plutôt que de despotisme. Une ville ne doit pas être un carcan. Mais il ne s'agirait pas de réduire en un raccourci l'art de l'urbanisme, au contraire. Il est essentiel de demander au concepteur de la cité de savoir jouer de diverses propriétés afin que celle-ci offre des prises et des potentialités positives. C'est une exigence nécessaire qui revient à pointer sa responsabilité en même temps que reconnaître sa grandeur.

On en arrive à la notion d'apprenance qui rassemble la lecture du réel et l'apprentissage de cette capacité, et qui dépasse le cadre de la perception au sens strict.

### 3.2. ... à l'apprenance

Pourquoi considérer ensemble l'interprétation et son apprentissage ? Ces notions forment il est vrai un couple moteur dans les dynamiques qui nous intéressent. Mais c'est surtout qu'appréhender un espace ou apprendre à le faire, c'est toujours apprendre sur son environnement. C'est en fait aussi toujours préparer un avenir, même si celui-ci peut souvent sembler immédiat si l'on pense au moment de l'interprétation (alors qu'il s'inscrit dans du plus long terme en ce qui concerne son apprentissage). Il y a là un point essentiel vis-à-vis de ce qu'est le vivant : le monde purement physique obéit à une sorte de loi du moindre effort instantanée, il subit des forces et semble suivre un chemin partout localement optimal, le vivant réalise aussi une manière d'optimisation à ceci-près que celle-ci peut être différée si elle n'en est que plus grande. La vie, c'est notamment l'invention du report d'optimalité. Ce dépassement de l'optimisation totalement locale, ce pari que le monde et l'avenir ne sont pas entièrement chaotiques, imprévisibles, aléatoires, ne fondent pas que la perception proprement dite.

Il y a pour tout organisme un principe général de fonctionnement qui a trait aux types de matière et d'énergie qui doivent être puisés, transformés et utilisés en son sein, et rejetés. Sont aussi concernés par ce schéma de base les supports de l'information et de la communication interne. On peut considérer un noyau du fonctionnement qui est défini comme pouvant compter sur des ressources spécifiques de par leur nature et leur quantité. Ce noyau n'est pas censé revoir rapidement du tout au tout des fondements comme le fait de devoir puiser de l'énergie sous une forme lumineuse dans telle ou telle gamme de longueurs d'onde, qu'il lui faille des molécules organiques, ou que ce soient des éléments minéraux qui lui conviennent. Sous certaines conditions, la dynamique du noyau est sous contrôle, le code génétique « sait » instaurer un système dont le comportement est dans une certaine mesure connu et décidé bien au-delà du très court terme malgré sa complexité souvent extrême.

Pour assurer à ce noyau les conditions qui sont indispensables à sa pérennité, en fait des conditions pour lesquelles le vivant sait qu'il maîtrise la dynamique, et qui constituent en tout état de cause des postulats passablement forts, l'ensemble de l'organisme est tenu de composer avec l'environnement pour l'accommoder comme il se doit. Quitte à risquer quelque simplification et une dichotomie qui n'est en réalité pas absolument stricte, on pourrait dire que le problème du cœur de la machine est de savoir faire tourner une dynamique connue, définie et régulée du moment que de rudes exigences sont satisfaites, et que celui de son interface avec l'environnement extérieur est de pourvoir à ces exigences à partir d'un environnement qu'on est loin de définir et dont la connaissance est relativement limitée.

Lorsqu'on envisage l'organisme plus vers l'extérieur, vers l'interface, on se retrouve avec des dispositifs destinés à satisfaire des conditions de milieu et de ressources. Il est alors question de locomotion, d'approvisionnement, et de perception. Ainsi, le seul fait d'exister implique que le corps tout entier et les ascendants ont d'une manière ou d'une autre – qui n'est certes pas lamarckienne sauf pour ce qui tient à la transmission culturelle – appris quelque chose sur le monde, y compris sans percevoir. On arrive en somme à un « Je suis, donc j'apprends ». On n'est plus dans la vision mécaniste qu'avait de l'animal un Descartes, les mécanismes sont d'une autre nature. Apprendre du monde relève de notions très variées, avec des échelles de stabilité très diverses dans le temps et dans l'espace, avec des phénomènes qui vont de l'universel (comme la gravité et plus généralement les lois de la physique) au plus spécifique (comme la relation entre des propriétés physiques, mécaniques ou chimiques et l'aspect de matériaux), en passant par toute une gamme d'intermédiaires (l'alternance jour-nuit et saisonnière, le type de rayonnement disponible, le climat en vigueur, la géologie, les espèces présentes sur un territoire et leurs rapports, les patrons spatio-temporels, ...). Un organisme doit jouer avec les constances, les tendances, les variabilités de l'univers dans lequel il évolue.

L'apprenance, c'est pour nous cette idée que le vivant procède en décelant des associations, en généralisant, pour être et pour interagir – et qu'il y a plus qu'une activité de découverte limitée à des moments où elle serait requise dans l'urgence : un principe permanent de mémoire. Dans cette optique, deux choses sont nécessaires : que des régularités existent et qu'il y ait des moyens des les mettre en évidence. Si le premier de ces points est vérifié, il se trouve que ces régularités peuvent être profondément modifiées par l'intervention humaine. Par ailleurs, celle-ci peut aussi conduire à les rendre plus ou moins évidentes, nous y reviendrons par la suite car ceci provoque des contrecoups moins spectaculaires que par exemple la disparition d'une espèce mais qui n'en sont pas moins lourds de conséquences. Le second point peut-être envisagé à travers le principe de supervision autonome et des moyens de représentation qui puissent aller jusqu'aux limites du définissable afin de couvrir tout ce qui peut être considéré comme une propriété. On peut alors invoquer la théorie algorithmique de l'information [Borodkine 1999, Kolmogorov 1965, Chaitin 1975] et la notion de non aléatoirité qu'elle propose. Il ne s'agirait donc plus seulement de se demander comment un espace est ou peut être interprété, mais de s'intéresser aussi au fait que l'espace apprend à ses protagonistes à modifier les modalités de son interprétation et du rapport qu'ils entretiennent avec lui. Souscrire à un tel changement de paradigme peut ne pas aller de soi, mais celui-ci semble

bel et bien incontournable si l'on entend appréhender véritablement le comportement des systèmes auxquels la vie prend part.

#### 4. Questions de mesure

Dans diverses disciplines, l'objet d'étude en appelle bien souvent à des descriptions qui d'une manière ou d'une autre font intervenir des grandeurs qu'il s'agit de caractériser, dès lors qu'il lui faut plus que des observations sommaires – même si rien ne s'oppose à ce que ces dernières puissent autoriser des raisonnements respectables. L'objectivation de la mesure est notamment rendue nécessaire par le besoin de pouvoir raisonner sur des choses comparables. A cet impératif s'ajoute généralement celui de pouvoir éviter de confondre des phénomènes différents, et donc d'avoir accès à des mesures fines. La précision, le pouvoir séparateur, sont des vertus appréciables. L'aptitude à différencier est à la base d'entreprises naturalistes monumentales de structuration de l'existant. La précision de la mesure permet aussi de réexaminer des faits et de compléter leur connaissance lorsque par exemple une planète qu'on ne peut alors voir modifie légèrement la trajectoire de sa voisine connue. Elle peut aussi amener à revoir des théories comme la mécanique classique si celle-ci ne permet décidément pas de rendre compte de certains mouvements.

La mesure est chose appréciable, sa précision aussi, mais gare ! Limiter l'examen des faits à une dialectique de la différence, c'est rester dans l'inconscience de l'omniprésence de cette différence. N'oublions pas que l'on est facilement dans l'implicite vis-à-vis d'assimilations tant nous jouissons de capacités naturelles mais pour partie infra-conscientes à voir des ressemblances. En fait, le cœur du problème est souvent bel et bien la recherche de ce qui peut relever d'une certaine homogénéité au sein d'éléments foncièrement différents, car le réel regorge de différences. Ce qui est à la fois intéressant, utile, et difficile, c'est précisément de trouver des similitudes dans le réel, car ce sont elles qui permettent d'interagir avec lui autrement que tout bonnement au hasard, et qui permettent d'élaborer des théories scientifiques qui soient autre chose que de simples énumérations de faits... Et l'idée de précision n'est pas la seule source d'écueils, la notion de mesure même suscite en effet des positions étonnantes. On peut ainsi avoir contribué de façon appréciable au développement hexagonal d'une géographie quantitative et écrire sur un ton aussi assuré qu'enflammé que pouvoir effectuer des mesures suffit pour pouvoir prétendre à une analyse objective ! C'est à n'en pas douter conférer à la mesure quelque vertu magique. C'est aussi la porte ouverte à une mesure alibi. Et que ne trouve-t-on dans la manière d'envisager le territoire pléthore de cas exemplaires d'une tendance à promouvoir telle ou telle vision sous couvert d'une objectivité qui n'est que de façade (voir [Lacoste 1977]). Ces propos ne sont la marque d'aucune tendance à un quelconque subjectivisme, au contraire. Il ne s'agit pas de dire que la réalité est relative, mais bien qu'elle est irréductible et que ses différents aspects peuvent compter.

Quoi de plus objectif que de relever que parler d'un objet ne l'est généralement pas puisque l'on s'en tient habituellement à l'une de ses propriétés, occultant ainsi une large part de la réalité ? Condamnés que nous sommes à ne prendre en compte qu'une partie de l'inépuisable masse d'éléments objectifs que nous pourrions considérer, et donc à privilégier certains aspects aux dépens d'autres, il nous faut faire le deuil d'objectivités illusoire et prendre nos responsabilités à l'égard de l'examen des faits. Souvenons-nous aussi que la façon même de définir une mesure est relative à des propriétés, la 40000<sup>ème</sup> partie de la circonférence équatoriale terrestre a par exemple succédé au pas pour ensuite céder la place à une notion qui fait intervenir l'onde associée à tel changement de niveau d'énergie de tel élément atomique. Si l'on peut s'intéresser aux rapports que nourrissent les géographes et les nombres, il s'agit surtout d'envisager les relations entretenues avec la notion de description, d'information et de fonction. Il s'agit en fin de compte de militer pour une prise de conscience : il ne peut guère être question d'une analyse des faits qui ne soit en elle-même une analyse de fonctions.

#### 5. Prière de revisiter

Quelques-uns des domaines couverts par la géographie ou ayant des rapports privilégiés avec elle doivent être examinés. Revenons tout d'abord à l'écosystème. Des changements dans un milieu peuvent n'être pour un organisme qu'un passage à une situation qui fait partie de la gamme de celles dans lesquelles il est censé fonctionner de la même manière. Des conditions nouvelles nécessitent parfois aussi des adaptations comportementales ou physiologiques. Les transformations alors requises peuvent concerner l'individu ou devoir s'étaler sur plusieurs générations. Sans entrer ici dans le détail des modalités par lesquelles ceci peut s'opérer, si l'on voit les mutations nécessaires comme étant associées à un apprentissage de propriétés du monde, il est clair que la manière dont celui-ci se transforme rend les choses plus ou moins faciles. Ce qui fait que les adaptations sont aisées ou non, ce n'est pas seulement l'ampleur des changements de l'environnement mais l'existence d'une

tendance. Les échelles temporelles impliquées ont leur part dans cet aspect des choses, mais aussi le fait qu'on puisse trouver dans les séquences du changement une sorte de logique. Alors que des dichotomies comme celle de l'inné et de l'acquis ont finalement été dépassées, remarquons qu'il y a peut-être là matière à voir d'une autre manière l'opposition entre gradualistes et catastrophistes. Il y a là en tout cas des éléments qui méritent d'être pris en compte dans la manière d'envisager les perturbations des écosystèmes et leur capacité à y faire face.

Un exemple de capture de régularité chez des animaux assez rudimentaires est celui de larves parasites responsables chez l'homme de la bilharziose : celles-ci sortent aux heures correspondant aux habitudes des populations visées d'être en contact avec l'eau. Il faut aussi remarquer que des régularités peuvent être profondément modifiées par l'intervention humaine, qu'il en soit supprimé ou créé. L'anthropisation de l'espace et du temps est manifeste aussi bien dans les zones rurales que dans le monde urbain, des agencements et des rythmes sont remaniés. En fait, l'abondance de l'espèce humaine et sa propension à façonner le monde instaurent des régularités substantielles avec lesquelles une partie du vivant apprend à composer. C'est un aspect non négligeable de ce en quoi l'homme transforme indirectement le vivant dans son ensemble en modifiant son milieu. Entretenez une promiscuité entre humains et vous créez un centre de formation microbienne dans lequel certains vont apprendre à mieux nous connaître, mettez tout le monde sous antibiotique plutôt que d'isoler temporairement un malade et vous préparez de surcroît quelques promotions résistantes, poussez à l'extrême avec des batteries d'animaux et attendez le résultat. On peut aussi restreindre durant quelques années l'antibiothérapie comme dans certains pays nordiques pour enrayer des résistances. Du côté de notre environnement extérieur mais anthropisé, un certain nombre d'animaux ont depuis longtemps appris à tirer parti de la permanence avec laquelle nous assurons en dépit des saisons le gîte ou le couvert : le rat aime les déchets et nos intérieurs (de même que nombre d'oiseaux, de micromammifères, et de pestes), la mouette et d'autres raffolent de nos décharges, certains poissons apprécient nos rejets ou ce qu'ils suscitent (à tel point que des efforts contre la pollution aboutissent parfois pour des pêcheurs à une baisse d'activité).

Arrivés à ce point, il convient de discuter quelques idées qui ont cours dans les sciences du vivant. Un retour de balancier faisant suite à quelques explications évolutionnistes simplistes de certains aspects du phénotype conduit certains à envisager que ceux-ci seraient fréquemment une conséquence anecdotique du codage (partiellement partagé) de caractères autrement importants. Disons le clairement, de tels phénomènes existent et justifient parfois qu'il ne faille pas chercher une quelconque utilité à telle ou telle caractéristique physiologique. Mais attention, généraliser l'idée que des caractères sont indissociables du fait de contraintes de codage génétique, c'est à la fois sous-estimer les capacités de celui-ci en imaginant qu'il ne lui est pas possible de dissocier des spécifications et négliger des indissociabilités véritables. De telles indissociabilités existent, elles peuvent être dictées par la dynamique interne de l'organisme et par la relation à un environnement qu'on ne définit pas. Dans ces deux cas, elles correspondent au fait que le tout est autre chose que la somme des parties.

Il semble ici judicieux d'évoquer diverses visions de la manière dont est spécifié un être vivant. Plan d'architecte ou recette de cuisine ? Le code génétique en appelle à la fois à l'un et à l'autre. Et le processus de développement, est-ce le déroulement d'un programme [Danchin 1998] ou une sélection faisant intervenir explicitement le hasard pour générer diverses entités [Kupiec et Sonigo 2000] ? Il s'agit de réaliser que l'un et l'autre ne sont pas incompatibles. Le génome est en fait une description d'une richesse expressive fantastique : il faut le voir comme un programme qui dit comment mettre en place les conditions propices à l'émergence d'un écosystème doté de propriétés choisies. C'est remarquable, mais ce n'est que la partie apparente de l'iceberg. Une telle émergence prévisible n'est possible qu'en fonction d'un ancrage, d'une mémorisation de ce que peuvent être certaines caractéristiques de systèmes dynamiques que l'on définit – soi – et de ce que peuvent être celles de systèmes donnés et au sein desquels il faut exister – le reste du monde. Que le vivant soit manifestement souple et varié ne doit pas occulter le fait qu'il est aussi apprentissage. Ainsi, la notion même de diversité et donc celle de biodiversité ne vont pas de soi. Cette dernière mérite d'être appréhendée comme un maillage de l'espace des possibles qui s'enrichit des non-aléatoirités du monde en même temps qu'il maintient une part d'aléatoire qui puisse lui éviter un emprisonnement irrémédiable par quelque attracteur.

## Conclusion

Au cœur du fonctionnement du géosystème : l'information. Elle mérite d'y être considérée de manière non restrictive. Ceci vaut pour les notions qu'elle recouvre : il ne s'agit pas d'extrapolations thermodynamiques, mais de rien moins que tout ce qui peut faire sens. Ceci vaut aussi pour son champ d'action, il est ici question de localisation et de thématique. En effet, la part de l'information dans les rétroactions du géosystème ne doit être cantonnée ni à l'espèce humaine, ni à des thèmes limitatifs. Il s'agit donc de reconnaître aux composantes biotiques non humaines des capacités significatives vis-à-vis de l'information, et aussi d'accepter pour l'homme une condition naturelle – qui n'exclut pas la culture – dont une vision pas trop réductrice suffit à ne pas y associer l'aliénation. Pour un être humain, pas d'inquiétude, l'éventail des possible reste phénoménal et la possibilité de choix demeure. Nous n'en sommes pas moins tributaires d'un héritage qui ne dicte pas nos comportements mais qui fait que notre appréhension du monde est liée aux longueurs d'onde que nous

percevons, que notre locomotion non instrumentée nous interdit de voler, que nous ne manipulons pas un objet à la manière d'une pieuvre. L'anthropisation de l'espace n'inverse donc pas le rapport homme-nature aussi radicalement qu'on le dit, car nous ne changeons tout simplement pas à volonté quantité de traits de notre physiologie – c'est nettement moins évident qu'araser une montagne et ce pourrait être moins souhaitable encore. Bref, nous conservons un bagage dont il faut tenir compte dans l'invention de l'outil aussi bien que dans celle de l'espace. Ainsi, faire table rase du passé est manifestement illusoire, et l'avoir à l'esprit ne peut être que salutaire dans la perspective d'une quête de la nouveauté dictée par les aspirations ou la nécessité. En fin de compte, ce que nous proposons, c'est de ne pas uniquement étudier le monde à travers ce qui y émerge mais aussi à travers les ancrages qu'il peut susciter. Il ne s'agit donc pas seulement de se demander comment un espace est ou peut être interprété, mais de s'intéresser aussi au fait que l'espace est une source d'apprentissages qui permet à ses protagonistes de modifier les modalités de son interprétation et du rapport qu'ils entretiennent avec lui.

## Bibliographie

- BEROUTCHACHVILI N., G BERTRAND (1978), Le géosystème ou « système territorial naturel », *Revue des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 49, n° 2, p. 167-180.
- BORODKINE R. (1999), Image, apprentissage, appropriation visuelle de l'espace, *Actes des 4<sup>e</sup> rencontres de géographie théorique et quantitative THEO QUANT'99*, p. 137-146.
- BERQUE A. (2000), *Médiance : de milieux en paysages*, Paris, Editions Belin.
- GIBSON J. J. (1979), *The ecological approach to visual perception*, Boston, Editions Houghton Mifflin.
- GREGORY R. L. (1974), Perception as hypotheses, *Philosophy of Psychology*, chapitre 9, Londres, Editions Macmillan.
- BERTRAND G. (1978), Le paysage entre la nature et la société, *Revue des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. 49.
- DANCHIN A. (1998), *La barque de Delphes : ce que révèle le texte des génomes*, Paris, Editions Odile Jacob.
- KOLMOGOROV A. N. (1965), Three approaches to the quantitative definition of information, *Problems of Information Transmission*, n°6, p. 1-17.
- CHAITIN G. J. (1975), A theory of program size formally identical to information theory, *Journal Association Computing Machinery*, n° 22, p. 329-340.
- LACOSTE Y. (1977), A quoi sert le paysage ? Qu'est-ce qu'un beau paysage ?, *Hérodote*, n°7.
- KUPIEC J.-J., SONIGO P. (2000), *Ni Dieu ni gène. Pour une autre théorie de l'hérédité*, Paris, Editions du Seuil.