

Sous la direction de
Thierry Paquot
et Chris Younès

Philosophie
de l'environnement
et milieux urbains

Préface d'Isabelle Laudier

armillaire
LA DÉCOUVERTE

voir comment des lois physiques participent de manière déterminante à la structuration des formes et des organismes que nous sommes comme de ceux qui nous entourent¹.

Dans un premier temps, nous étudierons certains traits liés à la nature physique de l'espace, à sa structure propre. Ensuite, nous décrypterons un deuxième aspect de notre configuration environnementale à partir de la spécificité de la Terre, de sa dimension, de son champ de gravité. C'est une sorte de soubassement que nous partons ici explorer. Ce sont certains aspects de la nature physique des choses qui nous entourent que nous allons approcher ; parce que ces choses nous interpellent d'abord comme simples « êtres vivants », mais aussi parce qu'elles nous intéressent comme architectes, attentifs à toutes les imbrications matérielles et sensibles qui participent de l'élaboration de notre cadre de vie.

Quelques données liées à la nature de l'espace

Contrairement à ce que l'on imagine couramment, l'espace n'est pas un vide mais bien un continuum qui impose ses lois aux objets. Du fait de son « invisibilité », on a pris l'habitude de se le représenter comme une toile de fond passive. Or nous allons voir combien chaque forme, chaque objet, chaque agencement paie, pour exister spatialement, un tribut aux diktats structurels de l'espace tridimensionnel.

Au cours du XX^e siècle s'implante en physique l'idée selon laquelle l'espace a réellement une structure matérielle. Étant donné que nos mécanismes sensoriels et notre cerveau sont adaptés à l'espace, cette idée dérange la plupart d'entre nous, un peu comme le poisson qui aurait du mal à découvrir les effets de l'eau. Mais l'espace n'a pas la passivité d'un simple système de coordonnées. Il faut plutôt le concevoir comme un principe actif doté de propriétés qui nous définissent en grande partie.

Voyons donc à partir de quelques exemples comment notre assise dans le monde physique est régie par ces règles structurales de l'espace tridimensionnel, règles qui imposent à tous de

1. Peter S. STEVENS, *Les Formes dans la nature*, Seuil, Paris, 1978.

strictes conditions de formes et de proportions, mais qui constituent aussi le canevas d'une commune condition spatiale.

Dans un espace à trois dimensions, lorsqu'un objet augmente en taille, sa surface et son volume croissent à des taux profondément différents. S'il est deux fois plus grand, sa surface est multipliée par quatre et son volume par huit. S'il est 32 fois plus grand, sa surface est 1 024 fois plus grande et son volume 32 768 fois plus imposant car les dimensions linéaires croissent de manière simple, celles liées à sa surface au carré et celles liées au volume au cube. On ne se représente pas assez l'impact de ces différences d'accroissement entre les dimensions linéaires, surfaciques et volumiques dans la réalité des formes et des stratégies adaptatives. En effet, dans l'organisation physique des objets et des organismes, certaines fonctions sont dominées par la surface d'échange externe, d'autres sont liées au poids, d'autres au volume, d'autres à la tension superficielle externe : des registres de forces et de conformation dominent à certaines échelles et non à d'autres.

Illustrons ces effets de conformation en observant la croissance d'un arbre. À partir de la première pousse, faite d'un mini-tronc avec une seule feuille, une stratégie de branchement se déploie dans le souci de préserver ce ratio volume/surface, permettant à l'arbrisseau de maintenir des échanges suffisants entre le carbone atmosphérique et la lumière solaire. Cette croissance engendrera des milliers de feuilles et de racines. Les chiffres sont explicites. Juste éclos de sa bogue, la jeune pousse d'un châtaignier possède une seule feuille ; un châtaigner de 8 mètres déploie une surface de 340 m² et un arbre de 50 mètres de haut possède pour sa part 37,5 hectares de surface aérienne et 162 hectares de surface souterraine, soit près de 200 hectares au total. Ce premier exemple nous fait sentir la puissance de ces conformations. Nous découvrons combien les échanges internes/externes sont profondément différents entre petits et gros organismes. Nous voyons comment s'imposent des déterminations formelles en relation à la dimension absolue des objets et organismes.

Obligés de faire avec ces spécificités de la tridimensionnalité de notre espace, de nombreux stratagèmes se déploient pour maintenir un ratio volume/surface indispensable à la stabilité et

à la vitalité des différents éléments. Les scénarios sont connus : amincir, pousser des poils, brancher, plisser, étirer, creuser. Quoi qu'il arrive, la structure de l'espace impose que des agencements de certaines tailles aient certaines formes. Les règles de l'existence spatiale sont strictes : elles concernent tout ce qui existe avec des déterminations strictes selon les dimensions.

On retrouve les mêmes contraintes au fondement des lois de la statique dans le calcul des poutres et des poteaux. Une poutre de 1,80 mètre de long s'affaissera environ 1 300 fois plus sous l'effet de son poids qu'une allumette de 5 cm de long (et donc 36 fois plus courte), du simple fait de sa dimension. Pour contrebalancer cette fragilité qui, par exemple chez l'animal, s'accroît avec la taille, les membres s'épaississent, se raccourcissent et l'ensemble du squelette devient plus volumineux et plus lourd. Le poids du squelette représente 8 % du poids total chez la souris et le roitelet, 14 % chez le chien et 18 % chez l'homme. En ce sens, le géant de Gulliver est tout simplement impossible : avec ses 20 mètres de haut, il ne pèserait pas 10 fois plus qu'un humain corpulent, mais 90 tonnes, soit 1 200 fois plus. Un tel poids ne serait pas supportable pour des jambes de chair et d'os.

Taille des muscles, volume, masse et chaleur corporelle, déperditions sont ainsi proportionnels à la taille absolue de chaque organisme. Les petits animaux produisent plus de chaleur pour compenser les pertes superficielles, ce qui accroît la quantité de nourriture dont ils ont quotidiennement besoin. L'homme mange un cinquantième de son poids en nourriture chaque jour ; la souris plusieurs fois le sien, passant tout son temps à maintenir sa température constante et son sang chaud. Ainsi les niveaux d'organisation sont-ils cadrés en dimension. D'Arcy Thomson², dans son ouvrage *Forme et croissance*, a montré que l'échelle de taille des mammifères s'interrompait brutalement vers le bas, vers cinq grammes : un mammifère plus petit que la souris est impossible (ce petit rongeur a déjà

2. D'Arcy Thomson (1860-1948), savant écossais inclassable diplômé à la fois en lettres classiques, en mathématiques et en zoologie, publie en 1917 *Forme et croissance* dans lequel il étudie la morphogénèse des organismes vivants.

recours à sept cents battements de cœur à la minute contre trente-cinq pour l'éléphant). De même, la forme et la taille du corps humain sont déterminées en grandeur absolue, compte tenu, entre autres, du système respiratoire que nous lui connaissons.

Ces quelques règles expliquent la silhouette pesante des animaux de grande taille, l'épaississement des pattes d'un éléphant comparé à la finesse de celles d'un papillon, l'apparence élancée des arbrisseaux comparée à la stature trapue des grands arbres. Ce conditionnement de l'espace tridimensionnel permet aussi aux pommes de tomber puisque leur poids croît au cube (en fonction de leur volume), alors que ce qui les tient accrochées aux branches dépend de la section de la tige et n'augmente qu'au carré : la différence de croissance entre ces deux valeurs prépare inévitablement le décrochage du fruit. Peut-être plus explicite encore, bien que l'acier et le béton soient plus résistants que la paille, l'élancement d'un épi de blé (parce qu'il est petit) dépassera toujours de beaucoup celui du plus ambitieux des gratte-ciel. Chaque forme possède donc son propre domaine de dimension, avec des limites supérieures et inférieures. On comprend qu'à l'intérieur d'une classe de formes les propriétés des petits ne sont pas celles des grands. Et qu'il ne peut exister d'arbres ou d'animaux que dans certaines conditions de forme et de taille.

Arrêtons-nous ici pour établir quelques premières constatations :

— Les mêmes contraintes matérielles relient toutes les formes prenant corps dans l'espace : par ce conditionnement partagé aux diktats de l'espace tridimensionnel, elles supportent une commune condition spatiale.

— Humains, non-humains, constructions, végétaux, animaux et planètes, nous partageons les mêmes modalités d'ancrage dans le monde matériel, des contraintes sous-jacentes qui fabriquent des conditions de cousinage. Bien qu'invisibles, des contraintes spatiales influencent les modes d'existences, d'assemblages, d'échelles, de formes.

— Les contraintes liées à la structuration tridimensionnelle de l'espace empêchent définitivement le lion de voler et le

rouge-gorge de rugir : elles déterminent les conditions de dimension de notre assise dans le monde concret.

— Tout ne peut pas avoir n'importe quelle forme à n'importe quelle taille. Nous habitons donc un environnement formé, structuré et dimensionné strictement en magnitude (effet de taille absolue) et en proportion.

— Comme tous les objets qui nous environnent, nous sommes physiquement inscrits dans une dimension absolue, comme une adresse ou une identité particulière dans le jeu des dimensions possibles eu égard aux contraintes de l'espace.

— Notre viabilité d'humain nous inscrit dans cette dimension-là face aux autres éléments qui nous entourent. Notre forme, notre corpulence, notre anatomie, notre centration existentielle, le déploiement de notre cerveau, de nos capacités cognitives, de notre esprit se font donc à partir d'une certaine taille : ni celle d'un puceron ni celle d'une baleine.

— Toutefois, nous partageons avec les non-humains (choses, animaux, phénomènes physiques) cette communauté de soumission aux conditions que l'espace pose de manière sous-jacente à notre existence physique, à notre matérialité, à notre incarnation.

— Nos constructions aussi prennent corps dans ce faisceau de contraintes. Contraintes que l'on retrouve dans les lois de la statique, dans l'assemblage des matériaux, mais aussi dans la capacité des architectures à tisser des liens avec la dimension de nos corps comme à faire écho aux étendues plus vastes des sites.

La connaissance et le jeu avec ses contraintes sont évidemment au fondement du savoir-faire architectural, dans ses aspects autant spatiaux que structurels ou tectoniques.

Dans un texte intitulé « *Bigness* ou le problème de la grande taille », paru dans l'ouvrage *S, M, L, XL*³, l'architecte hollandais Rem Koolhaas a mis en évidence les effets de perturbation qui apparaissent autour des bâtiments de grandes dimensions. Il y fait mention de la bizarrerie spécifique de la grande dimension, de l'effet d'imposition d'une certaine disproportion comme de ses potentialités poétiques, ou encore de la puissance

3. Rem KOOLHAAS, *S, M, L, XL* (trad. française parue dans *Criticat*, n° 2).

d'étrangeté, d'amplification ou de domination qui se révèle à l'occasion.

Tout un champ de perception et d'évocation, un jeu architectural contemporain se prolonge à partir de cette volonté de jouer avec les contraintes de l'espace tridimensionnel et, en même temps, d'en faire sentir la sourde consistance.

Les déterminations liées à notre généalogie terrestre

Abordons maintenant un deuxième aspect, encore apparemment bien naturel, de notre donne environnementale, à savoir les conditions physiques qui régissent notre existence sur terre. Au-delà de ses qualités tridimensionnelles, nous allons étudier ici l'espace terrestre comme le champ d'action de la force gravitationnelle. Cette force d'attraction, la gravité, engage concrètement notre attachement à la planète. Elle nous empêche de nous envoler sans pour autant nous immobiliser à sa surface. Elle rend possible une infinité de mouvements. (Dans le champ de la construction, cette force collante participe de manière fondamentale à la tenue des constructions.)

Regardons de plus près de quoi il s'agit. La gravité est une force et une direction qui déterminent une orientation primordiale dans l'environnement terrestre et humain. On la rencontre partout, omniprésente et de même intensité. De tous les points de la croûte terrestre, elle est identique en direction par rapport au plan tangent de la surface idéale de la Terre.

Bien qu'invisible, elle constitue une signature sous-jacente de notre planète, un trait commun à tous les objets et structures terrestres, qui, de fait, partagent les mêmes contraintes de pesanteur, la même condition gravitationnelle. La masse de la Terre est constante depuis 4 milliards d'années : elle agit de manière permanente et continue. Par son omniprésence et son intensité, elle a modelé notre constitution anatomique et notre physiologie depuis l'origine de notre phylogénèse. De fait, nous sommes tous engagés dans une cohabitation forcée avec les 5 974 milliards de milliards de tonnes de la masse de notre planète, dont le champ de force constitue l'empreinte concrète. Inscrite au plus profond de notre anatomie, cette empreinte

gravitationnelle déterminante a permis le déploiement de nombreuses possibilités perceptives.

En effet, notre physiologie humaine possède un équipement sensoriel incroyablement relié à cette donnée gravitationnelle, l'utilisant pour de multiples activités de perception, de mouvement et de représentation de l'espace. Très pratiquement, nous sommes dotés de récepteurs vestibulaires situés dans l'oreille interne, les otolithes, qui fonctionnent comme des mesures de la gravité. Ils constituent une centrale inertielle embarquée qui utilise la gravité et donc la verticale comme référence, offrant d'excellentes conditions de repérage et de représentation pour la gamme élargie de mouvements, à la fois fluides et complexes, de notre vie de tous les jours. Dans son ouvrage *Le Sens du mouvement*⁴, Alain Berthoz présente de nombreuses expériences permettant de voir à quel point nous sommes merveilleusement équipés pour jouer avec la gravité et développer des capacités de repérage, de perception et de mouvement à partir de cette donnée. Ces otolithes ont un rôle fondamental de stabilisation : ils détectent le moindre mouvement d'inclinaison de la tête, permettent le repérage de la verticale dans l'immobilité, de courir sans bouger la tête en gardant le champ visuel parfaitement horizontal ; ils ont la capacité de stabiliser les images sur la rétine pendant que l'on tourne la tête, permettent de continuer à voir vertical l'obélisque de la place de la Concorde, si nous penchons la tête tout en le regardant.

La gravité, invariant de l'espace terrestre, influence nos plus profondes perceptions. À son contact, nous nous sommes progressivement équipés (dans le temps long de la morphogénèse) d'un référentiel externe géocentrique, celui de la Terre, comme un fil à plomb de grande précision, embarqué, disponible à chaque instant. Ainsi sommes-nous capables de nous rendre en Australie sans avoir l'impression d'avoir la tête en bas : voilà la force du référentiel géocentrique.

D'autres récepteurs vestibulaires, situés aussi dans l'oreille interne, trois canaux semi-circulaires, triangulés dans les trois directions de l'espace, nous offrent un référentiel euclidien

4. Odile Jacob, Paris, 1997. Alain Berthoz occupe la chaire de physiologie de la perception et de l'action au Collège de France.

fondamental, inscrit dans notre corps, enrichissant notre physiologie perceptive de grandes possibilités de repérage dans l'espace géométrique. Ils nous servent de référence pour les mouvements propres du corps dans le cadre d'un système égocentré qui nous permet les manipulations spatiales et l'appréciation des trois directions de l'espace. Notons que la plupart des animaux sont capables de réaliser un codage égocentrique, mais que seuls les primates et l'homme possèdent ce codage allocentrique, qui permet des manipulations mentales et d'établir des relations entre les objets.

Jean Piaget⁵ a montré que cette capacité apparaissait assez tardivement chez l'enfant, qui rapporte d'abord l'espace à son propre corps puis se familiarise progressivement avec les spéculations de la géométrie. Notons encore que cette capacité de repérage allocentré nous permet de visualiser le globe et le paradoxe des Australiens qui vivent réellement la tête en bas. Nous possédons ainsi un équipement perceptif organiquement constitué à partir de cette relation immémoriale avec notre planète, et, en même temps, un appareillage d'une grande sensibilité, ouvert à de multiples possibilités d'action.

D'autres récepteurs, comme le toucher, la peau avec les récepteurs cutanés, la proprioception, liée à l'activité des muscles, entrent en congruence avec les informations visuelles, vestibulaires et tactiles, engageant une multitude de sens pour construire cette insertion si riche dans le concret de nos existences. De l'observation de toute cette richesse de notre anatomie sensitive et perceptive émerge un savoureux sentiment d'adaptation à la planète où s'entremêlent les données concrètes de sa masse, le temps long de notre morphogénèse, la richesse de notre équipement physiologique. À notre planète, active par sa donne gravitationnelle, l'immense richesse de notre appareillage perceptif est en permanence connectée.

Les données sensibles que nous sommes en mesure d'apprécier sont immenses, et les capacités de traitement neuronales qu'elles ouvrent, d'une incroyable richesse. La réalité gravitationnelle y joue une place de choix : elle offre une consistance,

5. *La Représentation de l'espace chez l'enfant* (PUF, Paris, 1981 [4^e éd.]) et *La Construction du réel chez l'enfant* (Delachaux et Niestlé, Lonay, 1998).

une échelle, un gradient. C'est une signature planétaire engrammée dans notre anatomie, marqueur de notre morphogénèse spécifique à la Terre. Compte tenu des données gravitationnelles spécifiques, nous aurions été différents sur la Lune ou sur Jupiter, au-delà des images simplificatrices des films de science-fiction. La constance gravitationnelle parle aussi à notre corpulence : elle engage notre masse, lui donne du poids, un ancrage dans le monde des objets pesants, la consistance de sa « voluminosité ». Ici, nous ne sommes pas *dans* l'espace ; nous en occupons une portion lestée, nous sommes *en* espace.

À partir de ces données (cousinage avec tous les objets avec lesquels nous partageons les diktats structurels de l'espace et le compagnonnage gravitationnel), ouvrons quelques pistes de réflexion sur les fondements concrets de notre assise environnementale.

1. Tout d'abord, par la détermination aux contraintes de l'espace tridimensionnel et de la gravité, nous partageons un modelage commun avec tout ce qui nous entoure. La conscience de ce cousinage nous rapproche des choses : elle intensifie la relation englobant/englobé à l'aune de cette commune « condition physique ». On retrouve ici le sentiment de la « concrétude » du monde énoncée par Georges Perec dans son ouvrage *Espèces d'espaces*⁶. Et puis, au-delà ou plutôt « en dessous » de l'appréciation esthétique des aménagements construits avec talent, émerge, plus large, la possibilité d'une relation empathique à l'environnement, fédératrice de notre éveil perceptif.

2. Par la reconnaissance de ces contraintes structurelles de l'espace comme de cette présence gravitationnelle, nous ressentons avec plus d'acuité encore l'engagement physique dans le monde préconscient cher au philosophe français Maurice Merleau-Ponty. Nous sommes de fait jetés dans le monde, constitués de monde, en parenté avec lui.

3. Comme le met en évidence Alain Berthoz⁷, dans le registre de la perception de l'espace, nous sommes équipés physiologiquement d'outils nous permettant de changer de

6. Georges PEREC, *Espèces d'espaces*, Galilée, Paris, 1974.

7. Alain BERTHOZ, *L'Empathie*, Odile Jacob, Paris, 2004.

point de vue, de passer d'un repérage égocentré à un repérage allocentré, ou encore à un repérage géocentré. Cet équipement corporel nous autorise des stratégies de changement de point de vue pour nous projeter physiquement dans le point de vue des autres et dilater ainsi à la dimension d'autrui les portes de notre monde intérieur.

4. La « physicalité partagée », la fraternité de dépendance engage aussi notre capacité d'appropriation symbolique d'éléments extérieurs dont nous ne sommes pas totalement étrangers. Cette parenté, ce contact permanent avec la Terre dans le moindre de nos gestes perceptifs nous prédisposent à une malléabilité symbolique. La manière dont nous sommes physiquement traversés par les mêmes lois de conformation concrète explique assez logiquement la capacité à construire des allers-retours riches entre paysage extérieur et horizon intérieur. La reconnaissance de ces éléments va évidemment dans le sens d'un adoucissement de l'opposition nature/culture telle qu'elle a été poussée à son paroxysme en Occident, et de l'appréciation de ces continuums, de ces modes d'identification que Philippe Descola nomme avec tant de précision dans son ouvrage *Par-delà nature et culture*⁸.

5. Enfin, on voit combien la relation empathique à l'environnement est intimement liée à l'appréciation de l'architecture. Elle est au cœur de l'expérience architecturale, de son « effet de présence⁹ », pour reprendre la belle définition de Christian de Portzamparc. On voit aussi comment, par ce plaisir des choses concrètes, elle pourrait encore plus nous réjouir de sa qualité la plus précieuse, sa capacité à entretenir et réactualiser notre sentiment d'amitié avec le monde physique.

Au cours de cette promenade, nous avons cherché à expliciter, mais aussi à vivifier notre assise environnementale par la présentation de données concrètes sur les paramètres physiques de notre ancrage dans le monde. Nous sommes convaincus que l'énoncé d'une culture sensorielle et perceptive plus ouverte et plus consciente participe à l'élaboration et au partage d'une

8. Philippe DESCOLA, *Par-delà nature et culture*, Gallimard, Paris, 2005.

9. Christian DE PORTZAMPARC et Philippe SOLLERS, *Voir, Écrire*, Calmann-Lévy, Paris, 2003.

Des pensées à repenser

culture environnementale plus précise, plus vivante, plus incarnée, plus écocentrée. Et pour nous, architectes, dans la pratique quotidienne, de telles données alimentent notre pensée des lieux comme notre culture constructive.