

Michel Denis

# PETIT TRAITÉ DE L'ESPACE

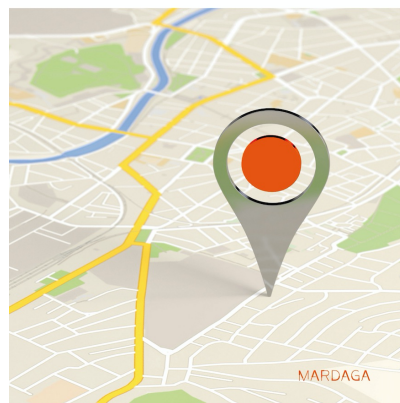
UN PARCOURS PLURIDISCIPLINAIRE

Michel Denis

## Petit Traité de l'Espace: Un Parcours Pluridisciplinaire

Bruxelles: Mardaga  
2016

ISBN: 978-2-8047-0322-6



### **Sommaire**

Avant-propos. – Espace et connaissance de l'espace

#### PARTIE I

L'espace, objet de connaissance, objet de pratique

Chapitre 1. – L'espace et la pensée philosophique

Chapitre 2. – L'espace géographique

Chapitre 3. – Pratiques de l'espace

#### PARTIE II

Conduites et représentations spatiales

Chapitre 4. – Découpages

Chapitre 5. – Référentiels

Chapitre 6. – Mesures

Chapitre 7. – Fragilités

Chapitre 8. – Défis spatiaux

#### PARTIE III

L'espace et le langage

Chapitre 9. – Terminologie de l'espace

Chapitre 10. – Descriptions spatiales

Chapitre 11. – Itinéraires

#### PARTIE IV

Computation et technologies

Chapitre 12. – L'espace et les sciences de l'artificiel

Chapitre 13. – Assistance

Chapitre 14. – Espaces virtuels

Epilogue. – La pensée spatiale

Références

Index des noms

Index des termes

### **Avant-propos**

Nul être vivant n'échappe à la question de son inscription dans l'espace et de ses déplacements à travers celui-ci. Pour toutes les espèces animales, se déplacer est une condition impérative de survie. L'étude des conduites spatiales se situe donc au cœur des sciences de la vie. Cette étude s'appuie sur l'observation et fait appel à une variété de mesures

comportementales. Elle est inévitablement prolongée par le développement d'hypothèses sur les représentations internes que les individus se font de l'espace et l'identification de leur infrastructure cérébrale. La compréhension conjointe des comportements et des mécanismes cognitifs et neurobiologiques qui les engendrent est le fil conducteur des chercheurs engagés dans ce domaine. C'est en tout cas le mien.

## 1. Le domaine

Par son sous-titre, cet avant-propos veut mettre l'accent sur le fait qu'au-delà de l'analyse des propriétés de l'*espace* comme objet d'étude de plein droit – par les mathématiques, par la géographie ou par le discours philosophique que ce sujet inspire, – un enjeu scientifique de grande importance est de comprendre la manière dont les organismes vivants prennent *connaissance* de l'espace (par la perception, par l'action, par les cartes, par le discours) et en construisent des *représentations* qui guident leurs conduites. Pour le scientifique, c'est par le comportement d'un individu que sa connaissance de l'espace, *in fine*, s'exprime. La mise en correspondance de l'un et de l'autre est l'objectif de la démarche qui sera principalement illustrée ici.

Les "dimensions" de l'espace sont multiples. Elles vont de l'espace proximal saisi par le regard, comme la page qui s'inscrit sur mon écran, la surface de mon bureau, voire l'espace de la pièce dans laquelle je me trouve, jusqu'aux environnements de grande taille, qui ne sont connaissables que par les déplacements et par un enchaînement de prises de perspective, comme c'est le cas des villes, des régions, des continents. Cette diversité des "échelles" pose la question de savoir si la représentation des différents espaces fait appel à des processus cognitifs différents ou bien si elle relève d'un seul et même ensemble de compétences cognitives.

Une question corrélatrice de la précédente est de savoir si la cognition spatiale constitue ou non un domaine "à part" de la cognition. Certaines approches comportementales et neuroscientifiques reflètent parfois la tentation de concevoir la cognition spatiale comme une sorte de "module" possédant ses structures et ses processus spécifiques. Cependant, loin d'être une entité isolée dans l'architecture cognitive, la représentation de l'espace s'impose comme une fonction qui est interfacée avec l'ensemble de la cognition humaine, à commencer par la perception et la sensorimotricité, mais en s'étendant également à la mémoire, à l'apprentissage et aux activités de raisonnement.

Le domaine de recherche qui tourne autour de l'espace sollicite des disciplines utilisatrices de méthodologies très diverses. Au cours des dernières années, il s'est révélé comme hautement pluridisciplinaire. La représentation de l'espace constitue un exemple privilégié de domaine où convergent le plus grand nombre de disciplines, au premier rang desquelles celles qui ont adopté la perspective des sciences cognitives.

Non seulement le thème de l'espace est-il présent et activement exploré dans de nombreuses communautés disciplinaires, mais au sein de chaque discipline, on voit s'exprimer un intérêt à l'égard de ce que les autres disciplines disent à son sujet. Pour cette raison, un livre, même écrit avec un point de départ disciplinaire, en l'occurrence, celui de la psychologie cognitive, doit viser, de nos jours, à nourrir la réflexion des praticiens illustrant d'autres inspirations disciplinaires. Cet ouvrage a été rédigé avec l'ambition de rassembler sur le sujet qui nous occupe des connaissances disponibles au sein des sciences de la vie, mais aussi des sciences sociales, des sciences du langage et des sciences de l'artificiel.

## 2. Le livre

L'ouvrage adopte un point de vue qui confère une importance privilégiée (mais non exclusive) au savoir que nous devons aux sciences comportementales à propos des conduites et des représentations spatiales, un savoir enrichi et éclairé par les données provenant des neurosciences, des sciences du langage et des disciplines liées à l'informatique (intelligence artificielle, robotique, communication homme-machine). L'objectif n'a pas été de produire un "manuel", ce qui aurait impliqué une visée d'exhaustivité, mais de pratiquer une approche sélective fondée sur un parti-pris – celui de mettre en avant l'approche empirique des faits – et surtout sur la défense et l'illustration d'une idée – celle de la richesse de fonctions cognitives

tributaires de la multimodalité des représentations et de la variété des stratégies qu'elles mettent en œuvre.

La vision que cet ouvrage voudrait transmettre au lecteur est celle de la pluralité et de la richesse des formes de représentation mises au service de la construction des connaissances spatiales. Pour servir cet objectif, l'ouvrage s'organise autour de quatre ensembles thématiques.

Pour commencer, j'ai pensé utile d'inviter le lecteur à considérer l'espace lorsqu'il est traité comme *objet en soi*. La question de l'espace a été largement investie par la réflexion philosophique et par la géométrie, comme partie des mathématiques consacrée à l'étude des figures qui s'inscrivent dans l'espace. La géographie, pour sa part, se donne pour objectif de rendre compte de la manière dont se distribuent les territoires définis par la nature et dessinés par l'histoire humaine. Enfin, l'architecture et l'activité picturale sont directement confrontées aux problèmes posés par l'expression de l'espace dans la création des formes visuelles.

L'espace doit également être vu comme le *lieu où s'expriment des conduites*. Il offre un contexte donnant lieu au déploiement de comportements de différents types, comme la reproduction de trajets, la planification de déplacements, la découverte de raccourcis, et bien d'autres encore. Ces comportements font l'objet d'analyses qui s'appuient sur des outils méthodologiques appropriés. Ces analyses inspirent des théories visant à rendre compte des processus cognitifs sous-jacents à ces comportements et des mécanismes cérébraux soutenant ces processus. Tel est l'objet de la deuxième partie de l'ouvrage.

La troisième partie traite de l'espace représenté et plus particulièrement de la *communication* à propos de l'espace. Nous touchons ici au monde de la représentation cartographique et à celui de la communication verbale ou digitalisée. Ainsi, alors que la connaissance ou la pratique de l'espace étaient considérées dans la partie précédente à travers le prisme du comportement, nous voyons le langage et la sémantique venir enrichir le paysage. La question est de savoir comment s'exprime l'information relative à l'espace, que ce soit à travers des formes analogiques, où l'espace est représenté par de l'espace (au changement d'échelle près), ou à travers des formes codifiées et arbitraires (qu'il s'agisse du langage naturel ou de langages computationnels).

L'ouvrage s'intéresse enfin aux *technologies* conçues aux fins de construire des dispositifs et d'exploiter des bases de données spatiales, en accordant une attention spéciale à celles qui sont mises au service des comportements individuels, comme l'orientation ou la navigation dans des environnements non familiers. Comme dans bien d'autres domaines de la communication homme-machine, les ingénieurs sont confrontés à la question de l'ajustement des systèmes conçus dans cette intention aux capacités cognitives de leurs utilisateurs. Les nouveaux espaces ouverts par les technologies virtuelles, de même que les défis rencontrés par la recherche en robotique, seront également examinés dans cette quatrième partie.

Au terme de ces analyses menées au carrefour de plusieurs disciplines, un chapitre en forme d'épilogue me permettra de prendre congé du lecteur en essayant de le convaincre des vertus de ce que je proposerai d'appeler la *pensée spatiale*.

### 3. Un "petit traité"

En écrivant ce livre, je n'ai pas pu échapper au sentiment que l'ampleur du sujet et la variété des questions abordées justifieraient un ouvrage académique plus ambitieux, un possible *Traité des sciences de l'espace*. Des ouvrages collectifs ont vu le jour ces dernières années aux États-Unis, mais en restant toujours limités aux seules approches psychologiques et neuroscientifiques de leur objet (cf. Postma & van der Ham, 2016; Shah & Miyake, 2005; Waller & Nadel, 2013). Pourtant, la perspective pluridisciplinaire qui s'impose à propos de l'espace mérite d'aller au-delà de ce qu'en disent les seules sciences du cerveau et du comportement. Une initiative d'inspiration pluridisciplinaire a été présentée dans un ouvrage récent sur les systèmes d'information géographique et la manière dont leur conception s'appuie sur les données relatives au comportement humain (cf. Richter & Winter, 2014).

La taille des ouvrages de la collection qui accueille le présent volume oblige à proposer ce livre comme un "petit traité". Pour autant, sa rédaction a été menée avec le souci de ne laisser de côté aucune des questions majeures touchant à l'espace. Chaque chapitre peut être vu comme une clef ouvrant une porte sur une conception ou une facette particulière de l'espace. L'ampleur des thèmes abordés et la couverture de disciplines qui ne se retrouvent pratiquement jamais illustrées dans les volumes rédigés par un psychologue ouvrent, je l'espère, des perspectives intellectuellement stimulantes. Le lecteur ne sera évidemment pas surpris d'y trouver des informations sur le raisonnement spatial, sur la descriptions d'itinéraires ou sur les systèmes d'aide au déplacement, mais il sera aussi convié à traverser des espaces considérés comme moins "scientifiques", comme par exemple les espaces muséographiques, l'espace des labyrinthes et même quelques espaces littéraires. Pour que toutes ces questions tiennent en un volume raisonnable, je me suis efforcé de rassembler, sous la forme de chapitres compacts et coordonnés (dans lesquels plus de la moitié des travaux cités ont été publiés depuis le début du XXIème siècle), tout ce que le lecteur d'aujourd'hui, scientifique ou non scientifique, désireux d'explorer un domaine au-delà de ce qu'en dit la psychologie, peut souhaiter connaître des diverses facettes de l'espace, de sa pratique et de sa connaissance.

\* \* \*

Je ne saurais clore cet avant-propos sans exprimer toute ma reconnaissance à Marc Richelle et à Xavier Seron pour m'avoir accordé leur confiance et avoir permis à ce livre de paraître dans la collection dont ils assurent la direction scientifique.

Enfin, que soient remerciées les maisons d'édition nationales et internationales qui ont autorisé la reproduction à titre gracieux de figures dont elles détenaient les droits: American Association for the Advancement of Science, Cambridge University Press, Éditions JC Lattès/Éditions du Masque, Éditions du Seuil, Elsevier, John Wiley and Sons, M@ppemonde, Nature Publishing Group, Oxford University Press, Springer, Taylor & Francis.

MD

Paris, Orsay, Dinard, La Laguna

31 janvier 2016