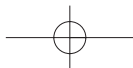
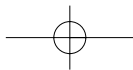
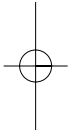
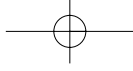
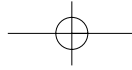


I

L'ESPACE DES OBJETS ET DES SONS







Chapitre 1

L'identification des objets et celle des lieux sont-elles interdépendantes ?

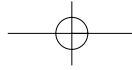
Nicolas J. Bulot, Roberto Casati, Jérôme Dokic

ABSTRACT

The purpose of this article is to analyze a traditional philosophical thesis that has fundamental consequences for any study of the cognition of space and objects. This thesis relates our representations, at the level of conceptual thought, of physical objects with our representations of the locations occupied by objects. It upholds the existence of a two-way dependence between identifying physical objects and identifying locations, and is consequently called « the thesis of two-way dependence ». We try to determine to what extent recent findings in the research field of object perception and spatial cognition could help refine the thesis. The interdisciplinary method that we promote emphasizes the mutual enrichment of the conceptual analyses conducted in philosophy and the empirical findings brought forth by psychophysics and cognitive neuroscience. We start by expounding on the philosophical significance of the thesis of two-way dependence. Then, we examine theories and empirical findings regarding the capacities of topographic representation of locations and deictic (or demonstrative) reference to objects, which seem to refute the thesis. Although the thesis of two-way dependence may involve circularity at the conceptual level (the identification of objects depending on that of locations and vice versa), our conclusion is that it remains valid at that very same level. The difficulties relating to circularity are overcome insofar as the identification of objects and locations depends on the anchoring function specific to the direct access provided by deictic and topographic abilities.

INTRODUCTION

Cet article a pour but de réfléchir à nouveaux frais à une thèse philosophique traditionnelle qui a une portée fondamentale pour toute étude de la cognition spatiale. Cette thèse articule les relations, au niveau de la pensée conceptuelle, entre nos représentations des objets physiques et celles des lieux qu'ils occupent, et établit l'existence d'une dépendance

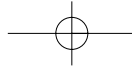


réci-proque entre ces deux ensembles de représentations. Nous tenterons d'établir dans quelle mesure des recherches récentes en sciences cognitives permettent de réviser et de préciser cette thèse (que nous appellerons la « thèse de la dépendance réci-proque »). La perspective fondamentalement interdisciplinaire que nous voulons promouvoir implique non seulement l'analyse conceptuelle de type philosophique, mais également la psychophysique, la psychologie et les neurosciences cognitives. Les résultats conceptuels obtenus dépendent donc étroitement des collaborations dont nous avons bénéficié avec les équipes scientifiques concernées (voir note 1).

Nous commencerons par présenter le sens philosophique de la thèse de la dépendance réci-proque. Ensuite, nous examinerons des travaux théoriques et empiriques qui semblent pouvoir la remettre en cause, issus des recherches sur les capacités de représentation topographique de lieux et de référence déictique à des objets physiques. Notre conclusion est qu'en dépit du problème de circularité qu'elle pose au niveau conceptuel (l'identification des objets dépendant de celle des lieux, qui à son tour dépendrait de celle des objets), la thèse de la dépendance réci-proque reste valable à ce même niveau. Les difficultés posées par la circularité sont surmontées dans la mesure où la représentation des objets et la représentation des lieux reposent sur la fonction d'accessibilité propre aux capacités déictiques et topographiques.

LA THÈSE DE LA DÉPENDANCE RÉCIPROQUE ENTRE L'IDENTIFICATION DES LIEUX ET L'IDENTIFICATION DES OBJETS PHYSIQUES

Selon une tradition philosophique d'origine kantienne (Strawson, 1959; Evans, 1982; Campbell, 1993; Kant, 1997 [1781-1787]; Campbell, 2002), non seulement les objets physiques (dont les exemplaires paradigmatiques sont des choses telles que des cailloux, des artefacts, ou des animaux) se donneraient nécessairement dans l'espace et le temps, mais notre capacité de les représenter dépendrait essentiellement d'un système de référence spatio-temporel. Dans cette tradition, et dans d'autres recherches concernées par la représentation des objets (Quinton, 1979; Spelke, 1990; Pylyshyn, 2003) et de leur identité (Ayers, 1997; Hirsch, 1997; Bloom, 2000; Carey et Xu, 2001; Wiggins, 2001), le concept d'*objet physique* fait usuellement référence à des éléments du monde satisfaisant à des critères de persistance, d'unité et d'unicité – des « critères d'objectivité » – qui sont formulés en termes de propriétés spatiales et

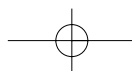


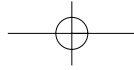
temporelles. Des études ont par exemple porté sur les critères de cohésion ou rigidité des *parties spatiales* ou des *surfaces* d'un objet, sur la connexion causale *interne* d'un objet, sur la possibilité pour chaque objet d'être *localisé*, ou encore sur la *continuité* des *trajectoires* suivies par un objet. Ces critères explicitent des caractéristiques qui ne sont satisfaites que par un domaine restreint d'entités dans le monde. Dans ce contexte (Xu, 1997; Casati, 2003), la référence au statut d'individu spatio-temporel est ainsi fréquemment admise comme point de départ pour des analyses visant à expliciter les conditions de persistance et d'organisation des objets physiques (leur ontologie) et les activités cognitives qui les visent (leur épistémologie).

Au sein de cette tradition, plusieurs auteurs admettent la dépendance réciproque entre l'identification¹ – et la ré-identification – des objets et celle des lieux. Selon Strawson (1959), notre schème conceptuel est celui « d'un système spatio-temporel unifié possédant trois dimensions spatiales et une dimension temporelle » (Strawson, 1959 : 62) ; celui, notamment, où nous situons et distribuons les personnes, les événements historiques et les entités géographiques. Tous nos actes d'identification prendraient place dans ce système où objets et lieux sont co-déterminés. D'un côté, l'identification des lieux dépendrait de l'identification des objets physiques (il est possible d'identifier une esplanade urbaine en identifiant un objet physique situé sur cette esplanade, comme un obélisque). De l'autre côté, il y aurait aussi une dépendance au moins partielle entre l'identification des objets physiques et celle des lieux (nous identifions l'obélisque comme celui qui se situe sur une esplanade particulière). Par conséquent, la relation de dépendance serait, d'après l'analyse de Strawson, réciproque². Ainsi, savoir que « le roi Louis XVI est à Varennes durant la nuit du 21 au 22 juin 1791 » revient à connaître une proposition (vraie) qui articule, indissociablement, la représentation d'un objet visé et la représentation du lieu qu'il occupe à un moment historique, en fonction de notre système de référence spatio-temporel. Les inférences fondées sur la

1. La notion employée ici est celle d'identification, ou de ré-identification, d'un individu particulier – ayant des caractéristiques d'unicité qui le distinguent des autres individus. Elle fait référence à la capacité de déterminer que *ceci* (un individu) est identique à *cela* (un individu précédemment identifié). Il s'agit de ce que Strawson (1959 : 31-32) et d'autres philosophes nomment l'*identité numérique* par opposition à l'*identité qualitative* (par exemple la capacité d'établir que deux individus différents sont du *même genre*).

2. Chez Strawson (1959), la dépendance n'est pas complètement symétrique dans la mesure où l'identification des objets peut dépendre aussi de celle de leurs propriétés. Notre argument n'est pas affecté par cette précision.





connaissance de cette proposition dépendent, en outre, des connaissances dont un sujet dispose sur le lieu et l'objet considérés («Varennnes» et «Louis XVI» en juin 1791), qui sont elles aussi normalisées par le même et unique système de référence spatio-temporel. Ces considérations peuvent se résumer dans la formulation suivante :

A La capacité d'identifier un *objet physique* dépend de la capacité de localiser *cet* objet dans l'espace.

B La capacité d'identifier un *lieu* dans l'espace dépend de la capacité de déterminer les relations entre *ce* lieu et des objets.

La thèse de la dépendance réciproque est la conjonction des thèses *A* et *B*. Certains aspects de cette formulation doivent être clarifiés. Tout d'abord, des précisions sont requises sur la notion de «dépendance», qui peut faire l'objet de plusieurs interprétations³. Selon une interprétation ontologique, la thèse rend d'abord compte du fait (indépendant des représentations) que les objets physiques sont nécessairement localisés, et les lieux définis en termes de relations entre objets. Selon une interprétation cognitive, les capacités impliquées dans la représentation des objets et des lieux sont interdépendantes du point de vue psychologique (l'une ne peut exister sans l'autre). Dans la suite, nous consacrerons la plus grande partie de l'analyse à l'interprétation cognitive.

Ensuite, et c'est plus important, la thèse de la dépendance réciproque risque de conduire à des explications circulaires, dans la mesure où les objets sont prétendument identifiés en termes de lieux *A*, à leur tour prétendument identifiés en termes d'objets *B*. La circularité n'est pas nécessairement vicieuse, mais elle peut poser des problèmes⁴ pour l'explication épistémologique et psychologique de l'aptitude d'un agent à

3. Par exemple, voici des types de dépendance qui peuvent diverger ou converger selon les analyses :

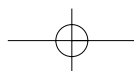
(i) la dépendance *entre concepts*, lorsqu'on ne peut pas posséder le concept d'un *F* sans posséder le concept d'un *G* – par exemple la possession des concepts d'événement de *naissance* semble requérir celle préalable du concept d'objet animal (Strawson, 1959 : 51-52; Peacocke, 1992);

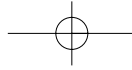
(ii) la dépendance *ontologique*, dès lors que des éléments du monde physique de type *F* ne peuvent pas exister sans les éléments de type *G* – par exemple les trous ne pourraient exister sans les objets troués (Casati et Varzi, 1994 : 9-23);

(iii) la dépendance *épistémologique*, si on ne peut connaître les *F* sans une connaissance préalable des *G*;

et (iv) la dépendance *cognitive*, si une capacité cognitive *F* ne peut pas être exercée sans que soit fonctionnelle une autre capacité *G*.

4. Voir notamment Dokic (2001, 2003), Evans (1982), Millikan (1990), Perry (1979) et Pylyshyn (2001).





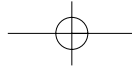
se situer dans le monde spatial et à interagir avec les objets distaux[•]. En effet, la thèse de la dépendance réciproque suppose que l'identification conceptuelle d'un objet ou d'un lieu n'est *complète* que si elle engage au moins implicitement l'identification conceptuelle de tous les autres objets et lieux dont nous avons connaissance (c'est une conséquence du caractère *unifié* de notre schème conceptuel spatio-temporel). En d'autres termes, la thèse semble requérir de tout acte authentique d'identification qu'il bénéficie d'une connaissance préalable du contexte de l'objet ou du lieu visé. Or les connaissances dont un agent dispose lorsqu'il explore une situation sont nécessairement limitées par des facteurs épistémiques[•] et psychophysiologiques. Intuitivement, ces limitations n'empêchent pas l'agent d'avoir accès à un objet particulier ou à un lieu spécifique, par exemple lorsqu'il est perdu ou ne sait pas à quel objet il a affaire. La thèse de la dépendance pose spécialement problème dans le cas de la *perception* d'un objet ou d'un lieu, car la perception est un mode d'exploration et d'accès cognitif *direct* à des lieux et à des objets. En tant que mode de connaissance du monde, comment la perception peut-elle donner accès à un objet ou à un lieu *x* sans présupposer ni la connaissance identifiante de *x*, ni celle de l'ensemble des corps physiques avec lesquels *x* est en relation ? Comment, pour percevoir des objets dans des conditions ordinaires, l'esprit résout-il le problème de la circularité relativement à l'identification des lieux et des objets ? Nous examinerons ces questions en portant notre attention sur les points mentionnés dans le tableau ci-après.

Objet distal : les sciences cognitives reposent sur l'usage de plusieurs concepts distincts d'objets. Par différence avec les « objets mentaux internes » (comme les objets présentés dans les hallucinations), qui ne peuvent pas exister indépendamment des états mentaux des sujets qui les perçoivent, les ontologies réalistes en sciences cognitives utilisent le concept d'objet physique externe – ou objet distal – pour faire référence à un individu qui peut être identifié, reconnu et localisé dans l'espace (et doit donc être distingué d'un objet mental interne ou d'un stimulus proximal), et qui existe indépendamment des états mentaux du sujet qui parvient à l'identifier ou à en garder la trace dans l'espace et le temps.

Facteurs épistémiques : dans la théorie philosophique contemporaine de la connaissance et en sciences cognitives, des conditions sont dites « épistémiques » lorsqu'elles concernent les moyens par lesquels un sujet peut acquérir des connaissances et justifier ou vérifier des croyances ou des propositions.

	<i>Thèse de la dépendance réciproque</i>	<i>Représentation topographique d'un lieu</i>	<i>Représentation déictique d'un objet</i>
<i>Cadre ou système de référence. Référentiel</i>	<i>Schéma conceptuel spatio-temporel unifié, système de référence allocentrique, public et normalisé, dans lequel sont enchâssés les cadres géographiques et historiques.</i>	<i>Système de référence allocentrique fixé en fonction de points de repères spatiaux.</i>	<i>Cadre de référence déictique centré sur l'objet, relatif à la cible de l'attention focale ou au point (distal) de fixation oculaire, permettant l'accessibilité et la représentation épisodique visant un objet.</i>
<i>Relations</i>	<i>Dépendance réciproque (conjonction des thèses A et B), ontologique et/ou cognitive, entre les capacités conceptuelles de localisation des objets et des lieux.</i>	<i>(i) Dépendance à l'égard de configurations spatiales, indépendantes de l'agent, de traits ou d'objets que la représentation utilise comme points de repère. (ii) Indépendance probable à l'égard des représentations épisodiques d'objet (réfutation de la thèse B).</i>	<i>(i) Dépendance du comportement et de la représentation déictiques à l'égard de l'objet distal visé. (ii) Indépendance au moins partielle à l'égard de la représentation des configurations d'objets/lieux auxquelles l'objet visé appartient (réfutation de la thèse A).</i>
<i>Exemples</i>	<i>Disposer d'une connaissance identifiante permettant d'articuler l'identité d'un objet et sa localisation à un moment donné de l'histoire (par exemple savoir où le roi Louis XVI se trouvait dans la nuit du 21 au 22 juin 1791).</i>	<i>Utiliser une mémoire purement topographique fondée sur des configurations de traits de l'environnement.</i>	<i>Effectuer une fixation oculaire sur un objet, le sélectionner par l'attention focale, afin de vérifier s'il est F_i et le saisir s'il est F.</i>

Tableau 1 – Trois types de modes de présentation cognitifs de l'espace des objets.

L'INDÉPENDANCE RELATIVE DE LA REPRÉSENTATION TOPOGRAPHIQUE
D'UN LIEU À L'ÉGARD DES REPRÉSENTATIONS ÉPISODIQUES D'OBJETS

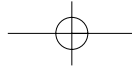
En ce qui concerne la perception des lieux, on peut envisager au moins deux cas qui semblent réfuter la seconde thèse de la dépendance *B*, et par suite restreindre le domaine de validité de la thèse de la dépendance réciproque. Le plus radical consisterait à adopter une ontologie de la perception sensorielle composée uniquement de « traits » (*features*, c'est-à-dire qualités, propriétés) localisés (Clark, 2000), et non d'objets physiques. Si, dans un monde dépourvu d'objets, un système cognitif parvient à identifier des lieux en utilisant un système de traits localisés, alors la thèse de la dépendance ne s'applique pas. Cependant, même dans le cas où on admet une ontologie d'objets physiques, il est plausible que des organismes parviennent à discriminer des lieux en ne représentant que des *relations spatiales*, ou *géométriques* (Gallistel, 1990; Hermer et Spelke, 1994), entre des configurations de *traits* d'objets utilisés comme points de repère (*landmarks*) et les mouvements propres de l'organisme par rapport à ces traits (O'Keefe et Nadel, 1978). Ce type de représentation « purement spatiale » peut être appelé une « représentation topographique ». Des recherches expérimentales montrent que l'existence des représentations topographiques est vraisemblable⁵, et que certains déficits (« désorientations topographiques⁶ ») semblent être imputables à leur dysfonctionnement.

Certains arguments fondateurs sont d'ordre neurobiologique. Par exemple, l'hippocampe • a été inclus dans les bases nerveuses de la navigation chez les mammifères depuis la découverte des neurones activés par des configurations spatiales (les cellules de lieux, *place cells*) dans l'hippocampe de rats se déplaçant librement (O'Keefe et Dostrovsky, 1971). Le fait que chaque cellule de lieu tende à un taux d'activité élevé uniquement

5. Voir notamment Burgess *et al.* (1999), Chabanne *et al.* (soumis), Maguire *et al.* (1998), Hermer et Spelke (1994), O'Keefe (1993), O'Keefe et Nadel (1978), Hermer-Vazquez *et al.* (1999). Voir aussi Campbell (1993).

6. Voir par exemple Habib et Sirigu (1987) et Maguire *et al.* (1996).

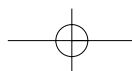
Hippocampe : l'hippocampe est une région du cerveau (située dans la partie médiane inférieure du lobe temporal) qui est considérée – avec le cortex préfrontal et le cortex pariétal – comme étant impliquée dans la perception, la cognition et l'action spatiales. Le rôle spatial de l'hippocampe a été postulé en particulier après des études chez le rat (par l'enregistrement unicellulaire et l'étude des lésions) et, plus récemment, chez l'être humain. Ces travaux ont impliqué l'hippocampe notamment dans la navigation dans des espaces à grande échelle et dans la représentation des relations spatiales dans un cadre de référence allocentrique.

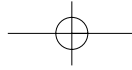


lorsque le rat se trouve dans une portion particulière de son environnement, indépendamment d'indices sensoriels locaux tels que l'odeur de la couverture du sol, a conduit à la formulation de l'idée que ces cellules pourraient fournir une représentation de la localisation du rat à l'intérieur de son environnement (O'Keefe et Nadel, 1978 ; Burgess *et al.*, 1999). Ces mécanismes de représentation topographique semblent utiliser des points de repère (*landmarks*) et des configurations spatiales présentes dans l'environnement sans construire de représentations épisodiques des objets physiques appartenant à ces configurations. Si l'hypothèse est approximativement vraie, il s'agit d'une indication de la relative indépendance entre des capacités de localisation topographique et des capacités de reconnaissance et de ré-identification d'objets physiques.

Enfin, Catherine Thinus-Blanc et ses collaborateurs (Chabanne *et al.*, soumis pour publication) ont exploré, dans le cadre d'une série d'expériences, l'hypothèse d'une distinction fonctionnelle entre les bases nerveuses du traitement des propriétés intrinsèques des objets et les bases nerveuses du traitement des attributs spatiaux. En effet, un objet peut se caractériser par ses propriétés « intrinsèques » (attributs de couleur, de forme, etc.) et par sa position au sein d'un arrangement. Ce dernier type de propriété lié à la géométrie est relatif : la position se définit par rapport à autre chose (autres objets, cadres de référence, etc.). Dans l'étude réalisée ici, le but était de déterminer si le traitement des propriétés intrinsèques des objets et celui de leurs attributs spatiaux étaient assurés par des structures nerveuses différentes. Un certain nombre de données de la littérature conduisent à formuler cette hypothèse. Dans l'expérience, une figure représentant une pièce d'habitation contenant des objets (pièces d'ameublement) tous différents est présentée au sujet en 3D (condition acquisition). Au cours des tests, une modification portant sur les attributs spatiaux (condition géométrique) ou non spatiaux des objets est apportée à la situation initiale, induisant le traitement spécifique de l'une ou l'autre catégorie, le sujet ayant pour tâche de détecter le changement (tests de réaction à la nouveauté). Une hypothèse fortement suggérée par les résultats obtenus est que l'orientation peut reposer sur des représentations de lieux et de configurations spatiales *pré-objectuelles*, c'est-à-dire qui ne reposent pas à leur tour sur des représentations d'objets. De ce point de vue, s'il n'y a pas de configuration spatiale sans objets, un système cognitif peut repérer une telle configuration sans la conceptualiser comme constituant des *attributs* d'objets⁷.

7. Ce paragraphe a été rédigé par Catherine Thinus-Blanc et Vanessa Chabanne.





Ces travaux accréditent l'idée d'après laquelle certains mécanismes de la mémoire spatiale des mammifères pourraient être significativement indépendants de la représentation épisodique de corps physiques *comme* objets individuels et ré-identifiés.

L'ACCÈS DÉICTIQUE • AUX OBJETS DISTAUX NE REQUIERT PAS NÉCESSAIREMENT LA REPRÉSENTATION EXPLICITE DE LEUR LOCALISATION

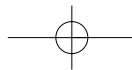
Le débat sur la thèse de la dépendance réciproque intervient aussi dans la littérature sur la *référence déictique* visant des objets physiques dans le langage, la pensée ou la perception. Le concept de «référence déictique» renvoie à une manière particulière de faire référence à un objet, qui se caractérise par son caractère «direct». Elle requiert que l'agent perçoive l'objet auquel il fait référence dans la pensée ou la communication, et nécessite ainsi une rencontre épisodique avec son référent. Ce mode de référence est généralement opposé à des modes descriptifs de référence⁸. Un agent peut en effet percevoir, ou sélectionner par l'attention, un objet qu'il ne reconnaît pas sur le moment, et pour lequel ses ressources descriptives sont minimales, et pourtant y faire référence en déclarant «Regarde *cela*!».

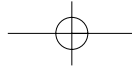
Quand elle vise un objet, la référence déictique perceptive a deux caractéristiques saillantes. Premièrement, c'est une aptitude à maintenir au cours de l'action un accès cognitif à l'objet individuel visé au moyen des capteurs sensoriels et des effecteurs du corps; elle repose donc sur la liaison entre des signaux sensori-moteurs et des signaux cognitifs. Cette caractéristique générale est reconnue, ou implicitement admise, par la plupart des analyses philosophiques⁹. Dans le même esprit, des théories psychologiques récentes ont étudié le lien entre des états cognitifs (par exemple, le contenu de la mémoire de travail, la détection d'intentions, le raisonnement) et diverses «primitives» sensori-motrices au moyen

Accès déictique : on peut appeler « accès déictique » à un objet *x* l'accès direct à *x* requis par un acte d'identification ou de référence fondé sur la perception occurrente de *x* et, le cas échéant, sur l'usage d'un terme linguistique démonstratif (comme «ce» ou «ceci») faisant référence à *x*. Par exemple, on procède à une identification déictique (ou démonstrative) en formulant un jugement d'identification contenant un terme démonstratif comme «ceci» dans le jugement «ceci est mon livre».

8. Voir par exemple Bach (1987), Perry (2001), Recanati (1993), Pylyshyn (2001).

9. Voir par exemple Strawson (1959 : 18-20), Burge (1977), Kaplan (1989a et b), Evans (1982), Bach (1987), Clark (2000 : 130-163), Campbell (2002).





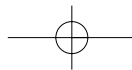
desquelles la référence déictique peut être réalisée. Ces primitives incluent les fixations oculaires, le pistage (*tracking*) visuel, les gestes de pointage, la préhension ou les gestes qui aident l'ancrage ou l'apprentissage du langage et du raisonnement. Deuxièmement, la référence déictique perceptive est associée au liage de la cible distale à des prédicats cognitifs, afin que l'agent puisse effectuer des inférences portant sur la cible. Cette condition est acceptée de même dans des analyses variées¹⁰.

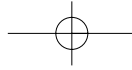
Relativement à l'examen de la thèse de la dépendance réciproque, le problème litigieux concerne le rôle de la représentation de la *localisation* de l'objet visé de manière déictique ; il concerne donc la première thèse de la dépendance *A*. Selon plusieurs contributions, la localisation d'un objet est une propriété plus fondamentale que d'autres (comme la forme ou la couleur) pour la sélection par l'attention visuelle de cet objet¹¹. Partant de ce constat, beaucoup de théories acceptent au moins la première thèse de la dépendance, et admettent que la référence déictique requiert la représentation de la localisation de l'objet visé. Un des arguments avancés est que la structure du contenu de l'expérience sensorielle reflète l'organisation de la distribution spatiale distale des propriétés des objets (Peacocke, 1992 ; Clark, 2000). Un autre argument part de l'idée que la représentation de la localisation est indispensable aux mécanismes de sélection par l'attention visuelle (Treisman, 1988 ; Clark, 2000 ; Campbell, 2002). Le problème pour ces théories réside dans la difficulté à fournir une explication, dépourvue de circularité, de la nature exacte de cette « représentation » de la localisation de l'objet, et de faire comprendre son rapport à l'accessibilité et à l'identification de l'objet. Il s'agit en particulier d'éviter d'aboutir à une explication descriptive de l'accès déictique, car les théories descriptives sont de ce point de vue confrontées à plusieurs objections classiques¹². Une explication descriptive supposerait par exemple que l'expression « cet animal » a pour signification la *description* « l'animal qui est localisé dans la région *r* » (par exemple Lyons, 1977). Elle échouerait à rendre compte du caractère « direct » de la perception déictique, notamment parce qu'elle ne brise pas la circularité de

10. Par exemple, dans les analyses classiques en philosophie et sciences cognitives, l'étude de la référence déictique est étroitement liée à l'étude de la structure prédicative. Ce point vaut spécialement pour Strawson (1959), Miller et Johnson-Laird (1976), Evans (1982), Ullman (1984), Campbell (2002), Pylyshyn (2001) ou Hurford (2003).

11. Voir par exemple Evans (1982), Treisman (1988), Pashler (1998 : 184-215), Brewer (1999 : 184-215), Clark (2000), Campbell (2002 : 16-21).

12. Voir par exemple Lepore et Ludwig (2000), Martens (1994), Perry (1979, 2001), Pylyshyn (2001), Russell (1911).





la thèse de la dépendance, et aussi parce qu'elle ne peut pas rendre compte des cas où la référence déictique réussit alors que l'agent a une représentation erronée de la localisation de la cible (Campbell, 2002 : 18-19).

Il existe cependant une option concurrente de l'idée que la représentation de la localisation d'un objet est une condition nécessaire de la référence déictique le visant. Cette option s'impose à partir du moment où l'on admet que les comportements orientés vers les objets ou les lieux utilisent des systèmes de référence et d'ancrage variés (voir le tableau 1, ci-dessus). Il existe en effet beaucoup d'exemples qui font comprendre comment une capacité peut intervenir dans l'*accès cognitif* à une cible distale sans pour autant reposer sur l'identification du lieu occupé par cette cible. Parmi eux, on peut mentionner la capacité d'utiliser des cadres de référence déictiques dans le contrôle visuo-moteur (Ballard *et al.*, 1997; Findlay et Gilchrist, 2001); l'étude des capacités visuo-motrices résiduelles du patient anonyme D.F. (Goodale *et al.*, 1991; Milner et Goodale, 1995); le pistage simultané de plusieurs objets dans le champ visuel, étudié dans les conditions du paradigme de la poursuite multi-objets ou «*Multiple Object Tracking*» MOT (Pylyshyn et Storm 1988; Pylyshyn 2001).¹³

Le projet expérimental développé par N. Bulot et J. Droulez (Bulot, Droulez et Pylyshyn, 2003; Bulot *et al.*, 2004; Bulot et Droulez, soumis pour publication) se place dans ce contexte. Ces auteurs sont partis de la distinction entre 1) le pistage perceptif d'un ensemble de n cibles et 2) l'aptitude à garder la trace de ces cibles par des moyens cognitifs, comme la mémoire spatiale et les inférences visuelles. Les questions étaient : comment pouvons-nous garder la trace d'objets cibles lorsque l'information à propos de leur localisation est partielle ou indéterminée ? Quel est le nombre de cibles stationnaires dont il est possible de garder la trace lorsqu'on se déplace parmi elles et que seule leur direction est donnée ? Bulot et Droulez ont étudié ces questions avec le nouveau paradigme expérimental nommé le « problème du voyageur de commerce modifié » ou, *Modified Traveling Salesman Problem*, MTSP, en anglais (voir figure 1 page suivante).

13. D'autres exemples possibles d'occurrence de l'accès cognitif à une cible sans une identification complète du lieu qu'elle occupe sont donnés, entre autres contributions, par Churchland, Ramachandran et Sejnowski (1994) au sujet de la « vision interactive », par Findlay et Gilchrist (2001) au sujet de la « vision active », par Land, Mennie et Rusted (1999) au sujet de la tâche quotidienne de la préparation du thé ou encore, par Pylyshyn (2003) au sujet de l'avantage en faveur de l'objet lors de la sélection par l'attention visuelle.

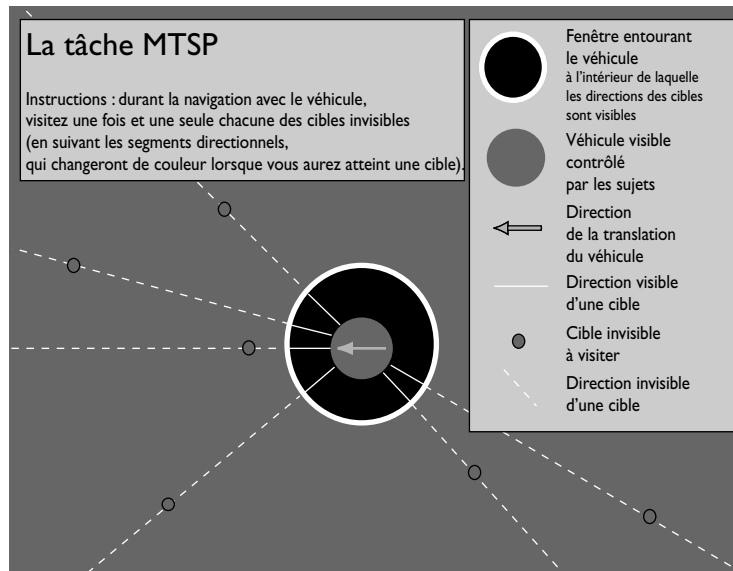
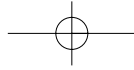
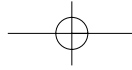


Figure 1 – Principes de la tâche MTSP.

Deux conditions sont comparées. Dans la condition « *allocentrique* », les sujets voient le véhicule se mouvoir dans le plan de l'écran en fonction de leurs commandes. La condition « *égocentrique* » est similaire sauf en ce qui concerne la façon dont l'information est fournie : la position et l'orientation de l'icône du véhicule restent fixées au centre de l'écran et seules les directions des n cibles, indiquées par les segments directionnels, changent quand le sujet « bouge » le véhicule et modifie son orientation relativement aux objets (mais non relativement à l'écran).

La découverte inattendue est que cette tâche peut être réalisée, dans l'une ou l'autre condition, pour un nombre de cibles allant jusqu'à 10 cibles. Deux types de stratégies peuvent être utilisées. Les stratégies gardant la trace des *lieux* dépendent de la mémoire spatiale et des tentatives faites pour inférer la localisation de toutes les cibles. Les stratégies portant sur les *segments* sont fondées sur l'utilisation d'un cadre de référence déictique et se concentrent sur les segments directionnels eux-mêmes, gardant la trace de ceux qui représentent les cibles « déjà visitées » ou « à visiter ». Certaines observations suggèrent que les stratégies déictiques procédant au pistage des segments directionnels ont été utilisées, au moins pour les plus grands nombres de cibles, ce qui est intuitivement surprenant dans une tâche qui paraît au premier abord être une tâche de mémoire spatiale¹⁴.



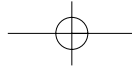
Ainsi, si on suit notamment les analyses de Ballard *et al.* (1997 ; Triesch *et al.*, 2003) et Pylyshyn (1989, 2001, 2003), lors des interactions d'un agent avec un objet x , les capacités déictiques de l'agent – telles que l'attention focale visuelle ou le contrôle des fixations oculaires – lui permettent d'utiliser le fait que l'objet x occupe le lieu r sans représenter explicitement ni r ni la relation de x à r – par exemple sans que sa capacité d'accès à x situé à r dépende de l'identification de r . Cette analyse est compatible avec l'idée que des référentiels «égocentriques» sont utilisés pour l'interaction momentanée et déictique avec un objet, tandis que les codages «environnementaux» ou «allocentriques» sont préférés pour la mémoire à long terme de la localisation d'objets identifiés (par exemple O'Keefe et Nadel, 1978 : 60-1 ; Milner et Goodale, 1995 : 88-92 ; McNamara, 2003)¹⁵. Dans la mesure où selon la première thèse de la dépendance (A), l'identification des objets dépend de celle des lieux, l'importance épistémique des capacités déictiques réside en ceci qu'elles permettent de fournir un *accès cognitif* à un objet physique sans présupposer ni l'identification de cet objet, ni la représentation de sa localisation – ce qui permet de surmonter la circularité inhérente à la thèse ($A+B$) de la dépendance réciproque.

SYSTÈMES DE RÉFÉRENCE ET ÉCHELLES DE DÉPENDANCE

Nos remarques de conclusion porteront sur les relations entre les notions de système/cadre de référence (ou de référentiel) et de dépendance. L'interprétation usuelle de la thèse de la dépendance réciproque, qui fait référence au caractère unifié de notre système de référence spatio-temporel, néglige la possibilité d'actes déictiques de référence et d'identification (qu'ils visent des lieux ou des objets) qui ne dépendent pas d'un même et unique système spatio-temporel. Les exemples que nous avons cités

14. Ce paragraphe et le précédent ont été rédigés par Nicolas Bulot et Jacques Droulez.

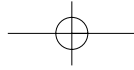
15. Par exemple, Milner et Goodale (1995 : 90-1) considèrent que par contraste avec les multiples cadres de référence égocentriques (relatifs par exemple à la rétine ou à la tête) qui semblent pouvoir opérer sans information au sujet de l'identité de l'objet, un genre différent de codage spatial est requis pour guider les comportements qui dépendent de traits plus permanents de l'environnement. Seul le codage dit «allocentrique» permettrait à un observateur de généraliser sur des échelles temporelles longues et de construire une mémoire à long terme des localisations spatiales. Le codage allocentrique servirait comme un mécanisme d'approximation, amenant l'observateur suffisamment près de l'objet visé pour permettre au système de coordonnées égocentriques d'opérer.



montrent que l'esprit utilise des stratégies adaptées aux caractéristiques et aux contextes des tâches spatiales à accomplir, lesquelles ne demandent pas dans tous les cas le même type de coordination spatio-temporelle. Si certaines stratégies requièrent l'utilisation de représentations qui dépendent directement d'un cadre de référence global et allocentré, d'autres, comme les stratégies déictiques, reposent sur l'usage de référentiels locaux, temporaires, et asservis à l'accomplissement d'une action ponctuelle sur un objet. Une fixation oculaire accomplie pour guider le mouvement de préhension d'un livre utilise un système de référence déictique (centré sur le livre distal visé par le regard et l'attention) dont l'utilisation est temporaire : si le geste prend en compte la localisation du livre sur la table, il n'est *pertinent* pour l'esprit en action ni d'identifier de telles coordonnées, ni de les mémoriser (relativement à la satisfaction de l'action de saisir le livre). Une stratégie déictique *utilise* des informations relatives à des lieux externes sans nécessiter une connaissance préalable des coordonnées définissant la position objective de ces lieux. En cela, elle s'oppose à la mémorisation à long terme d'une position dans un référentiel allocentrique ou environnemental, ultimement normalisé par des référentiels géographiques et historiques – qui sont à la fois objectifs, hiérarchisés et publiquement accessibles.

Ces analyses invitent donc, pour le moins, à restreindre le domaine de validité de la thèse de la dépendance réciproque. Manifestement, le type de dépendance entre la représentation des lieux et des objets varie en fonction des systèmes/cadres de référence utilisés par les représentations de l'espace des objets physiques – comme l'indique le tableau 1. Néanmoins, des hypothèses dérivées de cette thèse pourraient rendre compte de capacités conceptuelles, ou liées à l'usage du langage (Hermer-Vazquez, Spelke et Katsnelson, 1999), utilisant de manière systématique des connaissances identifiantes qui combinent des représentations de lieux et d'objets, représentés et mémorisés au moyen de référentiels globaux et unifiés (tels que des référentiels géographiques et historiques). Ce serait le cas s'il était indispensable, pour mémoriser la localisation d'un objet dans un référentiel allocentrique, de connaître l'identité de cet objet – ce qui est plausible dans le cas des connaissances conceptuelles. La question reste ouverte aussi dans le cas de représentations spatiales construites uniquement à partir de descriptions linguistiques comme celles qui ont été étudiées par Afonso, Gaunet et Denis (soumis pour publication).

Ces auteurs ont comparé les propriétés métriques des représentations spatiales élaborées sur la base de descriptions verbales d'une configuration spatiale (Denis et Zimmer, 1992) entre trois populations de sujets. La



première présentait une cécité acquise précocement (avant trois ans), la deuxième présentait une cécité acquise tardivement (après trois ans), la troisième population présentait une absence de vision temporaire (sujets voyants dont les yeux étaient bandés). Chaque groupe était constitué de neuf sujets. Le sujet était assis à une table et un disque vertical était posé à quelques dizaines de centimètres de lui. La position des six détails disposés sur le pourtour d'un disque (fig. 2) était donnée sous la forme d'une description de type horaire : « à 11 heures, il y a un port, à 1 heure, il y a un phare, à 2 heures, une crique, à un point situé à mi-distance entre 2 heures et 3 heures, une hutte, à 4 heures, une plage, et à 7 heures, une grotte ».

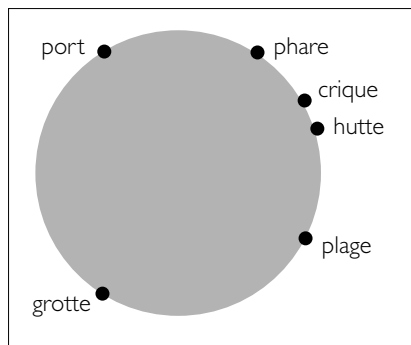
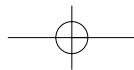


Figure 2 – Configuration spatiale à mémoriser.

Après trois répétitions de la description par l'expérimentateur et une répétition par le sujet du nom et de la position de chaque détail, le participant effectuait ensuite une tâche de comparaison mentale de distances. À l'énoncé (verbal) de deux paires de détails, il se représentait mentalement deux lignes droites reliant chacune des paires, puis comparait les deux distances et décidait laquelle était la plus longue. Aussi, le sujet devait appuyer sur une touche de clavier si la première distance énoncée était la plus longue, ou sur une autre touche de clavier si la seconde distance énoncée était la plus longue. Les temps de réponse (fig. 3a) et les pourcentages des réponses correctes (fig. 3b) ont été recueillis.

L'analyse de la fréquence des réponses correctes a révélé que la performance ne différait pas entre les trois groupes. Ce résultat suggère que l'expérience visuelle ne joue pas un rôle important dans la préservation des propriétés topologiques d'une configuration spatiale mémorisée. Cependant, les temps de réponses diffèrent significativement dans les trois groupes : les sujets voyants privés temporairement de vision sont plus rapides que les sujets aveugles. Enfin, pour les trois groupes, ce résultat a montré que plus la différence de distance entre deux paires de lieux était petite, plus le temps mis pour répondre était long. Pour conclure, ce



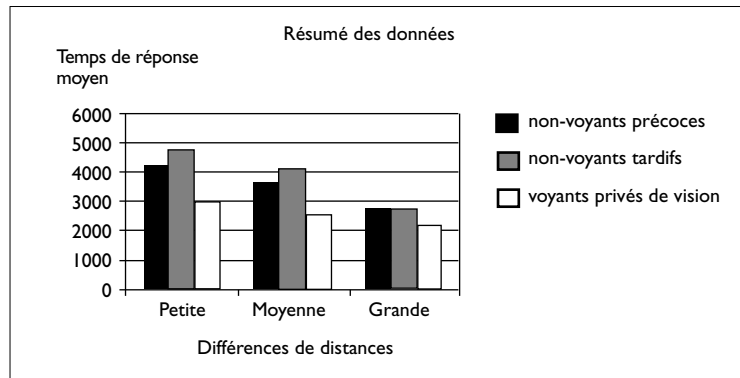


Figure 3a – Temps de réponse.

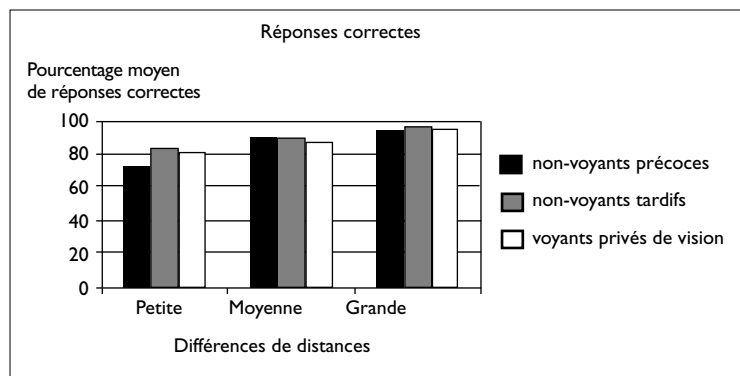
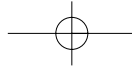


Figure 3b – Réponses correctes.

résultat montre le caractère analogique des représentations spatiales élaborées par la modalité verbale, cela quelle que soit l'expérience visuelle, et n'est donc pas en faveur du caractère visuel de ces représentations¹⁶.

En résumé, les analyses présentées montrent que nous devons distinguer différents types de *dépendance*, et en particulier les liens de dépendance cognitive (entre capacités psychologiques) et ontologiques (entre représentations et référents/cibles des représentations dans le monde). En effet, les analyses précédentes sont compatibles avec l'idée que le contenu des représentations purement topographiques, ou déictiques visant des objets, dépend de l'organisation *objective* des objets et lieux (comme régions spatiales ou individus distaux, indépendants des systèmes

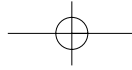
16. Ce paragraphe et le précédent ont été rédigés par Florence Gaunet et ses collaborateurs.



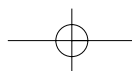
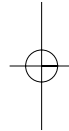
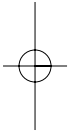
représentationnels qui les visent). En particulier, la parcimonie et la fonction des capacités déictiques consistent vraisemblablement à donner accès à un niveau non conceptuel aux individus distaux (ou objectifs) situés dans le monde.

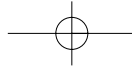
Références bibliographiques

- Afonso, A., F. Gaunet et M. Denis. Soumis pour publication. «The Mental Comparison of Distances in a Verbally Described Spatial Layout : Effects of Visual Deprivation».
- Ayers, M. 1997. «Is “Physical Object” a Sortal Concept? A Reply to Xu». *Mind and Language*, 12, 3/4 : 393-405.
- Bach, K. 1987. *Thought and Reference*. Oxford, Clarendon Press.
- Ballard, D. H., M. M. Hayhoe, P. K. Pook et R. P. N. Rao. 1997. «Deictic Codes for the Embodiment of Cognition». *Behavioral and Brain Sciences*, 20, 4 : 723-767.
- Ballard, D. H., M. M. Hayhoe, G. Salgian et H. Shinoda. 2000. «Spatio-Temporal Organization of Behavior». *Spatial Vision*, 13, 2/3 : 321-333.
- Berthoz, A. 1997. *Le sens du mouvement*. Paris, Odile Jacob.
- Bloom, P. 2000. *How Children Learn the Meanings of Words*. Cambridge MA, MIT Press.
- Brewer, B. 1999. *Perception and Reason*. Oxford, Clarendon Press-Oxford University Press.
- Bulot, N. J. et J. Droulez. Soumis pour publication. «Keeping Track of Objects while Exploring a Spatial Layout with Partial Cues : Location-Based and Deictic Direction-Based Strategies».
- Bulot, N. J., J. Droulez et Z. W. Pylyshyn. 2003. «Keeping Track of Objects while Exploring a Spatial Layout with Partial Cues : Location-Based and Deictic Direction-Based Strategies» (Abstract). *Journal of Vision*, 3, 9 : 323a (doi : 10.1167/3.9.323).
- Bulot, N. J., J. Droulez, C. Morvan et Z. W. Pylyshyn. 2004. «Keeping Track of Objects while Exploring a Spatial Layout with Partial Cues : Location-Based and Deictic Direction-Based Strategies» (Abstract). *Journal of Vision*, 4, 8 : 364a.
- Burge, T. 1977. «Belief *de re*». *Journal of Philosophy*, 74, 6 : 338-362.
- Burgess, N., K. J. Jeffery et J. O'Keefe (éds). 1999. *The Hippocampal and Parietal Foundations of Spatial Cognition*. Oxford, Oxford University Press.
- Campbell, J. 1993. «The Role of Physical Objects in Spatial Thinking». In N. Eilan, R. McCarthy et B. Brewer, *Spatial Representation*. Oxford, Basil Blackwell : 65-95.
- Campbell, J. 1993. 2002. *Reference and Consciousness*. Oxford, Clarendon Press.
- Carey, S., F. Xu. 2001. «Infant's Knowledge of Objects : Beyond Object Files and Object Tracking». *Cognition*, 80 : 179-213.

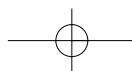
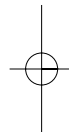
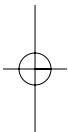


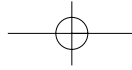
- Casati, R. 2003. «Representational Advantages». *Proceedings of the Aristotelian Society*, CIII, 3 : 281-297.
- Casati, R., A. C. Varzi. 1994. *Holes and Other Superficialities*. Cambridge MA, MIT Press.
- Chabanne, V., P. Péruch, J.-L. Anton, M. Roth, M. Ceccaldi et C. Thinus-Blanc. Soumis pour publication. «Dissociation between Spatial and Object Recognition Memory and the Temporal Lobe : an fMRI Study».
- Churchland, P. S., V. S. Ramachandran et T. J. Sejnowski. 1994. «A Critique of Pure Vision». In C. Koch et J. L. Davis, *Large Scale Neuronal Theories of the Brain*. Cambridge MA, MIT Press : 23-60.
- Clark, A. 2000. *A Theory of Sentience*. Oxford, Clarendon Press.
- Denis, M. et H. D. Zimmer. 1992. «Analog Properties of Cognitive Maps Constructed from Verbal Descriptions». *Psychological Research*, 54 : 286-298.
- Dokic, J. 2001. *L'esprit en mouvement, essai sur la dynamique cognitive*. Standford CA, Éditions CSLI-université de Standford.
- 2003. «L'espace de la perception et de l'imagination». In J.-J. Rosat, *Philosophies de la perception : phénoménologie, grammaire et sciences cognitives*. Paris, Odile Jacob : 79-101.
- Evans, G. 1982. *The Varieties of Reference*. Oxford, Oxford University Press.
- Findlay, J. M. et I. D. Gilchrist. 2001. «Visual Attention : the Active Vision Perspective». In M. Jenkin and L. Harris, *Vision and Attention*. New York, Springer-Verlag : 83-103.
- Gallistel, C. R. 1990. The Geometric Module in the Rat. In C. R. Gallistel, *The Organisation of Learning*. Cambridge MA, MIT Press : 171-220.
- Goodale, M. A., A. D. Milner, L. S. Jakobson et D. P. Carey. 1991. «A Neurological Dissociation between Perceiving Objects and Grasping them». *Nature*, 349 : 154-6.
- Habib, M. et A. Sirigu. 1987. «Pure Topographical Disorientation : a Definition and Anatomical Basis». *Cortex*, 23 : 73-85.
- Hermer, L. et E. S. Spelke. 1994. «A Geometric Process for Spatial Reorientation in Young Children». *Nature*, 370 : 57-59.
- Hermer-Vazquez, L., E. S. Spelke et A. S. Katsnelson. 1999. «Sources of Flexibility in Human Cognition : Dual-Task Studies of Space and Language». *Cognitive Psychology*, 39 : 3-36.
- Hirsch, E. 1997. «Basic objects : a Reply to Xu». *Mind and Language*, 12, 3/4 : 406-412.
- Hurford, J. R. 2003. «The neural basis of predicate-argument structure». *Behavioral and Brain Sciences*, 26 (3) : 261-283.
- Jeannerod, M. 1988. *The Neural and Behavioural Organization of Goal-directed Movements*. Oxford, Clarendon Press.
- Kant, E. 1997 [1781-1787]. *Critique de la raison pure*. Paris, Aubier.





- Kaplan, D. 1989a. «Afterthoughts». In J. Almog, J. Perry et H. Wettstein, *Themes from Kaplan*. Oxford, Oxford University Press : 556-614.
- 1989b. «Demonstratives». In J. Almog, J. Perry et H. Wettstein, *Themes from Kaplan*. Oxford, Oxford University Press : 481-563.
- Kowler, E. 1995. «Eye Movements». In S.M. Kosslyn et D.N. Osherson, *Visual Cognition*. Cambridge MA, MIT Press : 215-265.
- Land, M. F., N. Mennie et J. Rusted. 1999. «The Role of Vision and Eye Movements in the Control of Activities of Daily Living ». *Perception*, 28 : 1311-1328.
- Lepore, E. et K. Ludwig. 2000. «The Semantics and Pragmatics of Complex Demonstratives ». *Mind*, 109, 433 : 199-240.
- Lyons, J. 1977. «Deixis, Space and Time ». In J. Lyons, *Semantics, Volume 2*. Cambridge MA, Cambridge University Press : 636-724.
- Maguire, E. A., T. Burke, J. Phillips et H. Staunton. 1996. «Topographical disorientation following unilateral temporal lobe lesions in humans ». *Neuropsychologia*, 34 : 993-1001.
- Maguire, E. A., C. D. Frith, N. Burgess, J. G. Donnett et J. O'Keefe. 1998. «Knowing where Things Are : Parahippocampal Involvement in Virtual Large-Scale Space ». *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, 1 : 61-76.
- Martens, D. B. 1994. «Demonstratives, Descriptions, and Knowledge : a Critical Study of three Recent Books ». *Philosophy and Phenomenological Research*, 54, 4 : 947-963.
- McNamara, T. P. 2003. «How are the Locations of Objects in the Environment Represented in Memory?» In C. Fresksa, C. Brauer, C. Habel et S. Wender, *Spatial Cognition III : Routes and Navigation, Human Memory and Learning, Spatial Representation and Spatial Reasoning*. Berlin, Springer-Verlag : 174-191.
- Miller, G. A. et P.N. Johnson-Laird. 1976. *Language and Perception*. Cambridge MA, Harvard University Press.
- Millikan, R. G. 1990. «The Myth of the Essential Indexical ». *Noûs*, 24, 5 : 723-734.
- Milner, A. D. et M. A. Goodale. 1995. *The Visual Brain in Action*. Oxford, Oxford University Press.
- O'Keefe, J. 1993. «Kant and the Sea-Horse : an Essay in the Neurophilosophy of Space ». In N. Eilan, R. McCarthy et B. Brewer, *Spatial Representation*. Oxford, Blackwell : 43-64.
- O'Keefe, J. et J. Dostrovsky. 1971. «The Hippocampus as a Spatial Map : Preliminary Evidence from Unit Activity in the Freely Moving Rat ». *Brain Research*, 34 : 171-175.
- O'Keefe, J. et L. Nadel. 1978. *The Hippocampus as a Cognitive Map*. Oxford, Oxford University Press.
- O'Regan, J. K. et A. Noë. 2001. «A Sensorimotor Account of Vision and Visual Consciousness ». *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 5 : 939-1031.





- Pashler, H. E. 1998. *The Psychology of Attention*. Cambridge MA, MIT Press.
- Peacocke, C. 1992. «Perceptual concepts». In C. Peacocke, *A Study of Concepts*. Cambridge MA, MIT Press : 61-98.
- Perry, J. 1979. «The Problem of the Essential Indexical». *Noûs*, 13 : 3-21.
- 2001. *Reference and Reflexivity*. Stanford, CSLI Publications.
- Proust, J. (éd.). 1997. *Perception et intermodalité. Approches actuelles de la question de Molyneux*. Paris, Presses universitaires de France.
- Proust, J. 1999. «Indexes for Action». *Revue internationale de philosophie, neurosciences*, 3 : 321-345.
- Pylyshyn, Z. W. 1989. «The Role of Location Indexes in Spatial Perception : a Sketch of the FINST Spatial-Index Model». *Cognition*, 32, 1 : 65-97.
- 2001. «Visual Indexes, Preconceptual Objects, and Situated Vision». *Cognition*, 80 : 127-158.
- 2003. *Seeing and Visualizing : It's Not What You Think*. Cambridge MA, MIT Press.
- Pylyshyn, Z. W. et R. W. Storm. 1988. «Tracking Multiple Independent Targets : Evidence for a Parallel Tracking Mechanism». *Spatial Vision*, 3, 3 : 179-197.
- Quinton, A. 1979. «Objects and Events». *Mind*, 88, 350 : 197-214.
- Recanati, F. 1993. *Direct Reference : From Language to Thought*. Oxford, Blackwell Publishers.
- Russell, B. 1911. «Knowledge by Acquaintance and Knowledge by Description». *Proceedings of the Aristotelian Society*, 11 : 108-128.
- Spelke, E. S. 1990. «Principles of object perception». *Cognitive Science*, 14 : 29-56.
- Strawson, P. F. 1959. *Individuals, an Essay in Descriptive Metaphysics*. London, Methuen. Traduit de l'anglais par A. Shalom et P. Drong, *Les individus : essai de métaphysique descriptive*, Paris, Éditions du Seuil, 1973.
- Treisman, A. 1988. «Features and Objects : the Fourteenth Bartlett Memorial Lectures». *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40, 2 : 201-237.
- Triesch, J., D. H. Ballard, M. M. Hayhoe et B. T. Sullivan. 2003. «What you See is what you Need». *Journal of Vision*, 3 : 86-94.
- Ullman, S. 1984. «Visual Routines». *Cognition*, 18 : 97-159.
- Wiggins, D. 2001. *Sameness and Substance Renewed*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Xu, F. 1997. «From Lot's Wife to a Pillar of Salt : Evidence that "Physical Object" is a Sortal Concept». *Mind and Language*, 12, 3/4 : 365-92.

