



HAL
open science

Connexions et relations

Gilles Kassel

► **To cite this version:**

Gilles Kassel. Connexions et relations. 34es Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances (IC) Plate-Forme Intelligence Artificielle (PFIA 2023), AFIA, Jul 2023, Strasbourg, France. pp.133-142. hal-04421284

HAL Id: hal-04421284

<https://hal.science/hal-04421284>

Submitted on 27 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Connexions et relations

G. Kassel

Laboratoire MIS, Université de Picardie Jules Verne
33 rue Saint-Leu, 80039 Amiens Cedex 1

Gilles.kassel@u-picardie.fr

Résumé

Dans cet article, nous poursuivons la définition d'une espèce d'ontologies baptisées « ontologies épistémiques » en caractérisant la nature des entités complexes qu'elles représentent. Parmi ces entités complexes figurent les propositions et événements (dans la sphère mentale) et les états de choses (dans la sphère physique). Pour rendre compte de leur structure, nous faisons appel à la figure ontologique de la 'connexion'. Dans l'article, nous privilégions l'étude des états de choses, que nous identifions à des connexions internes (liant les objets et processus à leurs qualités) et à des connexions externes (entre objets et processus). De telles connexions sont récurrentes et nous avons connaissance de ces répétitions sous la forme de types, ou liens généraux, de connexion. Nous définissons ces liens généraux de connexion comme une espèce de relations.

Mots-clés

Ontologie fondatrice, ontologie épistémique, bipartition des entités physiques et mentales, connexions, relations

Abstract

In this paper, we further define a species of ontologies called "epistemic ontologies" by characterizing the nature of the complex entities they represent. Among these complex entities are propositions and events (in the mental sphere) and states of affairs (in the physical sphere). To account for their structure, we use the ontological figure of 'connection'. In the article, we privilege the study of states of affairs, which we identify with internal connections (linking objects and processes to their qualities) and external connections (between objects and processes). Such connections are recurrent and we have knowledge of these repetitions in the form of types, or general links, of connection. We define these general links as a kind of relationship.

Keywords

Foundational ontology, epistemic ontology, bipartition of physical and mental entities, connections, relations

1 Introduction

Cet article vise à approfondir le cadre métaphysique que nous avons proposé récemment pour déployer des ontologies qualifiées d'*épistémiques* et définies comme des systèmes de catégories représentant des *objets de représentation* ou *objets de connaissance* du monde [16] (cf. Fig. 1 pour une esquisse d'une ontologie fondatrice épistémique). L'étude que nous menons porte tout particulièrement sur la caractérisation des entités *complexes* que nous retenons dans notre ameublement du monde.

Par entité *complexe*, il faut entendre une entité qui « lie » ou « réticule » des entités *simples*. Un exemple d'entité complexe est celui de la *proposition*, que nous assimilons au sens ou au contenu mental d'énoncés tels « Paul construit une maison », « Paul aime Marie » ou « Paul a une température de 39°C ». De telles propositions sont communément considérées comme des tous constitués d'individus (ex : 'Paul', 'Marie', '39°C') et de relations (ex : 'construire', 'aimer', 'avoir pour température') [28]¹. Dans une théorie de la vérité fondée sur une correspondance entre propositions mentales et entités du monde, les propositions sont considérées comme étant *porteuses de vérité* (*truth-bearer*). La vérité des propositions est fondée sur l'existence d'entités du monde dites *vérificatrices* (*truth-maker*). Ainsi, c'est parce que dans le monde physique Paul a une température dont la magnitude est mesurée à 39°C que la proposition « Paul a une température de 39°C » est vraie. L'entité du monde physique que nous venons d'évoquer, à savoir le fait que Paul a une température de 39°C est communément assimilée à une entité complexe, appelée *état de choses*. Comme nous venons de le voir, nous avons donc affaire à des entités complexes mentales et physiques.

Pour rendre compte de la réticulation des entités complexes, nous faisons appel à la notion de *connexion*, une figure ontologique possédant un pedigree important mais qui a été éclipsée dans la métaphysique contemporaine par la théorie des relations de Bertrand Russell et Georges Moore². Fondamentalement dans la littérature, la connexion est assimilée à une entité productrice de tous organisés – comme on le voit avec la notion de *nexus* chez Gustav Bergmann [3] –

¹ Selon un principe ontologique commun, auquel nous souscrivons, les tous et leurs constituants sont de même nature. Ainsi, il convient de considérer que les individus notés 'Paul', 'Marie' et '39°C', sont ici des entités mentales représentant des entités physiques. De même, comme nous le verrons par la suite, nous considérons que les relations

sont de nature conceptuelle.

² Nous reprenons ici l'avis formulé par Frédéric Nef dans [22] *De la logique des relations à la métaphysique des connexions*. L'étude que nous menons dans l'article s'appuie sur les prémisses d'une métaphysique des connexions établies par Nef dans cet ouvrage.

et, en cela, la connexion diffère de la relation.

Pour notre étude, nous choisissons de nous focaliser en priorité sur les *états de choses* ou connexions physiques. Les choses en question sont des objets et des processus. Nous définissons à leur égard deux espèces de connexion, à savoir une connexion *interne* (ces substrats que sont les objets et processus sont connectés à leurs qualités) et une connexion *externe* (correspondant à des interactions entre objets et processus). Dans l'article, nous posons les bases de ces différentes connexions. Par ailleurs, nous soulignons que nous avons connaissance de types récurrents de connexions, qu'il s'agisse de l'*inhérence* des qualités à leur porteur ou de l'*énaction* de processus par un objet. Nous caractérisons ces *liens de connexion* généraux comme une espèce de *relation*.

Dans la suite de l'article, nous commençons par rappeler quels sont les présupposés ontologiques sur lesquels nous nous appuyons et notre notion d'*ontologie épistémique* (§ 2). Nous approfondissons ensuite la notion de qualité matérielle physique en ayant soin de distinguer, notamment en nous appuyant sur des données récentes de la psychologie de la perception, ce qui relève du mental (de notre connaissance du monde physique) et ce qui relève du physique (§ 3). À ce propos, l'*inhérence* de qualités à leur porteur est considérée comme un *modèle* du monde. Ceci nous conduit à préciser le type d'*état de choses* physique que nous retenons (§ 4). Enfin, nous définissons les liens généraux de connexion comme une espèce de *relation* (§ 5).

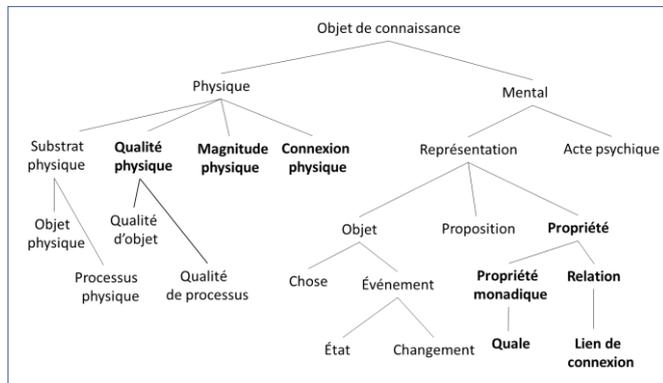


Fig. 1 : esquisse d'une ontologie fondatrice épistémique ; les catégories analysées dans l'article apparaissent en gras

2 Notre cadre ontologique de référence

Dans cette section, nous rappelons nos engagements ontologiques de base et la notion d'*ontologie épistémique* dont nous préconisons le développement [16]. Ces engagements sont fondés sur une théorie des objets intentionnels – une théorie de l'*objet de représentation* – développée au tournant du 20^{ème} siècle dans l'école brentanienne par le philosophe et psychologue Kasimir Twardowski dans son manuscrit d'habilitation [31] *Sur la théorie du contenu et de l'objet des représentations*.

Selon cette théorie (cf. Fig. 2), lorsqu'un sujet pense à un objet, sa conscience se dirige vers un objet immanent (rel *IMM*). Lorsque le sujet conçoit cet objet comme transcendant à son esprit, il conçoit l'objet comme représentant une entité externe

(rel *REPR*) à laquelle il se réfère (rel *REF*). Dans le cas où l'objet est conçu comme ne représentant pas d'entité transcendante, la visée s'arrête à l'objet immanent (les flèches en pointillés signifient que les entités correspondantes n'ont pas besoin d'exister). Une des motivations psychologiques de cette théorie est d'expliquer comment nous pouvons penser à des objets « non-existants », qu'il s'agisse d'objets impossibles (ex : 'le cercle carré'), d'objets jusqu'à présent jamais rencontrés (ex : 'une montagne d'or') ou d'objets physiques ayant cessé d'exister (ex : 'Aristote'). Sur un plan épistémique, les objets immanents constituent notre connaissance du monde présent, passé et possible. Pour souligner cette fonction, dans la suite de l'article, nous privilégions le terme « objet de connaissance ».

Il convient de noter que les représentations que nous venons d'évoquer correspondent à des représentations *abstraites* ou *conceptuelles* du monde. Lors d'une perception du monde physique, un sujet se construit des représentations sensorielles dont le contenu est d'un format différent, structuré au moyen d'entités pré-conceptuelles [25]. Nous les évoquerons en § 3. Ces représentations complètent notre connaissance du monde.

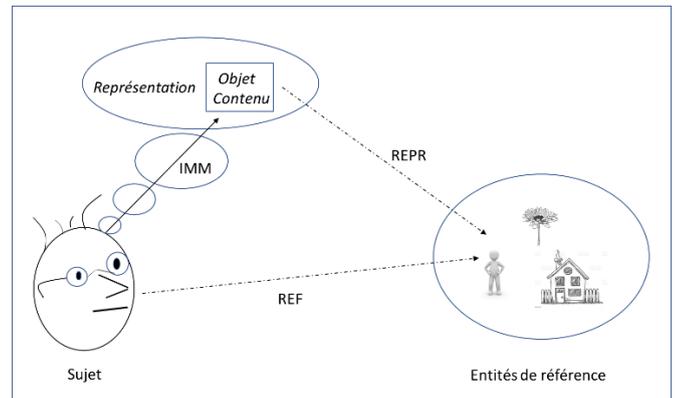


Fig. 2 : entités impliquées lors d'une pensée d'un sujet à un objet

Selon Twardowski, deux espèces d'objets de connaissance existent, resp. des objets *singuliers* et des objets *généraux*. Un objet singulier représente un individu doté de propriétés (ces dernières constituent le *contenu* de la représentation). Par exemple : l'objet singulier 'Simba' est représenté comme étant un jeune lion ; 'Mufasa' est un lion adulte. L'objet général, l'analogue mental d'une idée générale platonicienne, partage avec l'objet singulier le fait d'être une unité et non une pluralité. Sur un plan ontologique, l'objet général, par exemple 'le lion', 'l'hépatite' ou 'le non-fumeur', possède des déterminations communes à une pluralité d'objets singuliers. Sur le plan des représentations (cf. Fig. 3), et selon un principe d'économie, la représentation d'un objet général (ex : 'lion') est partagée par des représentations d'objets singuliers qui exemplifient l'objet général (ex : 'Simba' et 'Mufasa'). Sur un plan logique, l'objet général est l'objet de jugements spécifiques, par exemple le jugement selon lequel *le lion est carnivore, l'hépatite est une inflammation du foie ou le non-fumeur est moins sensible aux maladies cardio-pulmonaires que le fumeur*. De tels jugements ont une valeur (logique et épistémique) distincte de jugements portant sur des objets singuliers.

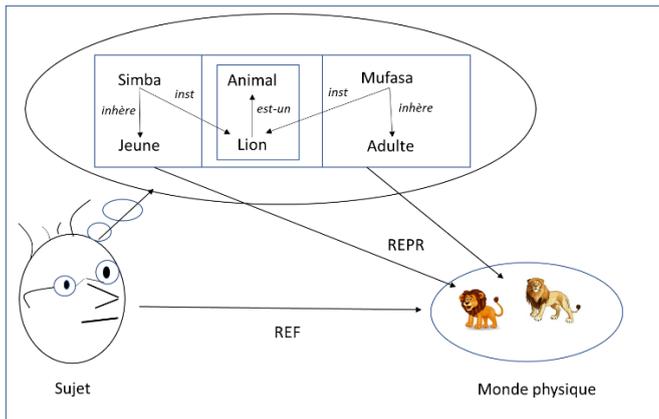


Fig. 3 : la représentation de l'objet général 'lion' est incluse dans les représentations des objets singuliers 'Simba' et 'Mufasa'

Dans [16], nous avons proposé d'adopter ce cadre ontologique pour définir une nouvelle espèce d'ontologie-artefact. Les catégories d'une ontologie *épistémique* correspondent à des objets généraux de connaissance. De ce fait, une ontologie épistémique vise à rendre compte de nos connaissances du monde plutôt que du monde directement. La catégorie racine *Objet de connaissance* d'une telle ontologie (cf. Fig. 1) représente ainsi un *quelque chose* en général auquel un sujet peut penser. Les catégories *Physique* et *Mental* représentent notre connaissance respectivement d'une entité physique et mentale en général. On notera l'adoption d'une bipartition des entités mondaines en entités physiques et mentales, une question continuant de faire débat en métaphysique contemporaine. Ce débat est couramment exprimé en termes de la distinction entre entités *concrètes* et *abstraites*. Les entités *concrètes* sont créditées d'une existence spatio-temporelle indépendante de toute pensée humaine. Il s'agit du critère que nous retenons pour nos entités physiques. Du côté *abstrait* sont communément distinguées, d'une part, des entités mentales et sociales dépendant d'esprits humains pour leur existence et, d'autre part, des entités idéales telles les entités mathématiques ayant une existence objective mais celle-ci n'étant ni spatiale ni temporelle. Notre catégorie d'entité mentale couvre ces deux dernières classes d'entités abstraites, à savoir des entités sociales comme une loi, un syndicat ou un anniversaire et des entités mathématiques comme les nombres et les figures géométriques.

Pour compléter nos présupposés ontologiques, rappelons un engagement important (notamment pour la théorie des propriétés / relations que nous adoptons, cf. § 5), à savoir un nominalisme des universaux. Un tel engagement signifie que nous réfutons l'existence d'universaux (physiques ou mentaux) pour plébisciter une ontologie de particuliers. Les universaux

ont été historiquement introduits pour expliquer les ressemblances entre entités dans le monde. Ainsi, la ressemblance entre par exemple des êtres humains ou des moineaux est expliquée par le fait qu'un universel identique 'être humain' (resp. 'moineau') est présent dans chaque individu du même type³. La théorie des objets généraux de Twardowski fournit une explication différente : ce sont des objets mentaux qui rendent compte de la ressemblance entre entités du monde (et, comme nous l'avons rappelé, les représentations d'objets généraux sont partagées par les représentations d'objets singuliers). Bien sûr, cette ressemblance conçue mentalement a une contrepartie dans le monde physique mais un principe de parcimonie nous invite à ne pas introduire inutilement de nouvelle entité, surtout une entité aussi déroutante se répétant à l'identique dans de multiples objets⁴.

Pour rappel, l'objet principal de notre étude dans cet article est de caractériser les états de choses physiques que nous voulons admettre dans notre ontologie. Nous avons évoqué en introduction une classe d'états de choses correspondant au fait qu'un objet « a » ou « porte » une « propriété » ou « qualité », par exemple au fait que *Paul a pour température 39°C*. Pour débiter notre étude, nous allons tout d'abord préciser notre notion de *propriété* ou *qualité*. Nous nous attèlerons ensuite à préciser ce que « avoir » ou « porter » une propriété / qualité signifie dans un cadre métaphysique privé d'universaux.

3 Qualités physiques et qualia phénoménaux

Dans cette section, nous définissons un cadre métaphysique pour les qualités physiques matérielles en assimilant l'*inhérence* de qualités particulières à leur porteur (objet ou processus) à un *modèle* de la réalité physique plutôt qu'à la réalité physique elle-même. Pour cela, nous nous livrons à une lecture cognitive des théories des « propriétés particulières » ou « tropes » telles qu'élaborées par ses pères fondateurs (notamment Donald D. Williams et Keith Campbell) et nous confrontons cette analyse à des données récentes des sciences de la couleur, en particulier de la psychologie de la perception, que nous extrapolons aux qualités perceptibles matérielles en général.

La philosophie des « propriétés particulières » ou « tropes » (pour reprendre le terme proposé par Williams et aujourd'hui largement consacré), s'est établie courant du 20^{ème} siècle en défendant une structure ontologique nouvelle du monde (par rapport à la théorie aristotélicienne de la substance et ses accidents) : le monde est peuplé d'individus consistant en une collection de propriétés « comprésentes » (pour reprendre cette fois le terme proposé par Bertrand Russell)⁵. Un point nous

³ L'universel que nous venons de décrire est l'universel aristotélicien. Pour Platon, l'universel est une entité idéale flottant au-dessus des objets et leur étant préexistante.

⁴ Une stratégie analogue en philosophie de la ressemblance est défendue actuellement par Gonzalo Rodriguez-Pereyra [26].

⁵ Deux publications phare sont communément retenues par les théoriciens des tropes, à savoir l'article pionnier de Williams de 1953 *On the Elements of Being* (cf. [33] pour la traduction d'une première

partie) et l'ouvrage de Campbell de 1990 *Abstract Particulars* (cf. [7] pour la traduction française d'un extrait traitant du problème des universaux). La notion de propriété particulière avait déjà fait parler d'elle dans un article de George F. Stout de 1921 *The Nature of Universals and Propositions* (cf. [29] pour une traduction française). En réalité (historique), l'ontologie des tropes jouit d'un pedigree important puisqu'on peut faire remonter au Moyen Âge et à Pierre Abélard (1079-1142) l'évolution des accidents en tropes, comme le

interpelle tout particulièrement dans la littérature sur les tropes, à savoir leur qualification de particuliers « abstraits ». Nous y voyons une occasion de renouveler la question de la frontière entre le physique et le mental. En effet, un examen des textes fondateurs montre que l'abstraction en question est une activité cognitive, ce qui invite à rapprocher la qualité physique d'une représentation mentale.

Une « propriété particulière » est un constituant fondamental d'un individu : c'est *ce rouge* d'une rose, *cette dureté* d'un morceau de métal, *ce goût sucré* d'une sucette, *cette triangularité* d'un biscuit, etc. Ces propriétés se distinguent selon leur *nature* (une couleur est distincte d'une résistance au toucher, d'une saveur et d'une forme). Par ailleurs, des propriétés d'une même nature se ressemblent, entraînant des ressemblances entre individus les portant : le fait que deux individus distincts nous apparaissent comme rouges ou triangulaires s'explique ontologiquement par le fait qu'ils sont constitués de propriétés particulières de couleur et de forme qui se ressemblent, tout en étant numériquement distinctes.

Un point commun affirmé par les théoriciens des 'tropes' est qu'il s'agit *des objets immédiats de la perception*⁶. La perception, et plus largement nos processus psychiques, sont de fait conceptuellement associés à la nature ontique des tropes. L'*abstraction* est l'acte psychique par lequel nous appréhendons des aspects des corps matériels, comme le précise Campbell [7] :

Un item est abstrait (...) s'il est amené devant l'esprit par un acte d'abstraction, c'est-à-dire par la concentration de l'attention sur quelque chose – non pas tout – de ce qui lui est présenté. Un corps matériel complet, une chaussure, un bateau, ou un morceau de cire à cacheter, sont concrets ; tout ce qui se trouve là où est la chaussure lui appartient – sa couleur, sa texture, sa composition chimique, sa température, son élasticité, et ainsi de suite : ce sont tous des aspects ou des éléments inclus dans l'être de la chaussure. Mais ces traits ou caractéristiques considérés de façon individuelle, par exemple la couleur de la chaussure ou sa texture, sont abstraits en comparaison d'autres.

Williams, avant Campbell, avait mis en avant deux activités psychiques – l'abstraction et la généralisation – à l'œuvre dans notre façon d'appréhender le monde [*ibid.*, p. 176] :

Parmi les nombreux processus appelés « abstraction », seul le plus primitif mérite ce nom : la conscience distincte de l'abstractum lui-même, qui se produit au niveau sensoriel et même au niveau animal. À peine plus élevée est une généralisation rudimentaire, la propension à traiter de façon similaire des abstracta similaires ; mais les offices de la conception sont nécessaires pour prendre conscience soit qu'un abstractum donné est abstrait (et appartient à une somme de concurrence), soit qu'il exemplifie un universel (et appartient à un ensemble de similitude).

La citation de Williams est intéressante car elle évoque les « offices » de nos conceptions dans ce qui s'avère être un processus de construction d'un modèle du monde distinguant des constituants abstraits, des individus concrets et des ensembles ou classes de ressemblance de ces entités abstraites et concrètes. Des thèses récentes en psychologie de la

perception confirment cette activité de construction d'un modèle du monde physique. Ainsi, selon le psychologue Rainer Mausfeld, la théorie assimilant la perception à la « redécouverte » ou « reconstruction » d'une scène extérieure est tout simplement erronée [20]. Cette thèse, toujours selon Mausfeld, se fonde sur une métaphysique réaliste – trop – naïve selon laquelle les entités du monde externe sont le déclaque de nos percepts. La perception consiste de fait en l'élaboration de modèles sémantiques à partir d'inputs sensoriels proximaux consistant en patterns d'énergie spatio-temporels physiques. Nous tirons de ces données psychologiques deux conséquences.

D'une part, cette construction de classes de ressemblances est en cohérence avec notre nominalisme des universaux. Il suffit d'identifier ces classes de ressemblances aux objets généraux de connaissances que nous évoquons en § 2. Que des individus physiques et leurs qualités soient de nature proche ne nécessite pas pour autant que des classes de ressemblance existent physiquement.

D'autre part, ce même processus constructif milite en faveur d'assimiler les individus particuliers constitués de propriétés particulières inhérentes, et donc les propriétés particulières elles-mêmes, à un *modèle* du monde, autrement dit à nos connaissances du monde plutôt que de relever de la réalité physique ultime.

Dans les études multidisciplinaires (physique et psychologique) contemporaines appliquées à la couleur, nous retrouvons convoqués les niveaux physique et mental. Ainsi, Alex Byrne et David Hilbert, dans leur article de référence [6] *Color realism and color science*, formulent la proposition suivante. Lors d'une expérience véridique de vision d'un objet, deux « couleurs » sont à distinguer :

(i) Côté physique, l'objet possède une propriété - la *couleur physique* - intervenant causalement dans un phénomène de réflectance de la lumière illuminant la surface de l'objet ;

(ii) Côté mental, le sujet est dans un état représentationnel ayant pour contenu la proposition 'l'objet est rouge', cette proposition correspondant à la *couleur phénoménale*.

Faisons le lien avec la notion de qualité matérielle telle que nous venons de la définir *supra*, c'est-à-dire entendue mentalement comme connaissance du monde physique. Le cadre métaphysique que nous retenons est illustré en Fig. 4.

Ce que B&H désignent par « couleur physique » correspond à un phénomène physique qu'un sujet se représente comme une qualité. En Fig. 4, l'entité du monde physique PP-Couleur-Rouge_{#1} tient pour un phénomène physique (PP) particulier de rougeur que se représente un sujet au moyen de l'objet mental Couleur_#, ce dernier tenant pour une qualité particulière. Précisément, B&H définissent la couleur physique comme : « la proportion de lumière incidente que l'objet est disposé à réfléchir à chaque longueur d'onde du spectre visible » [*ibid.*, p. 9]. On peut noter que cette définition – qui caractérise la

montre l'étude d'Alain de Libéra [17].

⁶ Ceci ne vaut bien sûr que pour les tropes sensibles et non des tropes

comme la masse d'un corps matériel ou sa concentration en un élément chimique, lesquels peuvent faire l'objet d'un mesurage.

couleur comme indépendante de toute illumination contextuelle et ainsi comme persistante dans l'objet – est cohérente avec la notion *de sens commun* de couleur. Cette notion de propriété dispositionnelle faisant appel à la réflectance de la lumière selon une longueur d'onde particulière est simplement une notion *savante* de qualité de couleur.

Quant à la « couleur phénoménale », elle correspond à la notion de *quale* (*qualia* au pluriel) utilisée par les philosophes pour faire référence aux aspects phénoménaux de notre vie mentale⁷. Suivant notre ontologie des représentations conceptuelles (cf. Fig. 4), un quale (ex : $Quale_{\#k}$) a – en tant que représentation – pour objet une qualité de couleur (ex : $Couleur_{\#i}$) caractérisée par plusieurs propriétés (ex : $Couleur_{\#i}$ est inhérente dans $Objet_{\#j}$, est de type *Couleur* et a pour magnitude *Rouge*).

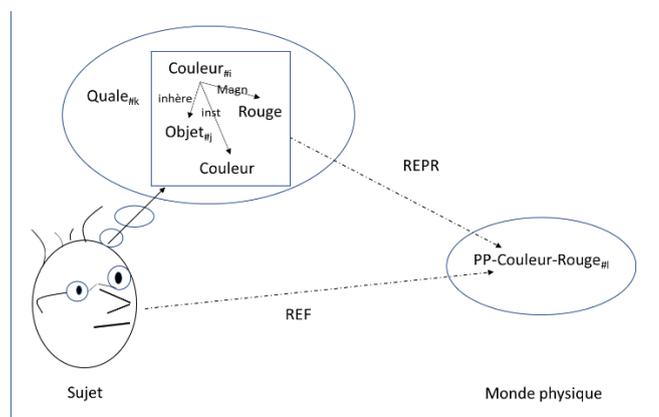


Fig. 4 : la qualité particulière $Rouge_{\#i}$ représente pour le sujet un phénomène physique particulier $PP-Rouge_{\#j}$

Pour compléter le cadre métaphysique venant d'être esquissé concernant les qualités matérielles d'objets physiques, nous ajoutons deux remarques.

Du côté du monde physique, nous avons évoqué un phénomène physique de couleur causalement responsable d'un quale de couleur. Notons qu'une telle analyse s'étend aux qualités matérielles en général. La connaissance scientifique permet en effet d'identifier pour chaque qualité un phénomène physique qui en soit à l'origine. De tels phénomènes impliquent la structure intime de l'objet : la *température* d'un corps dépend de l'agitation de ses molécules ou atomes ; la *fluidité* de l'eau dépend de l'organisation géométrique de la molécule d'eau associée à des molécules d'autres éléments ; l'*odeur* d'un objet dépend de centaines de milliers de particules émanant de l'objet et venant se fixer sur des récepteurs de nos muqueuses nasales.

⁷ Par « aspect phénoménal », il faut comprendre que des couleurs, saveurs ou odeurs particulières occasionnent des effets divers sur notre vie psychique. Par exemple, sentir une odeur de rose ou une odeur d'œufs pourris ne provoque pas les mêmes effets. Dans [1], Liliana Albertazzi et Roberto Poli mentionnent différentes dimensions phénoménales de la couleur auxquelles nous faisons référence au moyen d'expressions comme « couleur chaude » vs. « couleur froide », ou « couleur pâle » vs. « couleur intense ». Les théories philosophiques divergent quant au statut ontologique à accorder aux qualia. Dans cet article, nous leur conférons le statut

Du côté de nos connaissances de sens commun du monde physique, le modèle des qualités est couramment étendu dans plusieurs directions. Il est notamment habituel de reconnaître des qualités *complexes* constituées de qualités *simples*, à l'instar d'une *couleur* constituée d'une *teinte*, une *brillance* et une *saturation*. La justification donnée est que de telles qualités primitives représentent des phénomènes physiques distincts : une *longueur d'onde* pour la teinte, une *luminance* pour la brillance, enfin une *pureté* pour la saturation. Par ailleurs, comme le propose Nicola Guarino [12], des applications peuvent nécessiter de considérer des qualités *globales* et *locales* d'un objet⁸, voire de détailler davantage en considérant des champs de qualités. De telles extensions correspondent à des niveaux de connaissances plus fins que nous avons du monde physique.

Dans la suite de l'article, compte tenu de notre propos, nous nous en tenons au modèle simplifié du monde de la Fig. 1. Nous nous apprêtons à admettre la qualité-phénomène physique comme constituant d'états de choses. Quant au quale-concept, nous allons l'admettre comme constituant de représentations, telle la proposition.

4 Connexions physiques

Dans cette section, nous précisons le type de fait physique ou *état de choses* que nous retenons dans notre ontologie⁹. Dans la littérature philosophique, deux principales théories d'états de choses ont été définies se distinguant suivant le rôle (sémantique, métaphysique) attribué à ces entités et, par là-même, suivant l'argument mis en avant pour justifier leur existence.

Une première catégorie d'états de choses a été introduite sur un plan sémantique comme *véri-facteur* (*truth-maker*) de propositions (rappelons que ces dernières sont porteuses de vérité). Ainsi, pour expliquer la véracité de propositions telles 'Paul est triste', 'Paul aime Marie' ou 'Paul échange des secrets d'états avec Marie', il est postulé l'existence des états de choses suivants :

<Paul, triste>

<Paul, aime, Marie>

<Paul, échange des secrets d'état avec, Marie>

De tels états de choses sont constitués d'un (ou plusieurs) particuliers (ex : 'Paul', 'Marie') et d'une propriété (ex : 'être triste') ou de relations (ex : 'aimer', 'partager des secrets d'état avec'). Le philosophe David Armstrong est le plus illustre défenseur contemporain d'une telle stratégie abductive de la

d'objet de représentation. Fred Dretske [10] est connu pour avoir également proposé une théorie représentationnelle de l'expérience perceptuelle au moyen de qualia.

⁸ Un exemple que donne Guarino [*ibid.*] est celui d'un fleuve porteur d'une *longueur globale* et de différentes *largeurs locales* selon le tronçon du fleuve considéré.

⁹ Le terme français « état de choses » est la traduction du terme anglais « state of affairs » et du terme allemand plus explicite « sachverhalt » (littéralement « comportement » [verhalt] de « chose » [sach] »).

meilleure explication à donner de la véracité des propositions [2]. Cependant, comme le soutient Arianna Betti, postuler l'existence de telles entités pour une raison sémantique et justifier leur existence sur un plan ontologique sont deux choses différentes [4] :

Les travaux récents en métaphysique analytique expriment toutefois une insatisfaction croissante par rapport aux arguments *a priori* de cette espèce en faveur d'entités ou contre elles, en particulier par rapport aux arguments sémantique *a priori*. Si on veut argumenter en faveur d'une certaine catégorie ontologique, suivant cette récente tendance, il faut de véritables arguments ontologiques.

De fait, plusieurs arguments jouent en défaveur de tels états de choses. D'une part, le fait d'admettre un (ou plusieurs) constituant(s) particuliers et un constituant universel, autrement dit le fait que le complexe soit non homogène, les classe parmi les chimères ontologiques. Rappelons que, pour ce qui nous concerne, nous avons adopté comme présupposé ontologique un nominalisme des universaux. D'autre part, à notre connaissance, aucune théorie satisfaisante n'a permis à ce jour d'expliquer la nature de la « glue » ou du « ciment » permettant aux *reticula* – le(s) particulier(s) et l'universel – de constituer un tout¹⁰.

En l'occurrence, suivant notre cadre ontologique et pour rester dans le cadre d'une théorie de la correspondance de la vérité, nous proposons d'autres véri-facteurs pour les propositions données à titre d'exemples. Dans le cas des propositions 'Paul est triste' et 'Paul aime Marie', nous identifions un état affectif de Paul, respectivement négatif et positif, et dirigé vers Marie pour la seconde proposition. Ce sont là des entités mentales. Dans le cas de la proposition 'Paul échange des secrets d'état avec Marie', nous lui attribuons plusieurs véri-facteurs correspondant à des actions réalisées par Paul et Marie pour s'échanger ces fameux secrets. Parmi ces véri-facteurs figurent des entités mentales (ex : des intentions d'agir) et des entités physiques, dont des états de choses, mais ces derniers étant à entendre dans un sens plus contraint que nous nous apprêtons à définir.

Une seconde catégorie d'états de choses a été introduite par Bertrand Russell dans son explication du mouvement continu, qu'il définit ainsi [27, chap. 54], « Le mouvement consiste simplement à occuper des lieux différents à des moments différents ». Ainsi, selon Russell, un mouvement continu d'un objet *O* n'est rien d'autre (ni plus, ni moins) qu'une série de faits correspondant à l'occupation *Loc* par *O* de différentes

positions *Pos_i* à des instants successifs *I_j* :

$\langle O, Loc, Pos_1, I_1 \rangle, \langle O, Loc, Pos_2, I_2 \rangle, \dots$

Cette théorie est nommée en anglais 'at-at', les faits instantanés signifiant qu'un objet se situe à (*at*) différentes positions à (*at*) différents instants. Une telle théorie peut être avancée pour rendre compte du changement temporel en général, et pas uniquement du mouvement, notamment du changement de qualité pour un objet...

$\langle Paul, Inhère, Température_{Paul_1}, I_1 \rangle, \langle Paul, Inhère, Température_{Paul_2}, I_2 \rangle, \dots$ ¹¹

... ou un processus (ci-dessous, *Marche_{Paul}* représente une instance de processus de marche de Paul) :

$\langle Marche_{Paul}, Inhère, Vitesse_{MarchePaul_1}, I_1 \rangle, \langle Marche_{Paul}, Inhère, Vitesse_{MarchePaul_2}, I_2 \rangle, \dots$

Qu'en est-il de la validité de la théorie 'at-at' ? Dès le début du 20^{ème} siècle, celle-ci a fait l'objet de critiques au prétexte qu'en assimilant le mouvement à une série d'immobilités (des états) elle ne permet pas de rendre compte de la dynamique du mouvement. Par ailleurs, comme l'a souligné ultérieurement Peter Geach [11], cette théorie ne permet pas non plus de distinguer les « vrais » changements émanant des objets changeants (et nécessitant de leur part une dépense d'énergie) de simples « changements de Cambridge »¹². De nos jours, pour caractériser les vrais changements, la théorie 'at-at' est complétée par l'introduction dans l'ameublement ontologique d'une entité permettant d'expliquer qu'un objet passe d'un état à l'autre, à savoir le *processus*¹³. Le fait que l'objet se mouvant *énacte* un processus tel *Marche_{Paul}* permet de rendre compte à la fois de la dynamique du mouvement et de la responsabilité causale (en termes de dépense d'énergie) de l'objet se mouvant. La série de faits rend compte pour sa part d'une évolution du monde : pour qu'un objet passe d'une position à une autre, il est nécessaire qu'il passe par des positions intermédiaires ; de plus, pour être dans la position *Pos_{in}* à l'instant *I_n*, autrement dit pour que l'état de choses $\langle O, Loc, Pos_{in}, I_n \rangle$ tienne, il est nécessaire que l'état de choses $\langle O, Loc, Pos_{in-1}, I_{n-1} \rangle$ ne tienne plus.

La destinée des faits instantanés de la théorie 'at-at' semble être différente de celle des états de choses armstrongiens (évoquée *supra*) dans la mesure où l'argument de leur existence est de nature métaphysique, précisément physique, et non sémantique¹⁴. Dans le même temps, toutefois, tels que définis,

¹⁰ Pour un exposé très clair et convaincant de l'échec des pistes envisagées, le lecteur peut se référer à Betti [4] qui conclut son article ainsi (p. 250) : « Si les objections présentées ci-dessus sont justes, alors il faut dire adieu aux théories des faits qui réticulent des universaux ». En d'autres termes, les seuls tous admissibles sur un plan ontologique sont des tous homogènes dont tous les constituants sont de même nature (ce que nous rappelions dans notre introduction).

¹¹ Pour être plus précis, nous devrions parler du changement de magnitude de qualités avec des états de choses prenant comme objets les qualités, par exemple : $\langle Température_{Paul}, a \text{ pour valeur}, 37,9 \text{ } ^\circ\text{C}, I_j \rangle$. Par la suite, à titre de simplification, nous continuerons d'utiliser la notation abrégée $\langle Paul, Inhère, Température \text{ de } 39^\circ\text{C}_{Paul}, I_j \rangle$.

¹² Le terme « changement de Cambridge » a été proposé par Peter

Geach [*ibid.*, p. 13] pour dénoter la conception du changement continu promue par des philosophes de Cambridge dont John McTaggart et Bertrand Russell. Comme exemple de changement de Cambridge se résumant à la série de faits précitée sans nécessiter de dépense d'énergie de la part d'un objet, on peut citer le transport d'un objet.

¹³ Comme proposé notamment par Carroll Cleland [9]. Nous avons exposé dans [14] et [15] notre adoption de la conception du processus de Cleland.

¹⁴ Rappelons que nous ne nous intéressons dans cette section qu'aux seuls états de choses *physiques* existant indépendamment de toute pensée humaine. Nous laissons ainsi de côté des états de choses tel 'le prix de la baguette est de 1€20' qui est un fait social [30]. En

ils semblent avoir pour constituants des particuliers et des universaux (par exemple, les relations ‘Loc’ et ‘Inhère’) et devraient donc être écartés au motif d’être des complexes inhomogènes, donc des chimères ontologiques. Si nous voulons défendre leur existence, il est nécessaire, pour reprendre l’avis précité de Betti d’avancer « de véritables arguments ontologiques ».

Pour ce faire, nous allons reprendre la théorie des qualités matérielles esquissée en § 3 distinguant des qualités conceptuelles et des qualités-phénomènes physiques, que nous allons compléter en nous appuyant sur une théorie de la perception que nous exposons maintenant.

Des avancées récentes concernant les bases neurologiques de la perception indiquent que les humains échantillonnent les données du monde physique à une fréquence d’environ 13 instantanés par seconde (cette fréquence variant selon les individus) et que nos systèmes perceptifs / cognitifs reconstituent et présentent à la conscience des états ou changements continus¹⁵. Le mécanisme à l’œuvre est similaire au procédé cinématographique exploitant 24 images par seconde pour nous donner l’impression d’un mouvement continu à partir d’images fixes. Ce mécanisme, fondé sur des prédictions (le système perceptuel remplit les trous sur la base de prédictions), joue le rôle d’un cinéma intérieur pour donner à la conscience l’illusion d’un état ou d’un mouvement continu¹⁶.

Sur la base de ces données, nous proposons un cadre métaphysique de la perception faisant intervenir trois types d’entités (cf. Fig. 5).

Côté physique existent des états de choses correspondant au fait, pour des objets (et processus), d’être le siège de phénomènes physiques particuliers. Ces phénomènes sont des réalisations instantanées de propriétés dispositionnelles, telles que définies par Byrne et Hilbert (cf. [6] et notre présentation en § 3). Par exemple (cf. Fig. 5), l’état de choses [Paul, PP-Température_{#j}, I_{#j}] correspond au fait que ‘Paul’ soit le siège du phénomène physique de température ‘PP-Température_{#j}’ à l’instant ‘I_{#j}’. Nous nommons ces états de choses « connexions physiques ». Selon la nature de ces états de choses, aucune entité supplémentaire de type « glue » ou « ciment » n’est à prendre en compte pour justifier l’existence du complexe, ce qui correspond à la notion de *nexus* chez Bergman [3]¹⁷. Ces

revanche, nous nous intéressons à caractériser l’état de choses ‘le poids de cette baguette est de 150 grammes’ que l’on peut *a priori* (mais nous allons revenir sur cet *a priori*) assimiler à un fait physique.

¹⁵ Concernant la perception visuelle, ce phénomène, déjà imaginé dans les années 90, a reçu une explication probante fondée sur des études expérimentales couplées à de la neuro-imagerie, comme présenté dans la publication de Rufin vanRullen *et. al.* [32].

¹⁶ Comme le montre Lionel Naccache dans son [21] *Le cinéma intérieur*. Sur la base d’une fréquence d’échantillonnage de 13 Hertz, Naccache explique pourquoi, en visionnant dans un western le déplacement rapide d’une diligence ou en percevant directement dans la rue le déplacement rapide d’une voiture dans les jantes sur les roues portent des motifs, nous voyons littéralement les roues tourner en sens inverse.

¹⁷ Pour une présentation synthétique de la notion de *nexus* chez Bergmann, le lecteur peut se référer à l’étude de Nef [22].

connexions physiques sont les entités immédiates de la perception (en tout cas pour certaines d’entre elles).

Côté mental, à un niveau pré-conceptuel, des représentations équivalentes aux faits instantanés de la théorie ‘at-at’ sont causalement créées lors d’une perception, par exemple : <Paul, dans, Température_{#j}, I_{#j}> (le constituant ‘dans’ correspond à l’information pré-conceptuelle de la présence de ‘Température_{#j}’ dans l’objet ‘Paul’ ; l’instant I_{#j} dépend de l’échantillonnage évoqué *supra*). Rappelons que nous supposons que lors d’une perception, plusieurs représentations de formats différents sont construites. Nous avons évoqué en § 2 des représentations abstraites conceptuelles et des représentations intuitives sensorielles. La question de la structuration du contenu de ces représentations continue de faire débat [25].

De telles représentations sensorielles, résultats de mécanismes sub-personnels (c’est-à-dire inconscients), conduisent à la présentation à la conscience d’états conceptuels désignés par des termes tels ‘l’avoir par Paul d’une température de 39°C’ ou ‘l’avoir par la marche de Paul d’une vitesse de 6 km/h’¹⁸. De tels états correspondent au contenu de phrases telles « Paul a pour température 39°C » ou « Paul marche à la vitesse de 6 km/h ». Nous proposons qu’ils aient comme structure, respectivement :

<Paul, Inhère, Température de 39°C_{Paul}, maintenant>

<Marche_{Paul}, Inhère, Vitesse de 6 km/h_{MarchePaul}, maintenant>

Ainsi côté mental, et cette fois au niveau conceptuel, les constituants des états sont tous des entités mentales et conceptuelles. Les entités ‘Température de 39°C_{Paul}’ et ‘Vitesse de 6 km/h_{MarchePaul}’ sont des qualités, telles que définies en § 3. Ces qualités représentent (cf. Fig. 2, rel *REPR*) des qualités-phénomènes physiques spécifiques et particuliers. La relation d’*inhérence* représente le fait que le phénomène physique est littéralement *dans* l’objet, ce qui correspond à l’étymologie du terme. Nous touchons là une limite en termes de résolution de notre connaissance des phénomènes physiques : nous ne connaissons pas précisément la nature des phénomènes en jeu (nous parlons là d’une connaissance de sens commun¹⁹). Enfin, le constituant temporel ‘Maintenant’ correspond à un temps subjectif.

¹⁸ Dans [15], nous considérons également des *changements* conceptuels (une autre espèce d’événement à côté des états) désignés par des termes tels ‘l’augmentation de la température de Paul’ et ‘l’accroissement de la vitesse de marche de Paul’. Pour des raisons de simplification, nous n’évoquons dans le présent article que des états.

¹⁹ En § 3, nous avons identifié les qualités-phénomènes physiques à des phénomènes impliquant la structure intime des objets comme, par exemple dans le cas d’une odeur, au fait que des centaines de milliers de particules émanant d’un objet se fixent sur les muqueuses nasales de la personne sentant. Il convient de noter qu’il s’agit là d’une connaissance scientifique et non plus de sens commun du phénomène. Dans une ontologie épistémique, compte tenu de la dimension conceptuelle des catégories, si nous voulions rendre compte de cette connaissance scientifique, nous aurions à considérer deux objets-qualités distincts, représentations distinctes d’une même réalité.

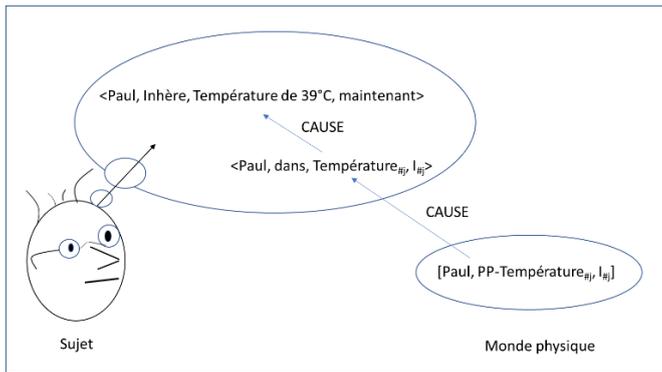


Fig. 5 : Entités impliquées lors d'une perception du monde physique

En conclusion, nous venons d'admettre dans notre ameublement du monde des états de choses ou connexions physiques correspondant au fait que des objets et des processus soient le siège de phénomènes physiques, de telles connexions étant des objets immédiats de perception. Ces connexions ayant une localisation spatio-temporelle unique, elles sont des entités particulières. Par ailleurs, nous avons montré que nous avons *in fine* une connaissance abstraite de ces états de choses prenant la forme d'états conceptuels ayant pour constituants des relations telles 'Loc' et 'Inhère'. Dans la section suivante, nous donnons une caractérisation de ces « liens de connexion » comme une espèce de relation.

5 Liens de connexion et relations

Dans cette section, nous caractérisons les liens de connexion comme (i) représentant directement des états de choses et (ii) comme une espèce de relation dont les relata représentent des entités nécessairement présentes à chaque instant où l'état de choses ou la connexion tient. À noter que, sur un plan terminologique, nous nommons « lien de connexion » un *type* de lien, autrement dit quelque chose dont nous savons qu'il se répète, ce qui justifie de considérer ces liens de connexion comme une espèce de relation (*cf.* Fig. 1). Les « liens de connexions » sont donc à distinguer des « connexions physiques », lesquelles réalisent physiquement une connexion particulière.

La double caractérisation des liens de connexion – (i) et (ii) – nous conduit à évoquer d'autres exemples de connexions entre

objets et processus. En préambule, nous rappelons que nous assimilons les propriétés / relations à des entités mentales.

Comme communément définies, les propriétés / relations correspondent à « ce qui est dit » d'entités et sont exprimées en langue par un prédicat. Selon cette définition, les relations sont de même nature que les propriétés. Il s'agit d'une espèce de propriétés impliquant dans ce qui est dit plusieurs entités (leur *arité* est strictement supérieure à 1). Il convient toutefois de noter que leur *nature* (concrète ou abstraite) continue d'alimenter des débats en métaphysique contemporaine²⁰.

Sur un plan historique, rappelons que pour la majorité des scolastiques du Moyen Âge, les propriétés / relations sont mentales, autrement dit n'existent pas physiquement²¹. À notre époque, une des raisons de leur rejet (toujours en tant qu'entités physiques) tient à la difficulté de les localiser. Considérons l'information selon laquelle 'Paris est à l'ouest de Strasbourg'. La relation 'être à l'ouest de' nous renseigne sur la localisation relative des deux villes. Par contre, à supposer que la relation soit physique, dans quelle région spatio-temporelle existe-t-elle ? Une réponse négative consiste à dire que la relation n'est localisée ni à la position occupée par Paris, ni à la position occupée par Strasbourg. Il semble qu'une réponse positive nécessiterait de modifier la notion de localisation spatio-temporelle utilisée pour les objets. De fait, une raison principale du rejet des relations physiques tient à leur nature « étrange ». Considérons l'information selon laquelle 'Tom est plus grand que Sibylle'. La relation comparative 'être plus grand que' nous renseigne sur les tailles respectives de deux personnes. Dès lors, est-il raisonnable de considérer que de telles relations existent physiquement ? Le cas échéant, nous devrions le faire pour chaque couple de tropes de même nature (comparables) inhérents dans des entités physiques différentes, conduisant à considérer un nombre incroyablement élevé de relations pour un usage indéterminé²². Nous serions dès lors en porte à faux avec un principe de parcimonie prévalent communément en métaphysique. Dans ces conditions, nous optons pour une nature conceptuelle informationnelle de la relation²³. Nous assimilons les propriétés / relations à des objets généraux de connaissance mentaux (*cf.* Fig. 1).

Ceci étant rappelé, nous évoquons une propriété caractéristique des *liens de connexion*, à savoir la présence

²⁰ Le constat peut être fait à la lecture des entrées 'Properties' et 'Relations' de l'Encyclopédie philosophique de Stanford (resp. [24] et [19]).

²¹ Comme le montre l'étude de Jeffrey Brower [5]. De fait, si les relations n'existent pas pour Guillaume Occam (1285-1347), leur existence était déjà fortement questionnée par Thomas d'Aquin (1225-1274) et Jean Duns Scot (1266-1308), comme nous le rappelle Nef [23, p. 47] (citant lui-même des citations de ces scolastiques extraites de l'ouvrage de Massimo Mugnai *Leibniz's Theory of Relations*): « Duns Scot et Thomas s'accordent eux sur la débilite ontologique des relations sans affirmer leur non existence radicale : « La relation (*relatio*) est le plus faible (*debilissimum*) de tous les êtres, puisqu'il n'est qu'un rapport (*habitus*) entre deux autres choses et n'est que très peu connaissable par soi-même ». « La relation a un être très faible (*debilissimum*) ». ».

²² Rappelons que, selon Armstrong [2], de telles relations « internes », dépendant de propriétés monadiques intrinsèques de leur porteur, n'apportent rien sur le plan ontologique – suivant son expression, elles consistent en un « déjeuner gratuit » (un « free lunch »). Récemment, le philosophe Jonathan Lowe, généralisant son propos à tout type de relation physique (y compris causale), a recommandé de ne pas consacrer de temps à essayer de démystifier cette notion étrange de relation « réelle » (« physique ») [18] « L'idée même de propriétés polyadiques est hautement mystérieuse et donne lieu à un ensemble de problèmes philosophiques. Si les arguments dans ce chapitre sont corrects, alors considérer de telles propriétés ne sert aucun objectif ontologique utile, aussi nous ne devrions pas passer trop de temps à essayer de les démystifier ».

²³ Nef [22], pour sa part, adopte ce parti pris pour sa théorie des relations.

nécessaire des *relata* représentés lorsque la connexion tient.

Comme nous l'indiquions en § 4, les seuls états de choses physiques dont nous admettons l'existence sont ceux pour lesquels la relation représente un phénomène physique élémentaire spécifique (non répétable). En cohérence avec cette caractérisation, nous posons qu'il est nécessaire que les *relata* d'un lien de connexion représentent des entités présentes à chaque instant où la connexion tient. À chaque instant où un objet est *localisé* dans une position, l'objet et la position existent concomitamment. De même, à chaque instant où une couleur *inhère* dans un objet, ou bien une vitesse *inhère* dans un processus, les objets, processus et leurs qualités existent concomitamment.

Sur la base de cette caractérisation, nous pouvons mentionner d'autres exemples de connexions impliquant cette fois des processus. L'énaction par un objet d'un processus peut être assimilée à une connexion, comme dans l'exemple :

<Paul, Énacte, Marche_{Paul}, Maintenant>

Un exemple de connexion liant des processus entre eux est la perpétuation causale de processus, autrement dit le fait que l'existence d'un processus soit maintenue causalement par un autre processus via le contact d'objets, ce qui intervient quand une personne pousse un objet. Par exemple, Paul, en énaquant un processus de poussée, déplace une table.

<Poussée_{Paul}, Perpétue, Processus de déplacement_{Table}, maintenant>

Les liens de connexion 'Énacte' et 'Perpétue' représentent bien un processus physique spécifique et leurs *relata* (les entités représentées) sont nécessairement présentes concomitamment.

Examinons maintenant des relations qui ne sont pas des connexions. Pour rester dans la sphère physique, nous pouvons citer des relations spatiales 'être à côté' ou 'être au-dessus' et des relations comparatives telle 'être plus grand' ou 'être plus lourd'. Deux différences apparaissent.

D'une part, ces relations ne représentent pas d'unique phénomènes physiques²⁴. En d'autres termes, l'occurrence d'états relationnels n'est pas déterminée par un unique vérificateur. Ainsi, les vérificateurs de l'état de proximité spatiale 'Paul est à côté de Marie' sont les états de localisation resp. de Paul et de Marie, auxquels il faut ajouter la distance séparant leur position. De même, des états de comparaison de qualités admettent comme vérificateurs les états de qualité des deux *relata*.

Par ailleurs, les états relationnels ne supposent pas, pour être vrais, la présence simultanée des *relata* (des entités représentées). A titre d'illustration, on peut considérer les exemples suivants : 'De gaulle était plus grand que César' ; 'Churchill a vécu plus longtemps que Aristote'. De fait, comme ces exemples le montrent, les relations en général étendent notre domaine de connaissance en permettant de

considérer des événements impliquant des entités n'existant pas simultanément.

6 Conclusion

En distinguant dans cet article *connexions* et *relations*, nous avons convoqué deux ordres ontologiques distincts. D'un côté, nous avons assimilé les connexions à des productions de tous (de complexes), ces derniers pouvant être physiques et mentaux. D'un autre côté, nous avons assimilé les relations à des entités mentales conceptuelles, constituants de nos connaissances du monde. Un lien entre ces deux ordres ontologiques réside dans les *liens de connexion*, une espèce de relation correspondant à notre connaissance des connexions.

Dans notre étude des connexions, nous avons privilégié les connexions physiques, ou états de choses, et identifié deux espèces, à savoir les connexions « internes » de qualités physiques à leur porteur (objet ou processus) et les connexions « externes » entre objets et processus. La question se pose de savoir si nous avons été exhaustifs dans notre recensement des types de connexions physiques, sachant que nous avons procédé essentiellement par la monstration d'exemples ? Un premier élément de réponse consiste à noter que les objets physiques sont en eux-mêmes des tous connectés. Simplement la nature de leur connexion au niveau de la matière échappe à notre connaissance de sens commun. Nef [23], dans sa recension, évoque des connexions entre objets matérialisées par de nouveaux objets physiques (ex : des clous, des boulons) ainsi que des imbrications d'objets physiques (à l'instar de briques de légo) – nous sommes dans la production de nouveaux tous. Un élément complémentaire de réponse revient à noter qu'il existe également des connexions entre objets physiques s'exerçant à distance, comme celles correspondant aux forces de l'attraction et de la gravitation. Ceci nous indique que le chantier de l'étude des connexions que nous avons ouvert reste à poursuivre.

Références

- [1] L. Albertazzi & R. Poli, Multi-leveled objects: color as a case study, *Frontiers in Psychology*, Vol. 5, Article 592, 2014 ; <https://psycnet.apa.org/doi/10.3389/fpsyg.2014.00592>
- [2] D.M. Armstrong, *A world of states of Affairs*, Cambridge University Press, 1997.
- [3] G. Bergmann, *Realism. A Critique of Brentano and Meinong*, Univ of Wisconsin, 1967.
- [4] A. Betti, Contre les faits, dans J. Benoist (ed.), *Propositions et états de choses. Entre être et sens* (pp. 231-250), Paris, Vrin, 2006.
- [5] J. Brower, Medieval Theories of Relations, in E.N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2018 Edition)*, URL = <https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/relations-medieval/>
- [6] A. Byrne & D.R. Hilbert, Color realism and color science, *Behavioral and Brain Science*, Vol. 26, N° 1, pp. 3-21, 2003.

²⁴ Pour mémoire, nous formulons cette même remarque au § 4 à

propos de la relation 'partager des secrets d'états'.

- [7] K. Campbell, Le problème des universaux, dans Cl. Panaccio (dir.), *Le nominalisme. Ontologie, langage et connaissance*, Paris (pp. 125-146), Vrin, 2012 ; trad. de A.-M. Boisvert & Cl. Panaccio de *Abstract Particulars* (pp. 27-45), Oxford, Blackwell, 1990.
- [8] K. Campbell, La métaphysique des particuliers abstraits. <http://semahp.blogspot.fr/2014/08/traduction-de-keith-campbell-metaphysic.html> (2014) ; trad. par M. Jeddi et B. Langlet de The Metaphysics of Abstract Particulars, in P. French (ed.), *Midwest Studies in Philosophy VI: The foundations of Analytic philosophy* (pp. 477-88), University of Minnesota, 1981.
- [9] C.E. Cleland, The Difference Between Real Change and Mere Cambridge Change, *Philosophical Studies*, Vol. 60, pp. 257-280, 1990.
- [10] F. Dretske, *Naturalizing the Mind – The Jean Nicod Lectures – 1994 Paris*, Editions du CNRS & Cambridge, Mass.:MIT Press, 1995.
- [11] P. Geach, What actually Exists?, in *Proc. of the Aristotelian Society*, Supplementary Volumes, Vol. 42, pp. 7-16, 1968.
- [12] N. Guarino, Local Qualities, Quality Fields, and Quality Patterns: A Preliminary Investigation, in O. Kutz, M. Bhatt, S. Borgo & P. Santos (eds.), *Proc. of the Second Interdisciplinary Workshop SHAPES 2.0* (pp. 75-81), Rio de Janeiro, Brazil, 2013. Publié en ligne à : <http://ceur-ws.org/Vol-1007/paper5.pdf>
- [13] G. Kassel, Processes Endure, Whereas Events Occur, in S. Borgo, R. Ferrario, C. Masolo & L. Vieu (eds.), *Ontology Makes Sense: Essays in honor of Nicola Guarino* (pp. 177-193), *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 136, IOS Press, 2019.
- [14] G. Kassel, Physical processes, their life and their history, *Applied Ontology*, Vol. 15, N° 2, pp. 109-133, 2020.
- [15] G. Kassel, Abstract events in semantics, *Philosophia*. Vol. 50, N° 2, pp. 1913-1930, 2022.
- [16] G. Kassel, Plaidoyer pour des ontologies épistémiques, dans F. Saïs (ed.), *Actes des 33es Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances (IC) Plate-Forme Intelligence Artificielle (PFIA)* (pp. 48-55), 2022.
- [17] A. de Libéra, Des accidents aux tropes. Pierre Abélard, *Revue de métaphysique et de morale*, Vol. 4, N° 36, pp. 479-500, 2002.
- [18] E.J. Lowe, There Are (Probably) No Relations, in A. Marmodoro & D. Yates (eds.), *The Metaphysics of Relations* (pp. 100-112), Oxford University Press, 2015.
- [19] F. MacBride, Relations, in E.N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2020 Edition)*, URL = <https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/relations/>
- [20] R. Mausfeld, The perception of material qualities and the internal semantics of the perceptual system, in L. Albertazzi, G. van Tonder & D. Vishwanath (eds.), *Perception beyond Inference. The Information Content of Visual Processes* (pp. 159-200), Cambridge, Mass: MIT Press, 2011.
- [21] L. Naccache, *Le cinéma intérieur. Projection privée au cœur de la conscience*, Paris, Odile Jacob, 2020.
- [22] F. Nef, Bergmann et l'ontologie de la connexion, in B. Langlet & J.-M. Monnoyer (eds.), *Gustav Bergmann. Phenomenological Realism and Dialectical Ontology* (pp. 157-172), De Gruyter, 2009.
- [23] F. Nef, *L'Anti-Hume. De la logique des relations à la métaphysique des connexions*. Collection « Problèmes & Controverses », Paris, Vrin, 2017.
- [24] F. Orilia & M. Paolini Paoletti, Properties, in E.N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2022 Edition)*, URL = <https://plato.stanford.edu/archives/spr2022/entries/properties/>
- [25] E. Pacherie, Modes de structuration des contenus visuels, in J. Bouveresse & J.-J. Rosat (eds.), *Philosophies de la perception* (pp. 263-289), Odile Jacob, 2003.
- [26] G. Rodriguez-Pereyra, *Resemblance Nominalism. A solution to the problem of universals*, Oxford: Clarendon Press, 2002.
- [27] B. Russell, *Principles of Mathematics*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1903.
- [28] S. Soames, Cognitive propositions, in J.C. King, S. Soames & J. Speaks (eds.), *New thinking about propositions* (pp. 91-124), Oxford: Oxford University Press, 2014.
- [29] G.F. Stout, La nature des universaux et des propositions, dans E. Garcia & F. Nef (dir.), *Métaphysique contemporaine. Propriétés, mondes possibles et personnes* (pp. 121-142), Paris, Vrin, 2007 ; trad. par E. Garcia de The nature of Universals and Propositions, *Proceedings of the British Academy*, 10, pp. 157-172, 1921-3.
- [30] A.L. Thomasson, Social Entities, in R. Le Poidevin, P. Simons, A. McGonigal & R.P. Cameron (eds.), *The Routledge Companion to Metaphysics* (pp. 545-554), London:Routledge, 2009.
- [31] K. Twardowski, Sur la théorie du contenu et de l'objet des représentations, dans J. English (éd.), *Husserl – Twardowski, sur les objets intentionnels (1893-1901)*, Paris, Vrin, pp. 85-200, 1993 ; trad., introduction et notes par J. English de *Zur Lehre vom Inhalt und Gegenstand der Vorstellungen. Eine psychologische Untersuchung*, Vienne, Hölder, 1894.
- [32] R. VanRullen, A. Pascual-Leone & L. Battelli, The continuous wagon wheel illusion and the “when” pathway of the right parietal lobe: A repetitive transcranial magnetic stimulation study, *PLoS One*, Vol. 3, N° 8, e2911, 2008.
- [33] D.C. Williams, Les éléments de l'être, dans E. Garcia & F. Nef (dir.), *Métaphysique contemporaine. Propriétés, mondes possibles et personnes* (pp. 33-53), Paris, Vrin, 2007 ; trad. par F. Pascal & F. Nef de On the Elements of Being, *The Review of Metaphysics*, Vol. 7, N° 1, pp. 3-18, 1953.