À paraître dans Revue Ouverte d'Intelligence Artificielle

Connexions et relations[1]

Gilles Kassel

Laboratoire MIS, Univ. de Picardie Jules Verne, 33 rue Saint-Leu, 80039 Amiens Cedex 1
E-mail : gilles.kassel@u-picardie.fr

RESUME – Dans cet article, nous poursuivons la définition d'un cadre ontologique et d'une espèce d'ontologies baptisées « ontologies épistémiques » en nous focalisant sur les entités *complexes*, physiques et mentales, peuplant le monde. Ces entités sont constituées d'autres entités dont elles dépendent existentiellement unilatéralement. Parmi ces entités complexes figurent les *états de choses* (dans la sphère physique) et les *propositions* et *événements* (dans la sphère mentale). Pour rendre compte de leur unité, nous faisons appel à la figure ontologique de la 'connexion', en référence à la notion de *nexus* de Gustav Bergmann. Du côté physique, nous identifions différentes espèces de *connexions*, à savoir des connexions de qualités particulières à leur objet porteur et des connexions d'objets et de processus entre eux. Nous conjecturons que les états de choses sont exclusivement des connexions. Du côté mental, nous assimilons les *relations* à des constituants conceptuels de nos connaissances du monde dont le rôle est de mettre en rapport des entités. Nous conjecturons qu'il n'existe pas de relations physiques.

MOTS-CLES – Ontologie épistémique, métaphysique, bipartition des entités physiques et mentales, connexions, relations, nexus, Gustav Bergmann, objet, processus

1. INTRODUCTION

Cet article vise à approfondir le cadre ontologique que nous avons proposé récemment pour déployer des ontologies qualifiées d'*épistémiques* [20]. La spécificité de ce cadre ontologique réside dans la théorie retenue pour la représentation mentale, une théorie défendue par Kazimierz Twardowski au tournant du 20ème siècle [48, 49] consistant à considérer que, dans toute représentation conceptuelle, un *objet pensé* porteur de propriétés devient représenté. Cette théorie invite à distinguer notamment l'objet physique réel (en soi) et l'objet physique pensé (subjectif, tel que conçu par un sujet). Se fondant sur ce cadre ontologique, une ontologie *épistémique* est un système de catégories correspondant à des objets généraux de pensée [20]. En § 2, nous rappelons les grandes lignes de ce cadre ontologique, en nous focalisant sur la représentation conceptuelle, et nous esquissons une ontologie épistémique fondatrice en précisant quelles sont les catégories explorées dans l'article.

L'étude porte tout particulièrement sur la caractérisation des entités *complexes*, physiques et mentales, que nous retenons dans notre ameublement du monde. Par entité « complexe », il faut entendre une entité qui « lie » ou « unifie » d'autres entités. Un exemple d'entité complexe est la proposition, que nous assimilons au sens ou contenu mental d'énoncés tels « Paul a une température de 39°C », « Paul construit une maison » ou « Paul apprécie de jouer avec Léo ». De telles propositions sont communément considérées comme des touts constitués d'individus (ex : 'Paul', '39°C', 'Léo') et de relations (ex : 'avoir pour température',

[1] Cet article est une version étendue de l'article de même titre [19] publié dans les actes de la conférence IC 2023. Nous remercions chaleureusement les relecteurs.trices de la revue dont les remarques ont grandement contribué à l'élaboration de cette version étendue.

‘construire’, ‘apprécier de jouer avec’). Selon un principe ontologique commun, auquel nous souscrivons, les touts et leurs constituants sont de même nature. Suivant notre cadre ontologique (cf. § 2), les individus ‘Paul’, ‘39°C’ et ‘Léo’, sont de fait des objets mentaux pensés, au même titre que les relations. Dans une théorie de la vérité fondée sur une correspondance entre propositions 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 *véri-factrices* (*truth-maker*). Ainsi, c’est parce que dans le monde physique *Paul* (l’objet réel en soi) 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* (l’objet en soi) a une température mesurée à 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 l’unité 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 Moore[2]. Fondamentalement, dans la littérature, la connexion est assimilée à une entité productrice de touts organisés – comme on le voit avec la notion de *nexus* chez Gustav Bergmann [5] – et, en cela, la connexion diffère de la relation. En tout cas, elle diffère de la notion de *relation* que nous nous apprêtons à retenir dans ce texte, comme entité conceptuelle permettant de donner du sens à des liens établis entre entités elles-mêmes conceptuelles.

Pour notre étude, nous choisissons de nous focaliser en priorité sur les états de choses physiques, en soi et tels que nous les concevons. Suivant nos présupposés ontologiques, les choses en question sont des objets et des processus, que nous concevons comme porteurs de qualités particulières. Dans le texte, nous commençons par préciser la nature des qualités sensibles des objets. Là où nos connaissances de sens commun retiennent des propriétés particulières « inhérentes » à leur objet, les données des sciences physiques nous révèlent des phénomènes de nature processuelle (§ 3). Ceci nous conduit à reconnaître une première espèce de connexion unifiant de tels phénomènes processuels à leur objet selon des principes physiques particuliers (§ 4). Nous intéressant alors aux relations, nous défendons d’idée que celles-ci sont exclusivement conceptuelles et que les relations nous permettant de nous représenter le monde physique ont pour véri-facteurs des connexions (§ 5). Enfin, nous étendons notre recensement des connexions physiques pour rendre compte de connexions entre objets et processus (§ 6).

2. NOTION ET ESQUISSE D’UNE ONTOLOGIE ÉPISTEMIQUE

Dans cette section, nous rappelons nos engagements ontologiques de base et la notion d’*ontologie épistémique* que nous promouvons [20]. Ces engagements sont fondés sur une théorie psychologique et ontologique de la représentation conceptuelle élaborée au tournant du 20ème siècle dans l’école brentanienne par Twardowski, tout d’abord dans son manuscrit d’habilitation [48] *Sur la théorie du contenu et de l’objet des représentations* puis dans son

[2] Nous reprenons ici l’avis formulé par Frédéric Nef dans [32] *De la logique des relations à la métaphysique des connexions*. L’étude que nous menons dans l’article s’appuie sur les prémices d’une métaphysique des connexions établies par Nef dans cet ouvrage.

traité de 1903 [49] *L'essence des Concepts*[3]. Twardowski pose en 1903 un modèle de la représentation conceptuelle – acte / concept [objet doté de propriétés] / objet de référence – distinguant l'acte-*occurrent*, le concept-*continuant* immanent ayant pour contenu un objet doté de propriétés, par ailleurs un objet de référence externe à la représentation. Le concept joue le rôle de véhicule en portant devant la conscience un contenu, à savoir l'objet. La perception interne de l'objet revient pour le sujet à penser à l'objet. Est objet tout ce qui est pensable. À ce propos, une motivation importante de cette théorie est d'expliquer comment nous pouvons penser à des objets « non-existants », qu'il s'agisse d'objets impossibles (ex : 'un cercle carré'), d'objets jusqu'à présent jamais rencontrés (ex : 'une montagne d'or') ou d'objets physiques ayant cessé d'exister (ex : 'Aristote'). L'explication avancée par Twardowski est que nos représentations font *advenir* des objets porteurs de propriétés. Par exemple, le concept d'une montagne d'or fait advenir un objet ayant les propriétés d'*être une montagne* et d'*être constitué d'or*. Dès lors, toutes les représentations, y compris celles qualifiées d'*anobjectuelles* par Bernard Bolzano (car ne référant à aucune entité actuelle), ont un objet [48, § 5, p. 109] :

> La confusion commise par les défenseurs des représentations sans objet consiste en ceci qu'ils ont tenu la non-existence d'un objet de représentation pour un non-devenir-représenté. Or, toutefois, par chaque représentation, un objet devient représenté, qu'il existe ou non, de même que chaque nom nomme un objet, sans avoir égard au fait que celui-ci existe ou non.

Selon cette théorie de la représentation (cf. FIG. 1), lorsqu'un sujet pense à un objet, sa conscience se *dirige vers* un objet immanent – l'*objet pensé* (relation *IMM*) – lequel est caractérisé par un ensemble de propriétés. L'objet pensé peut être conçu par le sujet comme *représentant* quelque chose (relation *REPR*) auquel il se réfère (relation *REF*). Dans cette situation, nous pouvons dire que le sujet « se réfère en pensée » à ce quelque chose. Dans le cas où l'objet pensé est conçu comme ne référant à aucune entité, la visée s'arrête à l'objet pensé (les flèches en pointillés signifient que les entités correspondantes n'ont pas besoin d'exister). Le point important à retenir est que la référence au monde environnant le sujet est médiée par une entité conceptuelle, l'objet pensé.

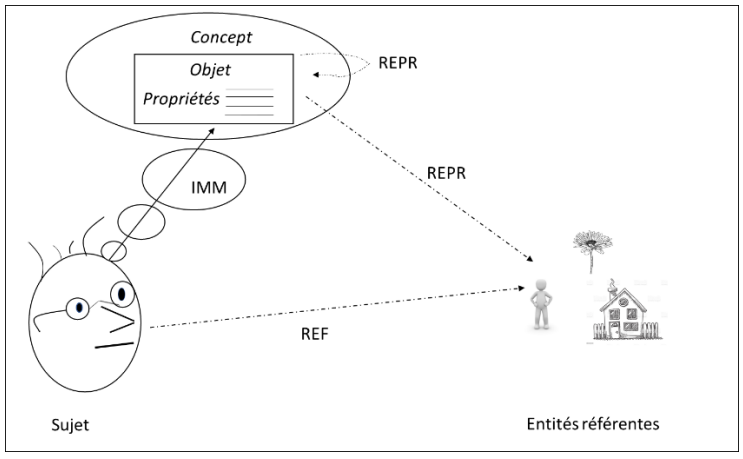

FIGURE 1. Entités impliquées lorsqu'un sujet se réfère à une entité transcendante

[3] En continuité ou en rupture avec la doctrine de l'intentionnalité de Franz Brentano, plusieurs de ses disciples, notamment Husserl, Meinong et Twardowski, ont développé leur propre théorie de l'objet intentionnel. Comme nous venons de l'indiquer, notre choix se porte sur la théorie de Twardowski, stabilisée en 1903. Les raisons de ce choix sont exposées dans [20, § 2.3, *Different theories of the intentional object: a short reasoned presentation*].

Quelques mots pour positionner cette théorie de la représentation dans un contexte contemporain. Selon une thèse bien établie en psychologie de la perception, lorsqu'une pensée singulière à un objet s'accompagne d'une perception externe de l'objet, le sujet élabore une succession de contenus *représentationnels* ou *intentionnels* de formats différents [8], les contenus *conceptuels* étant précédés de contenus *pré-conceptuels* [34]. Les représentations pré-conceptuelles participent de notre connaissance intuitive du monde. Dans la littérature en philosophie de l'esprit, les *dossiers mentaux* sont caractérisés comme une espèce de représentations conceptuelles [39]. Un dossier mental consiste en trois composants [27, p. 271] : « le dossier lui-même en tant que particulier mental, les relations fixant la référence sur laquelle est basée le dossier et le contenu informationnel du dossier ». Ces dossiers mentaux sont à rapprocher de nos concepts, en tant que véhicules d'un contenu informationnel se rapportant à un objet. La spécificité de notre théorie des concepts est le statut ontologique conféré à l'objet pensé, l'équivalent de l'*index* d'un dossier mental. Techniquement, le concept peut à son tour être objet pensé d'un (méta-)concept, lui permettant de porter des propriétés comme l'*existence d'une référence actuelle* ou la *coréférence* avec un autre concept[4].

Complétons, toujours avec Twardowski, notre théorie des concepts. Selon Twardowski, deux espèces d'objets pensés existent, resp. des objets *singuliers* et des objets *généraux*. Un objet *singulier* représente un individu particulier. Par exemple : l'objet singulier 'Simba' est représenté comme étant un jeune lion, 'Mufasa' comme un lion adulte. L'objet *général*, par exemple 'le lion' ou 'l'hépatite', possède quant à lui des propriétés communes à une pluralité d'objets singuliers. Cet objet général partage avec l'objet singulier le fait d'être une unité et non une pluralité. Sur le plan des concepts (cf. FIG. 2), et selon un principe d'économie, le concept d'un objet général (ex : 'lion') est partagé par des concepts d'objets singuliers (ex : 'Simba' et 'Mufasa') qui instancient l'objet général. Sur un plan logique, l'objet général est l'objet de jugements spécifiques, par exemple le jugement selon lequel *le lion est carnivore* ou *l'hépatite est une inflammation du foie*. De tels jugements ont une valeur (logique et épistémique) distincte de jugements portant sur des objets singuliers.

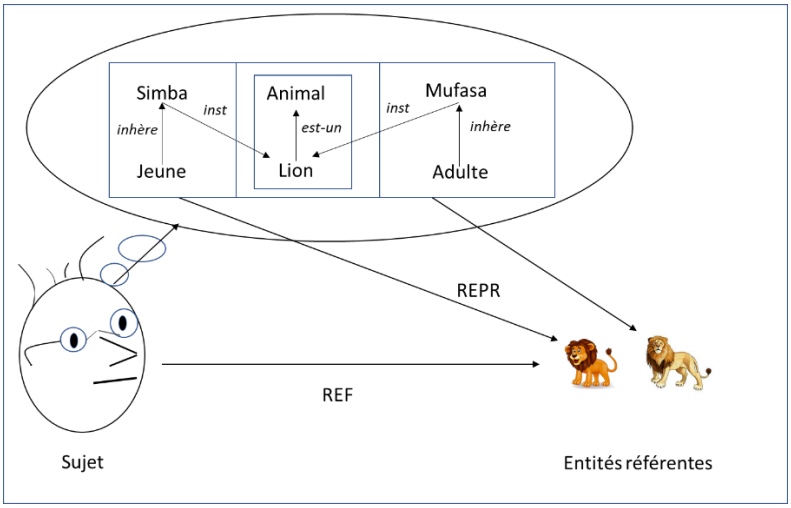

FIGURE 2. Le concept de l'objet général 'Lion' est inclus dans les concepts des objets singuliers 'Simba' et 'Mufasa'

[4] L'*existence d'une référence* dont il est question ici n'est donc pas une propriété de l'objet pensé comme peuvent l'être la couleur, la forme, etc. Rappelons que pour Kant l'*existence* correspond justement à une propriété de *second ordre*.

Dans [20], nous avons proposé d'adopter ce cadre ontologique, notamment pour ce qui concerne la sphère mentale, pour définir une nouvelle espèce d'ontologie-artefact. Les catégories d'une ontologie épistémique correspondent à des objets pensés généraux. De ce fait, une ontologie épistémique vise à rendre compte de nos connaissances du monde plutôt que du monde directement. En FIG. 3 est présentée l'esquisse d'une ontologie épistémique *fondatrice*, dont nous visons le développement dans cet article. L'adjectif « fondateur » signifie qu'en guise de connaissances du monde, nous privilégions une théorie métaphysique à des connaissances de sens ordinaire. La catégorie racine `Entité` de l'ontologie représente un quelque chose en général[5]. Le terme « Entité », plutôt que « Objet », est choisi pour signifier que toute entité est considérée comme existante dans un monde (réel ou fictif), en occupant une place dans un espace-temps. Les catégories `Entité physique` et `Entité mentale` représentent notre connaissance respectivement d'une entité physique et d'une entité mentale en général. Avant de nous engager dans la définition des différentes catégories, nous évoquons deux présupposés ontologiques importants.

On notera (cf. FIG. 3) l'adoption d'une bipartition des entités mondaines en entités physiques et mentales, une question continuant de faire débat en ontologie 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 [20]. À noter que les propriétés et relations (une espèce de propriété) sont assimilées à des entités mentales. Parmi les autres catégories de continuants psychiques figure le `Concept`. Toute `Entité`, par définition de la catégorie racine comme correspondant à l'objet pensé quelconque, est l'objet d'un `Concept`.

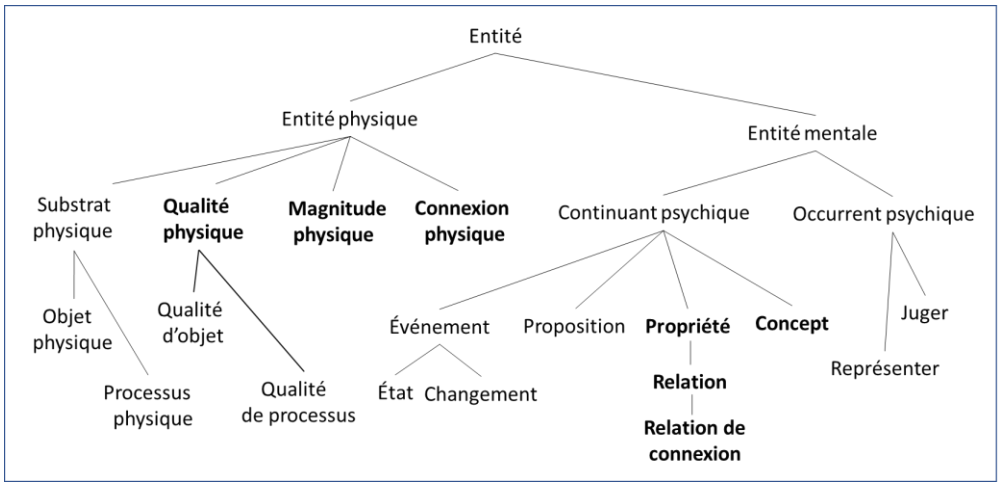

FIGURE 3. Esquisse d'une ontologie épistémique fondatrice ; les catégories analysées dans l'article apparaissent **en gras**

[5] Dorénavant dans le texte les catégories de l'ontologie sont notées dans la police `Courier New`.

Pour compléter nos présupposés ontologiques, rappelons un engagement important (en cohérence avec le statut d'entité mentale que nous octroyons aux propriétés et relations), à savoir un nominalisme des universaux. Un tel engagement signifie que nous réfutons l'existence d'universaux (physiques ou mentaux) pour au contraire plébisciter une ontologie de particuliers. Les universaux ont été introduits historiquement 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 type[6]. La théorie des objets généraux de Twardowski nous fournit au niveau conceptuel un moyen de rendre compte de la ressemblance entre entités du monde. Bien sûr, cette ressemblance conçue mentalement a une contrepartie dans le monde physique et ne nous exonère pas d'en rechercher une explication ontologique, mais cette tâche est hors de propos pour cet article. En tout état de cause, 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 objets[7]. On notera à ce propos que, comme nous l'avons indiqué (et illustré en FIG. 2), nos concepts d'objets généraux sont *partagés* par les concepts d'objets singuliers et ne sont donc pas *dupliqués*.

Pour rappel, l'objet principal de notre étude dans cet article est de caractériser les états de choses physiques et la façon dont nous nous les représentons. 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 débuter 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, physiquement et mentalement, dans un cadre ontologique privé d'universaux.

3. QUALITÉS MATÉRIELLES SENSIBLES

Dans cette section, nous élaborons un cadre ontologique pour les qualités sensibles des objets matériels visant à rendre compte tout à la fois de leur réalité physique et des façons dont nous les éprouvons dans des expériences perceptives et dont nous les conceptualisons. L'enjeu, toujours d'actualité en métaphysique contemporaine, est de distinguer ce qui relève du physique et du mental et d'en déterminer la nature. Pour ce faire, nous convoquons dans un premier temps la théorie des « propriétés particulières » élaborée dans le courant du 20ème siècle, en nous référant à ses pères fondateurs (notamment Georges Stout, Donald Williams et Keith Campbell). Nous proposons une analyse du caractère « abstrait » de ces propriétés qui ne soit pas uniquement physique, mais aussi mentale (et conceptuelle) (§ 3.1). Cela étant, nous constatons que le grain ontologique de la théorie des tropes reste grossier, la notion couvrant des espèces d'entités couramment distinguées en métaphysique contemporaine. Pour l'affiner, et nous focaliser sur les qualités sensibles des objets matériels, nous faisons appel à des travaux multidisciplinaires récents sur la perception. Plus spécifiquement, nous tenons compte de données des sciences de la couleur, que nous extrapolons aux qualités perceptibles matérielles en général, pour aboutir à un cadre distinguant la qualité phénoménale mentale et son corrélat physique de nature processuelle (§ 3.2).

---

[6] 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.

[7] Une stratégie analogue en philosophie de la ressemblance est défendue par Gonzalo Rodriguez-Pereyra [40].

3.1. DUALITÉ PHYSICO-MENTALE DES *TROPES*

Stout, en tant que psychologue et métaphysicien, élabore au tournant du 20ème siècle une théorie des caractères des objets physiques en prenant position vis-à-vis de dichotomies telle celle entre *particulier* et *universel* et celle entre *concret* et *abstrait*[8]. Concernant la première dichotomie, s'opposant à Russell et Moore, Stout défend la thèse d'une *particularité* des caractères des objets matériels, arguant d'une non-présence d'un même caractère dans des choses concrètes numériquement distinctes[9]. Concernant la seconde dichotomie, une question de degré s'immisce [45, p. 1].

> Ce qui est concret est particulier. Mais nous ne pouvons affirmer que tout ce qui est particulier est concret. La rougeur de telle ou telle orange, en tant qu'elle existe dans l'orange, est particulière. Mais elle n'est pas concrète. Elle n'est pas concrète pour la raison que sa particularité est dérivative. Elle est particularisée non seulement pour la connaissance, mais en fait, en étant une caractéristique partielle de l'orange particulière.

Selon Stout, la notion de *concret* coïncide avec celle de la substance aristotélicienne caractérisée par deux critères, à savoir la *particularité* – le fait de jouir d'une localisation spatio-temporelle unique – et l'*indépendance* vis-à-vis d'autres particuliers. Les caractères tel la rougeur d'une orange sont bien des particuliers (comme nous venons de le rappeler), en revanche ils ne sont pas concrets du fait d'être dépendants (existentiellement) d'entités concrètes. C'est ici qu'intervient une question de degré car, comme le rappelle Stout « des philosophes comme Spinoza, Hegel et Bradley ont considéré que les objets physiques dépendaient tous de l'univers, seule chose concrète existante ». En extension, pour Stout, la notion de caractère ou propriété particulière est large puisqu'elle réfère aussi bien à des qualités physiques d'entités concrètes – *ce rouge* d'une rose, *cette dureté* d'un morceau de métal, *cette triangularité* d'un biscuit – qu'à des sensations et sentiments humains – *cette faim* de Tom, *ce bonheur* de Tom – voire à des processus ou des actes – *ce sourire* de Sibylle, *cet éternuement* de Sibylle [46].

Chez Williams [51] et Campbell [10], à qui nous devons la théorie standard des « tropes » (pour adopter le terme introduit par Williams, désormais consacré), nous trouvons un même domaine étendu des tropes que chez Stout, mais avec en complément une dimension conceptualiste affichée de leur caractère « abstrait ». Ainsi Campbell fait-il référence à l'acte psychique d'*abstraction* caractérisant le trope [10] (le soulignement est nôtre) :

> 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

[8] En réalité (historique), l'ontologie des propriétés ou caractères particuliers jouissait déjà 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 montre l'étude de Alain de Libéra [21].

[9] Cette défense et les échanges qu'elle a suscitée avec Russell et Moore par voie d'articles sont relatés par Fraser MacBride [23] qui analyse la notion de *classe de caractères* mise en avant par Stout. Selon Stout, en effet, deux objets concrets se ressemblant (voire paraissant identiques) selon un caractère ont chacun un caractère membre d'une même *classe*. Cette notion de classe est proche d'un universel platonicien. En tout état de cause, Stout récuse la notion d'une *idée générale* à la Berkeley (l'équivalent de l'objet général pensé chez Twardowski) qui rendrait compte mentalement de la ressemblance de choses ou de caractères concrets.

exemple la couleur de la chaussure ou sa texture, sont abstraits en comparaison d'autres.

En évoquant l'acte psychique d'*abstraction*, Campbell convoque explicitement le niveau conceptuel dont il souligne le rôle déterminant pour caractériser la nature des tropes. Légitimement, nous pouvons considérer que nous sommes en présence de deux notions de trope référant à deux entités distinctes : le *trope*$_1$, correspondant à un constituant partiel et dépendant d'un objet physique ; le *trope*$_2$, correspondant à un item mental porté devant la conscience par un acte d'abstraction. En tout état de cause, cela revient à considérer que la théorie standard des tropes convoque conjointement les niveaux physique et mental[10]. Un trait commun de cette théorie, comme nous l'avons souligné, est de considérer un large domaine des tropes concrets, conduisant à une analyse grossière de leur nature. Les théories ontologiques contemporaines avancent des distinctions plus détaillées, à l'instar du cadre ontologique que nous proposons. D'une part, abandonnant la prédominance de la substance aristotélicienne centrée sur l'objet, nous accordons au *processus physique* un même statut de *substrat* porteur de propriétés qu'à l'objet physique [16, 17] (cf. FIG. 3)[11] : le *sourire* de Sibylle peut être large, radieux ; l'*éternuement* de Sibylle peut être bruyant, prolongé ; la *marche* de Paul peut être chaotique, lente. D'autre part, nous ne considérons pas l'*événement* comme un particulier physique, mais mental [17, 18] : la *marche de Tom de ce matin jusque l'école* est un construit mental rendant compte d'épisodes d'un (ou plusieurs) processus de marche énactés par Tom dans une région spatiotemporelle bornée spatialement par l'école et temporellement par une matinée. Prenant acte de cette diversité d'entités dépendantes, nous choisissons dans la suite de cette section de nous focaliser sur les qualités sensibles des objets en prenant soin de distinguer les domaines physique et mental. À cet effet, nous convoquons des travaux récents sur la perception, notamment sur la perception visuelle de la couleur qui a fait l'objet de nombreuses études multidisciplinaires (physique, physiologie et psychologie).

3.2. APPORT DES ÉTUDES MULTIDISCIPLINAIRES DE LA PERCEPTION

Alex Byrne et David Hilbert, dans leur article de référence [9] *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 réflexion de la lumière sur 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*.

Nous retrouvons convoqués les niveaux physique et mental. B&H définissent plus précisément la couleur physique comme une propriété dispositionnelle, l'identifiant à : « la proportion de lumière incidente que l'objet est disposé à réfléchir à chaque longueur d'onde du

[10] Le lecteur notera dans la citation précitée de Stout que cette même analyse est présente dans sa théorie des caractères des objets, étant non seulement « particularisés pour les connaissances » mais également des « caractéristiques partielles » des objets concrets.

[11] Pour rappel, nous caractérisons l'*objet* et le *processus physique* comme partageant trois propriétés [17] : objets et processus (i) existent pleinement (dans leur pleine identité) à des instants, (ii) portent des propriétés à des instants et (iii) peuvent changer dans le temps. Ces propriétés les définissent comme des continuants, y compris le processus [16]. Le processus se distingue de l'objet en étant (iv) *énacté* par un objet. Cette dernière propriété, signifiant que le processus a pour siège l'objet et qu'il est source de changements de l'objet, traduit le caractère dynamique du processus.

spectre visible » [9, p. 9]. Un apport de cette définition est de rendre compte d'une notion de couleur physique propre à l'objet en ne dépendant pas d'illuminations, répondant ainsi à la caractérisation du *trope*$_1$. Le problème toutefois de cette définition, soulevé par Robert Pasnau [35], est qu'une propriété dispositionnelle, en l'occurrence ici la *réflectance* d'un objet, n'est pas causale (tout du moins dans le monde physique) et n'explique donc pas ce qui provoque une émission de lumière à partir de l'objet. Par analogie, la *fragilité* d'un objet n'est pas la cause d'un éclatement en cas de choc. Un bris ou éclatement est dû à la combinaison d'une cohésion moléculaire spécifique (une base interne) combinée à un choc[12]. Suivant cette remarque concernant la catégorie métaphysique à retenir pour rendre compte d'une causalité, Pasnau identifie la couleur physique à ce qu'il nomme un « événement » microphysique [36, p. 153] :

> Lorsque des objets sont illuminés, la lumière qu'ils reflètent ne tient pas à un simple rebond sur leur surface. Plutôt, cette lumière est entièrement réabsorbée puis réémise, comme résultat d'un événement microphysique complexe proche de la surface de l'objet. Si nous adoptons un point de vue physicaliste concernant la couleur, alors nous devrions analyser les couleurs en termes de cet événement, de même que nous analysons la chaleur en termes de mouvements moléculaires, et le son en termes de vibrations.[13]

Nous adoptons cette définition de la couleur physique, à une nuance près. Afin de l'adapter à notre cadre ontologique de référence, plutôt que de convoquer la catégorie d'*événement*, nous préférons faire appel à celle de *processus*. Nous retenons ainsi que la couleur physique d'un objet est un phénomène microphysique processuel survenant à sa surface correspondant à une combinaison d'une multitude de microprocessus : des processus externes provenant de l'illumination de l'objet se combinent à des processus internes pour produire une lumière selon un certain spectre de longueurs d'ondes. Nous ajoutons que de tels processus internes existent indépendamment de toute illumination, expliquant le phénomène de la *constance* de la couleur (dans des conditions standard d'illumination, l'objet manifeste une même couleur apparente).

L'analyse que nous venons de produire, consistant à faire appel à des microprocessus, se fonde sur la notion de *niveau* de la réalité physique [38]. Comme évoqué *supra* dans la citation de Pasnau, à l'instar de la couleur, pour de nombreuses qualités sensibles d'objets, des analyses des corrélats physiques font appel à des entités de *niveaux* inférieurs constituant lesdits objets : 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

---

[12] En affirmant qu'une propriété dispositionnelle n'est pas causale, nous soulignons qu'il convient de distinguer le fait de conférer du sens à des prédicats dispositionnels et le fait de d'exhiber un véri-facteur, comme défendu par Claudine Tiercelin [47, § 5.3 *L'ontologie des propriétés dispositionnelles*] : « (…) pour qui veut défendre la réalité des propriétés dispositionnelles, il ne s'agit pas seulement de comprendre le type d'énoncés par lesquels nous attribuons ces propriétés. Il faut aussi (et peut-être surtout, même si les deux aspects sont liés) comprendre comment certaines choses satisfont des prédicats dispositionnels. Comme le rappelle Mellor, "les propriétés ne sont pas (ou ne sont pas données) simplement par le sens de nos prédicats". Si tel était le cas en effet, elles ne pourraient donner leur sens à nos prédicats. Ainsi, il ne viendrait à l'esprit de personne de penser que la planète Mars est, ou fait partie ou est définie, purement et simplement par le sens du mot "Mars" que nous utilisons pour y faire référence. Au contraire, ce qui donne consistance à la capacité référentielle, quand nous l'utilisons, c'est bel et bien qu'il tient pour acquises l'existence et l'identité indépendantes de la planète Mars. En d'autres termes, nous voulons qu'un énoncé conditionnel, contingent et non vérifonctionnel tel que "si on laisse tomber *x*, il se briserait" ait un véri-facteur ».

[13] Ce phénomène de réabsorption et de réémission correspond à un changement de l'objet à sa surface, sous l'effet d'une illumination. Un tel phénomène est décrit par Kurt Nassau [29], dans son étude faisant autorité sur la physique et la chimie de la couleur, comme correspondant à des reconfigurations de distributions orbitales d'électrons provoquées par l'énergie lumineuse absorbée et donnant lieu à des émissions de photons.

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. La prise en compte de cette notion de niveau explique que pour rendre compte de la nature de la couleur physique nous ne retenions pas la notion de *processus* mais que nous privilégions le *phénomène processuel* comme constitué d'une multitude de microprocessus. Par comparaison, à l'échelle mésoscopique, un phénomène de pluie correspond à une multitude de chutes de gouttes d'eau, chaque chute correspondant à un *processus énacté* par une goutte d'eau[14]. Nous en concluons que la relation de la qualité phénoménale à son corrélat physique n'est pas de type 1:1 mais plutôt 1:n, la perception des objets n'étant pas une simple « redécouverte » ou « reconstruction » d'une scène externe[15].

Venons-en à la couleur phénoménale. Celle-ci répond à la caractérisation du $trope_2$ comme particulier mental. B&H nous renseignent sur la structure de nos qualités phénoménales, plus précisément sur la structure de notre expérience des couleurs. Pour chaque couleur phénoménale, nous distinguons la *teinte* (la couleur proprement dite), ses *nuances* (ses magnitudes), de même qu'une proportion de *teintes-magnitudes*. Ainsi, comme le rapportent B&H [9, p. 14], on constate expérimentalement que des sujets à qui on demande d'estimer les nuances de couleur d'une tomate d'une certaine variété, répondent : 40 pourcents de rouge, 60 pourcents de jaune. Qui plus est, des sujets sont capables d'affirmer que tel objet est « plus bleu » et « moins rouge » qu'un autre. Suivant B&H, cette couleur phénoménale est une entité conceptuelle. Nous l'assimilons dès lors, dans notre cadre ontologique, à l'objet pensé d'un concept.

Résumons l'ensemble des entités impliquées lors d'une expérience visuelle d'un sujet, combinée à un jugement épistémique (cf. FIG. 4). Plusieurs processus sont actifs (produisent des effets) : un (ou plusieurs) illuminant(s) émet(tent) des flux de lumière suivant une certaine distribution spectrale **(1)** ; l'objet absorbe et réémet un flux de lumière suivant une autre distribution spectrale **(2)** ; le sujet acquiert les stimuli visuels via ses organes sensoriels **(3)** ; son système perceptuel élabore des sensations qualitatives pré-conceptuelles (non représentées dans la figure, par souci de simplification) ; son système épistémique transforme ces contenus pré-conceptuels en contenus conceptuels comportant les objets pensés $Pomme_{\#j}$ et $Couleur_{\#i}$ **(4)**. La qualité $Couleur_{\#i}$ représente un phénomène processuel microphysique d'absorption et de réémission de la lumière à la surface de l'objet $Pomme_{\#j}$.

Il convient de noter que le modèle de connaissance présenté en FIG. 4 se contente de modéliser l'idée de sens commun selon laquelle l'entité $Couleur_{\#i}$ est « dans » dans l'entité $Pomme_{\#j}$. Mais un observateur, au fait des données des sciences physiques évoquées *supra*, peut très bien concevoir la couleur perçue comme un phénomène processuel émanant de la pomme. À supposer que cet observateur entretienne simultanément les deux idées, nous serions en présence de deux entités $Couleur_{\#i}$ et $Couleur_{\#k}$ la première correspondant à un percept visuel, la seconde à une entité savante. Les deux entités seraient à considérer comme coréférentielles. Précisément, elles seraient les objets pensés de deux concepts (nous évoquons

[14] Nous nous référons ici à notre conception du *processus* et de son *énaction* par un objet, présentée dans [16,17].

[15] Une telle thèse est notamment défendue par le psychologue Rainer Mausfeld [25]. Mausfeld s'oppose ainsi à une théorie standard en psychologie de la perception se fondant selon lui sur une métaphysique réaliste très – trop – naïve selon laquelle les entités du monde externe sont le décalque de nos percepts. Selon cette conception, la question philosophique du sens à donner à l'expression « percevoir » un objet est abordée par Nef dans [30, Deuxième partie, Chapitre II, *Qu'est-ce qui est appréhendé dans l'expérience perceptive ?*].

ici la catégorie `Concept` de l'ontologie, cf. FIG. 3) ayant pour propriété d'être coréférentiels.

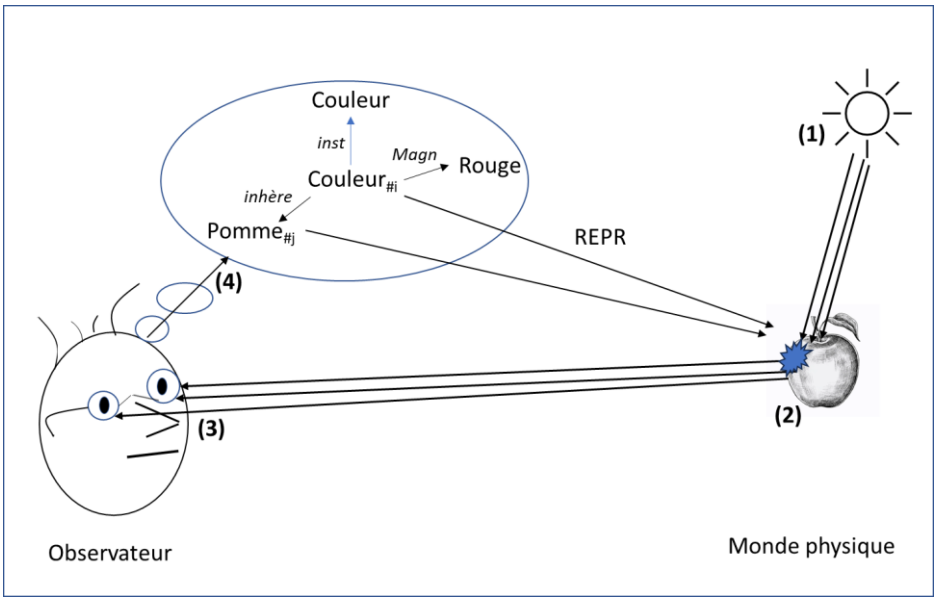

FIGURE 4. Entités impliquées lors d'un jugement fondé sur une expérience visuelle

L'objet *Couleur* en FIG. 4 est un objet pensé général. Dans l'ontologie (cf. FIG. 5), la catégorie `Couleur` est de type `Qualité d'objet physique`. À noter que les qualités d'objets et de processus physiques sont distinguées. La justification est de nature linguistique. Sur un plan ontologique, nous ne considérons pas que les qualités de processus ont des corrélats processuels distincts de ceux des qualités d'objet. Nous observons en revanche que dans nos discours, nous attribuons aux processus des propriétés différentes de celles des objets.

```
Entité physique
  Substrat physique
    Objet physique
    Processus physique
  Qualité physique
    Qualité d'objet physique
    Qualité de processus physique
  Magnitude physique
```

FIGURE 5. Ontologie des entités physiques et de leurs qualités et magnitudes

Une telle ontologie des qualités apparentes est susceptible d'être étendue dans plusieurs directions. Notamment, il est commun de reconnaître des qualités *complexes* composées de qualités *simples*, à l'instar d'une couleur constituée d'une *teinte*, une *brillance* et une *saturation*. Il est généralement admis que de telles qualités primitives représentent des phénomènes physiques distincts [2] : 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 [15], des applications peuvent nécessiter de considérer des qualités *globales* et *locales* d'un objet, voire de détailler davantage en considérant des champs de qualités[16]. Il est important de

[16] Un exemple que donne Guarino [15] est celui d'un fleuve porteur d'une longueur globale et de différentes largeurs locales selon le tronçon du fleuve considéré.

noter que nous considérons ces options comme des choix de granularité de nos modèles du monde, fonctions des connaissances dont nous disposons sur le monde.

4. CONNEXIONS PHYSIQUES : UN PREMIER RECENSEMENT

Dans la section précédente, pour rendre compte des qualités sensibles des objets physiques, nous avons d'une part distingué les qualités en tant qu'entités conceptuelles phénoménales et leur corrélat physique, et, d'autre part, assimilé les corrélats physiques à des phénomènes processuels internes aux objets consistant en une multitude de microprocessus énactés par des constituants de l'objet. À présent, nous souhaitons rendre compte, toujours sur un plan physique, du lien unissant le phénomène processuel à son porteur. Ceci nous amène à définir le type de *fait* ou *état de choses* physique que nous retenons dans notre ontologie[17]. Dans la littérature philosophique, deux principales théories d'états de choses ont été définies se distinguant suivant le rôle (sémantique, ontologique) attribué à ces entités et, par là-même, suivant l'argument mis en avant pour justifier leur existence. Ces états de choses, toutefois, comportent un constituant universel à côté de constituants particuliers, ce qui en fait des complexes hybrides considérés par bon nombre de philosophes comme des chimères ontologiques (§ 4.1). Au contraire, nous proposons de reconnaître une espèce d'état de choses, la *connexion physique*, ne comportant que des constituants physiques particuliers (§ 4.2).

4.1. DIFFÉRENTES FIGURES DE L'ÉTAT DE CHOSES DANS LA LITTERATURE

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 apprécie Léo' ou 'Paul échange des secrets d'états avec Léo', il est postulé l'existence des états de choses suivants :

<Paul, triste>

<Paul, apprécie, Léo>

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

De tels états de choses sont constitués d'un (ou plusieurs) particuliers (ex : 'Paul', 'Léo'), d'une propriété (ex : 'être triste') et de relations (ex : 'apprécier', 'partager des secrets d'état avec'), ces dernières étant considérées comme des universaux. Le philosophe David Armstrong est le plus illustre défenseur contemporain d'une telle stratégie abductive de la meilleure explication à donner de la véracité des propositions [3]. 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 [6] :

> 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 sémantiques *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

[17] 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] »).

dit le fait que le complexe soit non homogène. À ce propos rappelons que, pour ce qui nous 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 constituants – le(s) particulier(s) et l'universel – de constituer un tout[18].

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 citées à titre d'exemples. Dans le cas des propositions 'Paul est triste' et 'Paul apprécie Léo', nous identifions un état affectif de Paul, respectivement négatif et positif, dirigé vers Léo pour la seconde proposition. Ce sont là des entités mentales. Dans le cas de la proposition 'Paul échange des secrets d'état avec Léo', nous lui attribuons plusieurs véri-facteurs correspondant à des actions réalisées par Paul et Léo 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 Russell dans son explication du mouvement continu, qu'il définit ainsi [41, 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 :

$<Loc, O, Pos_1, I_1>, <Loc, O, Pos_2, I_2>, \ldots$

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 continu en général, et pas uniquement du mouvement, notamment du changement de qualité pour un objet…

$<Température_{Paul_1}, Inhère, Paul, I_1>, <Température_{Paul_2}, Inhère, Paul, I_2>, \ldots$[19]

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

$<Vitesse_{MarchePaul_1}, Inhère, Marche_{Paul}, I_1>, <Vitesse_{MarchePaul_2}, Inhère, Marche_{Paul}, I_2>, \ldots$

Qu'en est-il de la validité de la théorie 'at-at' ? Dès le début du 20ème 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 [14], cette théorie ne permet pas non plus de distinguer les « vrais » changements émanant des objets changeants (et nécessitant de leur part un échange

[18] Pour un exposé très clair et convaincant de l'échec des pistes envisagées, le lecteur peut se référer à Betti [6] 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 touts admissibles sur un plan ontologique sont des touts homogènes dont tous les constituants sont de même nature (ce que nous rappelions en introduction de l'article).

[19] 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 : $<Température_{Paul}$, a pour valeur, élevée, Ij>. Par la suite, par souci de simplification, nous continuerons d'utiliser la notation abrégée $<Température\ élevée_{Paul}$, Inhère, Paul, Ij>.

d'énergie) de simples « changements de Cambridge »[20]. 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*[21]. 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 <Loc, O, Pos_{In}, I_n> tienne, il est nécessaire que l'état de choses <Loc, O, Pos_{In-1}, I_{n-1}> 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 – a priori – de nature ontologique et non sémantique (telle que conçue par Russell et Geach)[22]. Dans le même temps, toutefois, tels que définis, 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. En tout cas, si nous voulons défendre leur existence, il est nécessaire, pour reprendre l'avis précité de Betti, d'avancer « de véritables arguments ontologiques ».

De fait, notre stratégie consiste à reconnaître que nous sommes en présence de deux catégories distinctes de faits, d'une part des faits bruts ou états de choses physiques, d'autre part des représentations sensorielles relevant de nos connaissances de ces faits bruts. En nous fondant sur des travaux en neurologie de la perception, nous considérons que les faits instantanés de la théorie 'at-at' correspondent à une connaissance pré-conceptuelle des états de choses physiques.

4.2. Connexions physiques, contenus pré-conceptuels et conceptuels

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 continus[23]. 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

---

[20] Le terme « changement de Cambridge » a été proposé par Geach [14, 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.

[21] Comme proposé notamment par Caroll Cleland [11]. Nous avons exposé dans [16] et [17] notre adoption de la conception du processus de Cleland.

[22] 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 [13]. En revanche, nous nous intéressons à caractériser des états de choses tel 'le poids de cette baguette est de 150 grammes'.

[23] 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. coll. [50].

d'un état ou d'un mouvement continu[24].

Sur la base de ces données, et en exploitant la distinction entre phénomènes processuels et qualités phénoménales élaborée en § 3, nous proposons un cadre ontologique de la perception faisant intervenir trois types d'entités complexes (*cf.* FIG. 6).

Côté physique existent des états de choses correspondant au fait que des objets soient le siège de phénomènes processuels particuliers. Par exemple (*cf.* FIG. 6), l'état de choses [OP_Paul, PP_Température$_{\#j}$] correspond au fait que l'objet physique (OP) *OP_Paul* soit le siège du phénomène processuel (PP) de température *PP_Température$_{\#j}$*. Cet état de chose existe à l'instant physique (IP) *IP_I$_{\#j}$* du monde, ce qui revient à dire que l'état de choses est *dans* le monde spatio-temporel. Nous nommons ces états de choses « connexions », en référence à la notion de *nexus* chez Bergman [5][25]. Selon la nature de ces états de choses, aucune entité supplémentaire – notamment universelle – de type « glue » ou « ciment » n'est à prendre en compte pour justifier l'existence du complexe. Le fait que l'objet soit le siège d'un phénomène processuel relève d'un principe physique primitif et particulier.

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 : <QPC_Température$_{\#j}$, RPC_Dans, OPC_Paul, I$_{\#j}$> ; le constituant *RPC_Dans* correspond à l'information relationnelle pré-conceptuelle (RPC) de la présence de la qualité pré-conceptuelle (QPC) *QPC_Température$_{\#j}$* dans l'objet pré-conceptuel (OPC) *OPC_Paul* ; l'instant pré-conceptuel (IPC) *IPC_I$_{\#i}$* dépend de l'échantillonnage évoqué *supra*. Il convient de noter que le temps est un constituant du fait pré-conceptuel, représentant la localisation temporelle de l'état de choses physique qu'il représente.

Toujours côté mental, les entités pré-conceptuelles sont abstraites en entités conceptuelles, et nous retrouvons les entités étudiées en § 3. Une série de telles entités représentant une même qualité d'une personne à des instants distincts sont, le cas échéant, synthétisés en événements représentant des évolutions (stabilités et changements) dans le temps de ladite qualité de la personne [18].

Pour rappel, nous supposons que, lors d'une perception, plusieurs représentations de formats différents sont construites. Pacherie [34], s'intéressant à la *richesse informationnelle* des contenus perceptuels, souligne que l'abstraction des qualités matérielles, au niveau conceptuel, intervient à un stade avancé de la perception sur des contenus pré-conceptuels. Selon Pacherie, les premières représentations sensorielles établies encodent les valeurs de différents caractères physiques de l'objet perçu [34, p. 269] : « il semble que lorsqu'un sujet voit un objet dans des conditions normales, il ne puisse le voir sans voir à la fois sa forme, sa taille, sa couleur, sa texture, sa localisation spatiale et ainsi de suite ». Le rôle de l'abstraction conceptuelle est alors de les détacher [34, p. 269] : « une représentation conceptuelle peut fort bien, en revanche, encoder une propriété de l'objet sans encoder les autres (…) C'est au contraire une vertu de ces représentations [conceptuelles] que de nous permettre de faire abstraction d'informations non pertinentes pour nos besoins ». Christopher Peacocke [37], pour sa part, distingue deux

[24] Comme le montre Lionel Naccache dans son [28] *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 dont les jantes sur les roues portent des motifs, nous voyons littéralement les roues tourner en sens inverse.

[25] Pour une présentation synthétique de la notion de *nexus* chez Bergmann, le lecteur peut se référer à l'étude de Nef [31].

niveaux ou couches non conceptuelles. Son second niveau, qu'il assimile à des contenus « proto-propositionnels », paraît correspondre aux faits pré-conceptuels que nous venons d'identifier, constitués de proto-concepts.

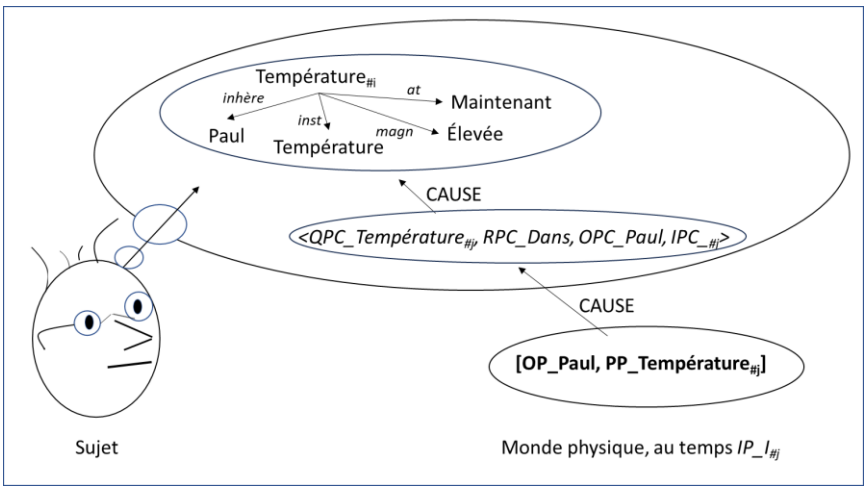

FIGURE 6. Entités complexes impliquées lors d'une perception du monde physique : connexion physique (en **gras**), sensation proto-conceptuelle (en *italique*), proposition conceptuelle (en normal).

En conclusion, nous venons d'admettre dans notre ameublement du monde des états de choses ou connexions physiques correspondant au fait que des objets soient le siège de phénomènes processuels corrélats physiques des qualités apparentes de ces objets. De telles connexions sont abstraites par un sujet en des propositions *reliant* les qualités à leur objet porteur. Dans la section suivante, nous précisons notre notion de *relation.*

5. RELATIONS, RELATIONS DE CONNEXION

En caractérisant les états de choses que nous retenons dans notre ameublement du monde physique, nous avons exclu les états de choses armstrongiens, arguant du fait qu'ils comportent un constituant général ou universel comme 'être triste', 'apprécier', 'partager des secrets d'états avec'. Une raison en est notre nominalisme des universaux, notamment physiques. Armstrong considère que les relations sont des universaux instanciant des états de choses relationnels [4]. Un même universel relationnel, par exemple 'être à côté de', instancie ainsi les états de proximité spatiale entre une multitude de choses. Pour notre part, nous considérons que les relations sont exclusivement conceptuelles et ne peuvent être que des constituants de complexes mentaux. Parmi celles-ci, des « relations de connexion » comme 'Loc' et 'Inhère' (ou plutôt les propositions relationnelles qu'elles constituent) ont la particularité d'admettre dans une relation 1:1 une connexion physique véri-factrice et, par là-même, de nécessiter que les objets jouant le rôle de *relata* soient pensés comme présents concomitamment. Dans cette section, un fois étayé notre nominalisme des relations physiques (y compris particulières), nous caractérisons cette classe de relations de connexion.

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). En métaphysique

contemporaine, leur *nature* (concrète ou abstraite) continue d'alimenter des débats[26]. Suivant notre cadre ontologique, nous assimilons les propriétés / relations à des entités conceptuelles, constituantes d'événements et de propositions, des entités elles-mêmes conceptuelles. Pour autant, ceci n'implique pas que nous devrions nous passer de relations physiques, en tout cas particulières. Pour plaider en défaveur de relations physiques particulières, nous avançons quelques arguments négatifs tirés des débats précités.

Sur un plan historique, rappelons que pour la majorité des scolastiques du Moyen Âge, les propriétés / relations sont mentales, autrement dit n'existent pas physiquement[27]. À notre époque, comme le rappelle Fraser MacBride [24], 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 »[28].

Considérons maintenant 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 et on admet aisément que la prise en compte de ces qualités physiques soit suffisante pour porter un tel jugement comparatif. Dès lors, est-il raisonnable de considérer que de telles relations existent physiquement, en complément ? Le cas échéant, nous devrions le faire pour chaque couple de qualités de même nature (comparables) inhérentes dans des entités physiques différentes, conduisant à considérer un nombre incroyablement élevé de relations pour un usage indéterminé. Nous serions dès lors en porte à faux avec un principe de parcimonie prévalent communément en ontologie[29]. Pour notre part, nous considérons que

---

[26] Le constat peut être établi à la lecture des entrées 'Properties' et 'Relations' de l'Encyclopédie philosophique de Stanford (resp. [33] et [24]).

[27] Comme en atteste l'étude de Jeffrey Brower [7]. De fait, si les relations n'existent pas pour Guillaume d'Occam (1285-1347), leur existence était déjà fortement questionnée par Thomas d'Aquin (1225-1274) et Jean Duns Scot (1266-1308), comme le rappelle Nef [32, p. 47] (reprenant 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 débilité ontologique des relations sans affirmer leur non existence radicale : « La relation (*relatio*) est le plus faible (*debilissum*) de tous les êtres, puisqu'il n'est qu'un rapport (*habitudo*) entre deux autres choses et n'est que très peu connaissable par soi-même ». « La relation a un être très faible (*debilissimum*) ». ».

[28] Russell fut fameusement un des philosophes à se confronter à la question de la nature des relations. Dans ses *Problèmes de Philosophie*, Russell pose ainsi la question à propos du prédicat 'dans' [42, p. 50] : « Supposons que je sois dans ma pièce. J'existe, et ma pièce existe ; mais est-ce que 'dans' existe ? Pourtant, à l'évidence le mot 'dans' a une signification ; il dénote une relation qui tient entre moi et ma pièce ». Russell, pour s'assurer de l'objectivité de l'information, considèrera que « les relations (…) doivent être placées dans un monde qui n'est ni mental ni physique ». Nos présupposés ontologiques nous empêchent d'envisager une telle stratégie. Dans cet article, nous n'apportons pas de réponse ferme et définitive à la question, la raison étant que nous estimons que notre recensement des connexions est encore en chantier (cf. notre § 6). Notre stratégie, toutefois, est de considérer l'existence de connexions d'entités physiques (personnes, bâtiments, sites de villes) à des mêmes régions de l'espace physique comme autant de véri-facteurs de relations conceptuelles spatiales.

[29] Selon Armstrong [4], une relation comparative est une relation « interne » dont l'existence est impliquée par l'existence des *relata*. Par exemple, Tom et Sibylle existant, leur taille respective fait que la relation 'être plus grand que' *survient* sur ces propriétés monadiques. Cependant cette existence n'apporte rien sur un plan ontologique, l'état de choses relationnel étant, selon l'expression armstrongienne, un « déjeuner gratuit » (« free lunch »). Il en est de même pour les relations inverses, instanciant les états de choses 'Sibylle est plus petite que

l'information 'Tom est plus grand que Sibylle' est le résultat d'un jugement admettant comme véri-facteurs les états de taille resp. de Tom et de Sibylle, lesquels sont des connexions (cf. § 4). Par ailleurs, qu'en est-il de relations telles 'Tom invective Sibylle' et 'Sibylle se rebiffe contre Tom', ces relations « épaisses » auxquelles, selon Kevin Mulligan [26], Russell nous a progressivement habitués au fil d'articles ? Comme dans le cas des relations comparatives, on peut exhiber des véri-facteurs nécessaires et suffisants. En l'occurrence, dans le cas d'actions physiques, sont présents des intentions mentales et des gestes corporels correspondant à l'énaction de processus physiques conduisant à des séries de connexions de localisations (cf. § 4). Il n'est donc pas utile de faire appel à des relations particulières comme autre espèce d'entité ontologique. Pour ces différentes raisons, nous optons pour un nominalisme des relations physiques[30].

Intéressons-nous maintenant aux relations telles 'Loc' et 'Inhère' nous permettant d'établir des jugements ayant pour seul et unique véri-facteur une connexion. En cohérence avec notre notion de *connexion*, nous convenons qu'il est nécessaire que les *relata* de ces relations de connexion soient présents 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.

Cette nécessité de présence concomitante des *relata* – plus précisément du fait qu'ils soient pensés comme présents concomitamment – n'est pas une propriété partagée par toutes les relations. À titre de contre-exemples, on peut considérer les propositions suivantes : 'De gaulle était plus grand que César' ; 'Churchill a vécu plus longtemps que Aristote'. Comme ces contre-exemples le montrent, les relations en général étendent notre domaine de connaissance en permettant de considérer des informations impliquant des entités n'existant pas simultanément. *A contrario*, des relations comme 'être à côté de' ou 'exercer une pression sur' semblent posséder cette propriété de présence simultanée. En guise d'explication, nous avançons deux raisons (non exclusives) : soit les relations en question possèdent parmi leurs véri-facteurs des connexions liant des mêmes entités physiques, soit elles ont pour véri-facteur des connexions, mais que nous n'avons tout simplement pas encore recensées. Dans la section suivante, nous étendons notre premier recensement.

6. CONNEXIONS PHYSIQUES : UN RECENSEMENT PLUS COMPLET

Dans le recensement des connexions physiques effectué en § 4, nous n'avons évoqué que les liens unissant les qualités à leur porteur et nous avons caractérisé ces connexions au moyen de deux critères : (i) la connexion correspond à un principe physique particulier (non répétable) ; (ii) les entités connectées sont concomitamment présentes tant qu'existe la connexion. Ces deux critères traduisent l'idée que la connexion est productrice de touts. Sur cette base, nous pouvons étendre notre recensement.

Tom » ou « Strasbourg est à l'Est de Paris ». Nous considérons ce parti pris ontologique comme une bizarrerie, conséquence malheureuse d'un engagement en faveur de relations universelles.

[30] 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 ») [22] « 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 ». Nef [32], pour sa part, adopte ce parti pris pour sa théorie des relations.

L'*énaction* par un objet d'un processus donnant lieu à des changements spatiaux de l'objet, ou simplement de parties de l'objet, peut être assimilée à une connexion, comme dans l'exemple d'un processus de marche. À la différence d'un phénomène processuel provoquant dans une expérience perceptive une qualité sensible, un processus de marche occasionne des effets sur le monde physique existants indépendamment de tout observateur.

<Paul, Énacte, $\text{Marche}_{\text{Paul}}$, Maintenant>

Un exemple de connexion liant cette fois 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 énactant un processus de poussée, déplace une table. On peut considérer que tant que Paul pousse la table, Paul et la table font partie d'un nouveau tout. Par analogie, une locomotive tractant des wagons compose avec ces dernier un train.

<$\text{Poussée}_{\text{Paul}}$, Perpétue, $\text{Processus de déplacement}_{\text{Table}}$, maintenant>

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 ? Nef [32], dans son recensement, 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 Lego®) – nous sommes dans la production de nouveaux touts. Nous nous contenterons de citer deux autres exemples. D'une part, les connexions convoquées dans la théorie des *niveaux* des objets physiques pour expliquer que des entités d'un niveau (ex : des atomes) se connectent pour faire émerger des entités d'un niveau supérieur (ex : des molécules). D'autre part, les 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 physiques, que nous avons ouvert, reste à poursuivre.

7. CONCLUSION

Pour caractériser les entités complexes que nous retenons dans notre cadre ontologique, nous avons fait appel aux figures de la *relation* et de la *connexion* en leur reconnaissant des rôles spécifiques, et nous aboutissons à deux conjectures. Pour ce qui concerne les *relations*, identifiées à des constituants conceptuels de nos connaissances du monde, nous avons conjecturé qu'il n'existe pas de relations physiques. Pour ce qui concerne les *connexions*, identifiées à des productions d'entités complexes, mentales ou physiques, nous avons conjecturé que les seuls états de choses physiques existants sont des connexions.

La première conjecture, en phase avec notre nominalisme des universaux, notamment physiques, s'inscrit dans une tradition philosophique ayant un pedigree important à laquelle adhèrent, comme nous l'avons mentionné, de nombreux philosophes contemporains. La seconde conjecture pose des questions ontologiques en débat concernant notamment le positionnement de la frontière entre le mental et le physique et des questions métaphysiques sur la nature des entités des deux côtés de la frontière. Comme nous l'avons montré en § 3, et comme soutenu par Liliana Albertazzi [1], un enjeu important pour répondre à ces questions est le développement d'une véritable science des qualités. Dans l'article, nous aboutissons au résultat que la réalité physique des qualités sensibles des objets matérielle est de nature processuelle. De ce fait, nous ne sommes pas loin d'assimiler l'objet matériel à un processus

stabilisé, rejoignant la philosophie du procès [43], ou, à tout le moins, d'assimiler l'organisme à un processus, suivant une tendance forte actuelle en philosophie de la biologie [12, 44].

RÉFÉRENCES

[1] L. ALBERTAZZI, « A Science of Qualities », *Biological Theory*, Vol. 10, N° 3, pp. 188-199, 2015.

[2] L. ALBERTAZZI & R. POLI, « Multi-leveled objects: color as a case study », *Frontiers in Psychology*, Vol. 5, Article 592, 2014 ; URL = https://psycnet.apa.org/doi/10.3389/fpsyg.2014.00592

[3] D.M. ARMSTRONG, *A world of states of Affairs*, Cambridge University Press, 1997.

[4] D.M. ARMSTRONG, « Les relations », dans F. NEF & Y. SCHMITT (eds.), *Ontologie ; Identité, structure et métaontologie* (pp. 245-260), Paris, Vrin, 2017 ; trad. par Y. SCHMITT du chapitre 6 de [3] *A World of States of Affairs*, Cambridge University Press, 1997.

[5] G. BERGMANN, *Realism. A Critique of Brentano and Meinong*, Univ of Wisconsin, 1967.

[6] A. BETTI, « Contre les faits », dans J. BENOIST (ed.), *Propositions et états de choses. Entre être et sens* (pp. 231-250), Paris, Vrin, 2006.

[7] 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/

[8] A. BYRNE, « Intentionalism Defended », *The Philosophical Review*, Vol. 110, N° 2, pp. 199-240, 2001.

[9] A. BYRNE & D.R. HILBERT, « Color realism and color science », *Behavioral and Brain Science*, Vol. 26, N° 1, pp. 3-21, 2003.

[10] K. CAMPBELL, « La métaphysique des particuliers abstraits ». URL = http://semaihp.blogspot.fr/2014/08/traduction-de-keith-campbell-metaphysic.html (2014) ; trad. par M. JEDDI & 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.

[11] C.E. CLELAND, « The Difference Between Real Change and Mere Cambridge Change », *Philosophical Studies*, Vol. 60, pp. 257-280, 1990.

[12] J. DUPRÉ & D.J. NICHOLSON, « A manifesto for a Processual Philosophy of Biology », in D.J. NICHOLSON & J. DUPRÉ (eds.), *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology* (pp. 3-45), Oxford University Press, 2018.

[13] F. FRANDA, *Social Kinds: A User's Manual*, Dissertation, University at Buffalo, 2022. URL = https://philpapers.org/archive/FRASKA-2.pdf

[14] P. GEACH, « What actually Exists? », in *Proc. of the Aristotelian Society*, Supplementary Volumes, Vol. 42, pp. 7-16, 1968.

[15] 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

[16] 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.

[17] G. KASSEL, « Physical processes, their life and their history », *Applied Ontology*, Vol. 15, N° 2, pp. 109-133, 2020.

[18] G. KASSEL, « Abstract events in semantics », *Philosophia*, Vol. 50, N° 2, pp. 1913-1930, 2022.

[19] G. KASSEL, « Connexions et relations », dans C. TROJAHN (ed.), *Actes des 34es Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances (IC) Plate-Forme Intelligence Artificielle (PFIA 2023)*, pp. 133-142. 2023.

[20] G. KASSEL, « A plea for epistemic ontologies », *Applied Ontology*, Vol. 18, N° 4, pp. 367-397, 2023.

[21] A. de LIBERA, « Des accidents aux tropes. Pierre Abélard », *Revue de métaphysique et de morale*, Vol. 4, N° 36, pp. 479-500, 2002.

[22] 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.

[23] F. MACBRIDE, « The Transcendental Metaphysic of G.F. Stout: His Defense and Elaboration of Trope

Theory », in A. REBOUL (ed.), *Mind, Values and Metaphysics: Papers Dedicated to Kevin Mulligan* (pp. 141-158), Vol. 1, Springer, 2014.

[24] 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/

[25] 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.

[26] K. MULLIGAN, « Les relations – Envers et contre tout », dans F. NEF & Y. SCHMITT (eds.), *Ontologie ; Identité, structure et métaontologie* (pp. 245-260), Paris, Vrin, 2017 ; trad. par S. DUNAND de « Relations – through thick and thin », *Erkenntnis*, Vol. 48, N° 2/3, pp. 325-353, 1998.

[27] M. MUREZ & F. RECANATI, « Mental files: an Introduction », *Review of Philosophy and Psychology*, Vol. 7, N° 2, pp. 265-281, 2016.

[28] L. NACCACHE, *Le cinéma intérieur. Projection privée au cœur de la conscience*, Paris, Odile Jacob, 2020.

[29] K. NASSAU, *The Physics and Chemistry of Color: The Fifteen Causes of Color*, Second Edition, New York, Wiley-Interscience, 2001.

[30] F. NEF, *Les propriétés des choses. Expérience et logique*, Collection « Problèmes & Controverses », Paris, Vrin, 2006.

[31] 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.

[32] F. NEF, *L'Anti-Hume. De la logique des relations à la métaphysique des connexions*, Collection « Problèmes & Controverses », Paris, Vrin, 2017.

[33] 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/

[34] 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.

[35] R. PASNAU, « A Theory of Secondary Qualities », *Philosophy and Phenomenological Research*, Vol. 73, N° 3, pp. 568-591, 2006.

[36] R. PASNAU, « The event of color », *Philosophical Studies*, Vol. 142, N° 3, pp. 353-369, 2009.

[37] C. PEACOCKE, *The Primacy of Metaphysics*, Oxford: Oxford University Press, 2019.

[38] R. POLI, « Levels », *Axiomathes*, Vol. 9, N° 1-2, pp. 197-211, 1998.

[39] F. RECANATI, *Mental files*, Oxford: Oxford University Press, 2012.

[40] G. RODRIGUEZ-PEREYRA, *Resemblance Nominalism. A solution to the problem of universals*, Oxford: Clarendon Press, 2002.

[41] B. RUSSELL, *Principles of Mathematics*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1903.

[42] B. RUSSELL, *The Problems of Philosophy*, Oxford: Oxford University Press, 1912.

[43] J. SEIBT, « Process Philosophy », in E. N. ZALTA & U. NODELMAN (eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2024 Edition) ; URL = <https://plato.stanford.edu/archives/spr2024/entries/process-philosophy/>

[44] J.W. SKRZYPEK, « Trust the process? Hyloenergeism and biological processualism », *Ratio*, Vol. 36, N° 4, pp. 334-346, 2023.

[45] G.F. STOUT, « Mr. Bradley's Theory of Judgment », *Proceedings of the Aristotelian Society*, Vol. 3, N° 1, pp. 1-28, 1903.

[46] 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*, Vol. 10, pp. 157-172, 1921-3.

[47] C. TIERCELIN, « Sur la réalité des propriétés dispositionnelles », *Cahiers de l'université de Caen*, N°38-39, pp. 127-159, 2002.

[48] K. TWARDOWSKI, « Sur la théorie du contenu et de l'objet des représentations. Une étude psychologique »,

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 psychologogische Untersuchung*, Vienne, Hölder, 1894.

[49] K. TWARDOWSKI, « The Essence of Concepts », in J. BRANDL & J. WOLEŃSKI (eds.), *Kazimierz Twardowski: On Actions, Products and other topics in philosophy*, Rodopi, pp. 73-98, 1999 ; trad. par A. SZYLEWICZ de « Über begriffliche Vorstellungen », Wissenschaftliche, Beilage zum 16. Jahresberichte der philosophischen Gesellschaft an der Universität zu Wien, Leipzig: Barth, pp. 1–28, 1903.

[50] 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.

[51] 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.

ABSTRACT – In this article, we pursue the definition of an ontological framework and a species of ontologies called "epistemic ontologies" by focusing on the *complex* entities, physical and mental, that populate the world. These entities unify other entities on which they unilaterally existentially depend. These complex entities include *states of affa*irs (in the physical sphere) and *propositions* and *events* (in the mental sphere). To account for their unity, we appeal to the ontological figure of 'connection', in reference to Gustav Bergmann's notion of *nexus*. On the physical side, we identify different kinds of *connections*, namely connections of particular qualities to their carrier object, and connections of objects and processes to each other. We conjecture that physical states of affairs are exclusively connections. On the mental side, we equate *relations* with the conceptual constituents of our knowledge of the world, whose role is to put together entities. We conjecture that there are no physical relations.

Keywords – Epistemic ontology, bipartition of physical and mental entities, connections, relations, nexus, Gustav Bergmann, object, process