

À paraître dans le n°1 du Volume 48 de *Dialogue* en 2009

***Ontologie formelle et aspects cognitifs en logique intensionnelle
et théorie de la vérité¹***

Daniel Vanderveken (Université du Québec, Trois-Rivières)

www.vanderveken.org

Abstract

La logique philosophique classique tend à réduire les propositions à leurs conditions de vérité. Cependant la plupart des propositions ayant la même valeur de vérité en les mêmes circonstances ne sont pas pour autant les sens d'énoncés synonymes ni les contenus des mêmes pensées conceptuelles. Il nous faut un critère bien plus fin d'identité propositionnelle pour une analyse adéquate du sens et de la pensée. À cette fin, je réviserai l'ontologie formelle classique de la théorie des types de sens et de dénотations de Frege et Church. Et je formulerai une *logique naturelle prédicative des propositions* qui explique leur forme logique en considérant les actes de prédication que nous faisons en les exprimant. Selon mon analyse chaque proposition a une structure de constituants : elle prédique des attributs d'objets subsumés sous des concepts. Nous ne savons pas en quelles circonstances possibles les propositions sont vraies car nous ignorons les dénотations actuelles de la plupart de leurs attributs et concepts en de multiples circonstances. Dans mon optique, comprendre les conditions de vérité d'une proposition c'est tout juste comprendre que sa vérité en une circonstance est compatible avec certaines assignations possibles de dénотation à ses constituants et incompatibles avec les autres. Ainsi la logique prédicative distingue naturellement les propositions strictement équivalentes dont l'expression exige différents actes de référence ou de prédication : elles n'ont pas la même structure de constituants. Elle distingue aussi celles dont nous ne comprenons pas la stricte équivalence : leur vérité n'est alors pas compatible avec les mêmes assignations possibles de dénотation à leurs constituants. Voilà pourquoi peu de propositions nécessairement vraies ont la même valeur cognitive. La plupart ont comme constituants différents attributs et concepts. Qui plus est, peu sont de *pures tautologies* dont nous savons *a priori* la vérité. Beaucoup ne sont pas vraies en chaque circonstance selon toutes les assignations possibles de dénотation à leurs constituants.

Ma définition de la vérité est basée sur la correspondance entre sens et dénотations. Pour qu'une proposition *soit vraie en une circonstance* il faut qu'elle y soit vraie selon l'assignation classique de dénотation qui associe à ses constituants en chaque circonstance leur dénотation actuelle. Je définirai en outre la notion plus subjective de *vérité selon un agent* et une nouvelle *implication propositionnelle forte* connue *a priori* et beaucoup plus fine que l'implication stricte. La logique intensionnelle que je préconise est compatible avec la philosophie analytique contemporaine. Elle explique pourquoi les agents humains, qui sont parfois incohérents, sont pourvus d'une *rationalité minimale* bien déterminée. J'axiomatiserai une *logique épistémique* minimale et la comparerai avec d'autres basées sur des implications trop faibles, comme les implications stricte, pertinente et analytique ou trop fortes comme l'isomorphisme intensionnel. Des paradoxes bien connus sont désormais résolus.

¹ Ce texte a été présenté aux Entretiens de l'académie internationale de philosophie des sciences sur les *Aspects philosophiques dans les sciences cognitives* à Paris en juin 2002.

1 L'ontologie formelle de la logique intensionnelle

En philosophie contemporaine, les propositions ont une *double nature* qu'il convient à tout prix de respecter. D'une part, elles sont des *sens* d'énoncés pourvus de conditions de vérité: elles sont *vraies en une circonstance* quand elles représentent un fait y existant. Ainsi la logique propositionnelle exige l'élaboration de la *théorie de la vérité*. D'autre part, les propositions sont aussi *les contenus de nos pensées conceptuelles*. Elles sont les contenus de nos actes mentaux (jugements, engagements, tentatives) et illocutoires (assertions, promesses et questions) ainsi que de nos attitudes (croyances, désirs et intentions) à propos des objets et faits. Pour bien analyser la forme logique des propositions il faut tenir compte du fait qu'elles sont en principe *exprimables* en parlant lors de tentatives d'accomplissement d'actes illocutoires. La théorie de la vérité doit donc être compatible avec la théorie du succès et de la satisfaction des actes illocutoires.²

Cela impose à la logique propositionnelle une série de conditions nouvelles d'adéquation qu'on a jusqu'à présent fort négligées. Les agents humains ont des capacités cognitives restreintes. Ils ne peuvent faire qu'un nombre *fini* d'actes de référence et de prédication. Qui plus est, ils ne sont *pas omniscients ni parfaitement rationnels* dans l'usage du langage et l'exercice de la pensée, même s'ils font toujours preuve d'une *cohérence minimale* et de *capacités créatives* dont il faut rendre compte. Dans mon optique, les unités premières de la communication sont des *actes illocutoires élémentaires* si bien que *les forces, les sens et les dénnotations sont les trois composantes de base de la signification* des énoncés. Comme Frege³ l'avait déjà remarqué, pareilles composantes sont logiquement liées. Premièrement, *il y a une relation de correspondance entre les sens et les dénnotations* qui est à la base-même du lien existant entre le langage et le monde. Des dénnotations *correspondent* à certains sens en certaines circonstances possibles. Ainsi les *concepts d'objets individuels* qui sont les sens d'expressions référentielles comme « Napoléon », « la

² Sur la logique illocutoire voir mon chapitre « Success, Satisfaction and Truth in the Logic of Speech Acts and Formal Semantics » in S. Davis & B. Gillan (eds) *Semantics A Reader* Oxford University Press 2004 ainsi que mon livre *Meaning and Speech Acts* (2 tomes) Cambridge University Press 1990-91.

³ Frege, Gottlob, 1892, "On Sense and Reference" in P. Geach and M. Black (éds), *Translations from the Philosophical Writings of Gottlob Frege*, Blackwell, 1970.

reine de Belgique » ont des objets individuels comme dénnotations : ils s'appliquent à au plus un individu en chaque circonstance. Les *propriétés d'objets individuels* qui sont les sens de prédicats comme « est sage » ont des ensembles de concepts individuels comme dénnotation : elles sont possédées en chaque circonstance par un certain nombre d'*individus subsumés sous des concepts*. Enfin les *propositions* qui sont les sens des énoncés sont soit vraies, soit fausses en chaque circonstance où des objets correspondent à leurs concepts.

Les locuteurs sont libres : leurs actes ne sont pas déterminés. Le futur est donc ouvert et le temps ramifié en logique du langage et de l'action. Comme Belnap⁴, je pense que les *circonstances possibles* de la théorie de la vérité sont des paires *m/h* d'un *moment de temps m* et d'une *histoire h* à laquelle ce moment appartient. Chaque moment *m* représente un *état possible complet du monde actuel* à un instant. Notre monde étant indéterministe, plusieurs moments co-instantanés peuvent suivre un même moment qui appartient alors à différentes histoires représentant chacune *un cours possible d'histoire de ce monde actuel*. Quand il y a différentes continuations historiques possibles d'un moment, sa continuation historique réelle future est alors indéterminée. Cependant, comme Occam l'a remarqué, si le monde continue après un moment, il continuera d'une seule façon. La continuation historique de chaque moment non final sera donc unique.⁵ L'indéterminisme ne peut empêcher cela. Dans cette optique, une proposition est *vraie à un moment* quand elle est alors vraie selon l'histoire propre à ce moment.⁶ Grâce aux histoires, la logique peut distinguer des notions modales et historiques importantes comme la vérité à un moment, la vérité établie et la nécessité historique. Certaines propositions sont vraies à un moment selon toutes les histoires. Leur vérité est alors *établie*. Telles sont les propositions passées et celles attribuant des attitudes à des agents. Contrairement au passé le futur est ouvert. Le monde peut continuer de différentes façons après les moments indéterministes. La valeur de vérité de bien des propositions futures dépend des histoires considérées.

⁴ Voir Belnap N et al (éds) *Facing the Future Agents and Choice in Our Indeterminist World* Oxford University Press 2002.

⁵ A. N. Prior *Past, Present and Future* Oxford University Press 1967.

⁶ On peut caractériser avec précision l'*histoire propre à chaque moment*. Quand un moment est final, il appartient alors par hypothèse à une seule histoire. Quand, par contre, il continue, tous les moments qui appartiendront à sa continuation historique actuelle auront d'office la même continuation historique actuelle. Ainsi, pour qu'une histoire soit propre à un moment, il faut que tous les moments de cette histoire aient la même histoire propre.

Comme *les contenus propositionnels sont toujours exprimés avec une force illocutoire, chaque proposition qui est le sens d'un énoncé élémentaire en un contexte d'énonciation est également dans la structure profonde logique du langage le contenu de l'acte illocutoire élémentaire que le locuteur de ce contexte tenterait d'accomplir s'il y utilisait littéralement cet énoncé.* Les énoncés élémentaires de tous les types syntaxiques qu'ils soient déclaratifs ou non expriment des propositions. Ainsi les deux énoncés déclaratif et impératif « Vous reviendrez demain » et « Revenez demain, s'il vous plaît! » expriment en chaque contexte une assertion et une demande avec le même contenu propositionnel. Ils sont logiquement liés en vertu des conditions de vérité des propositions qui sont leur sens.

Sur la base de ces considérations, je préconise une *ontologie formelle* à la Frege et Church beaucoup plus riche que celle de Russell⁷ dont *la logique intensionnelle*⁸ stratifie de la façon suivante *les types de sens et de dénotation de l'univers du discours.*

1. *Il y a deux types primitifs de dénnotations : le type e des objets individuels et le type t des valeurs de vérité.* Les individus sont des objets particuliers comme les corps matériels et les personnes qui sont localisés dans l'espace-temps et persistent dans des cours possibles d'histoire du monde. Ce sont les objets du type le plus simple. Ils appartiennent à l'ensemble U_e des individus. L'ensemble U_t des valeurs de vérité contient *le vrai et le faux.*

2. *Il y a deux types primitifs de sens : le type c des concepts d'objets individuels et le type r des attributs d'individus* parmi lesquels les *propriétés* d'individus et les *relations binaires* entre individus. Beaucoup d'attributs d'individus du langage quotidien sont *intensionnels* : ils sont satisfaits par des suites d'individus subsumés sous certains concepts sans être satisfaits par les mêmes suites d'individus subsumés sous d'autres concepts. Ainsi aimer est une relation intensionnelle. César aimait son fils adoptif, Brutus, sans pour autant aimer celui qui allait le poignarder le jour de sa mort. Les dénnotations correspondant aux attributs d'individus sont donc des ensembles de suites de concepts individuels (ou d'objets subsumés sous pareils concepts) plutôt que des suites d'individus.⁹

⁷ Sur l'opposition entre l'ontologie de Frege et Church et celle de Russell voir David Kaplan « How to Russell a Frege-Church » in *Journal of Philosophy* 716-729, 1971.

⁸ La logique intensionnelle a été fondée par Alonzo Church "A Formulation of the Logic of Sense and Denotation" in P. Henle *et al* (dirs) *Structure Method and Meaning* Liberal Arts Press 1951.

⁹ Voir D. Lewis « General Semantics » in D. Davidson & G. Harman (éds) *Semantics of Natural Language* Reidel 1972.

3. Chaque type est un *sous-type* de types plus généraux. Si α et β sont des types d'entités de l'univers du discours alors il existe le type dérivé plus général $\alpha \cup \beta$ de toutes les entités qui sont du type α ou β . L'ensemble $U_{\alpha \cup \beta}$ des entités de type $\alpha \cup \beta$ est l'union $U_\alpha \cup U_\beta$ de l'ensemble U_α des entités de type α et de l'ensemble U_β des entités de type β . Ainsi les concepts et les attributs d'objets individuels ont le type plus général $c \cup r$ des *constituants* des propositions de premier ordre.¹⁰

Comme en logique intensionnelle classique, il y a les deux autres opérations :

4. Si α et β sont des types d'entités, $(\alpha\beta)$ est le nouveau type dérivé des entités qui sont des *fonctions* de l'ensemble des entités de type α dans l'ensemble des entités de type β . L'ensemble $U_{\alpha\beta} =_{\text{def}} U_\alpha \rightarrow U_\beta$. Ainsi $(t(tt))$ est le type des fonctions de vérité binaires et $(e(et))$ celui des (fonctions caractéristiques des) ensembles de paires d'individus.

5. Finalement, à chaque type α d'entités correspond le nouveau type dérivé $\#\alpha$ des entités qui sont des *intensions* dont les extensions sont de type α . Une *intension*¹¹ de type $\#\alpha$ est une fonction de l'ensemble *Circonstances* des circonstances possibles dans l'ensemble des entités de type α . Ainsi l'ensemble $U_{\#\alpha} = \text{Circonstances} \rightarrow U_\alpha$. Par exemple, les conditions de vérité à la Carnap sont des intensions du type $\#t$: ce sont des fonctions qui associent à chaque circonstance possible une seule valeur de vérité.

Selon mon ontologie formelle, tous les types d'entités de premier ordre de la logique intensionnelle peuvent être obtenus en appliquant les trois opérations précédentes aux types primitifs de dénotation et sens. Carnap nous a appris que *chaque sens auquel correspond des entités de type α possède une intension caractéristique de type $\#\alpha$* , à savoir la fonction qui associe à chaque circonstance possible l'entité qui est la dénotation réelle de ce sens en cette circonstance. Malencontreusement, la logique contemporaine a eu tendance à identifier les *sens* avec leur *intension* caractéristique. Ainsi les propositions sont réduites à leurs conditions actuelles de vérité : le type p des propositions est $\#t$ et l'ensemble des propositions $U_p =_{\text{def}} \text{Circonstances} \rightarrow U_t$. Les propositions dites *strictement équivalentes*, celles qui sont vraies en les mêmes circonstances possibles, sont alors identifiées. Il n'existe

¹⁰ La présente théorie des types est cumulative. Contrairement à Whitehead & Russell *Principia Mathematica* (Cambridge UP 1910), j'admets des ensembles dont les éléments ont différents types.

¹¹ La notion d'intension vient de Rudolf Carnap *Meaning and Necessity*, University of Chicago Press 1956.

plus qu'une seule proposition nécessairement vraie et qu'une seule proposition nécessairement fausse. Ce qui est absurde. La plupart des propositions strictement équivalentes n'ont pas la même valeur cognitive. Elles ne sont pas substituables *salva felicitate* lors de l'usage du langage et de l'exercice de la pensée. Celui qui affirme (ou croit) que Louvain est une cité n'affirme (ou ne croit) pas pour autant que c'est une cité et pas une hypoténuse. Voilà pourtant deux assertions (et croyances) dont les contenus propositionnels sont vrais en les mêmes circonstances. La philosophie du langage et de l'esprit exige une logique propositionnelle plus fine selon laquelle différents sens peuvent être pourvus de la même intension.

2. Identité propositionnelle et assignations possibles de dénnotations aux sens

Afin de tenir compte de leur double nature, j'ai élaboré une *logique naturelle des propositions selon la prédication* qui explique leur type logique en considérant les actes de prédication que nous faisons en les exprimant. J'ai d'abord procédé dans *Meaning and Speech Acts* à l'analyse prédicative des propositions élémentaires les plus simples et de leurs fonctions de vérité. Ensuite, j'ai analysé les propositions généralisées¹², les propositions modales logiques et historiques¹³, les propositions temporelles et d'action¹⁴ ainsi que les propositions attribuant des croyances¹⁵, désirs¹⁶ et autres attitudes¹⁷ aux agents. Voici les principes fondamentaux de ma logique prédicative élargie qui sera formulée dans mon prochain livre *Propositions, Truth and Thought*:

Les constituants propositionnels sont des sens et non pas des dénnotations.

Comme Frege l'a souligné, nous ne pouvons nous référer à des objets sans les subsumer sous des concepts et sans prédiquer d'eux des attributs. Quand nous parlons littéralement, nous exprimons les attributs et des concepts qui sont les sens des expressions

¹² "Quantification and the Logic of Generalized Propositions", in C. Martinez, U. Rivas *et al* (eds), *Truth in Perspective, Recent Issues on Logic, Representation and Ontology*, Ashgate 1997.

¹³ *Formal Ontology, Propositional Identity and Truth With an Application of the Theory of Types to the Logic of Modal and Temporal Propositions*, *Cahiers d'Épistémologie*, no 294, Université du Québec à Montréal, 2003-03, www.philo.uqam.ca et "Propositional Identity, Truth according to Predication and Strong Implication" in D. Vanderveken (éd.) *Language, Thought & Action*, Springer 2005.

¹⁴ "Attempt, Success and Action Generation: A Logical Study of Intentional Action" in D. Vanderveken (éd.) *Language, Thought & Action*, *op. cit.*

¹⁵ "Croyances, certitudes et rationalité minimale des agents humains" sous presse dans *Psychologie de l'interaction*, n° 21 & 22, 2007.

¹⁶ Voir mon article « Belief and Desire : A Logical Analysis » à paraître dans les actes du colloque international *Computers and Philosophy* organisé à Laval en mai 2006.

¹⁷ D. Vanderveken "Fondements de la logique des attitudes" à paraître dans le prochain numéro *Language and Thought* de *Manuscrito*.

prédicatives et référentielles que nous utilisons dans le contexte d'énonciation. Qui plus est, nous nous référons aux objets qui tombent sous ces concepts. Il arrive que tels objets n'existent pas. Cela ne nous empêche pas d'avoir à l'esprit des contenus propositionnels. Si l'on admet le rôle indispensable des concepts en toute référence, on peut expliquer la signification et l'usage des noms propres et descriptions définies dépourvus de dénotation. Ils contribuent bien à déterminer des contenus propositionnels dépourvus de valeur de vérité selon certains (Frege et Strawson) et faux selon d'autres (Russell). L'argument de Frege contre la *référence directe* est valide dans l'optique où les propositions sont les véritables contenus de la pensée conceptuelle. D'un point de vue cognitif, la proposition que l'étoile du matin est l'étoile du matin est fort différente de celle que l'étoile du matin est l'étoile du soir. Nous savons *a priori* la vérité de la première alors que nous avons appris par l'observation la vérité de la seconde. La même différence cognitive existe entre la proposition que Hesperus est Hesperus et celle que Hesperus est Phosphorus (deux noms propre de Vénus). Frege explique clairement cette différence cognitive en identifiant les constituants propositionnels avec les sens et non les dénnotations des expressions référentielles. Il préserve ainsi la *rationalité minimale*¹⁸ des locuteurs. Nous pouvons ignorer que Hesperus porte l'autre nom propre et croire que Hesperus n'est pas Phosphorus. Mais nous n'avons jamais la croyance absurde que Hesperus n'est pas Hesperus. Nous ne pouvons être à ce point incohérents.¹⁹ Il n'y a pas de *propositions singulières* contenant de purs objets individuels dans l'ontologie formelle que je préconise, contrairement à ce que Russell, Quine, Davidson, Kaplan, Kripke et d'autres soutiennent en défendant la référence directe et l'externalisme. Tous les objets de référence sont des *objets* subsumés *sous* des *concepts*.

Il arrive souvent qu'un nom propre soit introduit dans la langue suite à un baptême initial.²⁰ Un certain locuteur a alors initialement *donné* ce nom à un objet auquel il pensait ou qu'il percevait en faisant une *déclaration* d'appellation. Ensuite la communauté linguistique a adopté le nom en continuant de l'utiliser pour se référer au même objet. Pareille introduction des noms propres n'exige aucunement un lien de

¹⁸La notion de rationalité minimale est due à C. Cherniak *Minimal Rationality* Bradford Books MIT Press 1986.

¹⁹Cet exemple a été donné par David Kaplan lors d'une conférence à McGill.

²⁰Voir S. Kripke *Naming and Necessity* Harvard University Press 1980 et sa théorie causale de la référence.

référence directe du locuteur initial à l'objet nommé. À bien réfléchir, quiconque donne un nom à un objet le subsume sous un concept. C'est particulièrement clair lors d'une découverte conceptuelle; le locuteur définit alors l'objet (par exemple, le nombre π) en exprimant le concept qui s'applique à lui (le nombre égal à $10/3$). En cas de perception de l'objet nommé, le locuteur qui baptise cet objet le perçoit alors comme étant *ce tel et tel ici maintenant*. Lors d'un baptême religieux, par exemple, le prêtre donne le nom à *cet* enfant qu'il asperge d'eau bénite.²¹ Par la suite, les locuteurs de la langue n'ayant pas à l'esprit le concept initial peuvent toujours se référer au même objet *via* le concept d'être l'objet dorénavant nommé par ce nom dans leur langue.²²

Les propositions ont une structure finie de constituants.

Comprendre une proposition c'est avant tout comprendre quels attributs certains objets de référence doivent posséder en une circonstance pour que cette proposition y soit vraie. En pensant et en parlant, nous prédisons toujours en un certain ordre un nombre positif d'attributs de nos objets de référence. L'ordre de prédication importe dans la seule mesure où il affecte les conditions de vérité. On fait la même prédication en pensant que Cicéron est Tullus et que Tullus est Cicéron. Car la relation d'identité est par nature symétrique. Les propositions *élémentaires* servent à faire *une seule prédication*. Ainsi la proposition élémentaire que le maire de Rome admire le pape prédique la relation d'admiration du maire de Rome et du pape dans l'ordre suivant : le premier admire le second. Les constituants propositionnels de pareille prédication sont la relation d'admirer et les concepts d'être le maire de Rome et d'être le pape. Ses conditions de vérité actuelles caractéristiques sont la fonction qui associe le vrai aux seules circonstances où l'individu qui est le maire de Rome admire celui qui est le pape.²³ Les ensembles de constituants propositionnels des propositions élémentaires de 1^{er} ordre sont du type $(c \cup r)t$. Comme leurs éléments sont liés par une prédication, ces ensembles de constituants

²¹ Le concept exprimé par ce tel et tel à un moment d'énonciation est rigide. Il s'applique en toute circonstance à l'objet qui est alors tel et tel. Voir D. Kaplan « Dthat » in French P. *et al.* *Contemporary Perspectives in the Philosophy of Language* University of Minnesota Press 1979.

²² Le fait que différents locuteurs utilisant le même nom propre pour se référer au même objet ont souvent différentes représentations mentales ou différentes perceptions de l'objet ne leur empêche pas d'avoir à l'esprit un même concept, par exemple, l'objet appelé par ce nom dans leur discours.

²³ Dans ma terminologie, prédiquer ce n'est pas juger. C'est juste *appliquer* un attribut à des objets de référence au sens de l'application fonctionnelle. En exprimant un contenu propositionnel on fait une ou plusieurs prédications, quelle que soit la force illocutoire de l'énonciation.

propositionnels contiennent un seul attribut de degré n et un nombre $k \leq n$ de concepts individuels. Ce sont des ensembles finis appartenant à $\mathcal{P}(U_c \cup U_f)$.

Une explication adéquate des conditions de vérité doit tenir compte de la façon effective dont nous les comprenons.

Comprendre les conditions de vérité d'une proposition, ce n'est pas savoir en quelles circonstances possibles elle est vraie. Il nous arrive souvent d'exprimer des propositions dont nous ignorons la valeur de vérité. Considérons les propositions élémentaires les plus simples : celles qui attribuent une propriété extensionnelle à un individu sous concept. En les comprenant nous savons juste qu'elles sont vraies en chaque circonstance possible où l'individu qui tombe sous leur concept possède leur propriété caractéristique. Nous ne savons pas en vertu de notre compétence les dénnotations actuelles de nombreux attributs et concepts en de multiples circonstances. Il nous arrive souvent de nous référer à un objet *via* un concept sans être capables de l'identifier. Celui qui recherche un meurtrier peut juste se référer à quiconque dans le monde est ce meurtrier. Notre connaissance du monde n'est pas seulement incomplète. Certaines de nos croyances sont fausses. Le meurtrier présumé est parfois innocent. L'objet de référence dans ce cas n'est pas la dénnotation du concept que nous avons à l'esprit. Qui plus est, les objets peuvent posséder les propriétés de multiples façons. Tout dépend de *l'arrière plan*. Celui qui pense qu'une personne est blessée ne sait pas pour autant de quelle façon elle l'est. Comme nous ignorons bien des *propriétés essentielles* que les objets de référence possèdent réellement en toute circonstance possible, il nous arrive d'être incohérents. Nous avons découvert tardivement que les baleines sont essentiellement des mammifères. Avant on croyait qu'elles étaient des poissons.

Nous *concevons* les attributs et les concepts *sans* pour autant *identifier* leur dénnotation actuelle. D'un point de vue cognitif, beaucoup pourraient bien avoir selon nous telles ou telles dénnotations en maintes circonstances. Nous sommes capables en vertu de notre compétence d'assigner des dénnotations possibles aux constituants propositionnels. Le chef de police au début de son enquête ignore souvent l'identité du meurtrier qu'il recherche. Mais il peut à tout le moins penser à différents suspects. Il peut aussi penser qu'il y a peut-être eu suicide et alors aucun meurtrier. Quiconque *conçoit* des concepts et attributs leur assigne ainsi des dénnotations possibles de type approprié (parfois aucune dénnotation) dans les circonstances qu'il considère. En tout usage et interprétation possible du langage, il

y a donc des *assignations possibles de dénotation* aux constituants propositionnels autres que *l'assignation réelle* de la logique classique qui associe à chacun en chaque circonstance sa dénotation actuelle. Ces assignations possibles de dénotation sont des fonctions du même type que l'assignation réelle. Selon chacune tout concept individuel a comme dénotation un ou aucun individu et toute propriété un ensemble (parfois vide) d'individus subsumés sous des concepts en chaque circonstance possible.

Quiconque *se réfère* à un objet individuel via un concept *présuppose* que cet objet existe et est unique; il a des croyances à son propos. Seuls des individus ayant certaines propriétés pourraient alors selon cet agent tomber sous pareil concept et il y a beaucoup d'autres attributs que cet objet de référence ne pourrait alors avoir selon lui. Certaines assignations possibles de dénotation sont incompatibles avec les croyances de tout agent qui a à l'esprit des concepts et des attributs. Supposons que le chef de police au début de son investigation est persuadé qu'un membre du village est le meurtrier. Dans ce cas, toutes les assignations possibles de dénotation à des sens selon lesquelles un étranger est ce meurtrier sont incompatibles avec ce que le chef de police croit alors.

Nos interprétations possibles respectent bien entendu les *postulats de signification* en assignant des dénotations possibles aux sens et des conditions de vérité possibles aux propositions. Non seulement elles assignent comme dénotation aux concepts individuels un ou aucun individu et aux attributs de degré n des ensembles de suites de n concepts individuels en chaque circonstance possible. Mais en outre elles respectent leur nature logique. Nous savons tous *a priori* que les objets qui tombent sous certains concepts (le concept d'être le meurtrier recherché) ont certaines propriétés (avoir causé la mort). Nous savons aussi que les individus auxquels nous nous référons *via* des concepts différents sont *identiques* quand ces concepts ont alors la même dénotation. Nos interprétations associent donc à la *relation d'identité* entre individus en chaque circonstance un ensemble de paires de concepts s'y appliquant au même individu. Toutes les *assignations possibles* de dénotation aux constituants propositionnels respectent leur forme logique. L'ensemble *Val* de toutes les *assignations possibles de constituants propositionnels* (que j'appellerai aussi leurs *évaluations possibles*) a une certaine structure logique. C'est un sous-ensemble propre de l'ensemble des fonctions de $((U_c \times \text{Circonstances}) \rightarrow U_c) \cup ((U_r \times \text{Circonstances}) \rightarrow \mathcal{P}(U_c)^n)$. Il contient bien entendu l'*évaluation standard réelle* de la logique

(symboliquement l'assignation val^*) assignant à tout attribut et concept en chaque circonstance la dénotation actuelle qu'il y possède.²⁴

Les agents humains qui n'ont pas directement accès aux objets individuels et dont les capacités cognitives sont restreintes ne peuvent maîtriser l'évaluation réelle. Cependant, ils ont des croyances au cours de leur existence. Quand ils ont à l'esprit des attributs et concepts, certaines assignations possibles de dénotation sont compatibles avec ce qu'ils croient alors et d'autres, par contre, ne le sont pas. À chaque agent a et moment m correspond en toute interprétation possible l'ensemble non vide $Val(a,m) \subseteq Val$ de toutes les assignations possibles de dénotation aux constituants propositionnels qui sont compatibles avec ce que cet agent a croit à ce moment m . Les agents humains sont *minimalement cohérents*. Ils ne peuvent croire qu'un même objet a et n'a pas la même propriété en une même circonstance. Ainsi certaines assignations possibles de dénotation aux constituants sont compatibles avec ce que chaque agent croit à chaque moment. Car nul agent ne peut tout croire des objets auxquels il pense. Qui plus est, pour qu'un agent ait une croyance, il faut que certaines assignations possibles de dénotation soient incompatibles avec ce qu'il croit. Autrement il n'aurait alors aucun sens à l'esprit.

Dans mon optique, la plupart des propositions sont d'abord et avant tout *vraies* (ou fausses) *en des circonstances possibles selon des assignations possibles de dénotation à leurs constituants*. Car leur valeur de vérité change en différentes circonstances possibles et selon différentes assignations possibles de dénotation à leurs constituants. Considérons les propositions élémentaires. Par hypothèse, une proposition élémentaire attribuant une propriété extensionnelle (par exemple la propriété d'être socialiste) à un individu subsumé sous un concept (le prochain président de la république) est vraie en une circonstance selon une assignation possible de dénotation quand l'individu qui tombe selon cette assignation sous ce concept appartient en cette circonstance à l'ensemble de concepts qu'elle assigne comme dénotation à cette propriété. Sa valeur de vérité dépend bien à la fois des circonstances et des assignations possibles de dénotation considérées. Il en va de même pour les autres propositions élémentaires ou complexes. Ainsi la *négation* $\neg P$ d'une

²⁴ Que faire des concepts dépourvus de dénotation en certaines circonstances ? On peut considérer les assignations possibles de dénotation comme étant des fonctions partielles qui n'assignent pas de valeur à de tels concepts en pareilles circonstances. On peut aussi identifier arbitrairement leur dénotation avec l'*individu vide* u_\emptyset en pareilles circonstances.

proposition P est vraie en une circonstance selon une assignation possible de dénotation quand la proposition P n'y est pas vraie selon cette même assignation. La proposition modale $\blacksquare P$ qu'*il est absolument nécessaire que P* est vraie en une circonstance selon une assignation possible de dénotation quand la proposition P est vraie selon cette assignation en toute circonstance possible. La proposition future qu'*il sera le cas que P* est vraie en une circonstance m/h quand la proposition P est vraie selon cette assignation en un moment postérieur m' selon l'histoire h . Et ainsi de suite pour les autres propositions selon les postulats de signification bien connus.

Selon toute assignation possible de dénotation aux constituants chaque proposition est par conséquent vraie en un certain ensemble particulier (parfois vide) de circonstances possibles. Chaque assignation lui associe donc ce que j'appellerai une certaine *condition possible de vérité* qui lui est propre. Supposons qu'une proposition est vraie selon une assignation possible de dénotation en un certain ensemble de circonstances possibles. Cette proposition *serait alors vraie* en toutes et seulement ces circonstances possibles si cette assignation associait à chacun de ses constituants en toute circonstance sa dénotation réelle. Comme leurs valeurs de vérité diffèrent selon bien des assignations possibles de dénotation, **la plupart des propositions ont un grand nombre de conditions possibles de vérité** parmi lesquelles il y a bien entendu leurs *conditions de vérité actuelles*, les seules que l'on considère en logique modale traditionnelle. Pour qu'une proposition soit vraie en une circonstance, il faut selon la conception classique de la vérité par correspondance qu'elle y soit vraie selon les assignations qui associent à ses constituants leur dénotation réelle. C'est donc l'*assignation réelle val* de dénotation aux concepts et attributs*, associant à chacun sa dénotation actuelle en toute circonstance, qui détermine les *conditions de vérité actuelles* de chaque proposition. Pour qu'une proposition soit *vraie en une circonstance* il faut et il suffit en logique prédicative qu'elle y soit vraie selon l'évaluation réelle. Voilà ma définition de la vérité qui est conforme à la tradition.

Comme on l'a vu, certaines assignations possibles de dénotation sont compatibles avec ce que des agents croient à certains moments. D'autres ne le sont pas. Cela permet à la logique prédicative de définir avec précision la notion plus subjective de *vérité selon un agent*. Pour qu'une proposition *soit vraie en une circonstance selon un agent a à un moment m* il faut d'abord que cet agent ait alors à l'esprit tous ses concepts et attributs. Il faut en

outre que cette proposition soit vraie en cette circonstance selon toutes les assignations possibles de dénotation à ses constituants compatibles avec ce que croit alors cet agent. Les croyances ont des conditions de vérité bien déterminées; elles sont pour cette raison exprimables. Quiconque a une croyance sait comment les objets doivent être dans la réalité pour que sa croyance soit vraie. Il doit donc être capable de concevoir ses attributs et ses concepts.²⁵ Pour qu'un agent, par exemple, croie à un moment que l'assassin de Dupont soit tel ou tel autre suspect il faut et il suffit que l'un de ces deux suspects soit cet assassin selon toutes les assignations possibles de dénotation compatibles avec ses croyances à ce moment. Il arrive souvent que l'assignation réelle ne soit pas compatible avec ce qu'un agent croit à un moment. Cet agent a alors des croyances fausses. Il arrive aussi que les assignations possibles de dénotation compatibles avec ses croyances violent des propriétés essentielles. Cet agent a alors des croyances impossibles.

Nous ignorons les conditions de vérité actuelles de la plupart des propositions, pour la bonne raison que nous ignorons les dénnotations actuelles de la plupart de leurs constituants. Pour savoir leur valeur de vérité, il nous faut le plus souvent observer comment les objets qu'elles représentent sont dans le monde. Il y a peu de propositions élémentaires *analytiquement vraies* (comme celle que la mère de Dupont est une femme) dont nous savons *a priori* la valeur de vérité. Peu en effet attribuent à des objets de référence une *relation essentielle* que nous savons *a priori* qu'ils entretiennent rien qu'en appréhendant leur forme logique. Des propriétés essentielles d'agents humains comme celles d'avoir telle mère ou tel code génétique ne déterminent aucun postulat de signification. La plupart des *propositions complexes* ont également beaucoup de conditions possibles de vérité différentes. Considérez les propositions disjonctives, passées, futures et de possibilité. Pour que la proposition passée selon laquelle le pape Benoit XVI s'est blessé soit vraie en une circonstance, il suffit que le pape se soit blessé en au moins une circonstance antérieure.

Comme Wittgenstein l'a souligné dans le *Tractatus*, il y a deux cas limites de conditions de vérité. Parfois la vérité d'une proposition est compatible avec toutes les façons possibles dont les objets pourraient être. D'autres fois, elle n'est compatible avec

²⁵ Un agent tout à fait incapable d'exprimer sa croyance ne pourrait pas déterminer dans quelles conditions elle est vraie. Une croyance inexprimable aurait des conditions de vérité tout à fait indéterminées. Ce ne serait donc pas une véritable croyance; elle n'aurait pas de contenu propre. Pour croire que Louvain n'est pas une hypoténuse il faut savoir ce qu'est une hypoténuse.

aucune. Wittgenstein appelle la proposition une tautologie dans le premier cas et une contradiction dans le second. Dans mon optique, en plus des façons possibles dont les objets pourraient être dans la réalité, il y a les façons possibles dont nous pouvons considérer qu'ils soient. Certaines possibilités subjectives (par exemple que les baleines sont des poissons) violent des propriétés essentielles d'objets de référence. Elles ne sont aucunement objectives. La logique prédicative considère aussi bien les possibilités subjectives que les objectives. Une proposition est *objectivement possible* quand elle est vraie en au moins une circonstance possible selon l'assignation réelle de dénotation. Elle est *subjectivement possible* quand elle est vraie en une circonstance possible selon au moins une évaluation possible. Selon ma terminologie, les véritables *tautologies* sont vraies en chaque circonstance selon toutes les assignations possibles de dénotation à leurs constituants et les *contradictions* selon aucune. Les tautologies sont donc un cas fort particulier de propositions nécessairement vraies. Leur seule condition possible de vérité est la *condition universelle de vérité*. Elles sont vraies selon chaque assignation possible de dénotation en toutes les circonstances possibles. C'est pourquoi elles sont en outre analytiquement et *a priori* vraies. De même, les contradictions sont un cas fort particulier de propositions nécessairement fausses. Leur seule condition possible de vérité est la *condition vide de vérité*. Selon chaque assignation possible de dénotation elles sont fausses en toute circonstance possible. Voilà pourquoi elles sont aussi analytiquement et *a priori* fausses.

Le nouveau critère d'identité propositionnelle.

Les propositions identiques ont la même structure de constituants et leur vérité en chaque circonstance est compatible avec les mêmes assignations possibles de dénotation à leurs constituants. Ainsi l'ensemble U_p des propositions fait partie de l'ensemble $\mathcal{P}(U_c \cup U_r) \times (\text{Circonstances} \rightarrow \mathcal{P}Val)$. En théorie des modèles, chaque proposition P est une paire dont le premier terme (en symboles id_1P) contient les ensembles de constituants propositionnels qui servent à faire ses prédications.²⁶ Son second terme (id_2P) est l'intension caractéristique associant à chaque circonstance possible l'ensemble des assignations possibles de dénotation selon lesquelles elle est vraie en cette circonstance.

²⁶ Pareils ensemble contiennent un seul attribut de degré n et un nombre $0 \leq k \leq n$ de concepts individuels.

D'un point de vue logique, les conditions possibles de vérité sont des fonctions d'assignations possibles de dénotation dans des ensembles de circonstances possibles. Deux assignations possibles de dénotation associant à tous les constituants d'une proposition les mêmes dénnotations en les mêmes circonstances lui associent par hypothèse la même condition possible de vérité. Seules importent donc pour déterminer les conditions possibles de vérité d'une proposition de bien distinguer les assignations possibles différentes de dénotation à ses propres constituants. Chaque langue naturelle étant humaine, elle contient dans son lexique un nombre fini de prédicats exprimant des relations entre un nombre maximal n d'individus. Pour définir le type p des propositions exprimables en cette langue, il suffit donc de considérer les seules assignations possibles de dénotation à des concepts et à des attributs de degré $k \leq n$. Par définition, pareilles assignations possibles de dénotation à des constituants propositionnels ont le type v_n tel que $v_0 =_{\text{def}} (c\#e) \cup r\#t$, $v_1 =_{\text{def}} (c\#e) \cup (r\#t) \cup r\#(ct)$ et $v_{n+1} =_{\text{def}} v_n \cup r\#(c \dots (ct) \dots)$ où $(c \dots (ct) \dots)$ est une suite de $n + 1$ concepts individuels. Quand n est le degré maximal des prédicats d'une langue naturelle, le type p des propositions exprimables en cette langue est donc $((c \cup r)t)(\#(v_n)t)$.

Mon critère d'identité propositionnelle est plus fin que celui des *logiques modales, temporelles et intensionnelles*. Des propositions strictement équivalentes ayant différentes structures de constituants sont dorénavant distinguées. Nous ne faisons pas les mêmes prédications en les exprimant. Qui plus est, à la différence de la *logique de l'implication analytique* de Parry²⁷, la logique prédicative distingue des propositions strictement équivalentes ayant la même structure de constituants. Considérons la proposition élémentaire nécessairement fausse selon laquelle la plus grande baleine est un poisson et la conjonction selon laquelle cette baleine est et n'est pas un poisson. Elles font toutes deux une seule prédication attribuant à la plus grande baleine la propriété d'être un poisson. Et elles sont toutes deux fausses en chaque circonstance possible. Cependant elles n'ont pas la même valeur cognitive. Nous pouvons croire la première mais pas la seconde. Pareilles propositions n'ont pas les mêmes conditions possibles de vérité. La première est vraie selon certaines assignations possibles. La seconde, par contre, n'est vraie selon aucune.

L'ensemble des propositions est récursif.

²⁷ W.T. Parry "Comparison of Entailment Theories", *The Journal of Symbolic Logic*, Volume 37, 1972.

Les propositions élémentaires sont les plus simples : elles servent à faire une seule prédication. Chacune contient un seul ensemble de constituants propositionnels $\{R_n, c^1, \dots, c^n\}$ avec un attribut R_n de degré n et un nombre $0 \leq k \leq n$ de concepts individuels. Chacune est vraie en chaque circonstance m/h selon les seules assignations possibles de dénotation $val \in Val$ telles que $val(R_n, m/h)$ est le vrai quand $n = 0$ et $\langle c^1, \dots, c^n \rangle \in val(R_n, m/h)$ selon un ordre fixe de prédication quand $n > 0$.

Toutes les autres propositions sont plus complexes : elles sont obtenues en appliquant à de plus simples des opérations qui changent la structure de constituants ou les conditions de vérité. Les *fonctions de vérité* sont les opérations propositionnelles les plus simples. Elles composent des propositions complexes dont les seules prédications sont celles de leurs arguments et dont la valeur de vérité en une circonstance dépend des seules valeurs de vérité de leurs arguments en cette même circonstance. Ainsi la *conjonction* ($P \wedge Q$) et la *disjonction* ($P \vee Q$) servent à faire les prédications de leurs arguments P et Q : $id_1(P \wedge Q) = id_1(P \vee Q) = id_1P \cup id_1Q$. Elles diffèrent par leurs conditions possibles de vérité. La disjonction est vraie en chaque circonstance selon toutes les assignations possibles de dénotation à ses constituants selon lesquelles au moins l'un de ses deux arguments y est vrai. Ainsi $id_2(P \vee Q)(m/h) = id_2P(m/h) \cup id_2Q(m/h)$. Par contre, la conjonction n'est vraie en chaque circonstance que selon les assignations possibles de dénotation selon lesquels ses deux arguments y sont vrais: $id_2(P \wedge Q)(m/h) = id_2P(m/h) \cap id_2Q(m/h)$.

À la différence des fonctions de vérité, la quantification et les opérations modales, temporelles et épistémiques changent aussi bien la structure de constituants que les conditions de vérité. Quand nous pensons que tous les objets sont tels que Dieu en a connaissance, nous attribuons à Dieu la propriété d'omniscience, à savoir qu'Il a connaissance de tout. La propriété d'omniscience est une *généralisation universelle* de la relation de connaissance selon la logique intensionnelle des attributs.²⁸ Chaque proposition généralisée sert à faire de nouvelles prédications attribuant des généralisations des attributs de ses arguments. Et sa vérité en chaque circonstance dépend de la vérité en cette même circonstance de l'une de ces nouvelles prédications. Dieu a connaissance de tous les objets si et seulement si Dieu est omniscient. Les opérations modales, temporelles et

²⁸Voir G. Bealer *Quality and Concept* Oxford U.P.1982 sur la généralisation et la nécessité d'attributs.

épistémiques gardent les anciennes prédications et en ajoutent de nouvelles. Elles sont en outre *intensionnelles* : leur valeur de vérité en une circonstance dépend cette fois de la valeur de vérité de leurs arguments en d'autres circonstances. Prenons l'exemple de la nécessité logique \blacksquare . Quand nous pensons qu'il est absolument nécessaire que Dieu ne fasse aucune erreur, nous faisons plus qu'attribuer à Dieu la propriété de ne pas se tromper. Nous Lui attribuons aussi la propriété modale d'infaillibilité, à savoir de ne se tromper en aucune circonstance possible. La propriété d'infaillibilité est la *nécessitation* de la propriété de ne pas se tromper. Un objet de référence possède selon une évaluation la nécessaire d'une propriété en une circonstance quand selon cette évaluation il possède cette propriété en toute circonstance. La proposition modale $\blacksquare P$ qu'il est absolument nécessaire que P fait davantage de prédications que P. Elle prédique des attributs modaux comme la nécessaire des attributs de ses arguments.²⁹ Ainsi $id_1(\blacksquare P) \supseteq id_1(P)$.³⁰ En outre, cette proposition modale est vraie en une circonstance selon une assignation possible de dénotation quand la proposition P est vraie selon cette assignation en chaque circonstance possible; $val \in id_2(\blacksquare P)(m/h)$ quand $val \in id_2(P)(m'/h')$ pour tout m'/h' .

La proposition qu'il est tautologique que P (en symboles *TautologiqueP*) et celle que P a la structure de constituants de Q (en symboles $(P \wr Q)$) sont des propositions modales nouvelles. La première *TautologiqueP* est vraie en une circonstance selon une assignation possible de dénotation quand P est vraie en chaque circonstance selon toutes les assignations possibles. Ainsi $id_1(TautologicalP) = id_1\blacksquare P$. Mais $id_2(TautologicalP)(m/h) = Val$ quand $\bigcap_{m'/h' \in Circonstance} id_2P(m/h) = Val$. Autrement, $id_2(TautologicalP)(m/h) = \emptyset$. De même, la proposition $(P \wr Q)$ est vraie en une circonstance selon une assignation possible de dénotation quand toutes les prédications de Q sont des prédications de P. Ainsi $id_1(P \wr Q) = id_1\blacksquare P \cup id_1\blacksquare Q$. En outre, $id_2(P \wr Q)(m/h) = Val$ quand $id_1P \supseteq id_1Q$ et est \emptyset autrement.

²⁹ La prédication de 2^{ème} ordre n'est pas nécessaire en logique des propositions généralisées et modales. On peut rester dans le premier ordre en considérant les nouveaux attributs prédiqués comme étant des généralisations et des nécessitations d'attributs de 1^{er} ordre.

³⁰ Plus exactement, $id_1(\blacksquare P) = *[id_1(P)]$ où * est une opération sur ensembles de propositions telle que, pour n'importe quel ensemble Γ_1 et $\Gamma_2 \subseteq U_p$, $\Gamma_1 \subseteq *(\Gamma_1)$, $*(\Gamma_1 \cup \Gamma_2) = (*\Gamma_1) \cup (*\Gamma_2)$ et $**\Gamma_1 = *\Gamma_1$.

Les propositions attribuant des attitudes à des agents enrichissent également la structure de constituants. Quand nous pensons que le pape croit que Dieu existe, nous faisons plus qu'attribuer à Dieu la propriété d'exister; nous Lui attribuons également la propriété d'être existant selon le pape. La propriété d'être tel et tel selon un agent est une *propriété épistémique* bien différente de celle d'être tel et tel. D'une part, les agents peuvent croire à tort qu'un objet a une propriété. D'autre part, les objets ont bien des propriétés que les agents ignorent. Cependant lorsqu'un agent croit qu'un objet est tel et tel, l'objet en question a alors la propriété épistémique d'être tel et tel selon cet agent. En outre, la proposition attribuant cette croyance à cet agent est alors vraie.

Certes il nous arrive d'avoir réellement des croyances à certains moments en ce monde. Cependant nous pourrions pu en avoir d'autres. Souvent d'ailleurs d'autres agents nous attribuent des attitudes que nous n'avons pas réellement. Il faut donc considérer d'autres assignations possibles de dénotation que la réelle dans l'analyse des conditions de vérité des propositions attribuant des croyances. Dans mon approche, tout agent a a à l'esprit à chaque moment m un *certain ensemble* $val(a,m)$ *de constituants propositionnels* selon chaque assignation possible de dénotation val .³¹ Quand cet ensemble n'est pas vide, l'agent a alors des croyances à leur propos. En logique épistémique traditionnelle³² ce sont des circonstances possibles qui sont compatibles avec les croyances d'un agent à un moment. On dit qu'un agent croit à un moment une proposition quand cette proposition est vraie en toutes les circonstances possibles qui sont compatibles avec ses croyances à ce moment. Il en résulte que selon la logique épistémique traditionnelle tout agent est censé croire toutes les propositions nécessaires. De plus aucun agent ne peut avoir de croyances impossibles à moins de croire n'importe quoi. Cependant il est bien clair que les agents humains sont ni parfaitement rationnels ni totalement irrationnels. Il nous faut une logique épistémique intermédiaire qui soit compatible avec la philosophie analytique de l'esprit et la psychologie.

En logique prédicative c'est une relation de *compatibilité entre des assignations possibles* de dénotation qui sert à déterminer la nature des croyances des agents. À chaque agent a et moment m correspond en chaque modèle l'ensemble non vide

³¹ L'ensemble $val(a,m)$ est vide quand selon val l'agent a n'existe pas ou est inconscient au moment m .

³² Voir J. Hintikka *Knowledge and Belief* Cornell University Press 1962.

$Croyance_m^a(val) \subseteq Val$ des assignations possibles de dénotation aux constituants qui sont compatibles avec les croyances que cet agent possède à ce moment selon l'évaluation val . L'ensemble $Croyance_m^a(val)$ est l'ensemble entier Val de toutes les assignations possibles de dénotation quand aucun constituant propositionnel n'appartient à $val(a,m)$. Un agent n'a aucune attitude quand il n'a aucun sens à l'esprit. Autrement, l'ensemble $Croyance_m^a(val)$ est un sous-ensemble propre non vide de Val . Quand un agent a à l'esprit des concepts et attributs, il respecte toujours les postulats de signification les gouvernant. Il y a donc toujours des assignations possibles de dénotation compatibles avec ce qu'il croit alors.³³

Quiconque a une croyance croit qu'il a cette croyance. La relation de compatibilité épistémique $Croyance_m^a$ est donc transitive.³⁴ Mais, comme bien des croyances sont fausses, elle n'est pas réflexive. Elle n'est pas non plus symétrique.³⁵ Cependant $val(a,m) \subset val'(a,m)$ en tout modèle quand $val' \in Croyance_m^a(val)$.

Par hypothèse, l'ensemble $Croyance_m^a(val^*)$ servant à déterminer les croyances que l'agent a possède réellement au moment m est l'ensemble particulier $Val(a,m)$ dont j'ai parlé plus haut. Bien entendu, les attributs épistémiques de la form aR_n satisfont en tout modèle le postulat de signification: $\langle c_e^1, \dots, c_e^n \rangle \in val(aR_n, m/h)$ quand pour toute assignation $val' \in Croyance_m^a(val)$, $\langle c_e^1, \dots, c_e^n \rangle \in val'(R_n, m/h)$. Dans mon approche, un agent croit une proposition en une circonstance m/h quand cette proposition est vraie

³³Supposons que selon l'assignation val l'agent a croit au moment m que les concepts et attributs de $val(a,m)$ ont telles et telles dénominations en telles et telles circonstances possibles. Une assignation possible de dénotation val' est compatible avec ce que l'agent a croit alors selon val (en symboles : $val' \in Croyance_m^a(val)$) quand selon val' les mêmes concepts et attributs ont les mêmes dénominations en les mêmes circonstances. Ainsi l'agent a croit au moment m selon une assignation val que l'objet u tombe sous le concept c_e en la circonstance m/h quand $u \in val'(c_e, m/h)$ selon toute assignation $val' \in Croyance_m^a(val)$. De même, l'agent croit à un moment m selon une assignation val que seuls certains objets pourraient tomber sous un concept c_e en la circonstance m/h quand seul un de ces objets $\in val'(c_e, m/h)$ selon chaque assignation compatible $val' \in Croyance_m^a(val)$. Quand, par contre, l'agent a n'a pas à l'esprit un concept c_e ou qu'il ignore quel objet tombe sous ce concept en une circonstance m'/h' alors une assignation compatible val' peut assigner à ce concept c_e une autre dénotation $val'(c_e, m'/h') \neq val(c_e, m'/h')$ que val .

³⁴ Si $val' \in Croyance_m^a(val)$ et $val'' \in Croyance_m^a(val')$ alors $val'' \in Croyance_m^a(val)$.

³⁵ Car l'agent a peut avoir de nouvelles croyances selon des assignations compatibles $val' \in Croyance_m^a(val)$. Il peut croire selon val' que certains concepts et attributs de $val(a,m)$ ont des dénominations en d'autres circonstances que celles considérées par val . Il peut aussi avoir à l'esprit d'autres constituants.

selon lui au moment m en la circonstance m/h_m . Il nous arrive d'avoir des croyances dirigées vers le futur, de prévoir comment seront les choses. Dans ce cas, nos croyances sont dirigées vers le futur actuel. Je partage la conception d'Occam plutôt que celle de Peirce et de Belnap. Quand un agent croit à un moment que les choses seront telles et telles, sa croyance sera vraie si et seulement si les choses sont telles et telles à un moment postérieur dans la continuation historique actuelle de ce moment. Les autres continuations historiques possibles n'importent pas.

Sur la base de ces considérations, j'analyse comme suit les propositions attribuant des croyances. D'une part, la proposition que l'agent a croit que P (en symboles $aCroitP$) a une structure de constituants plus riche que celle de P . Elle prédique des mêmes objets dans le même ordre les mêmes attributs R_n que P et en outre les *attributs épistémiques* correspondants de la forme aR_n .³⁶ D'autre part, la proposition $aCroitP$ est vraie en une circonstance m/h selon l'évaluation possible val quand premièrement, l'agent a à l'esprit au moment m selon val tous les concepts et attributs de P et deuxièmement, cette proposition est vraie au moment m selon toutes les assignations possibles de dénotation qui sont compatibles avec ce que cet agent croit alors selon val . Autrement dit, $aCroitP$ est vraie en une circonstance m/h selon val si et seulement si $id_1P \subseteq val(a,m)$ et P est vrai en m/h_m selon tout $val' \in Croissance_m^a(val)$. Ainsi la vérité des propositions de croyances est bien établie. Quiconque croit quelque chose à un moment a alors cette croyance peu importe comment le monde continue.

3. Les notions de vérité et d'implication forte en logique intensionnelle

Selon la tradition philosophique d'Aristote à Tarski³⁷, *la vérité est basée sur la correspondance*. Les propositions vraies représentent comment les objets sont dans la réalité. Elles correspondent à des faits existants. Les objets ont des propriétés et entretiennent des relations en chaque circonstance possible. Les propositions y ont donc une valeur de vérité bien déterminée dépendamment de la dénotation réelle de leurs attribut et concepts. Notre vie en ce monde dure un intervalle de temps borné. Le *moment*

³⁶ Plus précisément, $id_1(aCroit P) = \otimes_a [id_1(P)]$ où, pour chaque agent a , \otimes_a est une opération telle que $*(\Gamma_1) \subseteq \otimes_a \Gamma_1$ et $\otimes_a (\Gamma_1 \cup \Gamma_2) = \otimes_a \Gamma_1 \cup \otimes_a \Gamma_2$ et $\otimes_a \otimes_a \Gamma_1 = \otimes_a \Gamma_1$.

³⁷ A. Tarski « The Semantic Conception of Truth and the Foundations of Semantics » in *Philosophy and Phenomenological Research* 4, 1944.

présent (qui représente *la nature entière maintenant* selon Whitehead) est *actuel* ainsi que tous les moments qui le précèdent. Ils représentent des états complets du *cours actuel d'histoire de notre monde*. Ce monde étant *indéterministe*, il existe maintes continuations historiques possibles du moment présent représentant *différents cours d'histoire possibles*. L'une d'entre elles, *la fine ligne rouge flr*, comme l'appelle Belnap, représente *le cours actuel* de ce monde. Nous ignorons quelle est cette histoire particulière. Nous savons juste qu'il en existe une seule laquelle s'arrête maintenant si le monde ne continue pas. Les *circonstances actuelles* sont des paires *m/flr* dont le moment de temps *m* appartient au cours actuel d'histoire de ce monde. Les propositions vraies en une *circonstance actuelle* représentent donc des *faits existant* à un instant *dans ce monde*. Nous considérons beaucoup de *circonstances possibles inactuelles* en pensant et en parlant. Cela arrive quand nous pensons à ce qui se passera dans le futur et aussi à ce qui aurait pu se passer maintenant. Pareilles circonstances inactuelles appartiennent à des cours d'histoire possibles de ce monde. Elles font aussi partie, comme le dit Wittgenstein, de *l'espace logique de la réalité*. Les propositions qui sont *vraies en une circonstance possible* (actuelle ou non) représentent des *faits possibles* qui *existeraient* si le cours possible d'histoire du monde auxquelles elles appartiennent était le cours réel.

En chaque circonstance possible les choses sont comme elles sont. Cependant elles pourraient avoir beaucoup d'autres propriétés et entretenir bien d'autres relations. En plus de la façon dont les choses sont, il y a les multiples façons possibles dont elles pourraient être. Néanmoins, pour qu'une proposition soit vraie en une circonstance, il faut bien que les choses y soient comme elle les représente. Autrement, elle ne correspondrait pas à la réalité. Dans cet ordre d'idées, **une proposition est vraie en une circonstance quand elle est vraie selon toutes les assignations possibles de dénotation qui associent à ses constituants leur dénotation réelle**. Dans ce cas, sa vérité en cette circonstance est compatible avec l'assignation standard réelle *val** de dénotation aux constituants propositionnels. Ainsi la proposition *P est vraie en la circonstance m/h* quand $val^* \in id_2 Pm/h$. Toutes les lois classiques de la théorie de la vérité suivent de cette définition concise de la vérité.

Aspects cognitifs en théorie de la vérité

Comme je l'ai déjà expliqué, nos croyances dépendent des dénотations que les concepts et attributs que nous avons à l'esprit pourraient selon nous avoir dans la réalité. À chaque agent a et moment m correspond l'ensemble particulier $Val(a,m) = Croyance_m^a(val^*)$ de toutes les assignations possibles de dénотation aux constituants propositionnels qui sont compatibles avec ce que cet agent croit alors réellement. Quand l'agent a est conscient au moment m l'ensemble $Val(a,m)$ est restreint : $Val(a,m) \neq Val$. Nous pouvons dorénavant définir avec exactitude *la notion plus subjective de vérité selon un agent* en logique intensionnelle: une proposition P est *vraie selon un agent a à un moment m en une circonstance m'/h'* quand cet agent a à l'esprit à ce moment tous ses constituants et cette proposition P est vraie selon lui à ce moment en cette circonstance selon toutes les assignations possibles de dénотation compatibles avec ce qu'il croit alors. En bref quand premièrement, $id_2P \subseteq val^*(a,m)$ et deuxièmement, $Val(a,m) \subseteq id_2P(m'/h')$. En particulier, *l'agent a croit la proposition P en une circonstance m/h* quand cette proposition est vraie selon lui au moment de cette circonstance cād quand $id_2P \subseteq val^*(a,m)$ et $Val(a,m) \subseteq id_2P(m/h_m)$.

Sans doute les agents humains se trompent. Cependant ils ont des *certitudes*. Quiconque pense une tautologie P sait *a priori* qu'elle est nécessairement vraie. Car $id_2P(m/h) = Val$. De même quiconque pense une contradiction Q sait *a priori* qu'elle est nécessairement fausse. Car $id_2Q(m/h) = \emptyset$. Les notions de tautologie et de contradiction sont à la fois épistémiques, logiques et métaphysiques. Pourquoi nous arrive-t-il de croire en la fausseté de propositions nécessairement vraies non tautologiques et en la vérité de propositions nécessairement fausses non contradictoires? Elles ont d'autres conditions possibles de vérité que la condition universelle et la condition vide de vérité. En plus des *possibilités objectives* il y a les *possibilités subjectives*. Selon certains agents à certains moments bien des propositions pourraient être vraies. Pour que la proposition P *puisse être vraie selon l'agent a en la circonstance m/h* , il faut et il suffit que cet agent ait à l'esprit à ce moment tous ses constituants et que cette proposition P soit vraie au moment m selon au moins une assignation possible de l'ensemble $Val(a,m)$.

Dans mon optique, la logique du langage impose donc différentes limites à la réalité et à la pensée. D'une part, les propositions nécessairement fausses (celles qui sont fausses en toute circonstance possible) représentent des *faits impossibles* qui ne

pourraient aucunement exister dans la réalité. On n'a nul besoin en sémantique formelle de *circonstances impossibles* où pareils faits existeraient. Les circonstances possibles sont bien des *possibilités objectives* à la Belnap. Certes, il nous arrive de représenter des faits impossibles et de penser à tort qu'ils existent. Cependant ces faits impossibles n'existent en aucune circonstance. En toute circonstance où il y a des baleines, ce sont des mammifères et non des poissons. Ainsi beaucoup de nos façons possibles de représenter les objets ne correspondent pas à des façons possibles dont ces objets pourraient être. Certains faits *subjectivement possibles* sont *objectivement impossibles*. Leur représentation exige des assignations possibles de dénotation aux attributs qui ne respectent pas leurs attributs essentiels.

L'implication propositionnelle forte.

Nous, les êtres humains, ne sommes pas parfaitement rationnels. Non seulement, sommes parfois incohérents. Mais en outre, nous ne faisons pas toutes les inférences valides. Nous croyons des propositions sans pour autant croire toutes leurs conséquences logiques. Néanmoins nous ne sommes pas totalement irrationnels. Nous sommes pourvus de raison et faisons preuve d'une *rationalité minimale* en pensant et en parlant. Premièrement, nous sommes *minimalement cohérents*. Nous savons *a priori* que les propositions contradictoires sont nécessairement fausses. C'est pourquoi nous n'exprimons jamais une contradiction avec l'intention d'établir une correspondance avec la réalité. Nous ne pouvons ni croire ni tenter de faire quelque chose de contradictoire. En outre, nous tirons toujours certaines inférences théoriques et pratiques valides. Comme nous savons *a priori* que les tautologies sont nécessairement vraies, nous savons *a priori* que certaines propositions ne peuvent être vraies sans que d'autres ne le soient également, tout. Dans ce cas, nous ne pouvons les croire sans pour autant croire les autres. Qui plus est quand elles représentent des actions nous ne pouvons tenter de faire les actions que représentent les premières sans tenter de faire celles que représentent les secondes.³⁸

Il existe en logique modale une importante relation d'*implication stricte* due à C.I. Lewis que Hintikka a utilisée en logique épistémique. Une proposition *implique strictement* une autre quand cette autre est vraie en toute circonstance possible où elle est vraie. Quiconque croit une proposition ne croit pas pour autant toutes celles qu'elle

³⁸ Voir le chapitre "Attempt and Action Generation" in D. Vanderveken *Logic, Action & Thought op. cit.*

implique strictement. Comme nous ignorons quelles propositions sont nécessairement vraies, nous ignorons lesquelles sont liées par l'implication stricte. Il faut une implication logique beaucoup plus fine que l'implication stricte pour expliquer les croyances.

La logique prédicative dispose de cette nouvelle relation d'*implication propositionnelle*, que j'ai appelée *l'implication forte*. Une proposition implique fortement une autre quand premièrement, elle contient toutes ses prédications et deuxièmement, elle l'implique tautologiquement en ce sens qu'elle ne peut être vraie en une circonstance selon une assignation possible de dénotation sans que l'autre y soit également vraie selon la même assignation. En bref, la proposition P implique fortement Q (en symboles $(P \mapsto Q)$ quand $id_1P \supseteq id_1Q$ et, en toute circonstance m/h , $id_2P(m/h) \subseteq id_2Q(m/h)$. Contrairement à l'implication stricte, l'implication forte est *connue a priori*. Quand une proposition en implique fortement une autre, nous ne pouvons l'exprimer sans pour autant savoir de par notre compétence logique qu'elle l'implique nécessairement. Car en l'exprimant nous avons par hypothèse à l'esprit toutes les propositions élémentaires de l'autre. Nous faisons tous les actes correspondants de référence et de prédication. Et quand nous comprenons ses conditions de vérité, nous comprenons *ipso facto* que toutes les assignations possibles de dénotation à ses constituants compatibles avec sa vérité sont par hypothèse compatibles avec la vérité de l'autre. Ainsi la croyance est compatible avec l'implication forte plutôt que la stricte en logique prédicative.

4. Axiomatisation d'une logique épistémique prédicative minimale

La langue idéographique \mathcal{L} de cette logique minimale contient dans son lexique une série de *constantes individuelles* nommant des objets individuels ou des agents, de *prédicats* exprimant des relations de degré n pour certains nombres naturels n et les expressions syncatégorématiques : \wedge , \neg , \blacksquare , \wr , *Tautologique*, *Croit*, (et) .

Les *règles de formation* de \mathcal{L} sont habituelles. Les suites d'un prédicat de degré n R_n et de n constantes individuelles t_1, \dots, t_n sont les formules propositionnelles élémentaires. Si a est une constante individuelle et A_p et B_p des formules propositionnelles, alors $\neg A_p$, $\blacksquare A_p$, *Tautologique* A_p , *aCroit* A_p , $(A_p \wr B_p)$ et $(A_p \wedge B_p)$

sont de nouvelles formules propositionnelles plus complexes. $(A_p \wr B_p)$ signifie que la première proposition contient toutes les propositions élémentaires de la seconde.

J'utiliserai les *règles d'abréviation* habituelles pour l'élimination des parenthèses et les connecteurs \vee de *disjonction*, \Rightarrow d'*implication matérielle*, \Leftrightarrow d'*équivalence matérielle*, \blacklozenge de *possibilité* et $\text{---}\in$ d'*implication stricte*. Voici des *règles d'abréviation* pour de nouvelles notions:

Même structure de constituants: $A_p \wr B_p =_{df} (A_p \geq B_p) \wedge (B_p \geq A_p)$

Implication analytique: $A_p \rightarrow B_p =_{df} (A_p \geq B_p) \wedge (A_p \text{---}\in B_p)$

Implication forte: $A_p \vdash B_p =_{df} (A_p \geq B_p) \wedge \text{Tautologique}(A_p \Rightarrow B_p)$

Identité propositionnelle: $A_p = B_p =_{df} (A_p \vdash B_p) \wedge B_p \vdash A_p$

On peut aisément construire une *sémantique formelle appropriée* pour la langue \mathcal{L} sur la base des considérations précédentes sur le type logique des propositions.³⁹ Voici une *axiomatisation* que je conjecture *complète* des formules propositionnelles valides :

Mes axiomes sont toutes les instances dans \mathcal{L} des schémas suivants :

Ceux de **la logique classique des fonctions de vérité**

Ceux de la **logique modale de S5**

Schémas de tautologies

(1) *Tautologique* $A_p \Rightarrow \blacksquare A_p$ (2) *Tautologique* $A_p \Rightarrow \text{Tautologique Tautologique } A_p$

(3) $\neg \text{Tautologique } A_p \Rightarrow \text{Tautologique } \neg \text{Tautologique } A_p$

(4) *Tautologique* $A_p \Rightarrow (\text{Tautologique}(A_p \Rightarrow B_p) \Rightarrow \text{Tautologique } B_p)$

Schémas d'identité propositionnelle

(5) $A_p = A_p$

(6) $A_p = B_p \Rightarrow (C \Rightarrow C^*)$ où C^* et C sont des formules propositionnelles qui diffèrent au plus par le fait qu'une occurrence de B_p en C^* remplace une occurrence de A_p en C .

(8) $A_p = B_p \Rightarrow \text{Tautologique}(A_p = B_p)$ (9) $\neg(A_p = B_p) \Rightarrow \text{Tautologique} \neg(A_p = B_p)$

Schémas de croyance

³⁹ Cette sémantique formelle est présentée dans « Croyances, certitudes et rationalité minimale des agents humains » *op. cit.*

- (10) $(aCroitA_p \wedge aCroitB_p) \Rightarrow (aCroit(A_p \wedge B_p))$ (11) $TautologiqueA_p \Rightarrow \neg aCroit\neg A_p$
 (12) $aCroitA_p \Rightarrow ((A_p \vdash B_p) \Rightarrow (aCroitB_p))$ (13) $aCroitA_p \Leftrightarrow (aCroitaCroitA_p)$
 (14) $aCroitA_p \Rightarrow aCroit\blacklozenge A_p$

Schémas de composition propositionnelle

- (15) $A_p \vdash B_p \Rightarrow Tautologique(A_p \vdash B_p)$ (16) $\neg(A_p \vdash B_p) \Rightarrow Tautologique\neg(A_p \vdash B_p)$
 (17) $A_p \vdash A_p$ (18) $(R_n t_1, \dots, t_n \vdash A_p) \Rightarrow (A_p = R_n t_1, \dots, t_n)$
 (19) $(A_p \vdash B_p) \Rightarrow ((B_p \vdash C_p) \Rightarrow (A_p \vdash C_p))$
 (20) $(A_p \wedge B_p) \vdash A_p$ (21) $(A_p \wedge B_p) \vdash B_p$
 (22) $(C_p \vdash A_p) \Rightarrow ((C_p \vdash B_p) \Rightarrow (C_p \vdash (A_p \wedge B_p)))$
 (23) $\neg A_p \not\vdash A_p$ (24) $TautologiqueA_p \not\vdash \blacksquare A_p$ (25) $(A_p \vdash B_p) \not\vdash \blacksquare(A_p \wedge B_p)$
 (26) $\blacksquare A_p \vdash A_p$ (27) $aCroitA_p \vdash \blacksquare A_p$ (28) $\blacksquare\neg A_p \not\vdash \blacksquare A_p$
 (29) $\blacksquare(A_p \wedge B_p) \not\vdash (\blacksquare A_p \wedge \blacksquare B_p)$ (30) $\blacksquare\blacksquare A_p \not\vdash \blacksquare A_p$
 (31), (32) et (33) $aCroit$ peut être mis à la place de \blacksquare en (28), (29) et (30).

Mes deux règles d'inférence sont:

La règle du Modus Ponens: de deux formules de la forme A_p et $(A_p \Rightarrow B_p)$ inférer B_p .

La règle de la tautologisation: d'un théorème A_p inférer $TautologiqueA_p$.

5. Principales lois valides

Loi pour la structure de constituants Chaque proposition est composée des propositions élémentaires de ses arguments $\models A_p \vdash B_p$ quand B_p fait partie de A_p .

Lois de rationalité minimale Les agents humains sont parfois incohérents. $\neq \neg\blacklozenge A_p \Rightarrow aCroit\neg A_p$ Ils ne sont pas non plus logiquement omniscients. Ils ne connaissent pas toutes les vérités nécessaires. Ainsi $\neq \blacksquare A_p \Rightarrow aCroitA_p$ et même $\neq TautologiqueA_p \Rightarrow aCroitA_p$. Pour croire une tautologie un agent doit avoir à l'esprit ses constituants. Cependant nul ne peut avoir à l'esprit une tautologie sans *savoir* qu'elle est nécessairement vraie. $\models TautologiqueA_p \Rightarrow (aCroitA_p \Rightarrow aCroitTautologiqueA_p)$.

Lois d'implication tautologique La notion de tautologie étant plus forte que celle de vérité nécessaire, l'implication tautologique est beaucoup plus fine que la stricte.

$\models_{\text{Tautologique}} A_p \Rightarrow \blacksquare A_p$. Mais $\not\models \blacksquare A_p \Rightarrow \text{Tautologique} A_p$ Ainsi $\not\models (A_p \text{ —} \in B_p) \Rightarrow \text{Tautologique}(A_p \Rightarrow B_p)$. Seules des tautologies peuvent impliquer tautologiquement d'autres tautologies. $\models ((\text{Tautologique} B_p) \wedge \text{Tautologique}(A_p \Rightarrow B_p)) \Rightarrow \text{Tautologique} A_p$ Ainsi $\models \blacksquare A_p \Rightarrow (B_p \text{ —} \in A_p)$. Mais $\not\models \blacksquare A_p \Rightarrow \text{Tautologique}(B_p \Rightarrow A_p)$. De même seules des contradictions peuvent impliquer tautologiquement d'autres contradictions.

Nous croyons des propositions sans pour autant avoir à l'esprit toutes celles qu'elles impliquent tautologiquement. Car $\not\models (\text{Tautologique}(A_p \Rightarrow B_p)) \Rightarrow (A_p \text{ } \{ B_p)$. C'est pourquoi les engagements psychologiques et illocutoires engendrés par l'implication tautologique ne sont pas forts mais faibles. $\not\models \text{Tautologique}(A_p \Rightarrow B_p) \Rightarrow (\text{aCroit} A_p \Rightarrow \text{aCroit} B_p)$. Cependant quand une proposition en implique tautologiquement une autre, il n'est pas possible de croire simultanément en la vérité de la première et en la fausseté de la seconde.

$$\models \text{Tautologique}(A_p \Rightarrow B_p) \Rightarrow (\text{aCroit} A_p \text{ —} \in \neg \text{aCroit} \neg B_p)$$

Lois d'implication forte C'est l'implication propositionnelle la plus fine. $\models (P \mapsto Q \Leftrightarrow ((P \wedge Q) = P))$. Elle engendre des engagements psychologiques forts. $\models ((A_p \mapsto B_p) \Rightarrow (\text{aCroit} A_p \Rightarrow \text{aCroit} B_p))$ Il y a deux raisons pour lesquelles une proposition n'implique pas fortement une autre. L'autre peut avoir des sens dont elle est dépourvue. $\models \neg(A_p \geq B_p) \Rightarrow \neg(A_p \mapsto B_p)$. Dans ce cas, on peut avoir à l'esprit la première sans la seconde.⁴⁰ Elle peut aussi ne pas l'impliquer tautologiquement. $\models \neg \text{Tautologique}(A_p \Rightarrow B_p) \Rightarrow \neg(A_p \mapsto B_p)$. Dans ce cas, on peut ignorer qu'elle implique l'autre.

L'implication forte est une véritable relation d'équivalence. Elle est *anti-symétrique*. Deux propositions qui s'impliquent chacune fortement sont identiques. Elle est aussi plus fine que l'implication analytique qui n'est pas *tautologique*.

⁴⁰ L'implication forte n'obéit donc pas à la règle du *Modus Tollens*. $\not\models (A_p \mapsto B_p) \Rightarrow (\neg B_p \mapsto \neg A_p)$.

Les règles d'introduction et d'élimination de la *déduction naturelle* engendrent de l'implication forte quand leurs prémisses contiennent les propositions élémentaires de leur conclusion. Ainsi les *lois d'élimination de la nécessité, de la conjonction et de l'implication matérielle* sont valides pour \vdash . $\vdash (A_p \wedge B_p) \vdash A_p$; $\vdash (A_p \wedge B_p) \vdash B_p$;
 $\vdash \blacksquare A_p \vdash A_p$ et $\vdash (A_p \wedge (A_p \Rightarrow B_p)) \vdash B_p$ Il en va de même pour les *lois d'introduction de la négation et de la disjonction*: $\vdash A_p \vdash O_p \Rightarrow (A_p \vdash \neg A_p)$ où O_p est la contradiction et $\vdash ((A_p \vdash C_p) \wedge (B_p \vdash C_p)) \Rightarrow (A_p \vee B_p) \vdash C_p$

Par contre, la *lois d'introduction de la disjonction* ne sont pas valides pour \vdash . $\not\vdash A_p \vdash (A_p \vee B_p)$. L'implication forte est donc plus fine que l'*entailment* de la logique de la pertinence. L'implication forte est aussi *paraconsistante*. $\not\vdash (A_p \wedge \neg A_p) \vdash B_p$. Une contradiction n'implique pas fortement toutes les autres. Car l'implication forte est *finie*. Chaque proposition implique fortement un nombre fini d'autres propositions. Enfin l'implication forte est *décidable*. La finitude et la décidabilité de l'implication forte confirment le fait qu'elle est connue *a priori* en vertu de la compétence.

Lois d'identité propositionnelle

Le critère d'identité propositionnelle que je préconise exige donc plus que l'équivalence stricte et analytique et la *co-entailment*. Contrairement à la *logique de la pertinence*, $\not\vdash A_p = (A_p \wedge (A_p \vee B_p))$.⁴¹ Cependant il exige moins que l'*isomorphisme intensionnel* de la *logique hyperintensionnelle*⁴². Les lois booléennes d'idempotence, de commutativité, de distributivité et d'associativité des fonctions de vérité restent bien des lois valides d'identité propositionnelle. $\vdash (A_p \wedge B_p) = (B_p \wedge A_p)$; $\vdash \neg(A_p \vee B_p) = (\neg A_p \wedge \neg B_p)$; $\vdash (A_p \wedge (B_p \vee C_p)) = ((A_p \wedge B_p) \vee (A_p \wedge C_p))$ et $\vdash \blacksquare(A_p \wedge B_p) = (\blacksquare A_p \wedge \blacksquare B_p)$. Il en va de même pour des lois classiques de *réduction*: $\vdash \neg\neg A_p = A_p$ et $\vdash \blacksquare\blacksquare A_p = \blacksquare A_p$. Tout comme l'ordre de la prédication, l'ordre et la répétition d'applications d'opérations propositionnelles n'affectent pas toujours la forme logique. Les croyances des agents

⁴¹Selon M. Dunn in Anderson, A.R., N. Belnap & M. Dunn *Entailment The Logic of Relevance and Necessity* (Princeton University Press 1992), il est infortuné que les énoncés A et $A \wedge (A \vee B)$ s'impliquent réciproquement en logique de la pertinence. Car beaucoup de tels énoncés ne sont pas synonymes.

⁴²Cresswell, Max J. "Hyperintensional Logic" in *Studia Logica*, 34: 25-38, 1975.

respectent les postulats de signification des tables de vérité. On a absolument en logique épistémique de lois valides du genre: $\vdash aCroit(A_p \Leftrightarrow B_p) \Leftrightarrow aCroit(B_p \Leftrightarrow A_p)$.