

# **Que signifient Paraconsistant, Indécidable, Aléatoire, Computable et Incomplet? Un examen de "Godel's Façon: des opérations dans un monde indécidable." (Godel's Way: Exploits into an undecidable world) par Gregory Chaitin, Francisco A Doria, Newton C.A. da Costa 160p (2012) (revue révisée 2019)**

Michael Starks

## **Abstrait**

Dans 'Godel's Way', trois éminents scientifiques discutent de questions telles que l'indécidabilité, l'incomplétude, le hasard, la calculabilité et la paraconsistance. J'aborde ces questions du point de vue de Wittgensteinian selon lesquelles il y a deux questions fondamentales qui ont des solutions complètement différentes. Il y a les questions scientifiques ou empiriques, qui sont des faits sur le monde qui doivent être étudiés de manière observationnelle et philosophique quant à la façon dont le langage peut être utilisé intelligiblement (qui incluent certaines questions en mathématiques et en logique), qui doivent être décidés en regardant un comment nous utilisons réellement des mots dans des contextes particuliers. Lorsque nous obtenons clair sur le jeu de langue que nous jouons, ces sujets sont considérés comme des questions scientifiques et mathématiques ordinaires comme les autres. Les idées de Wittgenstein ont rarement été égalées et jamais dépassées et sont aussi pertinentes aujourd'hui qu'elles l'étaient il y a 80 ans lorsqu'il a dicté les Livres Bleus et Brown. Malgré ses défauts, vraiment une série de notes plutôt qu'un livre fini, c'est une source unique du travail de ces trois savants célèbres qui travaillent aux confins de la physique, des mathématiques et de la philosophie depuis plus d'un demi-siècle. Da Costa et Doria sont cités par Wolpert (voir ci-dessous ou mes articles sur Wolpert et mon examen de Yanofsky 'The Outer Limits of Reason') depuis qu'ils ont écrit sur le calcul universel, et parmi ses nombreuses réalisations, Da Costa est un pionnier dans la paraconsistance.

Ceux qui souhaitent un cadre complet à jour pour le comportement humain de la vue moderne de deux système peuvent consulter mon livre 'The Logical Structure of Philosophy, Psychology, Mind and Language in Ludwig Wittgenstein and John Searle' 2nd ed (2019). Ceux qui s'intéressent à plus de mes écrits peuvent voir «Talking Monkeys --Philosophie, Psychologie, Science, Religion et Politique sur une planète condamnée --Articles et revues 2006-2019 » 3e ed (2019) et Suicidal Utopian Delusions in the 21<sup>st</sup> Century 4<sup>th</sup> ed (2019) et autres.

Malgré ses défauts, vraiment une série de notes plutôt qu'un livre fini, c'est une source unique du travail de ces trois savants célèbres qui travaillent aux confins de la physique, des mathématiques et de la philosophie depuis plus d'un demi-siècle. Da Costa et Doria sont cités par Wolpert (voir ci-dessous ou mes articles sur Wolpert et mon examen de Yanofsky 'The Outer Limits of Reason') depuis qu'ils ont écrit sur le calcul universel, et parmi ses nombreuses réalisations, Da Costa est un pionnier dans la paraconsistance.

La preuve de Chaitin du hasard algorithmique des mathématiques (dont les résultats de Godel sont un corollaire) et le nombre Omega sont quelques-uns des résultats mathématiques les plus célèbres dans les 50 dernières années et il les a documentés dans de nombreux livres et articles. Ses coauteurs du Brésil sont moins connus malgré leurs nombreuses contributions importantes. Pour tous les sujets ici, la meilleure façon d'obtenir des articles gratuits et des livres à la fine pointe est de visiter ArXiv.org, viXra.org, academia.edu, citeseerx.ist.psu.edu, philpapers.org, libgen.io ou b-ok.org, où il y a des millions de préimpressions/ articles / livres sur tous les sujets (être averti que cela peut utiliser tout votre temps libre pour le reste de votre vie!).

Comme les lecteurs de mes autres articles sont conscients, à mon avis, il y a deux questions de base en cours d'exécution à travers la philosophie et la science qui ont des solutions complètement différentes. Il y a les questions scientifiques ou empiriques, qui sont des faits sur le monde qui doivent être étudiés de manière observationnelle, et des questions philosophiques quant à la façon dont le langage peut être utilisé de manière intelligible, qui doivent être décidés en examinant comment nous utilisons réellement certains mots dans des contextes particuliers et comment ceux-ci sont étendus à de nouvelles utilisations dans de nouveaux contextes. Malheureusement, il n'y a presque aucune prise de conscience que ce sont deux tâches différentes et donc ce travail, comme toute écriture scientifique qui a un aspect «philosophique», mélange les deux avec des résultats malheureux. Et puis il y a scientisme, que nous pouvons ici prendre comme la tentative de traiter toutes les questions comme

des questions scientifiques et le réductionnisme qui tente de les traiter comme la physique et / ou les mathématiques. Depuis que j'ai noté dans mes critiques de livres de Wittgenstein (W), Searle et d'autres, comment une compréhension de la langue utilisée dans ce que Searle appelle la structure logique de la rationalité (LSR) et j'appelle la psychologie descriptive de la pensée de l'ordre supérieur (DPHOT), avec le Framework Dual Process (les deux systèmes de pensée) aide à clarifier les problèmes philosophiques, je ne répéterai pas les raisons de cette vue ici.

Étant donné que les théorèmes de Godel sont des corollaires du théorème de Chaitin montrant le hasard algorithmique (incomplétude) tout au long des mathématiques (qui n'est qu'un autre de nos systèmes symboliques qui peuvent entraîner des actions et des situations non négligeables, c'est-à-dire si elles sont significatives, il y a COS), il semble inévitable que la pensée (comportement de pensée ayant un COS) soit pleine de déclarations et de situations impossibles, aléatoires ou incomplètes. Puisque nous pouvons considérer chacun de ces domaines comme des systèmes symboliques évolués par hasard pour faire fonctionner notre psychologie, peut-être devrait-on considérer comme sans surprise qu'ils ne soient pas « complets ». Pour les mathématiques, Chaitin dit que ce «hasard» (un autre groupe de jeux de langue) montre qu'il y a des théorèmes illimités qui sont «vrais», mais non rentables, c'est-à-dire, e vrai» sans «raison». Il faut alors pouvoir dire qu'il y a des déclarations illimitées qui font un sens « grammatical » parfait qui ne décrivent pas les situations réelles réalisables dans ce domaine. Je suggère que ces puzzles disparaissent si l'on considère les vues de W. Il a écrit de nombreuses notes sur la question des Théorèmes de Godel, et l'ensemble de son travail concerne la plasticité, « l'incomplétude » et la sensibilité extrême du contexte du langage, des mathématiques et de la logique, et les récents articles de Rodych, Floyd et Berto sont la meilleure introduction que je connaisse aux remarques de W sur les fondements des mathématiques et ainsi de philosophie.

En ce qui concerne Godel et «incomplétude», puisque notre psychologie exprimée dans des systèmes symboliques tels que les mathématiques et le langage est «aléatoire» ou «incomplet» et plein de tâches ou de situations («problèmes») qui se sont avérés impossibles (c.-à-d. ils n'ont pas de solution-voir ci-dessous) ou dont la nature n'est pas claire, il semble inévitable que tout ce qui en découle en utilisant la pensée d'ordre supérieur (système 2 ou S2) pour étendre notre psychologie axiomatique innée (System 1 ou S1) dans des interactions sociales complexes telles que les jeux, l'économie, la physique et les mathématiques, sera «incomplète» aussi.

Le premier d'entre eux dans ce qui est maintenant appelé Social Choice Theory ou Decision Theory (qui sont continus avec l'étude de la logique et le raisonnement et la philosophie) a été le célèbre théorème de Kenneth Arrow il ya 63 ans, et il ya eu beaucoup depuis comme l'impossibilité récente ou preuve d'incomplétude par Brandenburger et Kreisel (2006) dans la théorie des jeux à deux personnes. Dans ces cas, une preuve montre que ce qui ressemble à un choix simple énoncé en anglais n'a pas de solution. Il existe également de nombreux fameux «paradoxes» tels que la Belle au bois dormant (dissous par Rupert Read), le problème de Newcomb (dissous par Wolpert) et Doomsday, où ce qui semble être un problème très simple n'a pas une réponse claire, ou il s'avère exceptionnellement difficile à trouver. Une montagne de littérature existe sur les deux théorèmes d'incomplétude de Godel et l'œuvre plus récente de Chaitin, mais je pense que les écrits de W dans les années 30 et 40 sont définitifs. Bien que Shanker, Mancosu, Floyd, Marion, Rodych, Gefwert, Wright et d'autres aient fait un travail perspicace pour expliquer W, ce n'est que récemment que l'analyse particulièrement pénétrante de W des jeux linguistiques joués en mathématiques et en logique a été clarifiée par Floyd (par exemple, 'Wittgenstein's Diagonal Argument-a Variation on Cantor and Turing'), Berto (par exemple, 'Godel's Paradox and Wittgenstein's Reasons' , et 'Wittgenstein on Incompleteness makes Paraconsistent Sense' , et Rodych (par exemple, 'Wittgenstein and Godel: the Newly Published Remarks' et 'Misunderstanding G'ddel :New Arguments about Wittgenstein and New Remarks by Wittgenstein'). Berto est l'un des meilleurs philosophes récents, et ceux qui ont le temps pourraient souhaiter consulter ses nombreux autres articles et livres, y compris le volume qu'il a co-édité sur la paraconsistance. Le travail de Rodych est indispensable, mais seulement deux d'une douzaine de papiers sont gratuits en ligne (mais voir [b-ok.org](http://b-ok.org) et aussi ses articles en ligne [Stanford Encyclopedia of Philosophy](http://Stanford Encyclopedia of Philosophy)).

Berto note que W a également nié la cohérence des métamathématiques, c'est-à-dire l'utilisation par Godel d'un métathéorème pour prouver son théorème, probablement en tenant compte de l'interprétation « notoire » de W du théorème de Godel comme un paradoxe, et si nous acceptons l'argument de W, je pense que nous sommes obligés de nier l'intelligibilité des métalangages, des métathéories et de la métamorphisation. Comment se fait-il que de tels concepts (mots) comme la métamathématique, l'indécidabilité et l'incompétence, acceptés par des millions (et même revendiqués par pas moins de Penrose, Hawking, Dyson et autres pour révéler des vérités fondamentales sur notre esprit ou l'univers) ne sont que de simples malentendus sur le fonctionnement du langage? N'est-ce pas la preuve dans ce pudding que, comme tant de notions philosophiques « révélatrices » (p. ex., l'esprit et la volonté comme illusions une la Dennett, Carruthers, le Churchland, etc.), ils n'ont aucun impact pratique que ce soit? Berto résume bien : « Dans ce cadre, il n'est pas possible que la même phrase... s'avère exprès, mais indécidable, dans un système formel... et manifestation vrai (sous l'hypothèse de cohérence susmentionnée) dans un système différent (le méta-système). Si, comme l'a soutenu Wittgenstein, la preuve établit le sens même de la phrase prouvée, alors il n'est pas possible que la même phrase (c'est-à-dire, pour une phrase ayant le même sens) soit indécidable dans un système formel, mais décidée dans un système différent (le méta-système) ... Wittgenstein a dû rejeter à la fois l'idée qu'un système formel peut être

syntactiquement incomplet, et la conséquence platonique qu'aucun système formel prouvant seulement des vérités arithmétiques ne peut prouver toutes les vérités arithmétiques. Si les preuves établissent le sens des phrases arithmétiques, alors il ne peut pas y avoir de systèmes incomplets, tout comme il ne peut y avoir de significations incomplètes. Et encore "L'arithmétique incohérente, c'est-à-dire l'arithmétique non classique basée sur une logique paraconsistante, sont aujourd'hui une réalité. Plus important encore, les caractéristiques théoriques de ces théories correspondent précisément à certaines des intuitions wittgensteiniennes susmentionnées... Leur incohérence leur permet aussi d'échapper au Premier Théorème de Godel, et au résultat de l'indécidabilité de Church : ils sont, c'est-à-dire manifestement complets et décidables. Ils répondent donc précisément à la demande de Wittgenstein, selon laquelle il ne peut y avoir de problèmes mathématiques qui peuvent être formulés de manière significative au sein du système, mais que les règles du système ne peuvent pas décider. Par conséquent, la décision de l'arithmétique paraconsistante s'harmonise avec une opinion Wittgenstein maintenue bien que tout sa carrière philosophique.

W a également démontré l'erreur fatale en ce qui concerne les mathématiques ou le langage ou notre comportement en général comme un système logique cohérent unitaire, plutôt que comme un hétéroclite de pièces assemblées par les processus aléatoires de la sélection naturelle. "Godel nous montre une non-déclaration dans le concept de 'mathématiques', qui est indiqué par le fait que les mathématiques sont prises pour être un système" et nous pouvons dire (contre presque tout le monde) qui est tout ce que Godel et Chaitin montrent. W a commenté à plusieurs reprises que la «vérité» en mathématiques signifie axiomes ou les théorèmes dérivés des axiomes, et «faux» signifie que l'on a fait une erreur en utilisant les définitions (à partir de laquelle les résultats suivent nécessairement et algorithmiquement), et c'est tout à fait différent des questions empiriques où l'on applique un test (dont les résultats sont imprévisibles et discutables). W a souvent noté que pour être acceptable comme mathématiques dans le sens habituel, il doit être utilisable dans d'autres preuves et il doit avoir des applications du monde réel, mais n'est pas non plus le cas avec l'incomplétude de Godel. Comme il ne peut pas être prouvé dans un système cohérent (ici Peano Arithmétique, mais une arène beaucoup plus large pour Chaitin), il ne peut pas être utilisé dans les preuves et, contrairement à tous les «repos» de Peano Arithmétique, il ne peut pas être utilisé dans le monde réel non plus. Comme le note Rodych "... Wittgenstein soutient qu'un calcul formel n'est qu'un calcul mathématique (c.-à-d. un jeu de langue mathématique) s'il a une application extra-systémique dans un système de propositions contingentes (p. ex., dans le comptage et la mesure ordinaires ou en physique) ..." Une autre façon de dire cela est que l'on a besoin d'un mandat pour appliquer notre utilisation normale de mots comme «preuve», «proposition», «vrai», «incomplet», «nombre», et «mathématiques» pour un résultat dans l'enchevêtrement de jeux créés avec «nombre» et «plus» et «moins» signes, etc, et avec «incomplet» ce mandat fait défaut. Rodych résume admirablement. "Sur le compte de Wittgenstein, il n'y a pas une telle chose comme un calcul mathématique incomplet parce que 'en mathématiques, tout est algorithme [et syntaxe] et rien ne signifie [sémantique]..."

W a à peu près la même chose à dire de la diagonalisation de Cantor et la théorie des ensembles. "La considération de la procédure diagonale vous fait croire que le concept de 'vrai nombre' a beaucoup moins d'analogie avec le concept 'nombre cardinal' que nous, étant induits en erreur par certaines analogies, sont enclins à croire" et fait beaucoup d'autres commentaires pénétrants (voir Rodych et Floyd). Bien sûr, les mêmes remarques s'appliquent à toutes les formes de logique et à tout autre système symbolique.

Comme l'ont noté Rodych, Berto et Priest (un autre pionnier de la paraconsistance), W a été le premier (de plusieurs décennies) à insister sur l'inévitabilité et l'utilité de l'incohérence (et a débattu de cette question avec Turing pendant ses cours sur les Fondations des mathématiques). Nous voyons maintenant que les commentaires désobligeants sur les remarques de W sur les mathématiques faites par Godel, Kreisel, Dummett et beaucoup d'autres ont été mal conçus. Comme d'habitude, c'est une très mauvaise idée de parier contre W. Certains peuvent penser que nous nous sommes écartés du chemin ici, après tout dans «Godel's Way», nous voulons seulement comprendre «science» et «mathématiques» (par guillemets parce qu'une partie du problème est de les considérer comme des «systèmes») et pourquoi ces «paradoxes» et «incohérences» surgissent et comment s'en débarrasser. Mais je prétends que c'est exactement ce que j'ai fait en soulignant le travail de W. Nos systèmes symboliques (langage, mathématiques, logique, calcul) ont une utilisation claire dans les confins étroits de la vie quotidienne, dans ce que nous pouvons appeler vaguement le royaume mésoscopique - l'espace et le temps des événements normaux que nous pouvons observer sans aide et avec certitude (le substratum rocheux axiomatique inné ou background comme W et plus tard Searle l'appeler). Mais nous laissons la cohérence derrière nous lorsque nous entrons dans les domaines de la physique des particules ou du cosmos, de la relativité, des mathématiques au-delà de l'addition simple et de la soustraction avec des nombres entiers, et le langage utilisé dans le contexte immédiat des événements quotidiens. Les mots ou les phrases entières peuvent être les mêmes, mais le sens est perdu (c.-à-d. pour utiliser le terme préféré de Searle, leurs conditions de satisfaction (COS) sont modifiées ou opaques). Il me semble que la meilleure façon de comprendre la philosophie peut être d'y entrer via Berto, Rodych et Floyd travail sur W, afin de comprendre les subtilités du langage comme il est utilisé en mathématiques et par la suite "métaphysique" questions de toutes sortes peuvent être dissous. Comme le note Floyd : « En un sens, Wittgenstein littéraliser le modèle de Turing, le ramène au quotidien et dessine l'aspect de commandement anthropomorphique des métaphores de Turing. »

W a souligné comment en mathématiques, nous sommes pris dans plus de LG (Jeux linguistiques) où il n'est pas clair ce que «vrai», «complet», «follows de», «prouvable», «numéro», «infini», etc. signifie (c'est-à-dire, quels sont leurs COS ou les véridiques dans ce contexte), et donc quelle signification à attacher à «incomplétude» et de même pour Chaitin «random algorithmique». Comme W l'a souvent noté, les «incohérences» des mathématiques ou les résultats contre-intuitifs de la métaphysique causent-ils de vrais problèmes en mathématiques, en physique ou en vie ? Les cas apparemment plus graves de déclarations contradictoires, par exemple, dans la théorie des ensembles---havent longtemps été connus, mais les mathématiques continue de toute façon. De même pour les innombrables paradoxes menteurs (auto-référencing) dans le langage et dans l'«incomplétude» et «incohérence» (groupes de LG complexes) des mathématiques ainsi.

Il s'agit d'une lutte constante pour garder à l'esprit que différents contextes signifient différents LG (significations, COS) pour "temps", "espace", "particule" "objet", "intérieur", "extérieur", "suivant", "simultané", "occur", "événement", "événement", "question", "réponse", "infini", "passé", "futur", "problème", "logique", "ontologie", "épistémologie", "solution", "paradoxe", "prouve", "étrange", "normal", "expérimental", "complet", "incomprable", "décidable", "dimension", "complet", "formule", "processus", "algorithme", "axiome", "mathématiques", "nombre", "physique", "cause", "lieu", "même", "déplacement", "limite", "raison", "encore", "réel", "hypothèse", "croyance", "savoir", "événement", "récursif", "méta-", "autoréférentiel", "continuer", "particule", "vague", "sentence" et même (dans certains contextes) "et", "ou", "aussi", "ajouter", "diviser", "si... puis", "suit" etc.

Comme W l'a noté, la plupart de ce que les gens (y compris de nombreux philosophes et la plupart des scientifiques) ont à dire quand la philosophie n'est pas la philosophie, mais sa matière première. Chaitin, Doria, et Da Costa se joignent à Yanofsky (Y), Hume, Quine, Dummett, Kripke, Dennett, Churchland, Carruthers, Wheeler, etc. en répétant les erreurs des Grecs avec un jargon philosophique élégant mélangé à la science. Je suggère des antidotes rapides à travers mes critiques et certains Rupert Read tels que ses livres 'A Wittgensteinian Way with Paradoxes' et 'Wittgenstein Among the Sciences', ou aller à academia.edu et obtenir ses articles, en particulier «Kripke's Conjuring Trick» et «Against Time Slices», puis autant de Searle que possible, mais au moins son plus récent comme «Philosophie dans un nouveau siècle», «Philosophie de Searle et la Philosophie Chinoise», «Faire le Monde Social» et «Penser au Monde Réel» (ou du moins mes critiques) et son récent volume sur. Il y a plus de 100 youtubes de Searle, qui confirment sa réputation comme le meilleur philosophe «standup» (vivre) depuis Wittgenstein.

Un chevauchement majeur qui existe maintenant (et se développe rapidement) entre les théoriciens du jeu, les physiciens, les économistes, les mathématiciens, les philosophes, les théoriciens de la décision et d'autres, qui ont tous publié pour des décades preuves étroitement liées de l'indécidabilité, l'impossibilité, l'incomputabilité, et l'incomplétude. L'un des plus bizarres est la preuve récente par Armando Assis que dans la formulation relative de l'état de la mécanique quantique on peut mettre en place un jeu à somme nulle entre l'univers et un observateur en utilisant l'équilibre Nash, à partir de laquelle suivre la règle Born et l'effondrement de la fonction d'onde. Godel a été le premier à démontrer un résultat impossible et (jusqu'à Chaitin et surtout Wolpert- voir mon article sur son travail) c'est la plus grande portée (ou tout simplement trivial / incohérente), mais il y a eu une avalanche d'autres. Comme nous l'avons mentionné, l'un des premiers en théorie de la décision a été le célèbre théorème général d'impossibilité (GIT) découvert par Kenneth Arrow en 1951 (pour lequel il a obtenu le prix Nobel d'économie en 1972 — et cinq de ses étudiants sont maintenant lauréats du prix Nobel, donc ce n'est pas la science marginale). Il indique à peu près qu'aucun système de vote raisonnablement cohérent et équitable (c.-à-d. qu'aucune méthode d'agrégation des préférences des individus en préférences de groupe) ne peut donner de résultats judicieux. Le groupe est soit dominé par une seule personne et donc GIT est souvent appelé le «théorème dictateur», ou il ya des préférences intransigeants. Le document original de Arrow s'intitulait «Une difficulté dans le concept de bien-être social» et peut être énoncé comme suit : «Il est impossible de formuler un ordre de préférence sociale qui satisfait toutes les conditions suivantes : nondictatoratoire ; Souveraineté individuelle; L'unanimité; Freedom From Irrelevant Alternatives; Unicité de group Rank." Ceux qui connaissent la théorie de la décision moderne acceptent ceci et les nombreux théorèmes contraignants connexes comme leurs points de départ. Ceux qui ne le sont pas peuvent le trouver (et tous ces théorèmes) incroyable et dans ce cas, ils ont besoin de trouver un cheminement de carrière qui n'a rien à voir avec l'une des disciplines ci-dessus. Voir "The Arrow Impossibility Theorem" (2014) ou "Decision Making and Imperfection"(2013) parmi des légions de publications.

Un autre résultat récent célèbre impossibilité est celui de Brandenburger et Keisler (2006) pour deux jeux de personne (mais bien sûr pas limité à des «jeux» et comme tous ces résultats d'impossibilité, il s'applique largement à des décisions de toute nature), ce qui montre que tout modèle de croyance d'un certain genre conduit à des contradictions. Une interprétation du résultat est que si les outils de l'analyste de décision (essentiellement juste la logique) sont disponibles pour les joueurs dans un jeu, alors il y a des déclarations ou des croyances que les joueurs peuvent écrire ou «penser» mais ne peut pas réellement tenir. Mais notez la caractérisation de W de «penser» comme une action potentielle avec COS, qui dit qu'ils n'ont pas vraiment un sens (utilisation), comme l'infini de Chaitin de formules apparemment bien formés qui n'appartiennent pas réellement à notre système de mathématiques. "Ann croit que Bob suppose qu'Ann croit que l'hypothèse de Bob est fausse" semble peu exceptionnel et de multiples couches de "récursivité" (un autre LG) ont été supposés dans l'argumentation, la linguistique, la philosophie, etc.,

pendant un siècle au moins, mais B et K a montré qu'il est impossible pour Ann et Bob d'assumer ces croyances. Et il y a un corps croissant de résultats d'impossibilité pour une personne ou des situations de décision multijoueur (par exemple, ils grade dans Arrow, Wolpert, Koppel et Rosser etc.). Pour un bon article technique parmi l'avalanche sur le paradoxe de la B et K, obtenez le papier d'Abramsky et Zvesper d'arXiv qui nous ramène au paradoxe menteur et à l'infini de Cantor (comme son titre le note il s'agit de « formes interactives de diagonalisation et d'auto-référence ») et donc à Floyd, Rodych, Berto, W et Godel. Beaucoup de ces articles citent l'article de Yanofsky (Y) « Une approche universelle des paradoxes autoréférentiels et des points fixes. Bulletin de logique symbolique, 9(3):362-386,2003.

Abramsky (un polymathe qui est entre autres un pionnier dans l'informatique quantique) est un ami de Y et donc Y contribue un article à la récente Festschrift à lui «Computation, logique, jeux et fondations quantiques»(2013). Pour peut-être le meilleur commentaire récent (2013) sur le BK et les paradoxes connexes voir la conférence powerpoint 165p gratuit sur le net par Wes Holliday et Eric Pacuit «Dix puzzles et paradoxes sur la connaissance et la croyance». Pour une bonne enquête multi-auteurs voir 'Collective Decision Making (2010).

L'une des principales omissions de tous ces livres est l'incroyable travail du physicien polymathe et théoricien de la décision David Wolpert, qui s'est avéré une impossibilité étonnante ou des théorèmes d'incomplétude (1992 à 2008-voir arxiv.org) sur les limites de l'inférence (computation) qui sont si généraux qu'ils sont indépendants de l'appareil faisant le calcul, et même indépendamment des lois de la physique, de sorte qu'ils s'appliquent à travers les ordinateurs, la physique et le comportement humain, qu'il a résumé ainsi: «On ne peut pas construire un ordinateur physique qui peut être assuré de traiter correctement l'information plus rapidement que l'univers ne. Les résultats signifient également qu'il ne peut pas exister un appareil d'observation infaillible et polyvalent et qu'il ne peut y avoir d'appareil de contrôle général infaillible. Ces résultats ne reposent pas sur des systèmes infinis, et/ou non classiques, et/ou obéissant à une dynamique chaotique. Ils tiennent également même si l'on utilise un ordinateur infiniment rapide, infiniment dense, avec des pouvoirs informatiques supérieurs à ceux d'une machine à Turing. Il a également publié ce qui semble être le premier travail sérieux sur l'intelligence d'équipe ou collective (COIN) qui, dit-il met ce sujet sur une base scientifique solide. Bien qu'il ait publié diverses versions de ces preuves sur deux décennies dans certaines des revues de physique les plus prestigieuses évaluées par les pairs (par exemple, Physica D 237: 257-81(2008)) ainsi que dans les revues de la NASA et a obtenu des articles de nouvelles dans les grandes revues scientifiques, peu semblent avoir remarqué, et j'ai regardé dans des dizaines de livres récents sur la physique, les mathématiques, la décision et la théorie de calcul sans trouver de référence.

La compréhension prémonitoire de W de ces questions, y compris son adoption du finitisme strict et de la paraconsistance, se répand enfin par le calcul, la logique et l'informatique (bien que rarement avec une reconnaissance). Bremer a récemment suggéré la nécessité d'un théorème de Paraconsistant Lowenheim-Skolem. "Toute théorie mathématique présentée dans la logique de premier ordre a un modèle fini paraconsistant." Berto poursuit: "Bien sûr, le finitisme strict et l'insistance sur la décision de toute question mathématique significative vont de pair. Comme Rodych l'a fait remarquer, le point de vue intermédiaire de Wittgenstein est dominé par son « finitisme et son point de vue [...] de la signification mathématique comme une décision algorithmique » selon laquelle « [seulement] les sommes et les produits logiques finis (contenant uniquement des prédicats arithmétiques décidables) sont significatifs parce qu'ils sont algorithmiquement révisables ». En termes modernes, cela signifie qu'ils ont des conditions publiques de satisfaction (COS), c'est-à-dire qu'une proposition qui est vraie ou fausse. Et cela nous amène à l'avis de W que finalement tout en mathématiques et en logique repose sur notre innée (bien que bien sûr extensible) capacité à reconnaître une preuve valide. Berto encore: "Wittgenstein croyait que la notion naïve (c'est-à-dire le mathématicien de travail) de la preuve devait être décidable, faute de décision signifiait pour lui tout simplement manque de sens mathématique: Wittgenstein croyait que tout devait être décisif en mathématiques ... Bien sûr, on peut s'opposer à la décision de la notion naïve de vérité sur la base des résultats de Godel eux-mêmes. Mais on peut soutenir que, dans le contexte, cela soulèverait la question contre les paraconsistentistes - et contre Wittgenstein aussi. Wittgenstein et les paraconsistentistes d'un côté, et les adeptes de la vision standard de l'autre, s'accordent sur la thèse suivante : la décision de la notion de preuve et son incohérence sont incompatibles. Mais en déduire que la notion naïve de preuve n'est pas décidable invoque l'indispensable de la cohérence, ce qui est exactement ce que Wittgenstein et l'argument paraconsistente remettent en question... car, comme Victor Rodych l'a soutenu avec force, la cohérence du système pertinent est précisément ce qui est remis en question par le raisonnement de Wittgenstein. Et ainsi: "C'est pourquoi l'arithmétique incohérente évite le théorème de Godel. Il évite également le deuxième théorème en ce sens que sa non-trivialité peut être établie dans la théorie: et théorème de Tarski aussi, y compris son propre prédicat n'est pas un problème pour une théorie incohérente" [Comme Graham Priest a noté il y a plus de 20 ans].

Cela rappelle le commentaire célèbre de W.

"Ce que nous sommes 'tentés de dire' dans un tel cas n'est, bien sûr, pas la philosophie, mais c'est sa matière première. Ainsi, par exemple, ce qu'un mathématicien est enclin à dire sur l'objectivité et la réalité des faits mathématiques, n'est pas une

Et encore une fois, la «décision» se résume à la capacité de reconnaître une preuve valide, qui repose sur notre psychologie axiomatique innée, que les mathématiques et la logique ont en commun avec le langage. Et ce n'est pas seulement une question historique à distance, mais est totalement d'actualité. J'ai lu une grande partie de Chaitin et n'a jamais vu un indice qu'il a examiné ces questions. Le travail de Douglas Hofstadter me vient aussi à l'esprit. Son Godel, Escher, Bach a remporté un prix Pulitzer et un National Book Award for Science, vendu des millions d'exemplaires et continue d'obtenir de bonnes critiques (par exemple près de 400 critiques pour la plupart 5 étoiles sur Amazon à ce jour), mais il n'a aucune idée sur les vrais problèmes et répète les erreurs philosophiques classiques sur presque chaque page. Ses écrits philosophiques ultérieurs ne se sont pas améliorés (il a choisi Dennett comme muse), mais, comme ces vues sont vides et sans lien avec la vie réelle, il continue à faire une excellente science.

Notez une fois de plus que «infini», «calcul», «information», etc., n'ont de sens que dans des contextes humains spécifiques, c'est-à-dire, comme Searle l'a souligné, ils sont tous parents observateurs ou attribués par rapport intrinsèquement intentionnel. L'univers en dehors de notre psychologie n'est ni fini ni infini et ne peut calculer ni traiter quoi que ce soit. Ce n'est que dans nos jeux de langue que notre ordinateur portable ou l'univers calculent.

W a noté que lorsque nous arrivons à la fin des commentaires scientifiques, le problème devient philosophique, c'est-à-dire celui de la façon dont la langue peut être utilisée intelligiblement. Pratiquement tous les scientifiques et la plupart des philosophes, ne se disent pas qu'il existe deux types distincts de «questions» ou «affirmations» (les deux familles de Jeux linguistiques). Il y a ceux qui sont des questions de fait sur la façon dont le monde est, c'est-à-dire, il s'agit d'états de choses de proposition (vrai ou faux) qui ont des significations claires (COS) — c'est-à-dire des énoncés scientifiques, et puis il y a ceux qui sont des questions sur la façon dont le langage peut être utilisé de façon cohérente pour décrire ces états de choses, et ceux-ci peuvent être répondus par n'importe quelle personne saine, intelligente, alphabétisée avec peu ou pas de recours aux faits de la science, bien que bien sûr il y ait des cas limites où nous devons décider. Un autre fait mal compris mais critique est que, bien que la pensée, représentant, inférant, compréhensive, intuitive etc. (c.-à-d. la psychologie dispositionnelle) d'une déclaration vraie ou fausse est fonction de la cognition de l'ordre supérieur de notre système lent et conscient 2 (S2), la décision de savoir si les « particules » sont empêtrées, l'étoile montre un décalage rouge, un théorème a été prouvé (c'est-à-dire la partie qui consiste à voir que les symboles sont utilisés correctement dans chaque ligne de la preuve), est toujours faite par le système rapide, automatique, inconscient (S1) par le biais de voir, d'entendre, de toucher, etc. dans lequel il n'y a pas de traitement de l'information, pas de représentation (c'est-à-dire pas de COS) et aucune décision dans le sens où ceux-ci se produisent dans S2 (qui reçoit ses entrées de S1).

Cette approche de deux systèmes est maintenant un moyen standard de voir le raisonnement ou la rationalité et est un heuristique crucial dans la description du comportement, dont la science et les mathématiques sont des cas particuliers. Il y a une littérature énorme et en croissance rapide sur le raisonnement qui est indispensable à l'étude du comportement ou de la science. Un livre récent qui approfondit les détails de la façon dont nous raisonnons réellement (c'est-à-dire, utiliser le langage pour mener à bien des actions - voir W et S) est «Le raisonnement humain et la science cognitive» par Stenning et Van Lambalgen (2008), qui, en dépit de ses limites (par exemple, une compréhension limitée de W / S et la structure large de la psychologie intentionnelle), est (au début de 2015) la meilleure source unique que je connais. Il ya des livres sans fin et des documents sur le raisonnement, la théorie de la décision, la théorie des jeux, etc et de nombreuses variantes de et quelques alternatives au cadre des deux systèmes, mais je suis l'un d'un nombre croissant qui trouvent le cadre simple S1/S2 le meilleur pour la plupart des situations. Le meilleur livre récent sur la raison de l'approche des systèmes doubles est Dual-Process Theories of the Social Mind (2014) édité par Sherman et al. et Manktelow et al 'The Science of Reason' (2011) est également indispensable.

Ce qui n'est que maintenant à venir à l'avant-plan, après des millénaires de discussion sur le raisonnement dans la philosophie, la psychologie, la logique, les mathématiques, l'économie, la sociologie, etc, est l'étude de la façon réelle dont nous utilisons des mots comme et, « mais, ou, signifie, implique, pas, et surtout « si » (le conditionnel étant l'objet de plus de 50 articles et un livre (« IF ») par Evans, l'un des principaux chercheurs dans cette arène. Bien sûr, Wittgenstein compris les questions de base ici, probablement mieux que quiconque à ce jour, et exposé les faits commençant le plus clairement avec les livres bleus et bruns à partir des années 30 et se terminant par le superbe «On Certainty» (qui peut être considéré comme une thèse sur ce que l'on appelle maintenant les deux systèmes de pensée), mais malheureusement la plupart des étudiants de comportement n'ont pas la moindre idée de son travail.

Le livre de Yanofsky (The Outer Limits of Reason) est un traitement prolongé de ces questions, mais avec peu de perspicacité philosophique. Il dit que les mathématiques sont exemptes de contradictions, mais comme indiqué, il a été bien connu depuis plus d'un demi-siècle que la logique et les mathématiques sont pleins d'entre eux, juste l'incohérence google en mathématiques ou de le rechercher sur Amazon ou de voir les œuvres de Prêtre, Berto ou l'article de Weber dans l'Internet Encyclopédie de la

philosophie. W a été le premier à prédire l'incohérence ou la paraconsistance, et si nous suivons Berto, nous pouvons interpréter cela comme la suggestion de W pour éviter l'incomplétude. Quoi qu'il en soit, la paraconsistance est maintenant une caractéristique commune et un important programme de recherche en géométrie, théorie des ensembles, arithmétique, analyse, logique et informatique. Y sur p346 dit raison doit être exempt de contradictions, mais il est clair que « libre de » a des utilisations différentes et ils se posent fréquemment dans la vie quotidienne, mais nous avons des mécanismes innés pour les contenir. C'est vrai parce que c'était le cas dans notre vie quotidienne bien avant les mathématiques et les sciences. Jusqu'à tout récemment, seul W a vu qu'il était inévitable que notre vie et tous nos systèmes symboliques soient paraconsistente et que nous nous entendions très bien car nous avons des mécanismes pour l'encapsuler ou l'éviter. W a essayé d'expliquer cela à Turing dans ses conférences sur les fondements des mathématiques, donné à Cambridge en même temps que le cours de Turing sur le même sujet.

Maintenant, je vais faire quelques commentaires sur des éléments spécifiques dans le livre. Comme indiqué sur p13, le théorème de Rice montre l'impossibilité d'un antivirus universel pour les ordinateurs (et peut-être pour les organismes vivants ainsi) et est donc, comme le théorème de Turing de Halting (Arreter), une autre déclaration alternative des théorèmes de Godel, mais contrairement à Turing, il est rarement mentionné.

Sur p33, la discussion sur la relation de compressibilité, de structure, de hasard, etc. est beaucoup mieux énoncée dans les nombreux autres livres et articles de Chaitin. Le commentaire de Weyl sur le fait que l'on peut aussi « prouver » ou « tirer » quoi que ce soit d'autre si l'on permet des « équations » arbitrairement « complexes » (avec des « constantes » arbitraires), mais il y a peu de conscience de cela chez les scientifiques ou les philosophes. Comme W l'a dit, nous devons examiner le rôle que toute déclaration, équation, preuve logique ou mathématique joue dans notre vie afin de discerner son sens car il n'y a pas de limite à ce que nous pouvons écrire, dire ou « prouver », mais seulement un sous-ensemble minuscule de ceux-ci a une utilité. 'Chaos', 'complexité', 'loi', 'structure', 'théorem', 'equation', 'proof', 'result', 'randomness', 'compressibility' etc. sont autant de familles de jeux linguistiques ayant des significations (COS) qui varient considérablement, et il faut examiner leur rôle précis dans le contexte donné. Cela se fait rarement de manière systématique et délibérée, avec des résultats désastreux. Comme se dispute se souvient à plusieurs reprises, ces mots n'ont une intentionnalité intrinsèque pertinente que pour l'action humaine et des significations tout à fait différentes (attribuées) autrement. Ce n'est que l'intentionnalité attribuée dérivée de notre psychologie quand nous disons qu'un thermomètre « dit » la température ou qu'un ordinateur « calcule » ou qu'une équation est une « preuve ».

Comme c'est le cas dans la discussion scientifique de ces sujets, les commentaires sur p36 (sur les mathématiques oméga et quasi-empiriques) et dans une grande partie du livre franchissent la ligne entre la science et la philosophie. Bien qu'il existe une grande littérature sur la philosophie des mathématiques, pour autant que je sache, il n'y a toujours pas de meilleure analyse que celle de W, non seulement dans ses commentaires publiés sous le titre « Remarques sur les fondements des mathématiques » et « Conférences sur les fondations des mathématiques », mais tout au long des 20.000 pages de son *nachlass* (en attente d'une nouvelle édition sur CDROM de OUP vers 2020, mais beaucoup en ligne maintenant -voir par exemple, Pichler <http://wab.uib.no/aloes/Pichler%2020170112%20Geneva.pdf>). Les mathématiques, comme la logique, le langage, l'art, les artefacts et la musique, n'ont de sens (utilisation ou COS dans un contexte) que lorsqu'elles sont liées à la vie par des mots ou des pratiques.

De même, sur p54 et seq. c'est W qui nous a donné la première et la meilleure justification de la paraconsistance, bien avant que quelqu'un ne travaille réellement sur une logique paraconsistente. Encore une fois, comme W l'a souligné à maintes reprises, il est essentiel d'être conscient que tout n'est pas un « problème », « question », « réponse », « preuve » ou une « solution » dans le même sens et d'accepter quelque chose comme l'un ou l'autre s'engage l'un à un point de vue souvent confus.

Dans la discussion de la physique sur p108-9, nous devons nous rappeler que les jeux de langage typiques, « point », « énergie », « temps », « infini », « début », « fin », « particule », « onde », « quantique », etc. sont tous des jeux de langage typiques qui nous séduisent dans des vues incohérentes de la façon dont les choses sont en appliquant des significations (COS) d'un jeu à un jeu tout à fait différent.

Donc, ce livre est un diamant imparfait avec beaucoup de valeur, et j'espère que les auteurs sont en mesure de le réviser et de l'agrandir. Il fait l'erreur presque universelle et fatale de la science, en particulier les mathématiques, la logique et la physique, comme s'il s'agissait de systèmes, c'est-à-dire des domaines où "nombre", "espace", "temps", "preuve", "événement", "point", "se produit", "force", "formule" etc. peuvent être utilisés tout au long de ses "processus" et "états" sans changements de sens, c'est-à-dire sans altérer les conditions de satisfaction, qui sont publiquement observables tests de vérité ou de fausseté. Et quand c'est un problème presque insurmontable pour des gens vraiment intelligents et expérimentés que les auteurs, quelle chance le reste d'entre nous ont-ils? Rappelons-nous le commentaire de W sur cette erreur fatale.

« La première étape est celle qui échappe complètement à l'attention. Nous parlons de processus et d'États et laissons leur nature indéfinie. Parfois, peut-être en saurons-nous plus à leur sujet, nous pensons. Mais c'est exactement ce qui nous engage à une façon particulière d'examiner la question. Car nous avons un concept précis de ce que signifie apprendre à mieux connaître un processus. (Le mouvement décisif dans le tour de conjuration a été fait, et c'était celui-là même que nous avons pensé tout à fait innocent.)" PI p308

Tout en écrivant cet article, je suis tombé sur Dennett infâme « malediction par de faibles éloges » résumé de l'importance de W, qu'il a été invité à écrire lorsque Time Magazine, avec une perspicacité étonnante, choisit Wittgenstein comme l'une des 100 personnes les plus importantes du 20e siècle. Comme avec ses autres écrits, il montre son incapacité totale à saisir la nature de l'œuvre de W (c'est-à-dire, de la philosophie) et me rappelle un autre commentaire célèbre W qui est pertinent ici.

"Ici, nous nous heurtons à un phénomène remarquable et caractéristique dans l'enquête philosophique: la difficulté--- Je pourrais dire--- n'est pas celle de trouver la solution, mais plutôt celle de reconnaître comme la solution quelque chose qui ressemble à si elle n'était qu'un préliminaire à elle. Nous avons déjà tout dit. --- Tout ce qui en découle, non c'est la solution en soi ! .... Cela est lié, je crois, à notre attente à tort d'une explication, alors que la solution de la difficulté est une description, si nous lui donnons la bonne place dans nos considérations. Si nous nous attardons sur elle, et n'essayons pas d'aller au-delà. P312-314 de Zettel

Chaitin est un Américain et ses nombreux livres et articles sont bien connus et faciles à trouver, mais Da Costa (qui est 89) et Doria (79) sont brésiliens et la plupart du travail de Da Costa est seulement en portugais, mais Doria a de nombreux articles en anglais. Vous pouvez trouver une bibliographie partielle pour Doria ici [http://www.math.buffalo.edu/mad/PEEPS2/doria\\_franciscoA.html](http://www.math.buffalo.edu/mad/PEEPS2/doria_franciscoA.html) et bien sûr voir [leurs Wikis](#).

Les meilleures collections de leur travail sont dans Chaos, Computers, Games and Time: A quarter century of joint work with Newton da Costa de F. Doria 132p (2011), [On the Foundations of Science](#) de da Costa et Doria 294p(2008), et Metamathematics of science de da Costa et Doria 216p(1997), mais ils ont été publiés au Brésil et presque impossibles à trouver. Vous devrez probablement les obtenir par le biais de prêt interbibliothécaire ou comme fichiers numériques des auteurs, mais comme toujours essayer libgen.io et b-ok.org.

Il ya un [festschrift nice en l'honneur de Newton C.A. Da Costa à l'occasion de son soixante-dixième anniversaire édité par Décio Krause, Steven Français, Francisco Antonio Doria](#). (2000) qui est un numéro de Synthèse (Dordrecht). Vol. 125, no 1-2 (2000), a également publié comme un livre, mais le livre est dans seulement 5 bibliothèques dans le monde entier et non sur Amazon.

Voir aussi Doria (Ed.), "The Limits Of Mathematical Modeling In The Social Sciences: The Significance Of Godel's Incompleteness Phenomenon" (2017) et Wuppuluri and Doria (Eds.), "The Map and the Territory: Exploring the foundations of science, thought and reality" (2018).

Un autre point pertinent est [les nouvelles tendances dans les fondements de la science : les articles consacrés au 80e anniversaire de Patrick Suppes, présentés à Florianopolis, Brésil, du 22 au 23 avril 2002](#) par Jean-Yves Beziau ; Décio Krause; Bueno Otôvio; Newton C da Costa; Francisco Antonio Doria; Patrick Suppes; (2007), qui est vol. 154 3 de Synthèse, mais encore une fois le livre est dans seulement 2 bibliothèques et non sur Amazon.

[Études Brésiliennes en philosophie et histoire des sciences](#): un compte rendu des [œuvres récentes de](#) Decio Krause; Antonio Augusto Passos Videira; a un article par chacun d'eux et est un livre cher, mais bon marché sur Kindle. Bien qu'il soit une décennie, certains peuvent être intéressés par "Sont les fondations de l'informatique logique-dépendante?" par Carnielli et Doria, qui dit que Turing Machine Theory (TMT) peut être considéré comme «arithmétique déguisé», en particulier comme la théorie des équations diophantines dans lequel ils l'officialisent, et de conclure que «l'informatique axiomatisée est logique-dépendante». Bien sûr, en tant que Wittgensteiniens, nous voulons regarder très attentivement les jeux linguistiques (ou jeux de mathématiques), c'est-à-dire les conditions précises de satisfaction (les faiseurs de vérité) résultant de l'utilisation de chacun de ces mots (c'est-à-dire «axiomatisé», «informatique», et «logique-dépendant»). Carnielli et Agudello officialisent également TMT en termes de logique paraconsistante, créant un modèle pour les machines à Turing paraconsistante (PTM) qui a des similitudes avec l'informatique quantique et donc avec une interprétation quantique de celui-ci, ils créent un modèle de machine à Turing quantique avec lequel ils résolvent les problèmes Deutsch et Deutsch-Jozsa.

Cela permet d'exécuter et de stocker simultanément des instructions contradictoires et chaque cellule de bande, quand et si l'arrêt se produit, peut avoir plusieurs symboles, chacun représentant une sortie, permettant ainsi le contrôle des conditions d'unicité par rapport à la multiplicité, qui simulent les algorithmes quantiques, en préservant l'efficacité.



Doria et Da Costa ont également prouvé (1991) que [la théorie du chaos](#) est indécidable, et lorsqu'elle est correctement axiomatisée dans la théorie de l'ensemble classique, est incomplète dans le sens de [Gödel](#)'s sense.

Les articles, et en particulier la discussion de groupe avec Chaitin, Fredkin, Wolfram et autres à la fin de Zenil H. (éd.) «Randomness Through Computation» (2011) est une continuation stimulante de nombreux sujets ici, mais encore une fois manque de conscience des questions philosophiques, et si souvent manquer le point. Chaitin contribue également à la « causalité, complexité significative et cognition incarnée » (2010), remplie d'articles ayant le mélange habituel de perspicacité scientifique et d'incohérence philosophique, et comme d'habitude personne ne sait que Ludwig Wittgenstein (W) a fourni des aperçus profonds et inégalés sur les questions il y a plus d'un demi-siècle, y compris la cognition incarnée (Enactivisme).

Enfin, je voudrais mentionner le travail de la physicienne/philosophe Nancy Cartwright dont les écrits sur le sens des «lois» naturelles et la «causalité» sont indispensables à toute personne intéressée par ces sujets.