



HAL
open science

EN QUOI LE PARADIGME MÉTAMATHÉMATIQUE INTRODUIT PAR POINCARÉ, WHITEHEAD, ET GÖDEL PEUT-IL ÉCLAIRER LES PRIMITIVES PHONOLOGIQUES ?

Michel Freiss

► **To cite this version:**

Michel Freiss. EN QUOI LE PARADIGME MÉTAMATHÉMATIQUE INTRODUIT PAR POINCARÉ, WHITEHEAD, ET GÖDEL PEUT-IL ÉCLAIRER LES PRIMITIVES PHONOLOGIQUES ?. 2010. ⟨hal-00952957⟩

HAL Id: hal-00952957

<https://hal.science/hal-00952957v1>

Preprint submitted on 27 Feb 2014

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

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



HAL Authorization

EN QUOI LE PARADIGME MÉTAMATHÉMATIQUE INTRODUIT PAR POINCARÉ, WHITEHEAD, ET GÖDEL PEUT-IL ÉCLAIRER LES PRIMITIVES PHONOLOGIQUES ?

Michel Freiss

Janvier 2010

Professeur agrégé anglais

Formateur IUFM Languedoc-Roussillon

Docteur en linguistique anglaise CLLE-ERSS Toulouse II

35 Impasse Laparka 64700 Hendaye

michel.freiss@wanadoo.fr

doctorat soutenu le 13 novembre 2009

Résumé

Il n'existe pour l'instant aucun consensus concernant les primitives phonologiques : traits distinctifs, phonèmes, syllabes, gestes articulatoires ou autres, les possibilités varient d'une théorie à l'autre, se développant toujours dans une épistémé, dans un cadre général de la pensée propre à une époque. Ce qui semble certain est le potentiel d'abstraction de tels éléments; la phonologie traite de la dimension abstraite de la parole, c'est-à-dire de son encodage dans le cerveau en entretenant un lien plus ou moins étroit avec la dimension phonétique. Cet encodage peut recevoir la dénomination de "langue", dans la tradition saussurienne ou encore de "compétence" dans la dimension chomskyenne, revêtant ainsi un caractère plus ou moins acquis ou inné; il n'en reste pas moins que le dénominateur commun demeure une certaine forme de pensée symbolique liée à la fonction sémiotique. Or, si la réflexion métamathématique introduite par Henri Poincaré, Alfred North Whitehead, et Kurt Gödel nous éclaire sur l'abstraction mathématique, ne peut-elle pas en échange nous apporter des éléments d'information transférables aux soubassements phonologiques ? Autrement dit, le système phonologique est-il un système "intégrable" et peut-il recevoir des éléments discrets ou bien est-il un système "non intégrable" refusant alors toute discrétion ? Dans ce cas, les divisions en éléments discrets ne sont-elles pas purement et simplement *idéelles*, relevant plutôt d'actes de la représentation et de la catégorisation ou même de l'intuition ? En ce sens, l'abstraction phonologique est-elle ou non une vue de l'esprit ?

1. Introduction

Qu'est -ce qui caractérise *Homo sapiens sapiens* ?

Par le biais du langage émergent, c'est surtout le fait "d'avoir conscience d'être conscient". Comme le rappelait Hegel : "ce n'est pas nous qui pensons le monde mais c'est le monde qui se pense à travers nous". Voilà la problématique majeure que les mathématiciens et logiciens Henri Poincaré (1854-1912), Alfred North Whitehead (1861-1947), et Kurt Gödel (1906-1978), ont essayé d'aborder à travers la métamathématique : penser la pensée abstraite.

Or, "penser la pensée", c'est utiliser les mêmes opérations cognitives que toute activité pensée "primaire". Est-il donc vraisemblable et cohérent de chercher à comprendre la pensée par la pensée, de chercher à atteindre un niveau de correspondance entre les opérations et la conscience de ces opérations ? La pensée s'exprime par le langage; est-il non contradictoire d'expliquer et de formaliser le langage par la phonologie, qui pour ce faire, s'appuie sur ces mêmes outils langagiers ? Dans ce cas, où se trouve donc le niveau de démonstration ? Quels rapports entretiennent logique et intuition ? Et surtout, quel degré de réalité peut-on conférer à l'abstraction phonologique, notamment eu égard aux primitives qui sont censées la constituer ? Ce n'est pas tant leur nature qui nous intéresse mais leur existence même, une refonte générale de leur recherche basée sur le basculement de la physique newtonienne classique vers le couple mécanique quantique probabiliste / théorème d'incomplétude. Cet *aggiornamento* encore récent à l'échelle épistémologique peut signifier beaucoup pour l'approche scientifique en général et linguistique en particulier dans une perspective cumulative et transversale des savoirs et des savoir faire en matière de recherche fondamentale.

2. Whitehead et l'empirisme spéculatif : du concret vers l'interprétation

La philosophie est une élucidation du langage et de la pensée, mais elle ne peut s'élucider elle-même (Wittgenstein 1921[2001]). A la question des classiques "que savons-nous ?", elle répond au XVIII^e siècle (Hume 1740[1995]), "mais que pouvons-nous savoir ?" et dans quelle mesure savons-nous ce que nous savons ? Le problème s'est déplacé depuis Aristote sur le plan épistémologique "méta" (la réflexion sur la réflexion) mais aussi au plan de l'expérience empirique : que pouvons-nous savoir grâce à l'empirie (Whitehead 1929 [1995]) ? C'est le retour au fameux *primum vivere deinde philosophare*. Cependant, il est d'importance de noter que l'expérience du moment découle d'une expérience précédente et non pas d'une *tabula rasa* (Locke 1690[1997]).

En effet, on ne passe pas de rien à "quelque chose" sans que le rien n'ait justement été précédé lui-même par "quelque chose". Or, cette succession d'expériences s'inscrit dans une perspective temporelle (sur laquelle nous reviendrons de manière prégnante à la fin de cet article), dans une histoire cognitive individuelle et collective, synchronique et diachronique, grandement cumulative, bien que s'exprimant souvent par des ruptures en chaîne (Bachelard 1934). D'ailleurs, pour Whitehead la définition de "société", lien d'individus unis par une même culture / langage, peut-être trouvé dans le *concept de durée* (Debaise 2006 : 136). Par conséquent, l'épistémologie, ou la dimension "méta", rejoint le concept d'expérience, en le replaçant dans son historicité en vue de l'éclairer synchroniquement. Si en effet, le but de toute expérience est de produire de l'évidence, ces données primaires ne peuvent-être interprétées que lorsqu'elles sont replacées dans un contexte herméneutique le plus large possible au niveau de la connaissance intrinsèque du sujet traité. Une méconnaissance des faits antérieurs pourraient entraîner une interprétation partielle, relative, voire erronée :

"Si nous désirons obtenir l'enregistrement d'une expérience non interprétée, autant demander à une pierre d'enregistrer son autobiographie" (Whitehead 1929 [1995] : 63).

L'interprétation fait donc partie intégrante de l'expérience; elle représente même le point d'achoppement de celle-ci, plus que la logique ou la cohérence du système expérimental mis en place. Les "contraintes de la méthode" peuvent être facilement vérifiées, elles sont en effet relativement quantifiables et axiomatisables. Qu'en est-il des données conduisant à l'interprétation de tel ou tel résultat empirique ? Faisant appel à un savoir cumulatif s'étendant parfois sur des siècles de recherche scientifique, leur degré qualitatif et leur "poids" respectif dans les conclusions *in fine* paraît techniquement plus difficile à cerner. De plus, cette connaissance en amont est forcément limitée et de ce fait, nous devons accepter la relativité de l'expérience et bien plus la relativité de son interprétation propre à la limitation de notre "puissance d'agir" (Uexküll 1956). Le problème en renvoie, en premier lieu, à la nécessité de la spécialisation, elle-même entraînée par le niveau de complexité des phénomènes observés. Spécialisation, sélection, limitation sont autant de capacités à se maintenir dans un milieu spécifique, autrement dit dans un environnement adéquat à sa forme d'organisation. La spécialisation est donc "conservatrice" par nécessité, car toute variation de l'environnement, dans lequel elle évolue, pourrait remettre en cause son existence même (Whitehead 1929[1995] : 183-184). Si la perception ne nécessite pas le langage, on perçoit le *rouge* par exemple de façon concrète et immédiate sans avoir besoin de l'interpréter, le fait de donner une signification, un sens à cette couleur précise

appartenant au spectre visible des ondes lumineuses, requiert une interprétation linguistique s'intégrant dans un code culturel par essence conservateur (*rouge* égale chaleur, colère, joie, prestige, sensualité, alerte etc). Étant embarqués dans nos schèmes conceptuels (selon Quine, dont Whitehead fut le directeur de thèse à Harvard en 1932), comment penser autrement, "lorsque la pensée bute sur elle-même" ? (Foucault 1966).

3. Whitehead : l'abstraction créative comme principe ultime

Ainsi, la créativité, "principe premier de l'existence", selon Whitehead (Debaise 2006 : 40), comme la *substance première* fût le principe d'existence de toutes choses dans la pensée aristotélicienne, a bien du mal à émerger puisque, par nature, elle ne dérive d'aucune autre forme pré-établie (Leclerc 1958 : 84). Whitehead note que l'engagement scientifique peut conduire à une recherche de plus en plus spécialisée qui mène elle-même à une recherche dont elle devient la cause et l'origine, se démarquant en fait de toute "originalité". Le problème est donc de produire des dimensions de recherche à la fois structurées, à haut niveau de complexité, mais paradoxalement "non spécialisées" pour pouvoir accueillir "l'inattendu", le météore qui va engager un nouveau processus de création à partir d'une disjonction ou d'un simple interstice :

"Ainsi, la vie désigne l'innovation, non la tradition" (Whitehead 1929 [1995] : 190).

Considérant la créativité en matière scientifique *Process and Reality, an Essay in Cosmology*, se termine par une mise en garde :

"Le plus grand danger qui menace la philosophie est l'étroitesse dans la sélection du champ d'étude" (Whitehead 1929 [1995] : 519).

La philosophie, autant que la phonologie, analyse le langage (cf. la philosophie analytique de Russell et Whitehead) en constituant un savoir spécifique à l'intérieur de ce champ d'investigation; témoin, la phonologie s'est donnée depuis Saussure, et par la suite l'école de Prague, un langage qui reste abscons à la plupart des mortels, fussent-ils enseignants de langue vivante et ce à l'encontre d'une diffusion des savoirs prônée par les dernières directives européennes. Ce sont des abstractions rendues possibles par un ensemble d'opérations de simplification et de sélection, lesquelles permettent d'inscrire les "faits" dans un espace de référence, bien que l'abstraction rationaliste sépare *de facto* en quelque façon de la "réalité". S'agissant de la phonologie, quelle est "cette réalité" ?

Avant tout, celle d'un système physique vivant, lequel doit communiquer avec son environnement pour survivre, inscrivant là la phonologie dans le monde animal, non exclusivement humain : *The faculty of language in a broad sense, FLB* (Chomsky 2002 : 1570). En effet, le deuxième principe de thermodynamique ou *principe d'entropie* stipule que tout système fermé vivant en vase clos tend peu à peu vers le chaos. Pour qu'un système physique, vivant ou non d'ailleurs perdure, il est nécessaire qu'il soit ouvert sur le monde extérieur (Prigogine 2008 : 79). Le besoin de communication passe d'abord par la perception en vue d'optimiser les échanges : la sensibilité au milieu engendrera une sélection et des jugements (je prends / je ne prends pas) par le biais de la mémorisation. En effet, pas de jugement sans mémoire, la décision fût-elle inconsciente, c'est-à-dire mue par des "coalitions de neurones zombies" (Crick et Koch 2008 : 14). L'émergence de la conscience paraît plutôt être le fruit de la prise de décision lorsque celle-ci concerne un cas de figure inexpérimenté jusque-là par l'individu, lequel ne peut être justement résolu par les seuls agents zombies. Ainsi l'émergence de la vie consciente désigne l'innovation, la créativité selon Whitehead, non la reproduction, qui pour une société humaine prend souvent le vocable de "tradition".

Ce qu'il s'agit de construire ce sont des relations, des rapports, des liaisons qui doivent permettre de penser l'expérience comme une multiplicité de parties, néanmoins liées les unes aux autres. Cette liaison n'est pas obligatoirement donnée dans le réel mais elle doit être inventée, créée avec pour contrainte numéro un *le défi de l'imagination*, qui est le propre de tout mécanisme évolutif et de toute démarche scientifique. Celle-ci n'est pas incompatible d'ailleurs avec la contrainte "logique", laquelle met en avant le *principe de non contradiction*. Pour Whitehead, il n'y a là finalement qu'une importance limitée car les "contradictions logiques sont les plus anodines des erreurs, et elles sont habituellement banales" (Debaise 2006 : 33). Au-delà de la logique, le phénomène de cohérence, qui a pour fonction de produire des *harmonies* et de relier entre elles toutes les idées dans un système où tous les éléments s'imbriquent, semble beaucoup plus porteur. En effet, la logique bride souvent l'imagination mais la cohérence lui redonne toute sa créativité. La simple logique "résonne" sur des propositions dont les formes aussi épurées soient-elles, comportent des présupposés (Descartes 1637[2000]). Ceux-ci peuvent être de natures diverses : définitions de mots, intentions de celui qui l'énonce, contexte, etc. Ils n'en restent pas moins mobilisés à l'intérieur d'une proposition, plus ou moins implicitement, en avançant que : "la chose n'a besoin que de soi-même pour exister" (Descartes cité par Whitehead 1929[1950] : 50). Cette philosophie de l'expérience s'oppose à la cohérence intrinsèque du système évalué car soumise non à la "méthode", mais au jugement *a priori* de l'expérimentateur / observateur, posant des prémisses invérifiables, c'est-à-dire dont on ne peut savoir s'ils sont vrais ou faux (en ce

sens toute proposition peut devenir un présupposé : elle est un présupposé en entraînant un autre de façon récursive et ce jusqu'à l'infini). A ceci, Whitehead lui préfère la "vraie méthode" semblable *au vol d'un avion*, même si les termes *interprétation rationnelle* peuvent être ici discutés (cf. partie 2) :

"Elle part du terrain de l'observation particulière, accomplit un vol dans l'air éthéré de la généralisation imaginative et atterrit de nouveau pour une observation renouvelée que l'interprétation rationnelle a rendue pénétrante" (Whitehead 1929 [1995] : 48).

4. La généralisation imaginative

"Généralisation imaginative", voilà bien deux termes qui semblent friser l'oxymore. En effet, la rigueur scientifique proposant de formaliser et de généraliser des données expérimentales, paraît aller à l'encontre de la "puissance trompeuse", que représente l'imagination (selon Pascal 1658). Pourtant, dans le cadre des intelligences multiples (Gardner 2004), et de l'utilisation du cerveau gauche majoritairement destiné au langage, comme du cerveau droit siège de la majorité des opérations logicomathématiques, on remarque l'extrême importance de coupler tous les potentiels de l'intelligence humaine. Il est à noter à ce propos que les aires sensorielles primaires opèrent déjà par des canaux interdépendants. Barone *et al.* (2008) ont démontré en ce sens qu'un singe dirige plus vite son regard sur une cible visuelle si celle-ci est accompagnée d'un son. Au niveau neuronal, la stimulation visuo-auditive induit une diminution d'environ 5-10% des temps de réponse des neurones de l'aire sensorielle visuelle primaire. L'aire visuelle paraît ainsi intégrer des informations provenant du système auditif, grâce à un ensemble de connexions dites "hétéromodales", unissant les deux systèmes avant d'être distribuées ultérieurement vers des aires fonctionnellement plus spécialisées. Que la saisie du son puisse avoir une influence sur la perception visuelle force déjà l'imagination du chercheur. Mais, imaginer des formalisations où des modes opératoires, *a priori* fort différents interagissent, va dans le sens de la "généralisation imaginative" prônée par Whitehead et mise en pratique de façon naturelle. La logique, au sens de ce qui nous semble irréfutable à l'échelle macroscopique (l'oreille n'est pas l'œil) peut être démentie à l'échelle microscopique des synapses, comme elle l'est d'ailleurs, à l'échelle quantique (*principe de non séparabilité* démontré par Alain Aspect en 1982). Se pose alors le problème de l'interprétation suivant l'échelle à laquelle se positionne l'observateur. Dans quelle mesure à ton le droit de généraliser à partir de la répétition de faits bruts et ponctuels ? Ne doit-on pas

justement en vertu du pragmatisme, éviter toute formalisation qui finalement ne peut que nous éloigner de l'observation empirique ? Mais le pragmatisme radical de William James par exemple, laisse-t-il encore une place à l'imagination créative (James 1907[1968] : 49) ? Le souci de cohérence et d'interaction des différents potentiels de l'intelligence humaine semblent nous commander d'utiliser le premier, c'est-à-dire le pragmatisme, sans obligatoirement être tenté de fermer la porte à l'imagination créative. Intuitivement, Guy de Maupassant résumait déjà bien une telle position dans la dernière décennie du XIX^e siècle période à laquelle Henri Poincaré et Henri Bergson tenaient en France le haut du pavé dans la remise en question des sciences expérimentales :

"La réalité n'est jamais aussi simple ni aussi complexe qu'on ne le croit" (Maupassant 1887 : 19).

Whitehead exprime en d'autres termes le même postulat :

"Parce que la simplicité est le but de notre recherche, nous sommes portés à l'erreur de penser que les faits sont simples. La devise qui devrait guider la vie de toute philosophie de la nature [des phénomènes naturels] est : cherche la simplicité et méfie-toi d'elle" (Whitehead 1920[2006] : 159).

Pour Bergson : "Tout se ramasse en un point unique. En ce point est quelque chose de simple, d'infiniment simple, de si extraordinairement simple que la philosophie n'a jamais réussi à le dire" (Bergson 1934[1985] : 119).

Si le point ultime est si simple à appréhender qu'il faille des énoncés incroyablement complexes pour tenter de le cerner, simplicité et complexité ne présentent plus la contradiction logique qui leur est attribuée par le langage usuel. A nouveau, tout dépend de l'échelle de l'angle de préhension de la réalité, des connexions nouvelles que l'observateur est prêt à mettre en place (Husserl 1929) . Pour Whitehead, cela doit cependant rendre plus prudent quant à tout excès théorique de généralisation (ou surgénéralisation), autrement dit, à la valorisation abusive d'un modèle logicomathématique tel qu'il a pu être présenté, par exemple, par SPE (Chomsky et Halle 1968). En effet, Chomsky en rédigeant sa thèse en 1954 a été fortement influencé par la découverte de l'ADN grâce aux travaux de James Watson et Francis Crick une année plus tôt (1953). L'idée de "Grammaire Universelle" s'auto-généralisant à partir d'un *substratum* humain inné semblerait donc être le fruit d'une généralisation emboîtant le pas à l'épistémé du moment, c'est-à-dire, l'explication du langage par le seul génome humain. En 2009, il est difficile de cautionner une telle synthèse, même pour Chomsky

lui-même, qui a incorporé la phonologie à FLB, module partagé donc fonctionnellement avec le monde animal (Chomsky *et al.* 2002).

5. Le principe de fonctionnalité comme actualisation de la créativité

Pour résoudre la problématique des interprétations hypothético-déductives généralisantes, il s'agit tout d'abord de rappeler l'omniprésence des éléments de "synthèse" dans les opérations mentales. Étant donné le flux des impressions qui nous submergent, l'esprit leur donne une cohérence par des opérations de synthèses successives; les informations sensorielles, comme nous venons de le voir en ce qui concerne la vue et l'ouïe, sont synthétisées en une seule représentation rendant ainsi une unité, quoique parfois tronquée, à la diversité. Ces schèmes réducteurs se caractérisent au niveau du cortex par des coalitions de neurones qui associent à une scène une représentation en contexte, impliquant un nombre plus ou moins important de coalitions de neurones, ou dans des cas plus complexes de connexions entre divers groupes neuronaux grâce à *des nœuds essentiels* (Crick et Koch 2008 : 17). Ce nombre étant de toute façon limité par le principe de fonctionnalité, la représentation qui s'en suivra sera simplement "optimisée", c'est-à-dire tendra à utiliser le minimum de neurones ou de coalitions neuronales pour en dire le plus possible sur la réalité perçue, sans qu'il soit nécessaire de mobiliser trop d'énergie cérébrale au niveau des neuro-transmetteurs. En effet, toute conscience, même sous une forme minimale, supposera un changement minimum au niveau du cortex cérébral et ce changement impliquera des dépenses énergétiques à gérer, ou à auto-gérer, par le cerveau. Ainsi, une représentation optimale est finalement toujours *a minima*.

Selon Henri Atlan, biophysicien français contemporain, devenu philosophe et épistémologue par nécessité de réfléchir sur les sciences auxquelles il a contribué, la nature ne fonctionne pas avec un programme, elle est mue par des causes efficientes et non pas tirée en avant par des causes finales. La naturalité ne semble avoir d'autres fins qu'elle-même (*causa sui*) et c'est bien ces actualisations de la créativité qui préoccupent Whitehead dans *Process and Reality* (1929 : 41). Le principe de nouveauté répond à ces fins. Dans son *Introduction à l'esquisse d'un système philosophique de la nature*, Schelling développe le concept de "physique spéculative", c'est-à-dire la nécessité de prendre les objets de l'expérience dans leur "devenir et comme quelque chose qui doit être produit" (Schelling 1795[2008] : 88). Tout élément, en tant qu'il existe, repose sur une "nature comme productivité". Si le "concept de nature" tend à mettre en avant la fonctionnalité, l'interprétation de tout phénomène physique, fût-il phonétique par

exemple, se résumera-t-il à l'interprétation de sa fonctionnalité ?

La Phonologie Naturelle (Stampe 1972), en a fait sa thèse première, laquelle n'a pas été sans influence, plus ou moins directe, sur l'émergence de la Théorie de l'Optimalité (OT) dans les années 90 (Prince & Smolensky 1993). Cependant, pour Whitehead, la nature en tant que telle, *per se*, l'intéresse moins que le *concept de nature*, concept forgé et interprété par l'esprit humain au fil des siècles : "La nature est ce que nous percevons par nos perceptions" (Whitehead 1920[2006] : 32). De ce fait, le concept de nature apparaît avant tout comme une commodité cognitive et une construction de l'esprit. Cette approche constructiviste, basée sur des "préférences" et non des règles, est propre à la Phonologie Naturelle, parfois caractérisée d'*Ecological Phonology* :

"Natural Phonology assumes a *constructivist* conception of acquisition in which the model of self-organizing processes provides a bridge theory for physiology, psychology, neurology and Natural Phonology itself [...] Natural Linguistics proposes a hierarchic, deductive system within which linguistic *preferences* occupy a general second rank, below higher principles applicable to language as well as to other natural phenomena and above the specific linguistic consequences of preferences [...] Linguistic preferences include for instance preference for simple phonotactics, for a CV structure" (Bogacka 2007 : 100-101).

La Phonologie Naturelle, en parlant de "régularités et de préférences", va ouvrir une nouvelle perspective exploitée par OT : ce ne sont plus des règles qui vont régir les transformations de l'input mais des contraintes. De plus, ces contraintes seront universelles, puisque dans l'acquisition du langage, on observe parmi la typologie des langues, des schémas universellement récurrents (par exemple, le statut spécial des coronales qui sont universellement, et c'est aussi le cas en anglais RP, les consonnes de loin les plus fréquentes). En quelque sorte, on pourrait dire que le principe de Phonologie Naturelle, prétend opérer une "sélection naturelle", sous forme de contraintes véhiculées par l'environnement linguistique, dans laquelle elle s'inscrit. En ce sens, la Phonologie Naturelle n'en apporte pas moins sa pierre à l'édifice de la tradition structuraliste. Mais le plus intéressant au niveau des primitives phonologiques est le fait que la Théorie de l'Optimalité se base sur le lexique où tous les possibles sont envisageables (Richness of the Base) de la même manière que la nature selon Jacques Monod (1970) autorise toutes les mutations possibles au rythme de huit par milliard de duplications, en ne gardant que celles qui auront été favorisées par le crible de l'environnement. La mutation n'est pas imputable à l'environnement mais la sélection

quant à elle, l'est. Par les mutations toutes les possibilités peuvent être explorées mais seul le nécessaire est retenu. Ce nécessaire dans la Théorie de l'Optimalité est le vocabulaire fonctionnellement propre à chaque langue après le passage au crible du module évaluateur :

"GEN generates for any given input a large space of candidate analyses by freely exercising the basic structural resources of the representational theory. The idea is that the desired output lies somewhere in this space [...] The assertion is that constraints are essentially universal and of very general formulation, with great potential for disagreement over the well-formedness of analyses; an individual grammar consists of a ranking of these constraints, which resolves any conflict in favor of the higher-ranked constraint" (Prince et Smolensky 2004 : 7).

Ainsi, l'expérience linguistique dont il s'agit d'exprimer la forme conceptuelle (GEN) se définit par sa fonction : permettre une interprétation (*supra* : *The idea is that*). Cependant, la nécessité de passer par la médiation d'un schème implique qu'une possibilité existe de la traiter dans sa plus pure abstraction comme une idéalité. La relation de l'interprétation au "réel" et à l'expérience, peut être mis en suspens et postposée. Bien que la fonctionnalité ne parle que de l'existence, c'est à l'intérieur de contraintes propres au schème d'idée qu'elle le fait, et ces contraintes de la pensée formelle sont, par définition, limitatives : l'esprit n'est finalement en mesure de percevoir que ce qu'il a déjà conçu. Or, la nature dans son expression propre est, selon Whitehead, nouveauté et créativité; autrement dit, *a priori*, non programmée et non interprétable par un système formel, fût-il aussi complexe que l'esprit humain, dont le mental fonctionne sur des concepts préétablis (Stengers 1994). L'arithmétique est un bon exemple d'une telle programmation.

6. Gödel et la réalité des objets abstraits

Les limites du système arithmétique ont été mises en évidence en 1931 par le trop fameux *théorème d'incomplétude* de Gödel, lequel stipule qu'un tel système contient toujours des propositions "indécidables", c'est-à-dire des énoncés mathématiques dont on ne peut jamais affirmer par le seul raisonnement logique qu'ils soient vrais ou faux (Cassou-Noguès 2007 : 105-110). Par ailleurs, Gödel obtient également le résultat qu'on ne peut pas démontrer qu'un système est cohérent et logiquement non contradictoire sur la seule base des axiomes contenus dans ce système; pour ce faire, il est en effet nécessaire de sortir du système et d'imposer un ou deux

axiomes supplémentaires, qui lui sont extérieurs et "supérieurs". Enfin, une autre voix énoncée par Gödel au niveau des mathématiques, est l'impérieuse nécessité de contrôler chaque étape du fonctionnement du cerveau et de faire de la métamathématique, de travailler donc sur la métacognition. Cela signifie qu'avant de se livrer à une quelconque interprétation post-expérimentale, il est nécessaire pour l'observateur et chercheur d'analyser le "crible" analytique lui-même. Se pose alors la question récurrente de savoir si le crible analytique est en mesure de s'auto-évaluer ?

En effet, si l'esprit humain obéit à des règles déterminées, ces mêmes règles aboutissant à des conceptions réalisées dans "l'actualisation créative" doivent être dans le fini, c'est-à-dire ne mettre en œuvre qu'un nombre fini d'étapes conduisant par transformations successives à un résultat. En 1937, Alan Turing, avec ses "machines" a répondu à ce problème précis : un système formel n'est qu'une liste d'instructions, de procédures mécaniques opérant sur des formulations (Zwirn 2006 : 56-60). Cependant, l'esprit humain mécanique, purement cartésien, ne paraît pas être programmé pour défaire les concepts qu'il s'est lui-même forgés. Au contraire, les représentations limitatives plaisent à l'esprit humain car bien qu'incomplètes, elles correspondent à son propre fonctionnement. L'intellect (selon Bergson), ne cherche donc pas la compréhension et la signification des phénomènes, mais bien d'assurer sa propre fonctionnalité, sa propre cohérence au sein d'un système naturel, social, biologique. Dans les termes de Gödel, la machine mentale que nous serions alors, ne peut pas établir que les formules qui sont à la base de son programme sont vraies et sont non-contradictoires entre elles :

"Cela signifierait que l'esprit humain (dans le royaume des mathématiques pures) est équivalent à une machine finie qui, cependant, n'est pas capable de comprendre complètement son propre mécanisme [...] La reconnaissance du fait que ce mécanisme particulier conduit toujours à des résultats corrects (ou seulement consistants) dépasserait les capacités de la raison humaine" (Gödel cité dans Cassou-Noguès 2007 : 125).

A priori, une machine ne peut pas savoir, en soi, que c'est une machine; cela demande des capacités qui dépassent son cadre de fonction habituel, car quel est l'intérêt pour une machine de connaître son "pourquoi" ? Si sa raison d'être est fonctionnelle (et non métaphysique), cette donnée sera pour elle superfétatoire, dans la mesure où son fonctionnement demeurera optimal. Par contre, si une telle donnée lui assure une meilleure *productivité* (selon le sens chomskyen de *productive way*; Chomsky 1977 : 43), la notion de métamécanique assurant une optimisation des productions pourrait

émerger. Mais encore une fois, cela semblerait impliquer, non une nouveauté, mais une téléologie qui existerait déjà dans le programme préconçu. Une machine capable de modifier son programme, d'interagir avec lui serait dans ce cas une machine intelligente et réflexive, conçue au départ comme telle. Les conditions initiales du système devraient comporter le principe d'émergence de ces processus intelligents. C'est effectivement, en phonologie générative classique, le postulat de la Grammaire Universelle utilisant des règles développées à partir d'un substrat humain inné capable de s'auto-organiser (Chomsky & Halle 1968). Il est bon ici de rappeler que Chomsky, linguiste de formation, travaillait cependant au sein du MIT avec des logiciens et des cybernéticiens mettant en oeuvre les premiers programmes informatiques au début des années cinquante, à partir du principe de la machine de Turing à entrée - module transformationnel – sortie. Sa théorie de la syntaxe (1965) s'inspire largement de l'objectivité mathématique, dite constructive, obéissant à une clause récursive : elle consiste en la donnée d'une batterie *d'objet primitifs* et d'une liste de règles de fabrication, instruisant sur la façon de fabriquer un nouvel objet à partir d'un certain nombre d'objets supposés déjà construits.

7. La logique et l'intuition

L'argumentation autour de la Grammaire Universelle s'est en effet beaucoup appuyée sur "l'argument de la pauvreté de l'apport", c'est-à-dire de l'acquis au profit de l'inné. Le jeune apprenant en langue aurait très tôt une *compétence*, une intuition forte de ce qui semble correct, "bien formé" ou incorrect, dans sa production orale issue d'une langue maternelle donnée. Cette "intuition" semble s'imposer à lui, comme étant immédiatement donnée et pourrait être le fruit d'un travail sous-jacent largement inconscient, comme le seraient d'ailleurs nos comportements socioculturels (d'après le structuralisme de Lévi-Strauss inspiré par le linguiste Roman Jakobson lors de leur travail en commun à New York pendant la deuxième guerre mondiale; Lévi-Strauss 1947[1971]). La question se pose alors si cette intuition obéit à une structuration mécanique (du type de la mémoire associative et sélective au niveau de la récurrence de certains modèles langagiers; Bybee 2001), ou si au contraire, l'intuition suppose une compréhension non formalisable, au-delà de *l'Esprit de finesse* pascalien. Dans le deuxième cas, la définition même de l'inconscient n'est pas celle d'un travail sous-jacent accompli à l'insu de l'égo ou du sujet cartésien pensant, mais bien "un autre état" de l'esprit humain, transcendant la raison consciente. Bergson la définit en ces termes :

"La connaissance directe de l'esprit par l'esprit" (Clément *et al.* 2000 : 80).

Il insiste sur son caractère non intellectuel et donc sur l'impossibilité de traduire son caractère par les mots du langage, bien que l'intuition puisse s'appliquer bien évidemment à des objets usuels de la vie humaine modélisés par les modules linguistiques (Fodor 1983). Autrement dit, le locuteur peut utiliser la connaissance intuitive à dessein sans être capable de la cerner et de la discerner. Gödel, parlant de l'intuition mathématique, qu'il a lui-même connue comme Russell ou Einstein personnellement appréhendée dans son vécu de logicien, rejoint en ce sens le *Monde des Idées* de Platon ou la fameuse citation prêtée à Galilée concernant *les lois de la nature écrites en langage mathématique* :

"La position platoniste est la seule qui soit tenable. Par là, j'entends la position selon laquelle les mathématiques décrivent une réalité non sensible qui existe indépendamment aussi bien des actes que des dispositions de l'esprit humain et qui est seulement perçue, et probablement perçue de façon très incomplète, par l'esprit humain" (Gödel cité dans Cassou-Noguès 2007 : 67).

Gödel, va beaucoup plus loin que la position innéiste d'une émergence épigénétique à interaction faible avec le milieu, conception pour lui trop empreinte de matérialisme :

"Aucun *formalisme* ne peut embrasser la totalité de la pensée abstraite"
(Cassou-Noguès 2007 : 125).

Pour Gödel la pensée abstraite n'est donc pas une machine de Turing et par conséquent la batterie d'objets primitifs initiale n'a plus de sens. Le théorème d'incomplétude semble ainsi représenter un point (*nexus* pour Whitehead) où les fondements mathématiques, domaine du rationnel par excellence, se retournent contre le matérialisme et le positivisme logique du Cercle de Vienne dont Gödel se revendiquait pourtant au début des années trente. *In fine*, le théorème de Gödel conduit à une alternative absolue :

- **ou bien**, l'esprit humain est irréductible à une machine de Turing (plus ou moins génétiquement programmée), c'est le *Monde des Idées* de Platon.
- **ou bien**, il existe des propositions arithmétiques indécidables pour l'esprit humain. Mais si l'esprit humain est incapable de décider de leur véracité ou même de leur existence, comment celui-ci a-t-il été capable de les concevoir ?

Gödel, rejoint ici Leibniz et Whitehead : les objets mathématiques, comme les

monades, sont abstraits par nature : ce sont des objets originaires. Dans *Les nouveaux essais*, Leibniz écrit à ce propos :

"Il y a des idées et des principes qui ne nous viennent point des sens et que nous trouvons en nous sans les former, quoique les sens nous donnent occasion de nous en apercevoir" (Leibniz 1710[1990] : 58).

C'est un rapport complexe entre immanence et transcendance sur lequel Whitehead, qui emploie le terme "objet éternel ou originaire" pour définir un "objet purement abstrait et conceptuel", "une potentialité pure", conclut par la "fonction de la raison" : "La vision du monde que je propose est celle d'un monde où ne s'exerce que l'activité fonctionnelle" (Whitehead 1969 : 45).

L'expérience n'est pas faite de choses, d'individus dont les identités seraient fixées et déterminées une fois pour toutes et dont les frontières seraient délimitées (postulat qui depuis Aristote a influencé la pensée matérialiste). Elle est faite d'activités fonctionnelles. Pour Whitehead, *tout concept* devient un sujet doué de sa propre forme d'existence et l'intérêt est justement de savoir l'ensemble des opérations par lequel un tel concept en vient à l'existence. Le concept n'est surtout pas un élément fini mais un processus de création toujours en devenir, obéissant à des principes de fonctionnalité (principes qui n'ont pas été sans influence sur le néo-behaviorisme de Skinner en phonologie). La nouvelle problématique est purement fonctionnelle. C'est un événement émergent qui ne réifie pas la relation classique aristotélicienne entre sujet et objet. La question n'est plus centrée autour des qualités attribuées à l'un et à l'autre au sein d'un dualisme cartésien, mais plutôt au "comment" la fonction de l'un rencontre-t-il la fonction de l'autre (Debaise 2006 : 77) ?

8. Retour sur le structuralisme systémique et l'intégrabilité selon Poincaré

Cette question en implique d'autres : qu'est-ce qu'un espace relationnel (problème fortement structuraliste) ? Peut-on réduire l'ensemble des liens, des échanges entre "sujet et objet" à des relations externes ou doit-on tenir compte du milieu beaucoup plus large, duquel ils ne peuvent être dissociés ? Ce milieu, d'une façon ou d'une autre, s'inscrit dans un ensemble beaucoup plus large encore par enchâssements successifs, comme la communication verbale entre deux individus s'inscrit dans un milieu socioculturel plus vaste, lui-même inscrit dans une société et un temps donnés, dans un mouvement d'inclusion allant de l'observation synchronique à la diachronie. Or, Russell

a cependant pu démontrer en 1919 que : "L'ensemble des ensembles ne pouvait exister" (citée par Jacquard 2008 : 113). De même Cantor, le père de la théorie ensembliste avait pu faire la démonstration quelques années auparavant que lorsqu'on subdivisait un ensemble de départ en sous-parties pour étudier chacune d'elle, puis que l'on reconstituait le tout, l'ensemble d'arrivée était paradoxalement plus grand que l'ensemble de départ (Picard 2008 : 39).

Comment dans ce cas circonscrire et étudier les éléments d'une structure en interaction avec un milieu encore plus grand qu'elle ? Par l'interprétation simplificatrice et réductrice qui privilégie, la sous-structure, le sous-ensemble, l'individu finis. Ce principe de fragmentation, d'atomisation de la réalité, depuis Démocrite et Aristote, aurait traversé la réflexion philosophique où "les conditions, les modes d'existence et les catégories n'auraient été que la généralisation conceptuelle de la pensée constituée autour du paradigme de l'individuation" (Simondon 1989 : 12).

On sait depuis, que la mécanique quantique, et le *principe de non-séparabilité* en particulier (expérimenté par le physicien français Alain Aspect en 1982), a battu en brèche l'organisation du réel, héritière de la pensée grecque (Aspect 2007 : 21). Les principaux écrits et découvertes de Whitehead et Gödel sont contemporains des réflexions de Bohr, d'Heisenberg ou de Schrödinger sur le "monde quantique". En d'autres termes, l'objectivité du monde classique se déduit des axiomes de la mécanique quantique. Ce que précisément le mathématicien français Henri Poincaré qualifiait de "débâcle", cet écroulement des théories classiques bâties sur la conviction que le "pouvoir de la science réside dans son effort de comprendre le réel" (Balibar 2007 : 88). La logique quantique défait la logique macroscopique, laquelle est pourtant la clé de voûte de la faculté d'entendement. "L'effort de comprendre" nécessite d'isoler des éléments indépendants et donc de supprimer les interactions. En ce sens, Poincaré a démontré qu'il existait *des systèmes non intégrables*, c'est-à-dire des systèmes dans lesquels il est impossible d'isoler des éléments pour les étudier un par un, puis, en collectant les informations de conclure que le système fonctionne de la façon *x* ou *y* car il représente la somme de ses différents constituants (Prigogine 2008 : 80-82). La recherche de primitives, d'éléments discrets suppose donc, en physique ou en phonologie, que le système considéré soit un système intégrable. Doit-on considérer de ce fait la *Langue*, au sens saussurien du terme, comme un système intégrable ? Dans ce cas, cela sous-entend que l'on puisse supprimer les interactions. Or, il n'apparaît pas clairement qu'un tel espace relationnel permettant le discours, domaine privilégié s'il en est, de l'interaction, puisse admettre une telle abstraction. Si le langage en tant que prise de parole individuelle dans une situation interactive de communication n'est pas un

système intégrable à l'évidence, la *Langue*, en tant que valeur abstraite, peut-elle l'être ? C'est la question "existentielle" de la phonologie : "How abstract is phonology ?" (Kiparski 1968). Celle-ci a eu pour écho la réflexion de Hyman en 1970 : "How concrete is phonology ?"

Concrètement, la phonologie peut-elle être un système intégrable ? La phonologie ne peut pas être isolée de la dimension sémantique puisqu'elle tend justement à maximiser la distinctivité sémantique à travers les différenciations sonores que sont les paires minimales. C'est tout le rapport entre le son et le sens. Même si de John Ohala à Louis Hjelmslev (Carr 2008 : 72) les avis divergent, la phonologie ne peut pas être séparée de la dimension phonétique. Forme et substance sont indissociables dans le continuum de la parole. Quel serait l'intérêt d'encoder une partition musicale sans que celle-ci ne puisse jamais être jouée ? :

"Thus, a minimal conclusion is that the interface between phonological representations and phonetic outcomes must be modeled using probability distributions, over a mental representation of the phonetic space. However, this probabilistic interface does not exhaust the theoretical importance of phonetic distributions" (Pierrehumbert 2001 : 196).

D'autre part, la phonologie et la morphologie sont intrinsèquement liées : les règles de formation des mots peuvent être entrelacées avec des règles proprement phonologiques, notamment au niveau de l'affixation ("règle de lion", par exemple, citée par Huart en 2002 : 34). Ce sont là des problématiques intéressant la Phonologie Lexicale depuis les années quatre-vingt. De la même façon, l'interface entre phonologie et syntaxe paraît particulièrement riche. Prenons l'exemple du syntagme <JapANESE> accentué sur la dernière syllabe et du syntagme <JApAnese restaurant> où le premier élément est dans ce cas accentué sur la première syllabe. Concernant la phonologie et la cognition Chomsky lui-même (2005) reconnaît l'importance des interactions entre les deux domaines après avoir longtemps débattu d'une telle évidence particulièrement avec Jean Piaget (débat Chomsky-Piaget 1975; Dortier 1999) :

"Given our present knowledge, much of phonology is likely part of FLB, not FLN, either because phonological mechanisms are shared with other cognitive domains (notably music and dance), or because the relevant phenomena appear in other species, particularly bird and whale "song". Some regularities in phonology may result from other principles, perhaps organism-independent, that determine computationally efficient mappings from narrow-syntactic objects to the Sensory-Motor interface, a

possibility that can be formulated today, but so far resists serious inquiry" (Chomsky *et al.* 2005 : 200).

Bien sûr, il est toujours possible de remettre en question l'existence de l'interface phonologie / sémantisme, phonologie / syntaxe, phonologie / morphologie, et ainsi de suite. Pourtant, dire que toutes ces interfaces à la fois représentent l'ensemble vide \emptyset , est dans la littérature actuelle une position difficilement tenable. La phonologie opère au moins en interaction avec une ou plusieurs des composantes linguistiques. Si la phonologie n'est pas un système intégrable selon la définition de Poincaré, il ne peut exister ni Grammaire Universelle ni éléments discrets et non séparables la supportant.

Pour Gödel la réponse est claire et non ambiguë : la pensée abstraite est de nature causale, la causalité se présentant comme "le concept philosophique fondamental", qui de plus, est indépendant par rapport au temps. Or, isoler les éléments d'un ensemble suppose une dimension temporelle : un élément, deux éléments etc. Le décompte ne peut se réaliser que dans le temps de façon linéaire. Cependant, Gödel postule que l'abstraction est essentiellement un rapport logique, qui en lui-même, ne fait pas intervenir le temps; les primitives phonologiques abstraites seraient donc à la fois intemporelles et non discrètes c'est-à-dire finalement inséparables les unes des autres. Elles seraient fondamentalement de nature causale.

"La causalité en mathématiques, dans le sens, disons d'un théorème fondamental qui cause ses conséquences, n'est pas le temps. Nous seuls, la considérons comme un schème dans le temps [...] La causalité ne change pas dans le temps et n'implique pas le temps" (Cassou-Noguès 2007 : 229).

Ainsi, l'élément discret loin d'impliquer une fermeture, une clôture spatio-temporelle n'est rien d'autre qu'une relation, une multiplicité de rapports intégrés et donc internes. C'est d'ailleurs cette internalité même qui lui donne son caractère singulier; l'individuation n'est pas statique mais dynamique; elle est intensive et relationnelle, en tant que détermination des rapports d'un point particulier de l'univers à tout ce qui existe.

9. Phonologie, temporalité et stochastique

Le temps ne serait donc qu'une forme que l'observateur projette sur la réalité, rejoignant ainsi *les principes quantiques de superposition* (une particule peut connaître

deux états quantiques différents simultanément) et d'*indétermination* (la particule ne possède pas, d'après Heisenberg, en même temps une vitesse et une position précises). L'icône quantique connu sous la dénomination du "Chat de Schrödinger", à la fois mort et vivant tant que l'observateur n'a pas ouvert sa caisse, résume assez bien cette réalité relative du temps à l'état quantique. Par le phénomène de *décohérence*, le monde macroscopique ne connaît pas à l'échelle humaine de tels paradoxes, pourtant vécus par les particules et les *briques* élémentaires de l'univers. Les particules sont aussi des équations mathématiques, tout aussi abstraites que les primitives phonologiques sous-jacentes. Si la valeur abstraite, le concept whiteheadien, ne s'inscrivait pas comme nous l'avons suggéré *supra* dans la linéarité du temps, la phonologie pourrait apparaître comme un système non intégrable et non sécable (au sens whiteheadien du terme de l'objet idéal existant par lui-même en dehors de toute observation possible). A l'inverse, les corrélats articulatoires s'inscrivant dans la temporalité du discours seraient quant à eux intégrables. La phonétique peut donc connaître des événements discrets représentant l'actualisation de "pensées" non discrètes. Ainsi Whitehead différencie-t-il "la potentialité pure de l'actualité" (Debaise 2007 : 104), "les objets éternels" (c'est-à-dire non temporels) et les entités actuelles. Cela implique que l'activité mentale n'est pas réductible au cerveau, lié exclusivement à la temporalité, rejoignant ainsi une position déjà énoncée par Bergson en 1889 dans son *Essai sur les données immédiates de la conscience*. Il convient de signaler que Whitehead n'a pas cherché, à tout prix, à introduire la notion "supérieure" de non temporalité, qu'il nommait d'ailleurs "éternité". Pour lui la réponse est purement technique (Whitehead 1929 : 40). Les "objets éternels" renvoient à des formes abstraites et éloignées de nos modes perceptifs, modes qu'ils déterminent pourtant, c'est pourquoi Whitehead les nomme également "déterminants" :

"Des *sensas* comme les nuances de couleurs, des universaux de qualité; les *sensas* fonctionnant comme qualités d'émotion, comme la rougeur; les qualités de forme et d'intensité; les caractères de croyance comme *aimé* ou la *joie*; des objets éternels d'espèce objective, comme les formes mathématiques; des objets éternels désignés par les mots *chacun* et *juste cela*; des patterns et des relations" (Christian 1959 : 202).

Ainsi, Whitehead, Gödel ou encore les pères fondateurs de la mécanique quantique, placent-ils le concept de temps au centre de tout débat physique, mathématique et philosophique. Cette complémentarité des approches scientifiques semble tout à fait significative et prometteuse, même plusieurs décennies après, car un nouveau paradigme scientifique prend du temps, sinon des générations de chercheurs, avant de s'imposer. Leur quête de la vérité, dont les critères sont la rigueur, la logique formelle et l'authenticité des découvertes scientifiques, ne laisse planer aucun doute sur

l'importance de tels travaux pour la recherche à venir, la phonologie en particulier (Which way forward ? Durand 2009). Celle-ci devrait intégrer la transversalité des approches scientifiques et humaines dans son propre mode opératoire, fût-il empirique, rationaliste ou cognitif. Peut-être faudrait-il également repenser, avec les philosophes et les mathématiciens, la façon dont la phonologie considère "l'arbitrage temporel" (Walton 2003), celui des règles dérivées notamment. En effet, comme nous l'avons dit précédemment, la Phonologie Générative dans toutes ses déclinaisons procède par dérivations successives, la Théorie de l'Optimalité par des procédures parallèles qui toutes entretiennent un rapport conceptuel avec la machine logico-déductive de Turing. Or, Howard Gardner dans sa théorie sur *Les Intelligences Multiples* donne des exemples relevant de l'intelligence, qu'il nomme logico-mathématique (une intelligence parmi sept autres), et qui semble opérer sur des modes qui parfois sont "immédiats, de nature non-verbale et construits en dehors de toute temporalité avant d'être articulés de façon logique" (Gardner 2004 : 42). Le raisonnement "fulgurant" et "génial" dépasse toute procédure algorithmique et Gödel, par manque d'un vocabulaire satisfaisant, le définit par "quelque chose d'autre" :

"Il semble plutôt que, comme dans le cas de l'expérience sensible, nous formions également nos idées de ces objets sur la base de *quelque chose d'autre* qui est alors immédiatement donné" (Cassou-Noguès 2007 : 78).

10. Conclusion

Est-ce à dire que l'intuition, rejetée par le rationalisme scientifique fait un retour par la petite porte ? Que l'esprit humain n'est pas réductible à une machine de Turing et donc peut appréhender des problématiques qui, *a priori*, dépasse sa finitude temporelle et matérielle, les quelques 100 milliards de neurones qui composent notre cerveau ? C'est sûrement la problématique majeure sur laquelle Chomsky et Halle ont achoppé et essayé de régler par l'introduction de la Grammaire Universelle, qui dépasse l'existence individuelle, pour exister en tant que matériau génétique collectif. A ce jour, cette thèse modernisée en FLN / FLB par Chomsky dans les années 90, n'a jamais encore été démontrée en raison principalement de son fort degré d'abstraction, sinon d'intuition. Notion *d'hypothétique* dont Chomsky ne se défend pas, au contraire :

"In advocating the hypothesis of shared mechanisms, we are expressing a simple commonsense point : don't state that something is not there until you've looked for it. The search for strong, testable hypotheses is of course different from the choice of appropriate null hypotheses" (Chomsky *et al.* 2005 : 193).

En effet, la phonologie ne peut plus évoluer dans un monde / mode déterministe, c'est-à-dire dans la création de matériaux linguistiques à partir de primitives et de modules transformationnels ou algorithmiques. Nous avons vu que la phonologie manipule comme les mathématiques, des valeurs abstraites non réductibles à un schème computationnaliste. Dans un monde formé de systèmes non intégrables, il s'agit d'un mode de gestion *probabiliste*, un système de création auto-organisé, de non-équilibre, permettant l'évolution du système, qui s'organise en permanence suivant sa propre fonctionnalité en laissant une large part à l'improvisation (et par conséquent à l'intuition du chercheur). C'est la base de la thermodynamique : on traduit le monde en probabilités, traitables mathématiquement sous forme d'ensembles, grâce à la statistique en rappelant que les langues sont aux linguistes ce que les ensembles sont aux mathématiciens. Les "naturalistes" Stampe (1973, 1979), Donegan (1979), Dressler (1999) entre autres, ont parlé de "processus" non plus de "règles", processus parfaitement créatifs et émergents, car justement formalisés *a minima* (OT s'approprie cette idée de processus physiques naturels exprimés sous forme de contraintes universelles puisque la langue est un objet naturel à l'humain). Ce postulat rejoint ici celui de la phonologie stochastique (Stochastic phonology) développée par Janet Pierrehumbert (2001, 2003), phonologie qui stipule que :

"Human beings are capable from birth of extracting statistical probabilities from the stream of speech. These include the probability of a given speech sound to follow another speech sound. Because infants can extract such probabilities from the stream of speech, this helps considerably with the bootstrapping problem [...] This approach stands in stark contrast to the approach of Noam Chomsky, who argues that the stimulus is impoverished (cité dans Carr 2008 : 166).

Dans ce cadre conceptuel, la phonologie n'est pas un système intégrable. Il ne peut exister ni de Grammaire Universelle ni d'éléments discrets la supportant. Chaque item lexical est encodé et mémorisé avec tous ses constituants phonologiques, sémantiques, morphologiques, cognitifs etc. La langue apparaît alors comme le produit de l'interaction entre le sujet parlant et le monde, un objet constructif et donc cognitif, puisque l'objet n'est pas séparable de l'acte qui le construit de la part du sujet (Piaget 1967). Cette construction démontre que le sujet est capable de dégager les processus mentaux qui dirigent ses actions, d'approfondir sa connaissance de soi. L'introspection et la pensée symbolique et réflexive, paraissent dans le fonctionnement de la langue au moins aussi importantes que la communication. Mais communiquer avec soi-même permet de communiquer avec autrui comme le problème de l'autisme nous le révèle. Laissons donc pour l'instant la conclusion à Whitehead dans un premier temps, puis à

Gödel :

"Les divisions en éléments discrets sont idéelles : elles relèvent d'actes de la représentation lesquels traduisent en éléments distincts ce qui est donné en totalité' (Whitehead 1929 : 53).

"Le raisonnement mathématique, les éléments non computationnels (non mécaniques) consistent en des intuitions d'infinités de plus en plus hautes [...] Mais la situation peut être encore analysée et alors il apparaît, ce qui devient tout à fait clair quand on entre dans les détails, que ces intuitions résultent d'une connaissance rationnelle de plus en plus complète de l'essence de la raison, essence dont la faculté de connaissance de soi est une partie constituante" (Gödel cité dans Cassou-Noguès 2007 : 137).

Références bibliographiques

Aspect, A. 2007, L' Expérience de non-séparabilité. *Le monde quantique, les dossiers de la recherche*, 29, 20-21.

Bachelard, G. 1934, *Le nouvel esprit scientifique*. Paris : Presses Universitaires de France.

Balibar, F. 2007, Des principes "par principe". *les dossiers de la recherche*, 29, 86-89.

Bybee, J. 2001 *Phonology and Language Use*. Cambridge : Cambridge University Press.

Barone, P., & Y. Trotter 2008, Entendre pour mieux voir. En ligne : BMC Neurosciences

Bergson, H. 1889[2007], *Les données immédiates de la conscience*. Paris : Presses Universitaires de France.

Bergson, H. 1896[2007], *Matière et mémoire*. Paris : Presses Universitaires de France.

Bergson, H., 1934[1985], *La pensée et le mouvant*. Paris : Presses Universitaires de France.

Bogacka, A. 2007, Clarifications About Natural Phonology. *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences, 6-10 August*, Saarbrücken, 99-102.

Carr, Ph. 1999, *English Phonetics and Phonology, An Introduction*. Oxford : Blackwell Publishers.

Carr, Ph. 2008, *A Glossary of Phonology*. Edimbourg : Edinburgh University Press.

Cassou-Noguès, P. 2004, *Gödel*. Paris : Les Belles Lettres.

Cassou-Noguès, P. 2007, *Les démons de Gödel, Logique et folie*. Paris : Éditions du Seuil.

Christian, A.W., 1959, *An Interpretation of Whitehead's Metaphysics*. New Haven : Yale University Press.

Chomsky, N. 1965, *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA : MIT Press.

Chomsky, N. 1977, *Knowledge and Responsibility*. New York : Pantheon Books.

Chomsky, N. & M. Halle 1968, *The Sound Pattern of English*. New York : Harper and Row.

Chomsky, N., M.D. Hauser & W. Tecumseh Fitch 2002, The Faculty of Language : what is it, who has it, and how did it evolve ? *Science*, 298, 1569-1579.

Chomsky, N., M.D. Hauser & W. Tecumseh Fitch 2005, The evolution of the language faculty : clarifications and implications. En ligne www.sciencedirect.com, 180-210.

Clément, E., Ch. Demonque, L. Hanser-Love & P. Kalm 2000, *La pratique de la philosophie*. Paris : Hatier.

Crick, F. & C. Koch 2008, Comment les neurones fabriquent la cohérence. *Les dossiers de la recherche*, 30, 14-21.

Debaise, D. 2006, *Un empirisme spéculatif: lecture de "Procès et Réalité" de Whitehead*. Paris : Vrin.

Descartes, R. 1637[2000], *Discours de la méthode*. Paris : Librairie Générale Française.

Donegan, P. & D. Stampe 1979, *The Study of Natural Phonology*. Dans D. Dinnsen (ed), *Current Approaches to Phonological Theory*. Bloomington : Indiana University Press, 126-73.

Dortier, J.F., 1999, *Le débat Piaget/Chomsky*. Dans C. Rymarski (ed), *Classiques Langage et apprentissage*, numéro 96. Paris : Sciences Humaines éditions.

Dressler, W. 1999, *On a Semiotic Theory of Preferences in Language*. Dans M. Haley et M. Shapiro (eds), *The Peirce Seminar Papers, Essays in Semiotic Analysis, Proceedings of the International Colloquium on Language and Peircean Sign Theory 1997. June 19-21*. New York : Berghahn, 389-415.

Durand, J. 2005, *Les primitives phonologiques : des traits distinctifs aux éléments*. Dans N. Nguyen, S. Wauquier-Gravelines et J. Durand (eds), *Phonologie et phonétique, forme et substance*. Paris : Hermes Lavoisier, 63-93.

Durand, J. 2009 (article à paraître), *On the Scope of Linguistics: Data, Intuitions, Corpora*, 1-23.

Fodor, J. A. 1983, *The Modularity of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

Foucault, M. 1990, *Les mots et les choses*. Paris : Gallimard.

Gardner, H. 2004, *Les intelligences multiples*. Paris : Retz

Huart, R. 2002, *Grammaire orale de l'anglais*. Paris : Ophrys.

Hume, D., 1740[1995], *Traité de la nature humaine*. Traduit par P. Saltel. Paris : Flammarion.

Husserl, E., 1929[2008], *Méditations cartésiennes*. Paris : Vrin.

Jacquard, A., 2008, *Entretien avec Albert Jacquard*. P. Van Eersel (ed.), *Le monde s'est-il créé tout seul ?* Paris : Albin Michel, 105-125.

James, W., 1907[1968], *Le pragmatisme*. Paris : Flammarion.

Kiparsky, P. 1982, *How Abstract is Phonology ?* 1st edition 1968. Dans P. Kiparsky

(ed), *Explanation in Phonology*, Indiana University Linguistics Club. Bloomington : Dordrecht Foris.

Leclerc, I., 1958, *Whitehead's Metaphysics: an Introductory Exposition*. Londres : Allen and Unwin.

Locke, J. 1690[1997], *Essay Concerning Human Understanding*. Londres : Penguin Classics.

Maupassant, G., de, 1887[1997], *Le horla et autres nouvelles*. Paris : Gallimard.

Monod, J. 1970, *Hasard et nécessité*. Paris : Le Seuil.

Pascal, B. 1658[2000], *De l'esprit géométrique et de l'art de persuader* (1658). Paris : Bordas.

Piaget, J. 1967, *Psychologie de l'intelligence*. Paris : Armand Colin.

Picard, M. 2008, *Ceci n'est pas un livre*. Paris : Marabout.

Pierrehumbert, J. 2001, Stochastic phonology. *Glott 5* : 6, 1-13.

Pierrehumbert, J. 2003, Probabilistic Phonology : Discrimination and Robustness. Dans R. Bod, J. Hay et S. Jannedy (eds.) *Probability Theory in Linguistics*. Cambridge MA : the MIT Press, 177-228.

Prigogine, I., 2008, Entretien avec Ilya Prigogine. P. Van Eersel (ed), *Le monde s'est-il créé tout seul ?* Paris : Albin Michel, 75-101.

Prigogine, I. & I. Stengers 1979, *La Nouvelle Alliance*. Paris : Gallimard.

Prince, A. & P. Smolensky 1993, *Optimality Theory : Constraint Interaction in Generative Grammar*. M.S. Rutgers University of New Brunswick and University of Colorado : Boulder.

Prince, A. & P. Smolensky 2004, The Basics, Optimality Theory. Dans John J. McCarthy (ed), *Optimality Theory in Phonology*. Malden : Blackwell Publishing, 3-71.

- Quine, W.V., 1960[1999], *Le mot et la chose*. Paris : Flammarion.
- Simondon, G., 1989, *L'individuation psychique et collective*. Paris : Aubier.
- Schelling, F.W., 1795[2008], *Premiers écrits*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Stampe, D.A. 1979, *Dissertation on Natural Phonology*. Ph. D. Dissertation, University of Chicago 1972. New York : Garland Press.
- Stengers, I., 1994, *L'effet Whitehead*. Paris : Vrin.
- Uexküll J.V., 1956, *Mondes animaux et monde humain*. Traduction P.Muller. Paris : éditions Gonthier.
- Walton, M. 2003, *Phonogénie de la langue étrangère : Prononciation, didactique et arbitrage temporel*. Thèse d'État Bordeaux III Michel de Montaigne.
- Whitehead, A.N. 1920[2006], *Le concept de nature*. Traduction française J. Douchement : *The Concept of Nature*. Paris : Vrin.
- Whitehead A.N., 1929[1969] *La fonction de la raison et autres essais*. Traduction française de P. Devaux. Paris. Payot.
- Whitehead, A.N. 1929[1995], *Procès et réalité, un essai de cosmologie*. Traduction de l'anglais : *Process and Reality, an Essay in Cosmology* par D. Janicaud. Paris : Gallimard.
- Wittgenstein, L., 1921[2001], *Tractatus logico-philosophicus*. Londres : Routledge.
- Zwirn, H., P. 2006, *Les systèmes complexes mathématiques et biologiques*. Paris : Odile Jacob Sciences.

Abstract : To this very day, no consensus related to phonological primitives has really emerged. Whether they are distinctive features, phonemes, syllables, words or articulatory gestures is still a moot point, those possibilities, from one theory to another, being developed within an episteme inside a global frame of thinking deeply attached to a particular time. What seems less hypothetical is the potential of abstraction conveyed by such elements; phonology deals with the abstract dimension of speech processes, e.g. of its mapping within the brains, thus evincing a more or less close relationship with phonetics. In saussurian terms, this mapping is referred to as "langue" or in chomskyan terms as "competence", the latter being debatably acquired or innate. Nonetheless the common denominator remains a certain form of symbolic thought connected with semiotics. Still, if the metamathematical reflection introduced by Poincaré, Whitehead and Gödel enlightens us about mathematical abstraction, cannot it provide us with pieces of information transferable to phonological underlying structures ? In other words, is the phonological system an integrable one and hence can it accept discrete elements or on the contrary, is it a non integrable system denying any kind of discretion ? In that sense, is phonological abstraction a sheer view of the intellect ?