

747. D'Amore B., Vergnaud G. (2011). Préface à: Caianiello E. (2011). *La genèse des mathématiques et la puissance dynamique du mental humaine*. Paris: Éditions Universitaires Européennes. Pag. 13-16.

Preface à:

Eduardo Caianiello: *La genèse des mathématiques et la puissance dynamique du mental humain*

par Bruno D'Amore et Gérard Vergnaud

Cet ouvrage est un travail de systématisation critique tous azimuts comme nous n'en voyons plus depuis fort longtemps. L'auteur déploie les idées et les personnages en apportant des explications significatives et crédibles d'idées subtiles mais fondatrices. Le résultat est une vraie mine d'or pour ceux qui s'occupent de thèmes comme la structuration des concepts et la fondation des idées qui sont à la base de l'apprentissage humaine. Cependant, croire que ce livre n'est qu'une simple compilation d'idées déjà exposées serait une erreur : il s'agit ici en fait d'une création tout à fait nouvelle, dans laquelle des théories inattendues sont comparées à d'autres, avec une absurdité ... logique qui peu à peu devient cohérence spectaculaire; tandis que d'autres idées, qui paraissent très éloignées entre elles, sont mises en une sorte d'ordre logique factuel, conséquentiel, causal. La Mathématique est la protagoniste de tout le discours, mais la Physique, la Philosophie, l'Epistémologie Génétique et tant d'autres disciplines sont peu à peu amalgamées en une grande toile d'araignée tissée avec *maestria* et courage, parfois selon des modalités totalement inattendues, et de prime abord tout à fait bouleversantes.

En lisant avec attention et persévérance, et en relisant lorsque le discours se fait difficile, ce qui se passe souvent, tôt ou tard on se trouve à devoir accepter le discours rationnel et surprenant que l'auteur nous propose. Impressionnante est la quantité de citations, toujours à propos, les textes évoqués, les sources déployées d'une façon prodigieuse. Les «grands» sont tous là, même les moins attendus, chacun à sa place, chacun analysé selon des canons pas toujours orthodoxes, mais toujours fonctionnels. Une fresque magnifique, qui rayonne auto-conscience et culture de tous ses pores, comme une peau vive qui se dilate et se condense, en attirant le lecteur en un labyrinthe dont il ne commence à voir la sortie que bien après la première moitié de l'œuvre. Impressionnante, pour nous, est aussi la conscience personnelle de la proposition, et la manifeste sincérité avec laquelle elle se fait unique dès le début du chemin.

On peut avoir une première réaction de repoussement, lorsque des théories au premier abord tout à fait incomparables entre elles sont proposées comme conséquences ou comme explications l'une de l'autre; mais, une fois acceptée ce mécanisme pervers mais efficace, on commence à bientôt cerner les bienfaits d'autant de créativité: une sorte de «discours» unique, dans lequel l'être humain est le protagoniste absolu de chacune de ses conquêtes culturelles, scientifiques et non scientifiques.

Globalement, le travail se développe sur un rythme ternaire:

première partie: «réincarner les mathématiques»

deuxième partie: «réorienter le développement»

troisième partie: «redonner une voix à l'homme»

A ces trois parties, qui forment le corpus principal du livre, s'ajoute une Introduction, où est expliquée la provenance biographique et intellectuelle de tout ce qui suit, et trois Annexes, dont les deux premiers – I. «De la “décharge” du reflexe aux mouvements évolutifs du sens»; II. «De la combinaison à l'expression» – sont dédiés à la réfutation définitive des conceptions matérialiste et «combinatoire» de la cognition mathématique (ce que Frege appelait la «pensée agrégative») tandis que le IIIe – «Les mirobolantes aventures du Trait de Plume» – nous offre une étonnante vision de l'horizon de recherche ouvert, tant vers le passé que vers l'avenir, par les résultats théoriques acquis dans tout ce qui précède.

Malgré l'extraordinaire multiplicité des thèmes abordés, le travail suit le fil unique, et toujours visible, d'une thèse à démontrer, qui est ainsi énoncée: «Le but de ce travail est de *démontrer l'existence du mental humain* comme réalité substantielle, qui déploie sa force évolutive et créatrice tout le long de notre vie, et qui est aussi irréductible à notre cerveau que la "masse" m est irréductible aux corps qui en manifestent la présence au travers de leurs façons de bouger».

Pour démontrer cette thèse, M. Caianiello cible: «... le phénomène le plus immédiatement et universellement accessible pour une science déjà mathématisée: le phénomène des mathématiques mêmes, vues sous la perspective dynamique et génétique de leur naissance et de leur développement à l'intérieur de la vie d'un même homme. Un homme apprend à lire, et à la suite de cet apprentissage l'évidence mathématique fait son apparition devant sa conscience».

La formule qu'il utilise pour exprimer l'unité mathématisable de ce processus est « $A \rightarrow "A" \rightarrow "A \leftrightarrow A"$ », où les trois flèches expriment les différentes phases évolutives d'un seul et même vecteur: celui de notre force mentale.

Les titres des trois parties qui font suite à cette propulsion initiale ne sont pas que des suggestions rhétoriques, et il faut les prendre en leur sens pleinement littéral.

Le but fondamental de «Réincarner les mathématiques» est celui de rendre la mathématique au mathématicien incarné, tant dans son histoire individuelle et humaine que dans son corps physique, doué d'une masse, une charge électrique et une intrinsèque capacité d'auto-orientation. Cette double perspective permet de réfuter, de façon définitive, les idées post-piagétienne sur les soi disant facultés arithmétiques des nourrissons et des animaux. Tout à fait centrale est l'idée d'une coïncidence intime et originaire – transcendante – entre les mathématiques et la nature scolaire [§3] de leur apprentissage et de leur évolution. La comparaison entre le sens des expressions mathématiques et le sang qui coule dans le «corps mathématique» du mathématicien incarné est tout à fait rigoureuse.

Quant à «Réorienter le développement», M. Caianiello discute ici, d'une façon extrêmement détaillée, toute la théorie piagétienne sur le développement mental de l'être humain, ainsi que le destin que cette théorie a vécu, une fois que les résultats expérimentaux sur la cognition des nombres/quantités sont venus à la lumière il y a maintenant une quarantaine d'années. Les acquis de cette partie sont extraordinairement intéressants. Justice est faite quant à l'envergure et importance du «programme de Piaget», que Caianiello conçoit comme un vrai Galilée/Lavoisier de la psychologie expérimentale, et dont il hérite les hautes ambitions. En revanche, le point d'insertion du levier réfutateur est dans la notion mathématique de Groupe – et donc de «groupement opératoire» – que Caianiello explore [§8] jusqu'à ses racines archétypiques, historiques et mathématiques les plus profondes.

Il en résulte une conclusion inattendue et fulgurante en sa simplicité logique, mathématique, développementale: le mouvement opératoire du groupe identifie une cinématique de la pensée, dont le fondement dynamique et donc *causal* reste irréductiblement «non réversible», orienté, et en ce sens «non groupal». La vision finale de notre évolution mentale est celle d'une force toujours projetée vers l'avant, qui incessamment crée des nouvelles dimensions de l'expérience, sans jamais revenir en arrière, et propulsée par un fond «magique» et «synchrétique» qu'il faut remettre au centre de nos dynamiques cognitives fondamentales.

«Redonner une voix à l'homme» est peut être la partie la plus novatrice de tout le travail. En un mot, Caianiello y démontre que la voix humaine vient avant sa propre fréquence, ou autrement dit que la fréquence de notre voix – en sa régularité isochrone et son individualité absolue – est le fruit de notre intention de nous exprimer, et pas l'inverse. Caianiello montre que tout ce qui dans le monde est doué d'une fréquence – c'est-à-dire tout ce qui compte son temps – ne l'est qu'en ce qu'il conte son histoire: car le monde n'est pas fait de «choses» mais d'événements vécus et racontés par les sujets physiques qui les incarnent.

Grâce à ce renversement à la fois métaphysique et expérimental, notre voix peut se révéler enfin comme le résultat achevé d'une «attraction fréquentielle» exercée par notre corps sur l'une de ses

parties (nos cordes vocales) à partir de notre originaire intention de parler. Or, ce même processus se répète dans le cas de l'apprentissage à lire/écrire: ce n'est que notre voix, en fait, qui réalise la transformation d'un simple «trait de plume» en une suite d'expressions signifiantes, absolument transparentes au sens que nous y écoutons dedans. Une même force donc – la force de *donner un Sens à notre vie* – engendre premièrement la formation de notre voix, ensuite celle de notre écriture, pour finalement faire éclater, au sein de cette même écriture, la lumière de l'évidence mathématique. La thèse rejoint ainsi sa conclusion.

Nous nous bornons ici à évoquer, pour finir, d'un côté l'enjeu «de provenance» de ce travail [Introduction]: une théorie du mental/cerveau et de l'opération «neuro-mathématique» et, de l'autre côté, sa lecture purement «temporelle» des phénomènes électriques et électrophysiologiques [§11.4: «Du reflux océanique de D'Alembert à une électrométaphysique de la démonstration»]. Cette perspective réveille puissamment notre intérêt comme didacticiens des mathématiques. Nous connaissons certes les bienfaits réels et tangibles d'une correcte pédagogie de la science: ce qu'il fallait encore construire, pourtant, est une théorie globale capable de donner des fondements fiables et complets à une vraie thérapie de l'esprit et du corps, véhiculée par une saine et vitale façon de gérer l'événement humain de loin le plus important qui soit: celui de l'éducation de nos enfants.

Ce livre constitue sans doute une pierre angulaire à laquelle pourront se référer nombres de recherches futures. Nous pensons qu'il contient quantité de parcours de recherche possibles, d'où peut émaner une immense collection de ces toiles d'araignée que sont nos théories en évolution.