



REVUE LES TISONS

Revue Internationale des Sciences de l'Homme et de la Société (RISHS)



Revue indexée par

ESJI Eurasian
Scientific
Journal
Index
www.ESJIndex.org

<http://esjindex.org/search.php?id=6845>

Revue en ligne : <https://www.revuelestisons.bf>

e-ISSN: 2756-7532

p-ISSN: 2756-7524

N° 000 – Vol.3. - Décembre 2023

Revue LES TISSONS, Revue internationale des Sciences de l'Homme et de la
Société (RISHS) – N°000 – Vol.3 - 4^e trimestre - Décembre 2023
e-ISSN : 2756-7532 ; p-ISSN : 2756-752

Revue LES TISONS, Revue internationale des Sciences de l'Homme et de la
Société (RISHS) – N°000 – Vol.3 - 4^e trimestre - Décembre 2023
e-ISSN : 2756-7532 ; p-ISSN : 2756-752

REVUE LES TISONS

Revue LES TISSONS, Revue internationale des Sciences de l'Homme et de la
Société (RISHS) – N°000 – Vol.3 - 4^e trimestre - Décembre 2023
e-ISSN : 2756-7532 ; p-ISSN : 2756-752

Revue LES TISONS, Revue internationale des Sciences de l'Homme et de la
Société (RISHS) – N°000 – Vol.3 - 4^e trimestre - Décembre 2023
e-ISSN : 2756-7532 ; p-ISSN : 2756-752



REVUE LES TISONS

Revue Internationale des Sciences de l'Homme et de la Société (RISHS)



Revue indexée par
ESJI Eurasian
Scientific
Journal
Index
www.ESJIndex.org
<http://esjindex.org/search.php?id=6845>

Revue en ligne : <https://www.revuelestisons.bf>

Éditions LES TISONS

Arrond. 5, Sect. 22, Av. Toguiyeni

Revue LES TISSONS, Revue internationale des Sciences de l'Homme et de la
Société (RISHS) – N°000 – Vol.3 - 4è trimestre - Décembre 2023
e-ISSN : 2756-7532 ; p-ISSN : 2756-752

e-ISSN: 2756-7532; p-ISSN: 2756-7524
<http://esjindex.org/search.php?id=6845>
<http://www.revuestissions.bf>
lestissions@revuestissions.bf
S/C Université Joseph KI-ZERBO
BV 30053 OUAGA 1200 Logements
10020 OUAGADOUGOU - Burkina Faso
(+226) 66006650/70104853

PRÉSENTATION ET POLITIQUE ÉDITORIALE

Sous l'impulsion de M. Fatié OUATTARA, Professeur titulaire de philosophie à l'Université Joseph KI-ZERBO, et avec la collaboration d'Enseignants-Chercheurs et Chercheurs qui sont, soit membres du Centre d'Études sur les Philosophies, les Sociétés et les Savoirs (CEPHISS), soit membres du Laboratoire de philosophie (LAPHI), une nouvelle revue vient d'être fondée à Ouagadougou, au Burkina Faso, sous le nom de « Revue LES TISONS ».

Revue internationale des Sciences de l'Homme et de la Société, la Revue LES TISONS vise à contribuer à la diffusion de théories, de connaissances et de pratiques professionnelles inspirées par des travaux de recherche scientifique. En effet, comme le signifie le Larousse, un tison est un « morceau de bois brûlé en partie et encore en ignition ».

De façon symbolique, la Revue LES TISONS est créée pour mettre ensemble des tisons, pour rassembler les chercheurs, les auteurs et les idées innovantes, pour contribuer au progrès de la recherche scientifique, pour continuer à entretenir la flamme de la connaissance, afin que sa lumière illumine davantage les consciences, éclaire les ténèbres, chasse l'ignorance et combatte l'obscurantisme à travers le monde.

Dans les sociétés traditionnelles, au clair de lune et pendant les périodes de froid, les gens du village se rassemblaient autour du feu nourri des tisons : ils se voient, ils se reconnaissent à l'occasion ; ils échangent pour résoudre des problèmes ; ils discutent pour voir ensemble plus loin, pour sonder l'avenir et pour prospecter un meilleur avenir des sociétés. Chacun doit, pour ce faire, apporter des tisons pour entretenir le feu commun, qui ne doit pas s'éteindre.

La Revue LES TISONS est en cela pluridisciplinaire, l'objectif fondamental étant de contribuer à la fabrique des concepts, au renouvellement des savoirs, en d'autres mots, à la construction des connaissances dans différentes disciplines et divers domaines de la science. Elle fait alors la promotion de l'interdisciplinarité, c'est-à-dire de l'inclusion dans la diversité à travers diverses approches méthodologiques des problèmes des sociétés.

Semestrielle (juin, décembre), thématique au besoin pour les numéros spécifiques, la Revue LES TISONS publie en français et en

anglais des articles inédits, originaux, des résultats de travaux pratiques ou empiriques, ainsi que des mélanges et des comptes rendus d'ouvrages dans le domaine des Sciences de l'Homme et de la Société : **Anthropologie, Communication, Droit, Économie, Environnement, Géographie, Histoire, Lettres modernes, Linguistique, Philosophie, Psychologie, Sociologie, Sciences de l'environnement, Sciences politiques, Sciences de gestion, Sciences de la population, etc.**

Peuvent publier dans la Revue LES TISONS, les Chercheurs, les Enseignants-Chercheurs et les doctorants dont les travaux de recherche s'inscrivent dans ses objectifs, thématiques et axes.

La Revue LES TISONS comprend une Direction de publication, un Secrétariat de rédaction, un Comité scientifique et un Comité de lecture qui assurent l'évaluation en double aveugle et la validation des textes qui lui sont soumis en version électronique pour être publiés (en ligne et papier).

MODE DE SOUMISSION ET DE PAIEMENT

La soumission des articles se fait à travers le mail suivant : lestisons@revuelestisons.bf.

L'évaluation et la publication de l'article sont conditionnées au paiement de la somme de cinquante mille (50.000) francs CFA, en raison de vingt mille (20.000) francs CFA de frais d'instruction et trente mille (30.000) francs CFA de frais de publication. Le paiement desdits frais peut se faire par Orange money (00226.66.00.66.50, identifié au nom de OUATTARA Fatié), par Western Union ou par Money Gram.

CONSIDÉRATION ÉTHIQUE

Les contenus des articles soumis et publiés (en ligne et en papier) par la Revue LES TISONS n'engagent que leurs auteurs qui cèdent leurs droits d'auteur à la revue.

NORMES ÉDITORIALES

Les textes soumis à la Revue LES TISONS doivent avoir été écrits selon les NORMES CAMES/LSH adoptées par le CTS/LSH, le 17 juillet 2016 à Bamako, lors de la 38^e session des CCI.

Pour un article qui est une contribution théorique et fondamentale : Titre, Prénom et Nom de l'auteur, Institution d'attache, adresse électronique, Résumé en Français, Mots clés, Abstract, Key words, Introduction (justification du thème, problématique, hypothèses/objectifs scientifiques, approche), Développement articulé, Conclusion, Bibliographie.

Pour un article qui résulte d'une recherche de terrain : Titre, Prénom et Nom de l'auteur, Institution d'attache, adresse électronique, Résumé en Français, Mots clés, Abstract, Key words, Introduction, Méthodologie, Résultats et Discussion, Conclusion, Bibliographie.

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, de la bibliographie, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (ex : 1. ; 1.1.; 1.2; 2.; 2.2.; 2.2.1; 2.2.2.; 3.; etc.).

Les passages cités sont présentés en romain et entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépassent trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en romain et en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.

Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, de la façon suivante :

- (Initiale(s) du Prénom ou des Prénoms de l'auteur. Nom de l'Auteur, année de publication, pages citées);
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms de l'auteur. Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples :

En effet, le but poursuivi par M. Ascher (1998, p. 223), est « d'élargir l'histoire des mathématiques de telle sorte qu'elle acquière une perspective multiculturelle et globale (...), d'accroître le domaine des mathématiques : alors qu'elle s'est pour l'essentiel occupé du

groupe professionnel occidental que l'on appelle les mathématiciens (...) ».

Pour dire plus amplement ce qu'est cette capacité de la société civile, qui dans son déploiement effectif, atteste qu'elle peut porter le développement et l'histoire, S. B. Diagne (1991, p. 2) écrit :

Qu'on ne s'y trompe pas : de toute manière, les populations ont toujours su opposer à la philosophie de l'encadrement et à son volontarisme leurs propres stratégies de contournements. Celles là, par exemple, sont lisibles dans le dynamisme, ou à tout le moins, dans la créativité dont fait preuve ce que l'on désigne sous le nom de secteur informel et à qui il faudra donner l'appellation positive d'économie populaire.

Le philosophe ivoirien a raison, dans une certaine mesure, de lire, dans ce choc déstabilisateur, le processus du sous-développement. Ainsi qu'il le dit :

Le processus du sous-développement résultant de ce choc est vécu concrètement par les populations concernées comme une crise globale : crise socio-économique (exploitation brutale, chômage permanent, exode accéléré et douloureux), mais aussi crise socio-culturelle et de civilisation traduisant une impréparation sociohistorique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères. (S. Diakité, 1985, p. 105).

Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en série continue et présentées en bas de page.

Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : NOM et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Zone titre, Lieu de publication, Zone Editeur, pages (p.) occupées par l'article dans la revue ou l'ouvrage collectif. Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté en romain et entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas

où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition (ex : 2nde éd.).

Ne sont présentées dans les références bibliographiques que les références des documents cités. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur :

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, Paris, L'Harmattan.

AUDARD Cathérine, 2009, *Qu'est ce que le libéralisme ? Ethique, politique, société*, Paris, Gallimard.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, Paris, PUF.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, « Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre », *Diogène*, 202, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, Paris, L'Harmattan.

L'article doit être écrit en format « Word », police « Times New Roman », Taille « 12 pts », Interligne « simple », positionnement « justifié », marges « 2,5 cm (haut, bas, droite, gauche) ». La longueur de l'article doit varier entre 30.000 et 50.000 signes (espaces et caractères compris). Le titre de l'article (15 mots maxi, taille 14 pts, gras) doit être écrit (français, traduit en anglais, vice-versa).

Le(s) Prénom(s) sont écrits en lettres minuscules et le(s) Nom(s) en lettres majuscules suivis du mail de l'auteur ou de chaque auteur (le tout en taille 12 pts, non en gras).

Le résumé (250 mots maximales, taille 12 pts) de l'article et les mots clés (05) doivent être écrits et traduits en français/anglais. La taille de l'article varie entre 15 et 25 pages maximales.

DIRECTION DE PUBLICATION

Directeur : Pr Fatié OUATTARA, PT, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso)

Directeur adjoint : Dr Moussa COULIBALY, Assistant, Économiste,
Université Nazi Boni (Burkina Faso)

RESPONSABLE DES FINANCES

Mme Fati IDOGO, Agent des Services administratifs et financiers,
UFR/SH, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso)

SECRETARIAT DE RÉDACTION

Secrétaire : Dr Noumoutiè SANGARÉ, Assistant, Philosophe,
Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso)

Membres : Dr Abdoul Azize SODORÉ, MC, Géographe, Université
Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Beli Alexis NÉBIÉ,
Assistant, Psychologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina
Faso); Dr Boubié BAZIÉ, MA, Historien, Université Joseph KI-
ZERBO (Burkina Faso); Dr Édith DAH, MA, Philosophe,
Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Mathieu Beli
DAÏLA, MA, Linguiste, Université de Dédougou (Burkina Faso); Dr
Paul-Marie MOYENGA, MA, Sociologue, Université Joseph KI-
ZERBO (Burkina Faso); Dr Sampala Fati BALIMA, MC, Politiste,
Université Thomas SANKARA (Burkina Faso); M. Jean Baptiste
PODA, Doctorant en Philosophie, Université Joseph KI-ZERBO
(Burkina Faso); M. Lazard T. OUÉDRAOGO, Doctorant en
Philosophie, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); M.
Mahamat OUATTARA, Doctorant en Philosophie, Université
Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); M. Saïdou BARRY, Doctorant
en Philosophie, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso).

COMITÉ DE LECTURE

Dr Abdoul Karim SAÏDOU, MC, Politiste, Université Thomas
SANKARA (Burkina Faso); Dr Aimé D. M. KOUDBILA, MA,
Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr M.
Alice SOMÉ/SOMDA, MR, Philosophe, Institut des Sciences des
Sociétés/CNRST (Burkina Faso); Dr Awa OUOBA, MC,

Géographe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Bouraïman ZONGO, MA, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Calixte KABORÉ, MA, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Cheick Bobodo OUÉDRAOGO, MC, Linguiste, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Clotaire Alexis BASSOLÉ, MC, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Damien DAMIBA, MA, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Dimitri Régis BALIMA, MC, Communicologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Donatien DAYOUROU, MC, Psychologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Edwige DEMBÉLÉ, MA, Économiste, Université NAZI BONI (Burkina Faso); Dr Étienne KOLA, MC, Philosophe, Université Norbert ZONGO (Burkina Faso); Dr Évariste R. BAMBARA, MC, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Ézaïe NANA, IR, Sociologue, INSS/CNRST (Burkina Faso); Dr Fernand OUÉDRAOGO, MA, Psychologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Gaoussou OUÉDRAOGO, MC, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Gauthier YÉ, MA, Psychologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Georges ROUAMBA, MC, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Hamado KABORÉ, CR, Historien, Institut des Sciences des Sociétés/CNRST (Burkina Faso); Dr Hamado OUÉDRAOGO, MA, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Hamado Joël OUÉDRAOGO, MA, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Isidore YANOGO, MC, Géographe, Université Norbert ZONGO (Burkina Faso); Dr Issaka YAMÉOGO, MC, Philosophe, Université Norbert ZONGO (Burkina Faso); Dr Jean-Baptiste P. COULIBALY, MC, Historien, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Jérémie ROUAMBA, MC, Géographe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Kalifa DRABO, MA, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Kassem Salam SOURWEIMA, MC, Politiste, Université Thomas

SANKARA (Burkina Faso); Dr Kizito Tioro KOUSSÉ, MA, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Landry COULIBALY, MA, Historien, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Lassané YAMÉOGO, MA, Communicologue, Université Thomas SANKARA (Burkina Faso); Dr Lassina SIMPORÉ, MC, Archéologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Léon SAMPANA, MC, Politiste, Université Nazi BONI (Burkina Faso); Dr Léonce KY, MC, Historien, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Madeleine WAYAK PAMBÉ, MC, Démographe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Magloire É. YOGO, MA, Sciences de l'éducation, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Moussa DIALLO, Assistant, Philosophe, Centre universitaire de Manga, UNZ (Burkina Faso); Dr Narcisse Taladi YONLI, MA, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Noumoutiè SANGARÉ, Assistant, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Ollo Pépin HIEN, CR, Sociologue, Institut des Sciences des Sociétés/CNRST (Burkina Faso); Dr Pascal BONKOUNGOU, MA, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Paul-Marie BAYAMA, MC, Philosophe, ENS de Koudougou (Burkina Faso); Dr R. Ulysse Emmanuel OUÉDRAOGO, MA, Géographe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Rasmata BAKYONO/NABALOU, MC, Psychologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Relwendé DJIGUEMDÉ, Assistant, Philosophe, Centre universitaire de Manga, UNZ, (Burkina Faso); Dr Rodrigue BONANÉ, MR, Philosophe, Institut des Sciences des Sociétés/CNRST (Burkina Faso); Dr Rodrigue SAWADOGO, MC, Philosophe, Université Norbert ZONGO (Burkina Faso); Dr Roger ZERBO, MR, Sociologue, Institut des Sciences des Sociétés/CNRST (Burkina Faso); Dr Serge SAMANDOULGOU, MR, Philosophe, Institut des Sciences des Sociétés (Burkina Faso); Dr Souleymane SAWADOGO, MA, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Stanislas SAWADOGO, MA, Psychologue, Université Joseph KI-

ZERBO (Burkina Faso); Dr Tongnoma ZONGO, CR, Sociologue, Institut des Sciences des Sociétés/CNRST (Burkina Faso); Dr Yacouba BANWORO, MC, Historien, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Zakaria SORÉ, MC, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Zoubere DIALLA, MA, Sociologue, Centre universitaire de Manga, UNZ, (Burkina Faso).

COMITÉ SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL

Pr Abdoulaye SOMA, PT, Constitutionnaliste, Université Thomas SANKARA (Burkina Faso); Pr Abdramane SOURA, PT, Démographe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Abou NAPON, PT, Linguiste, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Aklesso ADJI, PT, Philosophe, Université de Lomé (Togo); Pr Alain Casimir ZONGO, PT, Philosophe, Université Norbert ZONGO (Burkina Faso)

Pr Alkassoum MAÏGA, PT, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Amadé BADINI, PT, Philosophe, Université Norbert ZONGO (Burkina Faso); Pr Augustin LOADA, PT, Politiste, Université Saint Thomas d'Aquin (Burkina Faso); Pr Augustin PALÉ, PT, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr B. Claudine Valérie ROUAMBA/OUÉDRAOGO, PT, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Bernard KABORÉ, PT, Linguiste, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Bilina BALLONG, PT, Philosophe, Université de Lomé (Togo); Pr Bouma F. BATIONO, PT, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Cyrille KONÉ, PT, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Cyrille SEMDÉ, PT, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr David Musa SORO, PT, Philosophe, Université Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire); Pr Edmond Yao KOUASSI, PT, Philosophe, Université de Bouaké (Côte d'Ivoire); Pr Emmanuel M. HEMA, PT, Écologue, Université de Dédougou (Burkina Faso); Pr Emmanuel

Malolo DISSAKÈ, PT, Philosophe, Université de Douala (Cameroun); Pr Eustache R. K. ADANHOUNME, PT, Philosophe, Université Abomey Calavi (Benin); Pr Fabienne LELOUP, Sociologue, Université Catholique de Louvain-Mons (Belgique); Pr Fatié OUATTARA, PT, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Foé NKOLO, PT, Philosophe, Université Yahoundé I (Cameroun); Pr Frédéric MOENS, Communicologue, IHECS, Bruxelles (Belgique); Pr Gabin KORBÉOGO, PT, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Georges ZONGO, PT, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Hamidou Talibi MOUSSA, PT, Philosophe, Université Abdou MOUMOUNI (Niger); Pr Issiaka MANDÉ, PT, Historien, Université du Québec à Montréal (Canada); Pr Jacques NANEMA, PT, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Jean-François DUPEYRON, PT, Philosophe, Université de Bordeaux (France); Pr Jean-Marie DIPAMA, PT, Géographe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Jean-Claude KALUBI-LUKUSA, PT, Sociologue, Université de Sherbrooke (Canada); Pr Jean-Pierre POURTOIS, PT, Psychopédagogue, Université de Mons (Belgique); Pr Lassane YAMÉOGO, PT, Géographe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Léon MATANGILA MUSADILA, PT, Philosophe, Université de Kinshasa (RD Congo); Pr Léopold Bawala BADOLO, PT, Psychologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Ludovic KIBORA, DR, Sociologue, Institut des Sciences des Sociétés/CNRST (Burkina Faso); Pr Magloire SOMÉ, PT, Historien, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Mahamadé SAVADOGO, PT, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Mamadou L. SANOGO, DR, Linguiste, Institut des Sciences des Sociétés/CNRST (Burkina Faso); Pr Moukaila Abdo Laouali SERKI, PT, Philosophe, Université Abdou MOUMOUNI (Niger); Pr Pierre G. NAKOULIMA, PT, Philosophe, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Ramane KABORÉ, PT, Sociologue, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Pr Sébastien YUGBARÉ, PT, Psychologue,

Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso); Dr Amadou TRAORÉ, MC, Sociologue, Université de Ségou (Mali); Dr Décaïrd KOUADIO KOFFI, MC, Philosophe, Université Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire); Dr Djédou Martin AMALAMA, MC, Sociologue, Université de Korhogo (Côte d'Ivoire); Dr Emmanuel YAOU, MA, Sociologue, Université de Kara (Togo); Dr Gérard AMOUGOU, MC, Socio-politiste, Université de Yaoundé II (Cameroun); Dr Ibrahim KONÉ, MA, Philosophe, Université Peleforo Gon COULIBALY (Côte d'Ivoire); Dr Idi BOUKAR, A, Philosophe, Université Abdou MOUMOUNI (Niger); Dr Idrissa S. TRAORÉ, MC, Sociologue, Université des Lettres et des Sciences de Bamako (Mali); Dr Issouf BINATÉ, MC, Historien, Université Alassane OUATTARA (Côte d'Ivoire); Dr Jean-François PETIT, MC HDR, Philosophe, Institut catholique de Paris (France); Dr Landry Roland KOUDOU, MC, Philosophe, Université Felix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire); Dr Mouhamoudou El Hady BA, MC, Sociologue, Université Cheick Anta Diop (Sénégal); Dr Mamadou Bassirou TANGARA, MC, Économiste, Université des Sciences sociales et de Gestion de Bamako (Mali); Dr N'golo Aboudou SORO, MC, Lettres modernes, Université Alassane OUATTARA de Bouaké (Côte d'Ivoire); Dr Oumar DIA, MC, Philosophe, Université Cheick Anta Diop de Dakar (Sénégal); Dr Pierre-Étienne VANDAMME, Philosophe, Université Catholique de Louvain (Belgique); Dr Raphael KONÉ, Ph. D, Historien, Université Cergy de Pontoise – EA7517 (France); Dr Samuel RENIER, MC, Sciences de l'éducation, Université de Tours – EA7505 EES (France) ; Dr Tiéfing SISSOKO, MC, Sociologue, Université des Lettres et des Sciences de Bamako (Mali).

Revue LES TISSONS, Revue internationale des Sciences de l'Homme et de la
Société (RISHS) – N°000 – Vol.3 - 4^e trimestre - Décembre 2023
e-ISSN : 2756-7532 ; p-ISSN : 2756-752

Table des matières

Éthique de la discussion et la question de la mobilité environnementale/climatique ... Roger TAMBANGA.....	15
Droits de l'homme et laïcité chez John Rawls ... Moussa MOUMOUNI.....	35
Le logicisme de Frege ... Alexandre MOYENGA	65
L'art comme expression d'une transcendance de l'esprit humain ... Adama MARICO & Élianne KY	91
Milieu organisationnel et attitude au travail : quel rapport entre bore- out et sens accordé au travail chez les agents de la DCGRH du ministère de la santé et des affaires sociales du Gabon ? ... Tessa MOUNDJIEGOUT.....	109
Transitions psychologiques et satisfaction des bénéficiaires des programmes d'accompagnement de l'Agence Nationale Pour l'Emploi (ANPE) du Togo ... Gnon-Batcha AGBA, Badji OUYI	135
La place du corps dans les métiers de la formation : les gestes et les postures au centre de l'activité du formateur en classe et dans l'atelier ... Raphael KONÉ.....	163
Perceptions sociales liées à la prise en charge de l'hypertension artérielle dans la commune d'Abomey-Calavi au Bénin ... OLOUKOÏ Marcelline Dado, N'TCHA Ludovic K., TAOUEMA SANDA N'natta Bertin.....	183
Ordre, méthode et métaphysique chez Descartes ... TAFFA GUISO Issaka	205
Discours politiques et traitements médiatiques sur les migrations subsahariennes en France ... Fodié TANDJIGORA, Brema Ely DICKO	227



Le logicisme de Frege

Frege's logicism

Alexandre MOYENGA, *Doctorant*
Université de Rennes

Article disponible en ligne : <https://www.revuelstisons.bf>

Pour citer cet article

MOYENGA Alexandre, 2023, « Le logicisme de Frege », Revue LES TISONS (RISHS), Vol.3, N°000, Décembre, p. 65-89.

Résumé : Le logicisme de Frege est animé d'une volonté : construire les mathématiques, et spécialement l'arithmétique, au moyen de la logique uniquement. Cela est motivé par le sentiment que c'est seulement ainsi que cette science peut trouver la voie de la rationalité, de la rigueur et s'affranchir de la crise qui mine ses fondements. Il s'agissait de construire de nouvelles lois et définitions (logiques), et d'un nouveau langage pour l'arithmétique. Mais, la découverte par Russell de l'antinomie des classes, va montrer la fragilité du système frégeen, et entamer la croyance de Frege en un absolutisme logique. Après des tentatives échouées pour résoudre le paradoxe, en modifiant ce qui cause ce dernier, Frege tire la conclusion que le logicisme ne peut pas se réaliser, que ce soit avec lui ou pas.

Mots-clés : Antinomie, Dédution, Logicisme, Paradoxe, Frege

*Abstract: Frege's logicism is driven by a will: to construct mathematics, and especially arithmetic, by means of logic alone. This is motivated by the feeling that this is the only way this science can find the path to rationality, rigor and free itself from the crisis that undermines its foundations. It was a question of constructing new (logical) laws and definitions, and a new language for arithmetic. However, Russell's discovery of the antinomy of classes would show the fragility of the Fregean system and undermine Frege's belief in logical absolutism. After failed attempts to resolve the paradox by modifying what causes it, Frege draws the conclusion that logicism cannot be realized, either with it or not. **Key words:** Antinomy, Deduction, Logicism, Paradox, Frege*

Introduction

L'œuvre logico-philosophique de Gottlob Frege pourrait se résumer ainsi : construire une nouvelle arithmétique, dont le fondement tient sur des principes et des lois purement logiques. C'est autour de cet objectif que s'est articulé l'essentiel de la réflexion frégeenne sur la crise qui affectait les fondements des mathématiques. Il s'agissait de puiser dans la science logique, les ressources nécessaires pour affranchir les mathématiques, notamment la science du nombre, des griffes du langage naturel et pour rendre rigoureux le raisonnement des mathématiciens.

L'ambition de Frege naît d'un constat qu'il relate dans ses *Fondements de l'arithmétique*⁸ : les mathématiciens ignorent ce que c'est

⁸ Désormais en abrégé *FdA*

que le nombre. Leurs définitions des objets mathématiques, d'ailleurs rares et de mauvaise facture, contribuent à obscurcir leurs raisonnements. Il faut donc laver l'affront auquel ils sont exposés en les aidant à connaître les nombres. Les nouvelles définitions du nombre doivent pouvoir se justifier doublement, c'est-à-dire à la fois philosophiquement et logiquement.

La future arithmétique ne devant pas cohabiter avec l'ancienne, il fallut à Frege déconstruire préalablement cette dernière. Pour ce faire, le logicien allemand va entreprendre un travail critique sur les causes de la crise des fondements de l'arithmétique, dont il juge très mal assurés et très peu consistants. Il faut que dans l'arithmétique qui poussera des cendres de l'ancienne, le calcul se substitue à l'idée, l'écrit à l'oral. Mais, Frege va buter sur l'impossibilité d'ériger une arithmétique logique.

En 1902, son ami B. Russell va lui montrer que son système contient une contradiction qui, au regard de sa gravité, empêcherait la réalisation de son ambition réductionniste. Chagriné par la révélation de Russell, et incapable de corriger les imperfections de son système, Frege se résolut à se consoler ainsi : quiconque entreprendra de réduire l'arithmétique à la logique, buterait sur les mêmes réalités. Implicitement, il venait de reconnaître qu'il a échoué à réaliser son rêve.

Notre article entend analyser le logicisme de Frege, dans son lien avec la théorie frégréenne de la définition. Il va s'agir de situer les motivations essentielles qui sous-tendent cette ambition, et d'examiner les causes de son insuccès.

1. La logique au chevet de l'arithmétique corrompue

Frege a eu une confiance aveugle en la logique. Il ne se doutait de rien en ce qui concerne la forme achevée et parfaite des principes logiques. L'une des caractéristiques importantes de la logique frégréenne réside dans le fait que celle-ci est bâtie sur « [...] des lois qui dérivent des considérations sémantiques générales et des définitions ». (G. Frege, 1969, p. 93).

Ce sont donc des lois affranchies des particularités linguistiques et des significations contextuelles. Les définitions jouent un rôle très important dans cette théorie logique. Ce sont elles qui fixent et le sens et la dénotation des signes. Le sens fait allusion à la manière dont un terme ou signe dénote un certain objet. Si les définitions jouent pleinement leur rôle, la signification ne peut qu'être univoque. L'argument principal de Frege pour justifier son entreprise réductionniste s'appuie notamment sur l'idée que l'arithmétique est intuitive et que ses définitions sont, par conséquent, équivoques. Ce n'en sont même pas à proprement parler des définitions, à cause du fait qu'elles sont construites sur l'intuition. Il y a du psychologisme dans les traités de mathématiques. Selon Frege, dans l'arithmétique, on rencontre des expressions à résonance psychologique, qui sont généralement prises pour des définitions.

Une définition psychologique est un énoncé *ad hoc*, c'est-à-dire une expression à laquelle l'arithméticien fait recours lorsqu'il se retrouve dans une posture d'incapacité d'élaborer une définition normale. La définition psychologique est chargée d'indiquer la voie à suivre pour parvenir à la bonne définition. Dès que le but qui justifiait son usage est atteint, on ne peut plus la retrouver dans la suite du raisonnement. Comme l'a précisé Frege lui-même, « [la définition psychologique] se reconnaît à ce que la suite de l'exposé n'y fait plus appel ». (G. Frege, 1969, p.121). La présence du psychologisme entache la qualité du raisonnement mathématique. Mais plus explicitement, en quoi l'arithmétique est-elle corrompue ? La logique dispose-t-elle de la légitimité suffisante à vouloir réduire la science des nombres, à ses propres lois ? Cet esprit absolutiste et dogmatique de Frege n'est-il pas l'expression d'une indécence intellectuelle, qui ne tient pas compte de la nature et de la cohérence internes à chaque science ?

Dans les *FdA*, Frege se montre platonicien en ce qui concerne la nature des objets mathématiques. Il y affirme que le mathématicien tout comme le géographe « [...] ne font que découvrir ce qui existe et lui donner un nom ». (G. Frege, 1969, p. 219). L'arithméticien devrait juste se contenter de découvrir et de dénommer, par la suite, les réalités *sui generis*. Implicitement, cela aurait pu renforcer les

preuves arithmétiques. Mais ce n'est pas ce que font les mathématiciens. Non seulement ils tirent leurs principes de l'intuition, mais aussi ils font appel à des définitions psychologiques pour expliquer leurs propositions. Conséquence de cet agissement, leurs démonstrations manquent de rigueur et de cohérence.

L'avènement de la crise des fondements est en partie dû au fait que les lois arithmétiques ne sont pas consistantes en raison de l'influence qu'exerce sur leur construction, l'intuition et le psychologisme. C'est ce point de vue que soutiennent Blanché et Dubucs, lorsqu'ils écrivent :

Le mathématicien démontre son théorème, mais, d'ordinaire, il ne se soucie pas de démontrer que sa démonstration est valable : il se fie, pour cela, à une sorte d'intuition logique. Mais, en logique comme ailleurs, l'intuition peut nous tromper ; il convient donc d'explicitier ce qui la fonde, c'est-à-dire de dégager et de formuler, à côté des principes propres à la théorie mathématique à laquelle ils fournissent, en quelque sorte, sa matière, les principes formels par lesquels on attend exploiter cette fourniture initiale. (R. Blanché et J. Dubucs, 1996, p. 302)

Ce passage de *La logique et son histoire* donne à voir en quelle façon les logicistes ont appréhendé les mathématiques, ont apprécié la nature de leurs principes de base. On peut retenir des propos de Blanché et Dubucs, deux choses. La première, que ce qui importe aux yeux du mathématicien, ce n'est pas la vérité de ses propositions mais leur forme. Dès lors, la validité de la démonstration est laissée à la décision de chaque subjectivité, dans la mesure où il n'y a pas de critères précis d'évaluation et de validation des résultats obtenus à partir de la démonstration. La seconde chose est qu'en s'adossant, faute de mieux, à l'intuition, les mathématiciens ne parviennent pas à élaborer des théories sûres, aux démonstrations rigoureuses et aux conclusions vérifiables.

Frege ne voit qu'une seule solution au problème de manque de rigueur dans l'arithmétique : c'est faire de la logique, le fondement de cette dernière. Cela dit, il fallait, à ses yeux, éliminer l'intuition des

mathématiques, afin de faire de ces dernières une construction rationnelle.

Avec la crise des fondements des mathématiques, née avec la théorie naïve des ensembles, il a semblé nécessaire à Frege d'entreprendre son travail de déconstruction-reconstruction de l'arithmétique. Au moment où la crise naissait, on a cru que la solution était de revoir tout le fondement des mathématiques, et non pas de rejeter uniquement et simplement la théorie naïve des ensembles qui l'a occasionnée. C'est de la logique seule qu'on attendait le nouveau fondement. C'est elle qu'on tenait pour modèle de la future arithmétique. Des mathématiciens vont donc aller à l'école de la logique, dans le but d'y trouver des moyens pour parfaire leur discipline. En effet, affirment Blanché et Dubucs,

[...] pour assurer la stabilité de l'édifice mathématique, il fallait maintenant que les mathématiciens eux-mêmes, bon gré mal gré, se fassent logiciens. La logique nouvelle ne sera plus seulement faite, comme c'était le cas avec Boole et son école, par des mathématiciens, pour venir en aide aux logiciens, elle sera faite aussi pour les mathématiciens, leur apportant le secours dont ils ont besoin. (R. Blanché et J. Dubucs, 1996, p. 304).

C'est ainsi que la logique va devenir, dès le début du dix-neuvième siècle, le compagnon de route des mathématiques. C'est à elle que revient la tâche de donner à ces dernières un fondement fiable, et des lois affranchies du psychologisme. *A priori*, ce dialogue que les mathématiques entretiennent avec la logique devrait respecter leurs frontières respectives. Autrement dit, tant que les mathématiciens vont juste se contenter d'emprunter à la logique ses moyens pour se construire, et tant que la logique va interpréter ce geste comme l'expression de l'interdépendance entre discipline scientifiques, cela n'a rien à voir avec une entreprise réductionniste.

Frege ne s'inscrit pas dans cette vision. À cette époque du dix-neuvième siècle où la logique s'était doublement chargée de se construire comme science autonome, et d'assurer le fondement des mathématiques (R. Blanché et J. Dubucs, 1996, p. 305), il adopte une posture radicale à propos de l'identité de ceux qui doivent construire

l'arithmétique logique et les qualités que la logique doit donner à cette dernière. Cela dit, pour Frege, c'est uniquement aux logiciens et à leur discipline que revient tout le travail de la refondation. L'ensemble des notions et vérités mathématiques doivent être dérivées des lois, notions et vérités logiques. Les logiciens doivent faire des principes premiers de la logique, ceux des mathématiques. Mais, pour que ne se pose plus à nouveau le problème des fondements, il faudrait que ces principes soient des principes catégoriques. Cette conception absolutiste et dogmatique de la logique va pousser Frege à vouloir réduire tout simplement les mathématiques à la logique, eu égard aux défauts qui pourraient exister en cette dernière.

Le programme scientifique de Frege, exposé dans sa *Begriffsschrift* (1879), cherche à déterminer si les propositions arithmétiques sont susceptibles d'une interprétation ou construction purement logique, ou si elles doivent être prouvées au travers des faits empiriques. Mais en réalité, Frege entreprend ses recherches en se basant sur une conviction : celle que l'arithmétique peut et doit être déduite à partir de la logique, car les nombres sont de nature transcendante. Autrement dit,

Le logicisme philosophique de Frege tient simplement au fait qu'il est persuadé *a priori* que c'est le premier membre [Ndlr : toutes les propositions arithmétiques sont prouvables de manière purement logique] de cette alternative qui doit s'imposer, car, comme le dit Leibniz, les nombres sont une sorte de transcendantal et la science des nombres doit être étroitement apparentée à l'ontologie ou à la métaphysique. (I. Angelleli, 2007, p. 17).

Dès lors, les définitions du nombre comme chose empirique ou extérieure à l'esprit humain, ou comme réalité mentale ou subjective, ou encore comme des universaux, vont être rejetées. Il faut maintenant trouver des définitions qui renseignent sur la nature précise des nombres. Ainsi, l'approche frégréenne de la définition du nombre représente un pan important de son entreprise logiciste.

Frege voulait analyser le concept de nombre, qu'il considère comme l'unité de base de l'arithmétique. La méconnaissance de ce que c'est que le nombre est un obstacle majeur à l'élaboration d'un traité de mathématique fiable. De cette analyse, qui est donc justifiée, Frege va conclure que le nombre n'est ni une propriété des choses extérieures (*Grundlagen*, §21-§25), ni celle d'objets, quelle que soit la nature de ces derniers. Il en veut pour preuve, le fait que le nombre s'applique aussi bien aux choses sensibles qu'aux insensibles.

Nous n'allons pas examiner en profondeur la définition frégréenne du nombre, en raison du fait que cela n'a pas beaucoup d'intérêt sur la compréhension du sujet ici traité. Ce qui préoccupe Frege, c'est d'épurer l'arithmétique de certaines expressions, dont il juge dommageables pour la qualité du raisonnement des arithméticiens. Quand on se réfère à l'objectif que poursuit son Idéographie, cela est bien clair : réaliser le logicisme, en rompant le lien qui existe entre l'arithmétique et l'intuition, et en faisant de telle sorte que la future arithmétique n'ait plus besoin ou même la possibilité de faire recours à certaines expressions imprécises comme donc, il est évident que, puisque, etc. qui sont en réalité des expressions du langage ordinaire (J.-P. Belna, 2005, p. 80).

Selon Frege, de telles expressions étaient courantes dans les traités de mathématiques de son époque. Même les plus rigoureux en avaient recours, et cela n'était en rien avantageux pour eux. Bien au contraire, à cause de cela, ils perdaient beaucoup de leur rigueur. On pourrait dire que l'ambition de Frege était que, désormais, la logique assure ou consolide les fondements des mathématiques et spécialement de l'arithmétique. Cette ambition a été très largement motivée par la crise des fondements de cette science. Elle devrait, à terme, « substituer à des opérations intellectuelles souvent peu assurées la certitude de procédures mécaniques posées une fois pour toutes » (J.-P. Belna, 2005, p. 49). Comme telle, le logicisme va se caractériser prioritairement comme un système de langage, plus efficace que le langage naturel que l'arithmétique utilisait jusqu'ici.

2. La logique comme langage de l'arithmétique

Chez Frege, la nécessité de dégager les lois logiques est subordonnée au besoin de refonder les mathématiques. Le caractère logique et universel du symbolisme logique (comme langage), fait que ce langage est jugé plus efficace que le langage naturel. Peano et Frege partageaient le même sentiment, à propos de ce symbolisme.

En effet, affirment Blanché et Dubucs,

Sur un point essentiel, le but est le même : en complétant le symbolisme mathématique par un symbolisme logique, on pourra écrire la mathématique entière en un langage totalement affranchi des particularités des langues naturelles. C'est cette idée qui commande la grande entreprise du *Formulaire* (de Peano) à partir de 1895. (R. Blanché et J. Dubucs, 1996, p. 323),

et celle de l'idéographie frégréenne. Il importe de préciser, que l'attitude de Peano est différente de celle de Frege. L'Italien voulait juste prélever dans le symbolisme logique quelque-chose qui lui permettrait de compléter le symbolisme mathématique. Il ne s'agissait pas de déduire ou de réduire les mathématiques à la logique, mais de construire le langage arithmétique en puisant les ressources nécessaires de la logique. Contrairement à Peano, Frege a une vision réductionniste radicale. Il voulait tout simplement intégrer les mathématiques à la logique, faire du langage logique celui de l'arithmétique. Pour comprendre cette ambition de Frege, il sied qu'on examine la nature du langage logique.

La logique moderne est portée dans son développement par deux traditions, ou tendances, qui se séparent essentiellement sur leurs visions de l'« univers de discours ». D'un côté, il y a la tradition qui considère la logique comme langage. Pour cette tradition, l'univers du discours se rapporte exclusivement au monde réel, à « la totalité de ce qui est (cette totalité incluant, bien entendu, les entités logico-mathématiques) » (R. Blanché et J. Dubucs, 1996, p. 357). Il s'agit éminemment d'une tradition absolutiste puisque la logique a son mot à dire sur tout. Dit autrement, rien n'est qui ne puisse être exprimé à travers le langage logique, exception faite sur toute considération métalinguistique ou métathéorique en logique. D'ailleurs, une considération de ce type n'est ni possible ni utile. Selon Blanché, « le

point de vue « absolutiste » a d'autres conséquences aisément décelables, dont la croyance dans l'unité et dans l'unicité de la logique » (Ibid.).

La croyance qu'il existe une et une seule logique, et que c'est son langage qui doit servir dans le raisonnement mathématique, est une croyance à laquelle Frege a adhéré. La seconde tradition, qui n'a pas un grand intérêt pour notre travail, est la tradition relativiste, qui a commencé à s'affirmer à partir de mille neuf-cent dix. Le langage logique perd de son caractère absolutiste, et devient pertinent en fonction du contexte. De manière précise, la tradition relativiste estime que

[...] le propre de tout langage, y compris celui de la logique, est de pouvoir être interprété de manière variée dans plusieurs univers de discours, et il est à la fois possible et crucialement important de faire, « de l'extérieur » du langage, la théorie de ces changements d'interprétation. (R. Blanché et J. Dubucs, 1996, p. 358).

Mais cette tradition n'a pas freiné les ardeurs de Frege, ni fragilisé sa conviction que c'est uniquement le langage logique qui doit devenir celui de l'arithmétique.

Dans la perspective frégréenne, seule la logique peut et doit permettre aux mathématiques de faire des déductions ou des démonstrations rigoureuses : « La démonstration la plus solide est manifestement celle qui est purement logique, qui, abstraction faite de la caractéristique particulière des choses, se fonde seulement sur les lois sur lesquelles toute connaissance repose » Frege (1999, p. 5). Les vérités mathématiques se prêtent à une justification logique pure. Les preuves arithmétiques ne doivent pas s'appuyer sur les faits empiriques. Ce type de justification est justement celle que la réduction logiciste vise à éliminer de l'arithmétique. Cependant, il ne s'agit pas de continuer avec la logique classique, mais de rompre le lien qui existerait entre cette dernière et les mathématiques, en raisonnant grâce aux principes de la logique moderne. En effet, Frege accuse la logique classique de ne pas disposer de méthode mécanique dont on pourrait se servir pour déterminer la validité d'une inférence :

[...] elle ne nous procure aucune méthode mécanique pour déterminer la validité ou non-validité d'une inférence donnée sinon celle de vérifier si oui ou non l'inférence correspond à l'un des vingt-et-quatre modes valides et elle nous oblige à trouver des re-formulations alambiquées pour beaucoup de phrases du langage naturel. (Ph. Keller, 2007, p. 150).

De manière très précise, il est difficile de parler de logique classique à l'époque du logicisme, dans la mesure où Frege a procédé à une réforme de cette dernière à travers son idéographie, avant d'entamer son projet de logicisation de l'arithmétique, à proprement parler. Au moment où Frege n'avait pas encore mis en déroute la syllogistique, il agissait dans les cadres fixés par cette logique. Son grand pas est intervenu au moment où il entreprit de critiquer et reconstruire la langue mathématique. Autrement dit, lorsque le natif de Wismar s'est mis à critiquer la science (dans son ensemble), l'ancienne logique a vu ses règles et ses principes bouleversés dans le même temps. Même si cette réforme n'a pas pu enlever à cette logique, certaines de ses caractéristiques essentielles, dont son incapacité à exprimer les jugements d'existence ou à construire de nouveaux concepts, le fait que ses symboles ont un double usage, c'est-à-dire en tant que ceux-ci servent à exprimer à la fois les rapports entre termes et ceux qui existent entre énoncés propositionnels, a conduit Frege à conclure que son idéographie lui était supérieure. Dans *l'Introduction aux Écrits logiques et philosophiques*, Claude Imbert fait cas de ce sentiment frégeen, lorsqu'elle affirme que du point de vue de Frege,

[...] l'idéographie est plus qu'une logique, au sens où la logique est classiquement dite formelle, c'est-à-dire vide de tout contenu et régulatrice de tout discours. Sans doute l'idéographie est-elle formelle en un autre sens, dans la mesure exacte où elle prétend être un calcul en même temps qu'une caractéristique. Car l'écriture des formules et l'inférence d'une formule à partir d'une autre sont soumises à des règles peu nombreuses et ne souffrant aucune exception, en sorte que la conclusion d'un raisonnement est établie par la seule considération des symboles. (G. Frege, 1971, p. 20).

Explicitement, c'est l'idéographie qui doit servir de moyen d'expression des lois et formules de la future arithmétique. A partir d'elle, en effet, de son vocabulaire et de sa syntaxe, on peut former de nouveaux concepts. Autrement dit, avec l'usage de ce langage, on ne va plus se contenter d'opérer des raisonnements sur des concepts existants ou donnés, dans la mesure où la quantification y étant possible, on peut se les construire indéfiniment. La logique frégréenne a aussi cet avantage d'éviter les situations d'ambiguïté dans le calcul, que pourrait provoquer le double usage des termes. Dans la Préface de la *Begriffsschrift*, Frege soutient avoir su éviter la division terme individuel/énoncé propositionnel, et donc à reconnaître une continuité, une simultanée dans la représentation des données du raisonnement. Devant la double interprétation des signes du langage formulaire de G. Boole, et du risque élevé d'ambiguïté que ce fait pourrait engendrer, Frege s'est résolu à trouver d'autres signes devant lui permettre d'exprimer les relations logiques.

Du point de vue de Frege, l'idéographie est fidèle au langage de l'arithmétique. Elle a partie liée aux mathématiques, en tant qu'elle « [...] s'ajuste directement aux formules mathématiques, en même temps qu'elle en épouse les principes... » (G. Frege, 1971, p. 25), et se présente comme une caractéristique avec la présence en elle de variables et de constantes. En réalité, ce qui dans l'idéographie motive Frege à lui donner un usage mathématique, c'est sa forme écrite. Dans une telle langue, en effet, les lois logiques sont internes alors que dans les systèmes de signes audibles, les lois ont une faible protection contre les imperfections à cause du fait qu'elles sont externes à ces langues-là.

Les signes visibles présentent, aux yeux des Frege, des avantages non négligeables. Ils permettent une délimitation précise des objets. « Cette précision du signe écrit aura pour conséquence de donner un relief plus net à ce qui est désigné » (G. Frege, 1971, p. 67), plus de solidité et de rigueur au raisonnement. À travers eux, les formules peuvent bénéficier d'une grande échéance, d'une immutabilité, à l'image de celle que dispose le concept. L'idéographie en tant qu'« un ensemble de règles par lesquelles on peut exprimer immédiatement les pensées au moyen de signes écrits ou imprimés sans la médiation

du son » (*Ibid.*, p.167). Elle conviendrait parfaitement comme langage de la future arithmétique, en ce qu'elle permet de pallier les limites de la construction naturelle humaine : celle de pouvoir répéter à l'identique une même suite de mots parlée. Or, si nous disposons d'un langage écrit, on pourrait toujours s'y reporter au besoin à nos formules, qui restent intactes.

L'autre avantage de l'idéographie est l'économie et la concision que cette dernière permet, en raison de son plan d'écriture. Les notations frégréennes sont souvent décriées et taxées d'*espacivore*. Dans son article (1879) dédié à l'explication du but de l'idéographie, on voit Frege se défendre contre Schröder, qui fustigeait l'idéographie parce qu'elle consomme énormément d'espace. Il rejette cette accusation schröderienne en considérant le plan d'écriture des notations idéographiques comme « un avantage pour la clarté de la lecture d'ensemble ». Cela offre plus de clarté dans la lecture et une compréhension rapide des énoncés mathématiques (*Ibid.*, p. 68).

En résumé, Frege voulait d'un langage qui rétablisse la rectitude logique des expressions mathématiques, entamée par l'introduction dans le langage mathématique d'expressions imprécises dans le but de satisfaire un certain but de concision. Les expressions incriminées ont d'ailleurs « [...] jeté le trouble dans la pensée et ont permis la formulation de définitions fautes » (*Ibid.*, p.167). Le langage logique est missionné de redonner aux mathématiques d'être « modèle de clarté logique ».

3. L'espoir brisé de Frege : du logicisme à l'arithmétisation de la logique

Les contradictions qui minent l'arithmétique et l'obscurité qu'elles jettent au raisonnement des mathématiciens, avaient motivé Frege à entreprendre de logiciser cette science. Son symbolisme idéographique avait pour but principal, de restaurer la rectitude logique des énoncés arithmétiques. Il s'agissait de rompre le lien préjudiciable qui unissait l'ancienne arithmétique au langage naturel, en empêchant par ce fait que les mathématiciens fassent recours à

des expressions dénuées de toute clarté. Mais, il faut le notifier, le langage logique frégeén n'a pas pu s'émanciper totalement des influences des langues parlées. Frege fait cet aveu, en justifiant son incessante critique de ces langues. Le pire n'est même pas cette proximité revendiquée par Frege, entre son symbolisme censé être purement logique, et le langage naturel, mais le fait de l'imperfection interne à l'idéographie. Cela dit, le symbolisme idéographique a varié avec le temps même si dès sa première version, il avait déjà été codifié.

Deux raisons peuvent expliquer cette évolution : d'un côté, on peut évoquer le temps dans le sens où il ne pouvait pas s'imposer ou être parfait au premier coup. Généralement la fixation ou la codification de la grammaire d'une langue se fait après un certain temps d'usage. La langue grecque, pour ne prendre que son exemple, était parlée depuis plusieurs siècles avant que l'*Organon* d'Aristote n'entreprît d'en fixer les pouvoirs. La seconde raison est due à l'influence de la logique classique sur l'époque de l'invention de l'idéographie. A ce propos, C. Imbert affirmait : « Ayant préservé l'héritage grec pour l'essentiel, la logique dite formelle avait un rôle normatif et réglait la langue à la manière d'un canon » (G. Frege, 1971, p.51). Comme nous l'avons montré tantôt, il fallait que Frege mette en déroute la logique aristotélicienne, pour que son symbolisme triomphe.

Les causes de l'échec du logicisme frégeén peuvent être situées dans le chap. VII des *Principia Mathematica*⁹ de Russell et Whitehead. Avant de les exposer, il sied qu'on précise la structure de cet ouvrage. Dans l'*Histoire de mes idées philosophiques*, Russell affirme que les *P.M* affrontent deux problèmes ou contiennent deux aspects : les problèmes philosophiques dont lui-même s'en est occupé, et les problèmes mathématiques, laissés aux soins de Whitehead. Cependant, qu'à cela ne tienne, dit Russell (1961, p.93), l'ouvrage est d'intention logiciste dans la mesure où « [son] but premier [...] était de montrer que toutes les mathématiques pures dérivent de

⁹ Désormais, en abrégé *P.M*

prémisses purement logiques et n'utilisent que des concepts définissables en termes de logique ».

On voit là une identité de vision entre Russell et Frege. Mais si ce dernier était convaincu de la consistance et de la cohérence de la logique, ce qui le porte à croire que l'arithmétique peut et doit être réduite aux principes et définitions logiques, Russell va freiner ses ardeurs. En effet, dans leur aspect philosophique, les *P.M* mettent en évidence deux faits inédits qui concernent la logique. D'une part, l'émergence d'un fait désagréable qui se matérialise par l'abandon d'un certain nombre de distinctions pourtant nécessaires à l'évitement des confusions, au rang desquelles la distinction entre classe comme individu et classe comme multiple. Et cela est préjudiciable à la solidité de l'édifice logique, qui perd quelque-chose de son absoluité. Autrement dit, à travers ce fait, Russell (1961, p.93) eût le sentiment que c'est « l'appareil logique nécessaire [qui se montre] être plus limité » qu'il ne se l'était imaginé. Le second fait à se produire, pourrait être lié au premier, en ce qu'il est lié à la notion de classe. En effet, dit Russell (1961, p. 94),

Il apparut qu'à partir des prémisses que tous les logiciens, quelle que fût leur école, avaient acceptées depuis le temps d'Aristote, des contradictions pouvaient être déduites, ce qui montrait quelque chose allait de travers mais ne donnait pas d'indication quant à la manière de remettre les choses d'aplomb.

La découverte des contradictions en logique est un fait désagréable. Russell affirme avoir été conduit à cette découverte à partir de l'analyse de l'argument de Georg Cantor selon lequel le plus grand nombre cardinal n'existe pas. Plus explicitement, il s'agissait d'une contradiction liée aux classes. Russell se demandait si la classe des classes qui ne sont pas membres d'elles-mêmes doit être membre d'elle-même. Si oui, si non, il en résulte un paradoxe. En effet, dit Russell (1961, p. 95),

Si elle est membre d'elle-même, elle doit posséder la propriété déterminante de cette classe, qui est de ne pas être membre d'elle-même. Si elle n'est pas membre d'elle-même, elle ne doit pas

posséder la propriété déterminante de la classe, et donc n'être pas membre d'elle-même.

Cette contradiction concerne au plus haut point le système logique de Frege. Le logicisme frégeen s'articulait autour de l'accusation essentielle que l'arithmétique, dans sa forme initiale, était un nid de paradoxes, dont seule une introduction des lois logiques dans le raisonnement mathématique, peut les résoudre et même les éviter. Russell venait de montrer que, même si la science des nombres n'est pas pure de tout défaut, la logique devrait aussi être refaite avant de prétendre la prendre en charge.

Ainsi, dans une lettre de 1902, Russell notifiait à Frege de sa découverte, qui donne à voir que la logique est grosse de paradoxes ou que toute ambition de logicisation doit se résoudre à s'assurer de la justesse ou de la consistance de la logique. En réponse à la lettre de Russell, Frege affirme que c'est juste sa Loi V (qui autorise l'auto-prédication) qui était fautive et donc qui doit être corrigée. Il y ajoute que l'arithmétique est de nature chancelante, et que la logique est pure des défauts auxquels Russell fait cas. Nonobstant ce, il fut si bouleversé par le fait que son ambition logiciste risquait, à cause de cette découverte, de ne pas aboutir. Mieux,

Frege fut si troublé par cette contradiction qu'il abandonna sa tentative de déduire l'arithmétique de la logique, à laquelle il avait jusque-là voué sa vie. Comme les pythagoriciens quand ils se heurtèrent aux incommensurables, il prit refuge dans la géométrie et apparemment considéra que le travail de sa vie jusqu'à cette époque avait été une erreur. (B. Russell, 1961, p. 95).

Pour mieux comprendre le ressenti ou l'amertume de Frege, il importe d'examiner comment il s'était pris pour que son œuvre réductionniste soit parfaite. Dans son introduction aux *Écrits logiques et philosophiques* (G. Frege, 1971, p. 43), Imbert a estimé que l'échec de Frege est dû à sa recherche de la haute précision ou son ambition démesurée de construire un système parfait (ou idéal). C'est donc le soin de trop que Frege a apporté à la première version de son idéographie, qui a jeté l'erreur sur l'intégralité de son entreprise

refondationaliste. Dans la perspective d'Imbert, si Frege s'était limité à ses vues exposées dans l'*Idéographie* de 1882, d'où la notion fautive de l'extension de concept est absente, son système n'allait pas souffrir du paradoxe de Russell, et donc allait être efficace pour remplir en toute légitimité l'objectif qui sous-tend sa construction. Si on peut partager ce point de vue de Imbert, on ne peut pas néanmoins s'empêcher de se demander si, en ne modifiant pas l'*Idéographie* I, Frege allait pouvoir offrir à l'arithmétique le langage le plus rigoureux et le plus parfait qui soit, et auquel il n'a eu cesse de rêver. Très certainement, il n'aurait pas pu réaliser son ambition logiciste.

En effet, la première version de l'*Idéographie* ne permettait pas à Frege de construire des définitions logiques et cohérentes des objets mathématiques, en particulier du nombre cardinal. C'est dans l'intention de disposer de cette capacité, que Frege va échouer. Cela dit, « [...] en voulant, dans les années 1890, dissiper la pseudo-prédication des langues naturelles « ... est vrai », [Frege] appliqua d'abord un remède pire que le mal, et l'idéographie tout entière devait en succomber » (G. Frege, 1971, p. 43). L'invention de l'idéographie répondait au but premier de remplacer la logique traditionnelle, incapable d'aller au-delà de la simple description des raisonnements, par une nouvelle logique, « une logique objective dont le but est de donner [directement] les lois de la pensée » (A. Benmakhlouf, 1997, p. 5).

Mais la première idéographie, qui s'inspire très largement de la langue commune, contient des limitations majeures, auxquelles la deuxième idéographie est censée trouver réponse. En effet, Frege a fait de telle sorte que les objets, les fonctions et la syntaxe de cette dernière soient étrangères à la langue naturelle, afin de lui permettre d'être plus efficace à la tâche de logicisation. De nouvelles notions sont introduites dans la nouvelle idéographie, sans trop de prudence quant à leur conséquence la consistance interne du système. C'est le cas notamment de la notion d'extension de concept qui finalement ramène l'auto-prédication, sur laquelle Frege s'était appuyé pour rejeter le langage naturel. La Loi V permet l'extension illimitée ou l'auto-prédication.

Dans l'appendice A aux *P.M*, Russell a rendu un grand hommage à Frege. Mais, dans le « On Denoting », il va s'en prendre un certain nombre de thèses fondamentales frégréennes. L'échec du projet logiciste frégréen est dû au fait que certaines de ces thèses sont incohérentes. Dans « A New Path of the Logicist Construction of Numbers », c'est la définition « sauvage » du logicisme comme réduction, purement et simplement, des mathématiques à la logique, que Pierre Joray (2007, p. 147) récuse. Selon lui, ceux qui caractérisent ainsi le logicisme, ne disent rien de précis et de cohérent, quant à la manière de mener cette réduction. Réduire une théorie à une autre, c'est faire dériver celle-ci, l'ensemble ou quelques-unes de ses composantes, de celle-là. Autrement dit, les axiomes et principes de la théorie réduite doivent pouvoir être justifiés à partir des lois de la théorie hôte, sans quoi on pourrait être amené à conclure que l'opération de réduction a échoué. On doit donc s'assurer que, dans n'importe quel type de réduction, la théorie hôte est consistante. Indiquons, en passant, que lorsqu'on réduit une théorie à une autre, cela ne signifie pas qu'elle ne vaut rien ou qu'elle est fautive. C'est juste dans le but de l'interpréter dans cette autre théorie, de lui donner une autre dimension.

Du point de vue de Joray, si les logicistes n'avaient à l'esprit que ce genre de réductionnisme (interprétationnisme), il aurait accepté le logicisme. Mais, le logicisme vise à effacer tout simplement tout ce qui n'est pas logique dans l'arithmétique. La visée logiciste frégréenne se comprend à travers deux opérations majeures : déconstruction et refondation, par la suite, de l'édifice mathématique par la logique, comme langage et méthode. Cela serait légitime et salutaire pour les mathématiques, si la logique elle-même était consistante. Dans son article de 1903, Russell a montré que cette science avait certains défauts, dont ses définitions qu'il juge paradoxales. Tandis que d'un côté, ces dernières ne sont rien d'autre de plus que des abréviations symboliques, de l'autre, elles permettent à la pensée de se déployer efficacement tout en étant incorporées aux faits (empiriques) que cette dernière met au jour.

Le refus par Joray d'adhérer à l'esprit logiciste frégréen est aussi motivé par la considération que les mathématiques sont un champ

de connaissance autonome, aux théories pleinement justifiées et suffisamment cohérentes aux yeux des mathématiciens. Au regard de ce fait, c'est d'abuser que de vouloir fonder l'arithmétique sur une quelconque discipline, et ce, quelle que soit la raison qui nous y pousse. Le logicisme comme réduction radicale de l'arithmétique à la logique, a été une faillite. Selon Joray (2007, p. 149),

[...] this form of logicism was a failure: the authors of the *Principia Mathematica* were forced to enlarge their logical basis with three non-logical axioms and Frege faced with contradiction. The only way for logicism was then the search of the weakest addition to pure logic allowing the reduction of Peano-Dedekind arithmetic (PA), while preserving the epistemic component of the original program.

Dans la perspective de Joray, seuls les mathématiciens disposent de la légitimité de parler de leur discipline. La notion mathématique du nombre ne peut être adéquatement définie que par les mathématiciens eux-mêmes. L'ingérence des logiciens, dans ce qui relève de la compétence des arithméticiens, peut être taxée d'indécence intellectuelle. Si Frege avait tenu compte de la réalité de l'existence de frontières entre les mathématiques et la logique, il n'allait pas rêver du logicisme, encore moins essayer de mettre en œuvre son projet. L'intention logiciste est particulièrement décriée par Joray. Contrairement à lui, Belna va tenter de mener un travail d'historien de la logique. Il va se contenter d'exposer l'idéal arithmétique frégeen, tout en prenant le soin de montrer les raisons qui ont causé la ruine du projet de l'Allemand.

Dans son *Histoire de la Logique*, Belna (2005, p. 86) affirme que le logicisme frégeen a échoué à cause, principalement, de « [...] sa définition des entiers naturels, fondée sur l'idée qu'un nombre est objet qui appartient à un concept ». Ce qui est préjudiciable, ce n'est pas l'intention de Frege, mais la manière par laquelle il s'y prend pour la réaliser. Cela implique-t-il que si Frege avait défini autrement le nombre, comme propriété des choses ou objet abstrait, il aurait réussi son projet ?

Pour répondre judicieusement à cette question, il sied d'examiner le cheminement frégéen qui a accouché de la définition incriminée dans l'*Histoire de la Logique*. Frege cherchait à définir le nombre que l'on obtient en répondant à la question « Combien ? ». Ce qui l'intéresse, c'est le nombre cardinal, dont il estime être la clé de voute de toute l'arithmétique. La définition frégéenne du nombre, comme extension de concept, a été proposée après le rejet d'un certain nombre de définitions, jugées insuffisantes ou simplement fausses par Frege. Cela dit, sur la base du principe humien (PH) de ressemblance, on a défini le nombre (F), par exemple, à partir des informations que l'on a sur le nombre G. Plus concrètement, F a été défini comme suit : $(\forall F), (\forall G) \text{Nb}(F) = \text{Nb}(G) \equiv F \approx G$. Intuitivement, si les deux nombres ne présentaient pas des points de ressemblance, il serait impossible de définir F. Frege rejette cette façon de définir le nombre, à cause de deux raisons principales : 1) le recours à des termes ou expressions non logiques (dont la notion de nombre, en abrégé Nb) ; 2) le fait d'avoir pour point de départ le principe humien (PH) qui n'est pas un axiome logique.

La seconde raison est de motivation purement logiciste. Le but de Frege étant de définir le nombre cardinal à partir de ressources purement logiques, il ne pouvait accepter que se mêlent dans la définition des termes ou expressions extra-logiques ou linguistiques. Dès lors, il va modifier la définition ci-dessus, pour obtenir un énoncé définitoire plus indicatif de ce que c'est que F : « Nb(F) = Déf. Extension du concept *Être équinumérique à F* ». Comme on pourrait le remarquer, notre nombre est défini par lui-même. Aux yeux de Frege, une telle définition est logique dans la mesure où elle est construite à partir de notions purement logiques, telles que l'extension de concept, l'*équinuméricité*, et parce qu'elle a congédié la notion non logique de nombre.

Une autre proposition de définition contestée par Frege, est celle qui porte sur la direction de droite. Pour définir la direction de (a), alors qu'elle est parallèle à une autre droite (b), on se basait sur la relation de parallélité qui les lie. L'énoncé définitoire se présentait ainsi : $(\forall a), (\forall b) \text{Dir}(a) = \text{Dir}(b) \equiv a // b$. Comme dans le cas de la

définition du nombre F , ce qui est préjudiciable ici aussi, est la présence de l'axiome de direction sur lequel a été la définition a été construite. À cela s'ajoute le fait que le terme de direction (en abrégé : Dir) contient deux occurrences illicites. Selon Frege, pour élaborer une bonne définition de la direction de (a), il faut non seulement ne pas s'appuyer sur sa relation à (b), mais aussi barrer la route à l'intrusion de notions non-logiques dans l'énoncé définitoire. La définition de la direction proposée a aussi cette limitation, qu'à travers elle, on ne peut pas avoir pleine connaissance de ce que c'est qu'une direction de droite en général, et celle de (a) intrinsèquement. Ainsi est justifiée la correction que Frege lui apporte. L'énoncé définitoire exact devrait se présenter ainsi : « Dir(a) = Déf. Extension du concept *Être parallèle à (a)* ».

Les corrections de Frege ont consisté à introduire dans les définitions contestées, de termes logiques, et à y retirer les termes non-logiques. Afin d'obtenir une définition logique du nombre, Frege a notamment fait recours aux extensions de concept. Cette notion, absente de la première version de l'*Idéographie* de 1879, apporte avec elle la contradiction qui va détruire la qualité de l'œuvre frégéenne.

C'est au double impact que cette notion a eu sur la définition frégéenne du nombre, que Belna fait allusion lorsqu'il affirme que ce qui a fait la force du logicisme de Frege est en même temps ce qui a causé son échec. En effet, sans le recours aux extensions de concept, définir logiquement le nombre, serait une tâche impossible à réaliser. Dans la perspective frégéenne, il faut trouver une définition qui puisse s'appliquer à tout nombre. C'est ce qui va le conduire à élaborer les six lois fondamentales devant régir la fondation de la future arithmétique. Malheureusement, la cinquième loi va autoriser l'extension illimitée. Ne disposant d'aucune solution répondant à ses critères logiques lorsqu'il fut mis au parfum que toutes ses lois n'étaient pas consistantes, Frege va finalement renoncer à continuer de tenter de logiciser l'ensemble des mathématiques, en commençant par l'arithmétique.

Nous avons déjà montré qu'il va se tourner vers la géométrie, avant de tirer l'amère conclusion que les mathématiques ne peuvent

pas être réduites à la logique. L'abandon du projet logiciste s'est donc imposé à Frege, à la suite de son incapacité à résoudre la contradiction. Au moment où Russell portait à la connaissance de Frege de sa découverte, celui-ci était non seulement fatigué par ses longues années de recherche pour réaliser le logicisme, mais aussi avancé en âge. Cependant, si Frege a abandonné son ambition logiciste, c'est moins à cause des raisons liées à son âge, que le fait qu'il avait fini par croire que toute tentative logiciste ultérieure buterait sur les mêmes difficultés auxquelles il a été confronté.

La reconnaissance par Frege que les mathématiques sont irréductibles à la logique, va favoriser l'émergence d'un nouvel esprit absolutiste et réductionniste : c'est la vengeance de l'arithmétique. C'est à elle que Steeven Chapados (2007) fait allusion, lorsqu'il affirme que l'échec de Frege signifie dans le même temps la fin du projet logiciste. Selon lui, le logicisme doit désormais être considéré « mort et enterré » (S. Chapados, 2007, p. 219). Mais l'ambition réductionniste qui l'animait, s'est trouvée un nouveau corps. Autrement dit, sur le caveau du logicisme frégeen s'est dressé un courant anti-logiciste, animé aussi d'une ambition fondationaliste redoutée, dans la mesure où pour Chapados (2007, p. 219), « d'aucuns croient à une certaine mouvance contemporaine antilogiciste visant, à l'inverse, à fonder la logique sur l'arithmétique ». Ainsi, d'une ambition de logicisation de l'arithmétique, on en est venu à projeter d'arithmétiser la logique. Cette convergence nouvelle se retrouve notamment chez George Boole.

Dans *L'Analyse mathématique de la logique* (1847) et *Les lois de la pensée* (1854), le mathématicien britannique estime que la logique n'a rien à voir avec l'ensemble des mathématiques, mais que c'est uniquement avec l'algèbre qu'elle a une analogie. La contestation de l'ambition logiciste et la résistance face à ses derniers protagonistes, vont se matérialiser par la réhabilitation de l'intuition dans le raisonnement mathématique. C'est notamment chez les mathématiciens post-Russell, que cela est plus manifeste. Dans leur ouvrage, Blanché et Dubucs (1996, p. 351) ont décrit cette mutation historique :

On se rappelle [disent-ils] les controverses, au début du [XX^e] siècle, entre Russell et Poincaré. En Hollande naissait et allait bientôt grandir et se répandre l'intuitionnisme brouwerien : on s'y refuse à mettre l'activité mathématique sous une dépendance étrangère, on professe que le mathématicien n'a pas à se soumettre aveuglément à des règles logiques générales établies d'avance et une fois pour toutes, mais que, dans chaque cas concret, c'est l'intuition qui doit juger en dernier ressort, une intuition originale et spécifiquement adaptée au problème.

Pour rappel, l'un des arguments de Frege pour justifier le bien-fondé de son projet d'« invasion logique » de l'arithmétique, est que les mathématiques doivent être sauvées de l'emprise de l'intuition. La réhabilitation de l'intuition, et pire encore, le transfèrement sous son autorité du pouvoir de décider de la qualité du raisonnement mathématique en dernier ressort, montre clairement que le temps du logicisme est définitivement révolu.

Maintenant, même s'il faut chercher à résoudre le prétendu problème du fondement des mathématiques, on ferait comme Zermelo, qui a fait reposer tout l'édifice des mathématiques axiomatisées sur l'évidence des axiomes proprement mathématiques, plutôt que sur de prétendus axiomes logiques. L'absolutisme logique de Frege va être détruit chez Rudolf Carnap qui, dans l'intelligence de son principe de tolérance de la syntaxe ou principe de relativité des logiques, va montrer que les mathématiques ont leur propre logique, suffisamment riche pour qu'on n'ait pas besoin de lui en donner une nouvelle, quelle que soit la qualité de celle-ci. La logique n'est plus le modèle parfait de construction rationnelle. Frege s'est laissé tomber dans de la démesure et son œuvre frise l'indécence intellectuelle.

Conclusion

Le logicisme de Frege a été conçu dans l'esprit de résoudre la crise qui affecte les fondements des mathématiques. C'est parce que les lois et les définitions arithmétiques sont arbitraires et ambiguës, que la crise a pu naître. Comme solution pérenne, Frege entreprit de

logiciser tout simplement la science des nombres, ou de la déduire de la logique. Cette perspective s'accompagne d'une vision absolutiste de la logique, d'une croyance que toutes les lois logiques sont consistantes. Chez Frege, pour que l'arithmétique soit rigoureuse, il faudrait nécessairement que ses principes premiers, ses lois et ses définitions, soient élaborés par la logique. Ainsi, l'intention logiciste et rationalisante de Frege est largement inspirée par l'idée que tant que l'arithmétique ne deviendra pas entièrement logique et rationnelle, elle serait toujours un nid de contradictions, et ses fondements seront toujours chancelants.

La mise en œuvre du projet logiciste frégeen va se matérialiser à travers la dénonciation des éléments responsables de la crise, et l'élaboration de nouvelles lois et définitions pour la future arithmétique. Cette double caractéristique du logicisme frégeen est indicative du souci d'objectivité qui préoccupait Frege. En congédiant de l'arithmétique la langage naturel, Frege voulait affranchir cette science de la nécessité de devoir faire recours à l'intuition pour conduire ses démonstrations. Cela dit, le logicisme frégeen entendait mettre à la disposition de l'arithmétique, un langage mieux élaboré et conséquent pour éviter les problèmes de sens et de signification. C'est dans ce sens que la première version de l'idéographie a été revue.

Dans la seconde idéographie, exposée dans *Les Fondements de l'arithmétique*, Frege a fait recours à des notions nouvelles pour pouvoir définir logiquement le nombre. Au rang de ces notions, figure l'extension de concept, qui va causer l'échec du projet frégeen. L'œuvre logiciste de Frege est bâtie sur six lois fondamentales qu'il a élaborées pour le compte de l'arithmétique dont il rêve de construire.

Malheureusement, toutes ces lois n'étaient pas toutes consistantes ou ne s'inscrivaient pas en droite ligne avec le projet logiciste. La Loi V notamment, légitimait l'auto-prédication, à travers l'extension illimitée. Pour tenter de sauver son système, Frege va penser à modifier cette loi. Mais le rôle que celle-ci joue dans sa théorie de la définition, est tel que, si elle venait à être modifiée, c'est tout le système qui va perdre de sa force ou devenir tout simplement

incapable de refonder les mathématiques. Finalement, il la laissa telle
qu'elle.

Bibliographie

- Belna, Jean-Pierre, 2005, *Histoire de la Logique*, Paris, Ellipses.
- Benmakhlouf, Ali, 1997, *Gottlob Frege, Logicien philosophe, Coll. Philosophies*, Paris, PUF.
- Blanché, Robert, & Dubucs, Jacques, 1996, *La logique et son histoire*. Paris, Armand Colin.
- Chapados, Steeven, 2017, *Dictionnaire philosophique et historique de la logique*, Presses de l'université de Laval.
- Frege, Gottlob, 1884, 1969, *Les fondements de l'arithmétique*, C. Imbert, Trad., Paris, Seuil.
- Frege, Gottlob, 1971, *Ecrits logiques et philosophiques*, C. Imbert, Trad., Paris, Seuil.
- Frege, Gottlob, 1999, *Idéographie*, C. Besson, Trad., Paris, Librairie philosophie J. Vrin.
- Joray, Pierre, janvier 2007, "A New Path to the Logician Construction of Numbers" (P. Joray, Éd.), *Travaux de logique. Contemporary Perspectives on Logicism and the Foundation of Mathematics* (18), p. 147-165.
- Keller, Philipp, 2007, *Introduction à la logique. La logique classique des propositions et des prédicats*, Département de philosophie, Université de Genève. Consulté le 10 22, 2022, sur <https://philipp.philosophie.ch/teaching/logique.pdf>