



**Revue des Sciences humaines
et sociales, Lettres, Langues et
Civilisations**

**ISSN
(E) 2958-2814
(P) 3006-306X**

Volume 4, Numéro 3, Juin 2026

**Université Alassane Ouattara
UFR Communication Milieu et Société**

revue.akiri-uao.org



Site web: <https://revue.akiri-uao.org/>

E-mail : revueakiri@gmail.com

Editeur

UFR Communication, Milieu et Société
Université Alassane Ouattara, Bouaké (Côte d'Ivoire)



ISSN-L: 2958-2814
ISSN-P: 3006-306X

INDEXATIONS INTERNATIONALES

Pour toutes informations sur l'indexation internationale de la revue *AKIRI*, consultez les bases de données ci-dessous :



<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/398946>



<https://reseau-mirabel.info/revue/15150/Akiri>



<http://sjifactor.com/passport.php?id=23334>



<https://orcid.org/0009-0002-6794-1377>



<https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/2958-2814>



<https://www.ajol.info/index.php/akiri>



[https://ipindexing.com/journal-details/AKIRI-\(Revue-des-sciences-humaines-et-sociales,-lettres,-langues-et-civilisations\)/2360](https://ipindexing.com/journal-details/AKIRI-(Revue-des-sciences-humaines-et-sociales,-lettres,-langues-et-civilisations)/2360)



<https://oaji.net/journal-detail.html?number=14071>

Impact factor : SJIF 2026 : 7.620

ISSN-L: 2958-2814

ISSN-P: 3006-306X

REVUE ELECTRONIQUE

AKIRI

Revue Scientifique des Sciences humaines et sociales, Lettres, Langues et Civilisations

E-ISSN 2958-2814 (Online ou en Ligne)

I-ISSN 3006-306X (Print ou imprimé)

Equipe Editoriale

Coordinateur Général : BRINDOUMI Kouamé Atta Jacob

Directeur de publication : MAMADOU Bamba

Rédacteur en chef : KONE Kiyali

Chargé de diffusion et de marketing : KONE Kpassigué Gilbert

Webmaster : KOUAKOU Kouadio Sanguen

Comité Scientifique

SEKOU Bamba, Directeur de recherches, IHAAA, Université Félix Houphouët-Boigny

OUATTARA Tiona, Directeur de recherches, IHAAA, Université Félix Houphouët-Boigny

LATTE Egue Jean-Michel, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

FAYE Ousseynou, Professeur titulaire, Université Cheick Anta Diop

GOMGNIMBOU Moustapha, Directeur de recherches, CNRST,

ALLOU Kouamé René, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny

KAMATE Banhouman André, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny

ASSI-KAUDJHIS Joseph Pierre, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

SANGARE Abou, Professeur titulaire, Université Peleforo Gbon Coulibaly

SANGARE Souleymane, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

CAMARA Moritié, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

COULIBALY Amara, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

NGAMOUNSIKA Edouard, Professeur titulaire, Université Marien N'gouabi de Brazzaville

KOUASSI Kouakou Siméon, Professeur titulaire, Université de San-Pedro

BATCHANA Essohanam, Professeur titulaire, Université de Lomé

N'SONSSISA Auguste, Professeur titulaire, Université Marien N'gouabi de Brazzaville

DEDOMON Claude, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

BAMBA Mamadou, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

NGUE Emmanuel, Maître de conférences, Université de Yaoundé I

N'GUESSAN Mahomed Boubacar, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny

BA Idrissa, Professeur titulaire, Université Cheick Anta Diop

KAMARA Adama, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara

SARR Nissire Mouhamadou, Maître de conférences, Université Cheick Anta Diop

ALLABA Djama Ignace, Maître de conférences, Université Félix Houphouët-Boigny

DIARRASSOUBA Bazoumana, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara

TOPPE Eckra Lath, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

M'BRA Kouakou Désiré, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

ISSN-L: 2958-2814

ISSN-P: 3006-306X

Comité de Lecture

BATCHANA Essohanam, Professeur titulaire, Université de Lomé
 N'SONSSISA Auguste, Professeur titulaire, Marien N'gouabi de Brazzaville
 CAMARA Moritié, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 FAYE Ousseynou, Professeur titulaire, Université Cheick Anta Diop
 BA Idrissa, Maître de conférences, Université Cheick Anta Diop
 BAMBA Mamadou, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 SARR Nissire Mouhamadou, Maître de conférences, Université Cheick Anta Diop
 GOMGNIMBOU Moustapha, Directeur de recherches,
 DEDOMON Claude, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 BRINDOUMI Atta Kouamé Jacob, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 DIARRASOUBA Bazoumana, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara
 ALABA Djama Ignace, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara
 DEDE Jean Charles, Maître-Assistant, Université Alassane Ouattara
 BAMBA Abdoulaye, Maître de conférences, Université Félix Houphouët-Boigny
 BAKAYOKO Mamadou, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara
 SANOGO Lamine Mamadou, Directeur de recherches, CNRST, Ouagadougou
 GOMA-THETHET Roal, Maître-Assistant, Université Marien N'gouabi de Brazzaville
 GBOCHO Roselyne, Maître-Assistante, Université Alassane Ouattara
 SEKA Jean-Baptiste, Maître-Assistant, Université Lorognon Guédé,
 SANOGO Tiantio, Maître-Assistante, Institut National Supérieur des Arts et de l'Action Culturelle
 ETTIEN N'doua Etienne, Maître-Assistant, Université Félix Houphouët-Boigny
 DJIGBE Sidjé Edwige Françoise, Maître-Assistante, Université Alassane Ouattara
 YAO Elisabeth, Maître-Assistante, Université Alassane Ouattara

Comité de rédaction

N'SONSSISA Auguste, Professeur titulaire, Marien N'gouabi de Brazzaville
 KONÉ Kpassigué Gilbert, Maître-Assistant, Histoire, Université Alassane Ouattara
 KONÉ Kiyali, Maître-Assistant, Histoire, Université Péléforo Gon Coulibaly
 BAKAYOKO Mamadou, Maître de Conférences, Philosophie, Université Alassane Ouattara
 OULAI Jean-Claude, Professeur titulaire, Communication, Université Alassane Ouattara
 MAMADOU Bamba, Maître-Assistant, Histoire, Université Alassane Ouattara
 TOPPE Eckra Lath, Professeur titulaire, Etudes Germaniques, Université Alassane Ouattara,
 ALLABA Djama Ignace, Maître de Conférences, Etudes Germaniques, Université Félix Houphouët-Boigny,
 KONAN Koffi Syntor, Maître de Conférences, Espagnol, Université Alassane Ouattara
 SIDIBÉ Moussa, Maître de Conférences, Lettres Modernes, Université Alassane Ouattara
 ASSUÉ Yao Jean-Aimé, Maître de Conférences, Géographie, Université Alassane Ouattara
 KAZON Diescieu Aubin Sylvere, Maître de Conférences, Criminologie, Université Félix Houphouët-Boigny
 MEITÉ Ben Soualiouo, Maître de Conférences, Histoire, Université Félix Houphouët-Boigny
 BALDÉ Yoro Mamadou, Maître-Assistant, FASTEF, Université Cheikh Anta Diop de Dakar
 MAWA Miraille-Clémence, Chargée de cours, Université de Bamenda

Contacts

Site web: <https://revue.akiri-uao.org/>

E-mail : revueakiri@gmail.com

Tél. : + 225 0748045267 / 0708399420/ 0707371291

Indexations internationales :

Auré HAL : <https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/398946>

Mir@bel : <https://reseau-mirabel.info/revue/15150/Akiri>

Sjifactor: <http://sjifactor.com/passport.php?id=23334>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6794-1377>

AJOL: <https://www.ajol.info/index.php/akiri>

IPIndexing: [https://ipindexing.com/journal-details/AKIRI-\(Revue-des-sciences-humaines-et-sociales,-lettres,-langues-et-civilisations\)/2360](https://ipindexing.com/journal-details/AKIRI-(Revue-des-sciences-humaines-et-sociales,-lettres,-langues-et-civilisations)/2360)

OAJI: <http://oaji.net/journal-detail.html?number=14071>

Impact factor: SJIF 2026: 7.620

ISSN-L: 2958-2814

ISSN-P: 3006-306X

PRESENTATION DE LA REVUE AKIRI

Dans un environnement marqué par la croissance, sans cesse, des productions scientifiques, la diffusion et la promotion des acquis de la recherche deviennent un impératif pour les acteurs du monde scientifique. Perçues comme un patrimoine, un héritage à léguer aux générations futures, les productions scientifiques doivent briser les barrières et les frontières afin d'être facilement accessibles à tous.

Ainsi, s'inscrivant dans la dynamique du temps et de l'espace, la revue « **AKIRI** » se présente comme un outil de promotion et de diffusion des résultats des recherches des enseignants-chercheurs et chercheurs des universités et de centres de recherches de Côte d'Ivoire et d'ailleurs. Ce faisant, elle permettra aux enseignants-chercheurs et chercheurs de s'ouvrir davantage sur le monde extérieur à travers la diffusion de leurs productions intellectuelles et scientifiques.

AKIRI est une revue à parution trimestrielle de l'Unité de Formation et de Recherches (UFR) : Communication, Milieu et Société (CMS) de l'Université Alassane Ouattara. Elle publie les articles dans le domaine des Sciences humaines et sociales, Lettres, Langues et Civilisations. Sans toutefois être fermée, cette revue privilégie les contributions originales et pertinentes. Les textes doivent tenir compte de l'évolution des disciplines couvertes et respecter la ligne éditoriale de la revue. Ils doivent en outre être originaux et n'avoir pas fait l'objet d'une acceptation pour publication dans une autre revue à comité de lecture.

PROTOCOLE DE REDACTION DE LA REVUE AKIRI

La revue **AKIRI** n'accepte que des articles inédits et originaux dans diverses langues notamment en allemand, en anglais, en espagnol et en Français. Le manuscrit est remis à deux instructeurs, choisis en fonction de leurs compétences dans la discipline. Le secrétariat de la rédaction communique aux auteurs les observations formulées par le comité de lecture ainsi qu'une copie du rapport, si cela est nécessaire. Dans le cas où la publication de l'article est acceptée avec révisions, l'auteur dispose alors d'un délai raisonnable pour remettre la version définitive de son texte au secrétariat de la revue

Structure générale de l'article :

Le projet d'article doit être envoyé sous la forme d'un document Word, police Times New Roman, taille 12 et interligne 1,5 pour le corps de texte (sauf les notes de bas de page qui ont la taille 10 et les citations en retrait de 2 cm à gauche et à droite qui sont présentées en taille 11 avec interligne 1 ou simple). Le texte doit être justifié et ne doit pas excéder 18 pages. Le manuscrit doit comporter une introduction, un développement articulé, une conclusion et une bibliographie.

Présentation de l'article :

- Le titre de l'article (15 mots maximum) doit être clair et concis. De taille 14 pts gras, il doit être centré.
- Juste après le titre, l'auteur doit mentionner son identité (Prénom et NOM en gras et en taille 12), ses adresses (institution, e-mail, pays et téléphones en italique et en taille 11)
- Le résumé (200 mots au maximum) présenté en taille 10 pts ne doit pas être une reproduction de la conclusion du manuscrit. Il est donné à la fois en français et en anglais (abstract). Les mots-clés (05 au maximum, taille 10pts) sont donnés en français et en anglais (key words)
- Le texte doit être subdivisé selon le système décimal et ne doit pas dépasser 3 niveaux exemples : (1. - 1.1. - 1.2. ; 2. - 2.1. - 2.2. - 2.3. - 3. - 3.1. - 3.2. etc.)
- Les références des citations sont intégrées au texte comme suit : (L'initial du prénom suivi d'un point, nom de l'auteur avec l'initiale en majuscule, année de publication suivie de deux points, page à laquelle l'information a été prise). Ex : (A. Kouadio, 2000 : 15).
- La pagination en chiffre arabe apparaît en haut de page et centrée.
- Les citations courtes de 3 lignes au plus sont mises en guillemet français («... »), mais sans italique.

N.B. : Les caractères majuscules doivent être accentués. Exemple : État, À partir de ...

Références bibliographiques

Ne sont utilisées dans la bibliographie que les références des documents cités. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. 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 éditeur, pages (p.) occupées par l'article dans la revue ou l'ouvrage collectif.

Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté entre guillemets et celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une presse écrite est présenté en italique. Dans la zone éditeur, 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 : 2^{nde} éd.).

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

- Pour les sources orales, réaliser un tableau dont les colonnes comportent un numéro d'ordre, nom et prénoms des informateurs, la date et le lieu de l'entretien, la qualité et la profession des informateurs, son âge ou sa date de naissance et les principaux thèmes abordés au cours des entretiens. Dans ce tableau, les noms des informateurs sont présentés en ordre alphabétique
- Pour les sources d'archives, il faut mentionner en toutes lettres, à la première occurrence, le lieu de conservation des documents suivi de l'abréviation entre parenthèses, la série et l'année. C'est l'abréviation qui est utilisée dans les occurrences suivantes :
Ex. : Abidjan, Archives nationales de Côte d'Ivoire (A.N.C.I), 1EE28, 1899.
- Pour les ouvrages, on note le NOM et le prénom de l'auteur suivis de l'année de publication, du titre de l'ouvrage en italique, du lieu de publication, du nom de la société d'édition et du nombre de page.
Ex : LATTE Egue Jean-Michel, 2018, *L'histoire des Odzokru, peuple du sud de la Côte d'Ivoire, des origines au XIX^e siècle*, Paris, L'Harmattan, 252 p.
- Pour les périodiques, le NOM et le(s) prénom(s) de l'auteur sont suivis de l'année de la publication, du titre de l'article entre guillemets, du nom du périodique en italique, du numéro du volume, du numéro du périodique dans le volume et des pages.
Ex : BAMBA Mamadou, 2022, « Les Dafing dans l'évolution économique et socio-culturelle de Bouaké, 1878-1939 », *NZASSA*, N°8, p.361-372.

NB : Les articles sont la propriété de la revue.

SOMMAIRE

LANGUES, LETTRES ET CIVILISATIONS

Anglais

1. **The Utopias of Toni Morrison's Paradise**
SORO Dolourou..... 1-11
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.1>
2. **Abjection and Desire: A Feminist Reading of Sarah Kane's Phaedra's Love and Eugene O'Neill's Mourning Becomes Electra**
Wandja Fatoumata TUO & Ouana Alassane SEKONGO..... 12-24
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.2>
3. **Émergence du sujet féminin et esthétique de l'oralité dans Their Eyes Were Watching God de Zora Neale Hurston**
Zié Bi Golé Eugène KOFFI & Bi Zoh Elisée GOLE..... 25-37
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.3>
4. **Black Renaissance and Baraka's Legacy**
Yao Katamatou Kouma..... 38-53
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.4>
5. **Influence des facteurs sociodidactiques sur l'enseignement et l'apprentissage de l'anglais : cas du lycée Soundjata Keïta**
Yacouba Boubacar TOURE..... 54-66
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.5>
6. **Remote sensing monitoring and assessment of oil pollution from 2015 to 2020 in the Gulf of Guinea: The case of the two Congos and the Cabinda region (Angola)**
Marius MASSALA MBINDZOUKOU..... 67-81
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.6>

Études hispaniques

7. **El "muro de la vergüenza" en Chambacú, corral de negros de Manuel Zapata Olivella: entre opresión y expresión de la libertad**
Bonzallé Hervé SAKOUM..... 82-94
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.7>

Lettres Modernes

8. **Le fragmentaire : les modalités d'un mécanisme dramaturgique du théâtre d'Aristide Tarnagda**
Kan Mathieu KOUASSI 95-109
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.8>
9. **Poétique de la migration et reconfiguration postcoloniale du roman africain francophone chez Maurice Bandaman**
Kagnon Brahim SANOGO..... 110-124
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.9>

- 10. Migration et développement local dans le roman africain francophone**
Koudougou Frédéric KONTOGOM..... 125-138
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.10>
- 11. Écrire, créer et diffuser le théâtre de commande d'intervention sociale**
ZAGRÉ Issa..... 139-154
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.11>
- 12. Le sacré au risque de la déconstruction ou le discours de la
« désédéification » dans galerie infernale de Jean-Marie Adiaffi**
Zana Karim SORO..... 155-168
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.12>
- 13. La pratique stylistique à l'œuvre dans « larmes en pleurs »,
extrait de la mère rouge de C. Marshall Kissy**
Aby Emmanuel AKADJÉ..... 169-182
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.13>
- 14. Quête de l'altérité et dialogue interculturel dans l'attentat
de Yasmina Khadra : se réconcilier au-delà des extrêmes
et des frontières identitaires ?**
Mamadou KONATE..... 183-196
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.14>

COMMUNICATION, SCIENCE DU LANGAGE, ARTS ET ARCHITECTURE

Sciences du langage et de la communication

- 15. Essai de sémantique des mots onomatopéiques et idéophoniques**
Koffi Joël KOUAKOU & Koffi Yéboua Vincent KOUASSI 197-210
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.15>
- 16. Les difficultés des situations de transfert en activités de langage
et lecture à l'école élémentaire**
Oumar DIA..... 211-231
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.16>
- 17. Débats citoyens et vie sociopolitique en Côte d'Ivoire
à l'ère du numérique**
Konan Zagoh Martial YAO & Olive-Martial Kokoi ASSEU 232-248
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.17>

Architecture & urbanisme

- 18. Planifier, aménager et bâtir des « villes en mouvements » au Sahel :
cas de la ville moyenne de Pouytenga au Burkina Faso**
Pougwendé Léandre GUIGMA..... 249-273
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.18>

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

Histoire

19. **Relire Cheikh Anta Diop : pour une critique historiographique de son assimilation à l'afrocentrisme**
Yves Victor NGONO..... 274-295
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.19>
20. **L'immigration libano-syrienne en AOF : des abords des Rivières du Sud à la constitution d'une diaspora robuste (XIX^e-XX^e siècles)**
Abdou Karim TANDJIGORA..... 296-316
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.20>
21. **L'histoire des Oubi, un peuple de l'ouest ivoirien peu connu, des origines à la période coloniale**
TOURE Tiegbe & GNETO Gbakre Jean-Patrice..... 317-330
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.21>
22. **Les arts plastiques contemporains burkinabè entre défis et survie**
Hyacinthe SANDWIDI, Adama TOURÉ & Patrick KABRÉ..... 331-348
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.22>
23. **Engagement des associations musulmanes dans la promotion du don de sang au Burkina Faso (1997-2025)**
Aboubakar Sidiki SEGDA & Adama KABORE..... 349-365
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.23>
24. **Désarmement, démobilisation et réintégration (DDR) au Mozambique et en Côte d'Ivoire : une approche des mobilités post-conflit**
KOUASSI Tehua Maizan & KOUASSI Noël Zouzou..... 366-384
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.24>
25. **Les « choses-dieux » chez les peuples de l'Est du Cameroun : matérialité du sacré et ontologies religieuses**
Jeannette Sylvie PILO ATTA..... 385-405
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.25>
26. **La musique traditionnelle au Burkina Faso à l'épreuve des dynamiques sociales : cas de la musique des Lyèla de la Province du Sanguié**
Emmanuel BAYALA & Jean Célestin KY..... 406-420
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.26>
27. **La diplomatie culturelle de la Côte d'Ivoire (1959-2021) : genèse, recompositions et enjeux d'un soft power africain**
Amenan Félicité Nadège DJAHA & Bakary TRAORÉ..... 421-440
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.27>
28. **L'impact de la présence de l'école occidentale sur les institutions de formation traditionnelles chez les Djimini, 1903-1960**
Drissa COULIBALY..... 441-453
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.28>

- 29. Les confréries religieuses au Sénégal : un facteur de solidarité et de cohésion sociale**
 Sadibou SEYDI..... 454-467
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.29>
- 30. L'État dans la gestion du hadj et du pèlerinage chrétien en Côte d'Ivoire**
 Fatoumata BAMBA & Kiyali KONE..... 468-481
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.30>

Géographie

- 31. De l'eau impure à l'eau potable à Legaïn/Lallé dans la région du Mayo-Kebbi-Est au sud-ouest du Tchad**
 BAYANG Sirbéle..... 482-495
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.31>
- 32. Analyse de l'engagement des populations dans la gestion des déchets plastiques sur les plages de la ville de Sassandra (Côte d'Ivoire)**
 Youto Elodie Ama DOUBA..... 496-513
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.32>
- 33. Le marketing territorial, nouveau levier du développement territorial du département de Rufisque (Dakar/Sénégal)**
 Moussa TAMBA, Abdourahmane Mbade SÈNE & Oumar SALL 514-530
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.33>
- 34. Évaluation des géopotentialités du département de Vavoua en faveur de la culture de l'anacarde à partir des SIG et l'analyse multicritère (AMC)**
 Kopeh Jean-Louis ASSI..... 531-548
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.34>
- 35. La filière manioc : un levier d'autonomisation des femmes rurales dans la sous-préfecture de Djebonoua**
 N'guessan Pascal KONAN, Watagaman Paul YEO,
 Koffi Landry DIBY & Dhédé Paul Éric KOUAMÉ..... 549-564
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.35>
- 36. Filières d'approvisionnement et stratégies commerciales des produits alimentaires dans les marchés urbains de Ziguinchor (Sénégal)**
 Yaya DIALLO, Djiby SOW, Sécou Omar DIEDHIOU & Oumar SY..... 565-582
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.36>
- 37. Perception des populations sur l'usage des passerelles piétonnes dans la ville de Bamako (Mali)**
 Charles SAMAKE..... 583-598
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.37>
- 38. Récurrence des inondations à Bamako, impacts de l'aménagement de Diafaranako**
 Adama SISSOKO & Moussa Mady KEITA..... 599-614
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.38>

- 39. La province gabonaise de la Nyanga comme espace-frontière :
logiques sociospatiales et mécanismes de la circulation des stupéfiants**
Poliny NDONG BEKA II & Joa-Méline MAGANGA BOUSSOUGOU..... 615-635
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.39>
- 40. Diagnostic de la gestion foncière dans le périurbain de Bouaké
(Centre Côte d'Ivoire)**
Konan Norbert Koffi..... 636-653
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.40>
- 41. Impacts de la qualité de l'eau sur la santé des ménages à Koro, Mali**
Abdoulaye TOGO & Abdou BALLO..... 654-668
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.41>
- 42. Scolarisation au primaire dans la région du Gontougo
au nord-est de la Côte d'Ivoire : déterminants et
perspectives pour une scolarisation durable**
Kouadio Franck Olivier YAO, Tozan ZAH Bi & Ané Landry TANOHI..... 669-685
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.42>
- 43. Les marchés périphériques dans la connection de l'hinterland
agricole et la métropole Yaoundé**
Fridolin Brice Nicolas ATEKOA MBARGA..... 686-702
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.43>
- 44. Variabilité climatique et environnementale et incidence des infections
paludéennes en milieu urbain sahélien : cas des districts de sante
de Maroua (Extrême-nord, Cameroun)**
Daniel Valérie BASKA TOUSSIA, Maurice NDIKWE DOURWE &
François GONGA..... 702-720
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.44>
- 45. Le programme de « villagisation » dans l'Unité-SOCAPALM d'Eseka,
au Cameroun : Dynamiques des acteurs, pratiques socio-spatiales
et effets induits**
MBOUHNOUM Philippe Alexandre Emmanuel & NDJOGUI Thomas-Eric 721-742
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.45>
- 46. Défis et perspectives de formation des femmes dans les instituts
éducatifs du Département de Botro (Côte d'Ivoire)**
Maxime YAPI..... 743-757
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.46>
- 47. Polarisation urbaine des nuisances environnementales.
Les bruits et les odeurs dans le Grand-Libreville (Gabon)**
Jean-Kevin Aimé TSIBA..... 758-779
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.47>
- 48. Vulnérabilité des quartiers urbains face aux risques d'érosion
à Dikodougou (Côte d'Ivoire)**
SORO Seydou Kadodjomon..... 780-792
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.48>

- 49. The Bororo community: From the Decline of Pastoralism to the Challenges of Socio-economic Reintegration**
Sylvain TCHAGUI & Umaru HASSAN BUBA..... 793-809
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.49>
- 50. Activités artisanales et crise de l'assainissement urbain à Dimbokro (Centre de la Côte d'Ivoire)**
N'guessan Arsène KOUADIO & Akissi Ketsia KOIDJO..... 810-825
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.50>
- Philosophie**
- 51. La crise identitaire et l'apport de solution cartésienne pour la valorisation du droit humanitaire**
Kouassi Luc N'GOTTA..... 826-842
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.51>
- 52. Gouvernance des ressources naturelles et conflits intercommunautaires au Tchad : cas des conflits agriculteurs-éleveurs dans la sous-préfecture de Bologo/Tandjile-ouest**
OLAME HOUMINA Patrice..... 843-860
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.52>
- 53. Penser l'IA comme science auxiliaire en médecine avec Claude Bernard**
Tiasvi Yao Raoul AGBAVON..... 861-873
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.53>
- 54. La politique de l'équilibre régional au Cameroun : peut-on sortir de la controverse ?**
Gilbert Hippolyte MBENDA TOUM..... 874-892
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.54>
- 55. Parole de l'Être comme authenticité ek-sistentielle du Da-sein**
Yao Wilfried N'GUESSAN..... 893-910
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.55>
- 56. Travail, identité et reconnaissance dans la société de l'automatisation**
Bi Naga Landry BOTTY..... 911-918
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.56>
- 57. Orpaillage artisanal et migrations en Afrique : entre quête existentielle, crise écologique et exigence écosophique**
Méfègbé MÉITÉ..... 919-932
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.57>
- 58. Hobbes et les crises foncières en Afrique : cas de la Côte d'Ivoire**
Kouadio Louis N'GUESSAN..... 933-948
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.58>
- 59. De l'évidence à la pluralité : l'avènement des géométries non-euclidiennes comme rupture épistémologique**
Moctarou BALDÉ..... 949-961
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.59>

- 60. Architecture et urbanisme de l'Égypte pharaonique :
modèles du développement durable pour la Côte d'Ivoire**
Konan Lazard KOUADIO..... 962-977
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.60>
- 61. La liberté de philosopher à l'épreuve de la religion :
l'exemple de Fichte et Forber**
Julien YABRE..... 978-991
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.61>

Anthropologie et sociologie

- 62. Conservation of vegetated green spaces in the municipality
of Ouagadougou by 2050**
Roséline KAMBOULÉ, Pounyala Awa OUOBA &
Kpemame DJANKARI..... 992-1005
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.62>
- 63. Analyse du fonctionnement des structures socio-éducatives
en mode décentralisé dans le cercle de Bougouni/Mali**
Youssouf Kolon COULIBALY..... 1006-1020
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.63>
- 64. Usages sociaux des MILDA et bien-être des populations dans les
communautés rurales de côte d'ivoire : cas des populations de Djébonoua**
Kouakou Luc N'GOTTA & Koffi Dermane KOUAKOU..... 1021-1031
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.64>
- 65. « Travail des enfants dans le transport routier à Daloa :
cas des minibus » Centre-ouest Côte d'Ivoire**
Nawan Issouf OUATTARA & Issiaka KONE 1032-1047
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.65>
- 66. Propagation des discours haineux et éducation aux médias :
Responsabilité individuelle face au tribalisme et à
la cohésion sociale au Cameroun**
Paulette Mappi Dzukou..... 1048-1074
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.66>
- 67. L'accès par l'exception : Modélisation du processus de sécurisation
foncière des femmes en milieu rural ivoirien**
Walo Monique GRAH Epouse SARAKA..... 1075-1092
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.67>
- 68. Gouvernance informelle et expérience des usagers
face à l'absentéisme administratif dans le Gbêkê**
Zanga Aboudramane TOURÉ..... 1093-1107
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.68>
- 69. Savoirs endogènes, techniques innovantes et gestion des pathologies
du cacao : cas de Téapleu (ouest de la Côte d'Ivoire)**
Siaky Motihé KAMARA..... 1108-1125
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.69>

- 70. Assainissement productif et développement rural : analyse sociologique des enjeux économiques et environnementaux à Bouaflé**
 Jeannine Tchely GAUZE & YAPI Ellélé Aimé Marius..... 1126-1138
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.70>
- 71. Réseaux relationnels et recours maternels aux soins des enfants malnutris à Bouna (Côte d'Ivoire)**
 Kouassi Serge KOUADIO & Aka N'zi Jean-Vincent KOUA..... 1139-1151
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.71>
- 72. Violences sexuelles en Centrafrique : disparités sanitaires territoriales et résilience des survivantes**
 Kassinabin Diakaridia Frédéric SILUE & Aka N'zi Jean-Vincent KOUA...1152-1162
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.72>
- 73. Résistances et adaptations en contexte précaire : logiques de l'auto-emploi des jeunes conducteurs de taxis-motos à Bangui**
 Hyacinthe Anicet BEKPA..... 1163-1179
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.73>

Psychologie

- 74. Épisodes suicidaires en milieu universitaire : causes motivationnelles et stratégies de résilience chez un échantillon de huit étudiants de l'Université Félix Houphouët-Boigny**
 Kinanya Donatien TOURE, BA Néné TRAORE,
 KONE née YEO Lokotianwa Sali & Grace Daniella AMAKON..... 1180-1201
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.74>

Criminologie

- 75. Enjeux de pouvoir et Gestion de risques miniers dans la carrière de Kalukuluku, à Lubumbashi**
 MULUNDA TSHIEYA Lucien..... 1202-1217
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.75>

Science de l'éducation

- 76. Manifestations de la pédagogie active dans les pratiques ordinaires des enseignants en classe de géographie**
 Mamadou THIARE & Ismaila MBODJI..... 1218-1236
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.76>
- 77. Jeux sérieux et humanité numérique : Vers une éducation contextualisée en Afrique**
 THIAM Aboubekr, MAIGA Alhoudourou,
 DIOP Alassane & HOTTE Richard..... 1237-1252
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.77>
- 78. Les obstacles de l'introduction des langues nationales dans le système éducatif formel au Tchad »**
 Ali Moussa & Ousmane Hassane Ousmane..... 1253-1270
 Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.78>

- 79. Approche inclusive et différenciation pédagogique pour les apprenants de l'école primaire burkinabè présentant un bégaiement**
Dasmané MOGMENGA, Oumou DIALLO &
Wenkuuni Désiré POUDIOUGO..... 1271-1284
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.79>

Sciences juridiques et politiques

- 80. Les dynamiques des migrations climatiques en Afrique**
Saad CHAFIK..... 1285-1303
Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.80>

De l'évidence à la pluralité : l'avènement des géométries non-euclidiennes comme rupture épistémologique

Moctarou BALDÉ

Université Cheikh Anta Diop,

Dakar - Sénégal,

Email : moctarou.balde@gmail.com

Date de soumission : 14-05-2026

Date de publication : 30-06-2026

Doi : <https://dx.doi.org/10.4314/akiri.v4i3.59>

Résumé

L'avènement des géométries non-euclidiennes au XIX^e siècle constitue une rupture épistémologique majeure dans l'histoire des mathématiques. Longtemps considérée comme l'expression nécessaire et universelle de l'espace, la géométrie euclidienne reposait sur des évidences tenues pour indiscutables, en particulier le "postulat des parallèles"¹. Sa remise en question par les travaux de Lobatchevski, Bolyai et Riemann a conduit à l'émergence de systèmes géométriques cohérents, mais incompatibles entre eux, inaugurant une pluralité de géométries. Cet article se propose justement d'analyser les implications philosophiques de cette transition, en montrant comment elle ébranle l'idée d'une vérité mathématique absolument fondée sur l'intuition, au profit d'une conception plus formelle et conventionnelle. Il s'agira concrètement de voir comment nous sommes passées d'un espace clos à un espace infini avec Lobatchevski et Riemann.

Mots clés : géométries euclidiennes, mathématique, évidence, pluralité, rupture

From evidence to plurality: the advent of non-Euclidean geometries as an epistemological rupture

Abstract

The advent of non-Euclidean geometries in the 19th century constitutes a major epistemological break in the history of mathematics. Long regarded as the necessary and universal expression of space, Euclidean geometry was based on self-evident truths considered indisputable, particularly the parallel postulate. Its questioning through the works of Lobachevski, Bolyai, and Riemann led to the emergence of coherent yet mutually incompatible geometrical systems, thereby inaugurating a plurality of geometries. This article aims to analyze the philosophical implications of this shift, showing how it challenges the idea of an absolute mathematical truth grounded in intuition, in favor of a more formal and conventional conception. More specifically, it will examine how we moved from a closed conception of space to an infinite one with Lobachevski and Riemann.

Keywords: Euclidean geometries, mathematics, evidence, plurality, break

¹ Soulignons que l'expression n'a jamais été employée par Euclide. Elle n'apparaît que dans les différentes reformulations faites à partir du dernier postulat.

Introduction

Les mathématiques se réfèrent à la certitude plutôt qu'au doute. Cette certitude apparaît, selon les mots de Michael Guillen², comme un trésor caché que les mathématiciens crurent avoir trouvé dans les principes directeurs de la logique d'Aristote. Le Stagirite, dans son analyse du langage ordinaire, formule l'Organon - la grammaire de la pensée rationnelle, l'instrument qui permet de s'entendre sur le vrai et le faux. En cela, il fut le premier à dégager et étudier pour elles-mêmes les lois du raisonnement. Son héritage sera assumé et exploité au profit des mathématiques par les mathématiciens de son temps, notamment Euclide. Ce dernier utilise les règles syllogistiques pour imposer une rigueur déductive aux raisonnements géométriques. D'où la genèse d'une géométrie euclidienne apparut au III^{ème} siècle avant J-C et longtemps considérée comme absolue.

En effet, en dépit toutes les contestations dont nous faisons ici l'économie pour l'instant³, le savant grec a construit, sur la base d'une cohérence logique, un système déductif. Et à « à longueur de siècle, les démonstrations rigoureuses d'EUCLIDE furent universellement adoptées comme modèle à imiter » (N. Efimov, 1981 : 11). L'originalité d'Euclide se trouve particulière dans sa systématisation, une sorte de synthèse de tout son héritage au cours des siècles. Et en s'accommodant avec la cohérence logique qui sous-tend le raisonnement déductif, la forme euclidienne fut alors l'exemple le plus accompli de théorie déductive. En cela, elle était une nécessité que la pensée scientifique devait embrasser. La méthode d'Euclide devenait l'idéal de toute scientificité, la seule envisageable car « correspondant à la réalité, à l'expérience que l'on peut faire du monde qui nous entoure » (R. Diagne, 2004 : 95).

Concrètement, c'est à Euclide que revient le mérite d'avoir construit la première forme d'axiomatisation des principes mathématiques. À ce propos, Maurice Gaveing (1990 : 89) fait remarquer que « le monument euclidien résulte d'une exigence de fidélité à l'égard des grandes théories mathématiques léguées par l'histoire, et leurs initiateurs dont le public informé s'attendait légitimement à retrouver la tradition ». Les propos de Gaveing résument en quelques mots, d'une éloquence chaleureuse, la dimension de la pensée du savant grec. Il ne s'agissait pas, en effet, pour Euclide, d'un travail portatif qui rendrait son système géométrique aussi commode que mystérieux, mais d'une réelle systématisation du savoir géométrique inspirée des théories qui précédaient la sienne.

² Guillen, *Invitation aux mathématiques. Des ponts vers l'infini*, Paris, Albin Michel, 1995.

³ Nous y reviendrons amplement.

En réalité, loin d'être une simple compilation de savoir géométrique et noyau de l'enseignement mathématique, pendant deux mille ans, le système euclidien répondait de mieux en mieux à une double exigence : démonstration et procédure discursive de type aristotélécienne. C'est pour cela d'ailleurs que la géométrie euclidienne est l'héritière du modèle syllogistique aristotélécien. Et c'est pour cette raison que la logique conférait également au système euclidien sa procédure rationnelle comme archétype de tout raisonnement rigoureux et déductif.

Cette croyance en l'infailibilité du système euclidien était largement répandue au point que durant vingt siècles, des mathématiciens rompus à la tâche comme Descartes, Leibniz, entre autres, ne concevaient une méthode scientifique que celle qui s'accordait au cheminement euclidien. Même « Kant devait concevoir sa notion d'espace en fonction du système euclidien » (H. Poincaré, 1968 : 75).

Toutefois, ce caractère purement formel du corpus euclidien et sa prédominance seront mis en doute lorsque de vigilants mathématiciens se sont interrogés sur l'évidence et le rôle du dernier postulat connu sous le nom du postulat des parallèles⁴. Il résultera de cet examen du dudit postulat, une possibilité d'entrevoir de nouvelles approches géométriques aussi valables que la géométrie euclidienne. La démonstration de la consistance de ces nouvelles géométries va complètement bouleverser l'univers mathématique. Le règne absolu de la géométrie euclidienne s'effrite progressivement avec l'avènement d'une ribambelle de géométries qualifiées de non-euclidiennes. Longtemps considérée comme l'expression nécessaire et universelle de l'espace, la géométrie euclidienne qui reposait sur des évidences tenues pour indiscutables, en particulier le postulat des parallèles, voit ainsi sa suprématie contestée car, en s'interrogeant sur le rôle du cinquième postulat, les successeurs d'Euclide exhiberont en même temps la meilleure réfutation du postulatum. Sa remise en question par les travaux de Lobatchevski, Bolyai et Riemann a conduit particulièrement à l'émergence de systèmes géométriques cohérents, mais incompatibles entre eux. L'évidence cède ainsi la place à la pluralité. Mais comment s'est opérée cette transition épistémologique aux implications philosophico-mathématiques conséquentes ? Concrètement, quelles sont les conséquences d'une telle coupure épistémologique qui a ébranlé l'idée d'une vérité-correspondance en mathématiques fondée l'intuition, au profit d'une conception de la vérité comme cohérence interne ?

⁴ Il s'énonce comme suit « Par un point hors d'une droite donnée, on ne peut mener qu'une et une seule droite parallèle à la droite donnée ».

1. Des défauts dans le système euclidien aux essais de démonstration

De l'antiquité grecque au XIX^e siècle, la géométrie est considérée comme le champ des mathématiques le plus solidement fondé, le prototype de la rigueur et de l'exigence intellectuelle. Platon n'aurait-il pas fait graver au fronton de son académie « Que nul n'entre ici s'il n'est point géomètre ! » Les autres branches des mathématiques se sont, pour cette raison, tournées vers la géométrie pour fonder leurs vérités. Par exemple, même si « les domaines de nombres ont été étendus pour inclure les irrationnels et les transcendants, la plupart des mathématiciens a cherché à établir cette extension du concept de nombre à partir de la géométrie d'Euclide (en particulier sa théorie des grandeurs) » (Th. Hausberger, M. Bächtold, 2017 : 3).

Cette attitude change au milieu du XIX^e siècle lorsque l'on mit en avant les insuffisances des démonstrations euclidiennes. Certains appels à l'intuition subsistent, le système d'axiomes est incomplet et des géométries alternatives furent construites, amenuisant l'autorité d'Euclide. D'un certain point de vue, c'est un absolu qui a été relativisé.

1.1. Le problème du postulat : le maillon faible du système euclidien

Les *Éléments* d'Euclide sont composés de treize livres : Les quatre premiers livres traitent de la géométrie plane, même si un certain nombre de théorèmes peuvent être traduits en utilisant l'algèbre d'aujourd'hui. Par exemple, la 'proposition 4' du *livre 2* permet de résoudre une équation du second degré. Le *livre 5* est un gros livre qui traite des proportions. Ses résultats vont être appliqués à la géométrie plane dans le *livre 6*. Les trois livres suivants (7, 8 et 9) forment un traité d'arithmétique dans lequel on démontre beaucoup de propriétés qu'apprennent nos lycéens d'aujourd'hui. Le *livre 10* traite des grandeurs incommensurables que, de nos jours, nous appellerions irrationnelles. Les *livres 11 et 13* traitent la géométrie de l'espace. Le *livre 12* nous parle des aires curvilignes en les comparant aux aires des polygones par la méthode d'exhaustion. En un mot, selon Phillipe Costa (2018 : 5), « l'ensemble est d'une très grande rigueur, parfaitement ordonné et d'une grande cohérence ». Et « on y sent la présence des philosophes ou mathématiciens, que ce soit Aristote ou Platon ou d'autres ».

Cette forte dose de philosophie qu'on y observe n'est pas bénigne car, durant quatre siècles, les grecs se sont mis à construire les *Éléments* d'Euclide. Ils sont le fruit des réflexions de Thalès de Milet, de Pythagore de Samos, de Platon, d'Aristote et de tous ceux qui entouraient ces penseurs. Mais c'est Euclide qui aura véritablement le mérite de réaliser, vers le III^{ème} siècle, la synthèse de tous ces travaux. « Cette synthèse représentera pendant 2000 ans l'œuvre de référence des mathématiques » (PH. Coste, 2018 : 4). Si Euclide a autant pu faire régner son œuvre, c'est en grande partie lié à sa méthode. En effet, sa géométrie s'est construite sur un

édifice cohérent et logique. Et c'est sur la base de cette cohérence, qu'il a su mettre en place un corpus rigoureux de principes mathématiques qui fascina toute la science de son époque. Henri Poincaré reconnaîtra plus tard que « même la construction des machines ne pouvait manquer de se conformer aux principes traditionnels euclidiens, notre industrie est euclidienne » (1968 : 27). Toutefois avec la présence de maillons étrangers au système sous forme d'appel intuitif, on assistera, après 20 siècles de règne, au déclin suite auquel émergeront de nouvelles géométries dites non-euclidiennes qui sont nées d'une remise en question du 5ème postulat.

Cependant, précisons tout de suite que de l'évidence du dudit postulat, il n'y a point à douter, mais quant à sa démonstration, elle restait à découvrir. Quels sont les présupposées théoriques qui ont été à la base de ce soupçon ? Robert Blanché (1955 : 12) répond en affirmant que le postulat des parallèles « survenait comme un maillon étranger au système ». En réalité, le postulatum n'est pas une évidence première, du moins elle ne l'est qu'en soi. Par contre dans sa formulation, elle reste une vérité à démontrer. Dès lors, il attirera l'attention de beaucoup de mathématiciens et fera l'objet de plusieurs tentatives de démonstrations. En effet, pour ces mathématiciens, si ce dernier postulat est destiné à masquer une faute de raisonnement, il serait imprudent de leur part de ne pas se questionner sur son évidence.

C'est dire que la première difficulté de la géométrie euclidienne n'est pas en soi les postulats qui apparaissent au début des *Éléments* à côtés des définitions et des axiomes, mais plutôt le statut que revêt ces postulats, le dernier en particulier. Le problème du postulatum se justifie dans le cours même de la démonstration euclidienne. En effet, au cours d'une démonstration, il arrive à deux reprises à Euclide d'évoquer une proposition particulière qu'on lui accorde au nom de l'évidence intuitive pour aller au terme de sa démonstration. Cet appel intuitif est présent dans le cinquième postulat. Robert Blanché (1955 : 12) retrace pas-à-pas cet appel à l'intuition qui est l'origine de la difficulté de l'enchaînement logique du dernier postulat :

Mais après avoir commencé la chaîne de ses déductions, il arrive à deux reprises à Euclide d'invoquer, dans le cours même d'une démonstration et pour des besoins de celle-ci, une proposition très particulière qu'il demande qu'on lui accorde, sans pouvoir la justifier autrement que par une sorte d'appel à l'évidence intuitive.

C'est justement ce dernier des cinq postulats, qui occupe une place un peu à part dans l'édifice euclidien, qui attise les contestations. Il s'énonce comme suit : « Et que, si une droite tombant sur deux droites fait les angles intérieurs et du même côté plus petit que deux droits, les deux droites indéfiniment prolongées, se rencontrent du côté où sont les angles plus petits que deux droits » (A. D-Dalmedico, J. Peiffer, 1986 : 22). En suivant la traduction de Bernard Vitrac, ce postulat peut être compris comme suit : Si $\alpha + \alpha' < 2$ droits, alors d coupe d'. Il

passer par conséquent au plus une parallèle à d par P . L'existence d'une parallèle est quant à elle assurée par la [proposition 28] des *Éléments*. Si $\alpha + \alpha' =$ deux droits alors d et d' sont parallèles. L'une des conséquences importantes du cinquième postulat est que la somme des angles d'un triangle est égale à deux droits [proposition 32]⁵.

À la différence des quatre premiers postulats identifiés aux axiomes, le postulat étant un principe non démontré, le postulatum revêt un caractère évident et intuitivement non contestable. Mais si l'évidence empirique de ce postulat ne souffre guère, sa démonstration reste à découvrir d'autant plus qu'il survenait clairement « comme un expédient destiné à combler une lacune dans l'enchaînement logique » (R. Blanché, 1955 : 12). Le caractère moins évident du postulatum par rapport aux autres suscita ainsi des réactions de part et d'autre. Elle se sont poursuivies jusqu'au XIX^e siècle sous forme d'essais de démonstration. Parmi ces tentatives, celle qui illustre le mieux cette problématique est l'idée d'une démonstration par l'absurde⁶.

1.2. Les contributions décisives de Lobatchevski et de Riemann

Les tentatives de démonstration du dernier postulat d'Euclide ne sont pas l'apanage de Lobatchevski ou de Riemann. En effet, de Giovanni Saccheri (1667-1733) à Carl Friedrich Gauss (1777-1855) en passant par Jean-Henri Lambert (1728-1777), tous se sont aventurés dans ce vaste chantier. À ceux-là, il faut ajouter János Bolyai (1802-1860) qui rédige un mémoire au sujet de l'existence d'une géométrie non-euclidienne dans lequel il présente, pour la première fois, une géométrie cohérente où le postulat des parallèles d'Euclide n'est pas supposé vrai. L'enjeu pour ces mathématiciens était donc clair : effectuer une démarcation ou un renversement des principes classiques d'une intuition physique casuellement inféconde dans laquelle se confinait la géométrie euclidienne pour oser inventer une nouvelle conception géométrique. Dans leurs différents travaux, la possibilité de l'existence de nouvelles géométries devenait plus que tangible. Mais cette vision potentielle ne s'actualisera que par une démarche rigoureuse qui permettra sa réalisation complète. Malheureusement, la plupart de leurs tentatives n'étaient que simples insinuations. L'ensemble des essais furent donc que de belles espérances jamais abouties, puisqu' en dépit de l'ampleur de leurs contributions et de l'enthousiasme qu'elles suscitaient chez les aspirants d'une nouvelle conception de la

⁵ EUCLIDE D'Alexandrie, *Les Éléments* traduit du texte de HEIBERG volume I, INTRODUCTION GENERALE par Matriice Caveing LIVRES I-IV : GEOMETRIE PLANE, Traduction et commentaires par Bernard Vitrac, PUF, Paris, 1990.

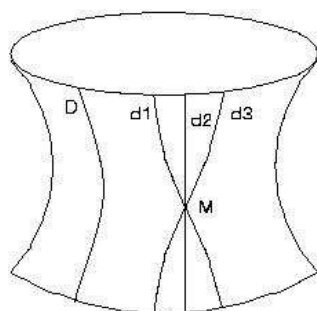
⁶ La méthode a été utilisée par les mathématiciens arabes : Al Haytham (Alhazen), Omar Khayyam, Nasir Al Din Al Tusi ; elle sera reprise au XVIII^{ème} siècle par Sacchéri et Lambert.

géométrie, elles furent restées lettres mortes. À ce propos Bernard Vitrac (1990 : 16) regrette en affirmant que « de très nombreux mathématiciens ont ainsi tenté, en vain, de démontrer le cinquième postulat, dit les parallèles, qui s'avère caractériser l'une des géométries possibles ».

De même devant l'échec des multiples tentatives de démonstrations, on est arrivé à la conclusion selon laquelle le postulat des parallèles n'est pas une évidence première mais une vérité qu'on doit pouvoir démontrer. Toute la révolution non-euclidienne part des principes euclidiens et s'attarde à la réfutation du postulat des parallèles selon laquelle, suivant la formulation simple du mathématicien grec, Proclus de Lycie, « Dans un plan, par un point distinct d'une droite il existe une et une seule droite parallèle à cette droite » (J. Verdier, 2015 : 7). Il a fallu donc attendre l'arrivée de Nicolaï Lobatchevski pour se garantir de l'existence d'une géométrie hyperbolique et l'invention de la géométrie elliptique par Bernhard Riemann.

Selon les termes de Jacques Bouveresse⁷ Lobatchevski est l'un des pionniers des premiers mémoires écrits sur la nouvelle géométrie indépendante du cinquième postulat d'Euclide. Dès 1825, le mathématicien russe saisit la question des parallèles pour s'orienter vers une géométrie axée sur la négation de la parallèle unique d'Euclide. Lobatchevski arrivera à formuler une autre géométrie. Cette nouvelle géométrie dite géométrie hyperbolique se fonde sur le postulat selon lequel : « Par un point extérieur à une droite passe plus d'une parallèle » (O. Timmy, M. Gilbert, 1968 : 777).

La géométrie hyperbolique cautionne tous les axiomes du système euclidien et refuse le postulat des parallèles tel que formulé par Euclide et reformulé par John Playfair. Dans le système hyperbolique, Lobatchevski substitue le cinquième postulat par un point pris hors d'une droite, il ne passe qu'une et seule droite parallèle à cette droite par l'axiome selon lequel, par un point hors d'une droite donnée il existe une infinité de droites qui sont parallèles à la droite donnée. Dans la construction, voici quoi à ressembler cette hypothèse lobatchevskienne :



⁷ Jacques Bouveresse, Jean Itard, Émile Sallé, Histoire des Mathématiques, Paris, Larousse, 1977.

On voit que dans son analyse, Lobatchevski postule une pluralité de parallèles et modifie le postulat d'Euclide en envisageant une géométrie dont la somme des angles dans un triangle est inférieure à deux droits. La présentation de cette géométrie Lobatchevskienne, comme on le voit sur la figure ci-dessus, s'inscrit non seulement dans un univers géométrique dans lequel il existe une infinité de parallèles passant par un seul point, mais aussi elle affirme son indépendance par rapport au champ euclidien. Dans son nouveau système de la géométrie hyperbolique, Lobatchevski a pris le soin de ne modifier que le 5^e postulat des parallèles tout en gardant le reste. De ce nouveau postulat, découlent d'autres théorèmes qui constituent le corpus de la géométrie hyperbolique. Jacques Verdier (2025 : 4), dans un style à la fois simple et percutant, nous les rappelle que

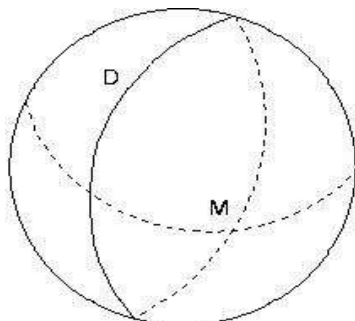
Toutes les droites tracées par un même point dans un plan peuvent se distribuer, par rapport à une droite donnée de ce plan, en deux classes à savoir : en droite qui coupe la droite donnée, et en droite qui ne la coupe pas. La droite qui forme la limite commune de ces deux classes est dite parallèle à la droite donnée.

Plus loin, mais toujours sous la plume de Verdier, Lobatchevski introduit un autre théorème qui définit la parallèle dans la géométrie hyperbolique : « Si on prolonge de plus en plus loin deux lignes parallèles dans le sens de leur parallélisme, elles s'approcheront de plus en plus l'une de l'autre » Pour ce qui est des angles du triangle, il retient le théorème qui suit : « Dans tout triangle rectiligne, la somme des trois angles ne peut surpasser deux droits ». Celui-ci sert de passerelle à un autre théorème sur les perpendiculaires : « Si deux perpendiculaires à une même droite sont parallèles entre elles, la somme des angles quelconques d'un triangle rectiligne sera égale à π » (J. Verdier, 2015 : 4).

En somme, lorsque Lobatchevski donne l'interprétation globale de ces théorèmes, il arrive à théoriser une nouvelle géométrie qui présente, comme on peut le voir sur la figure, une courbure négative dans l'espace. En effet, à y regarder de près, l'espace lobatchevskien est hyperbolique et nie donc le postulatum. Car, quand on observe la droite D et le point M, on y voit qu'il est possible de mener une infinité de droites parallèles à D et passant par M. Ici, on entend par droites parallèles celles qui ne se recoupent jamais. Si l'on prolonge à l'infini les droites d1, d2, d3, et D, elles ne se toucheront jamais. Les droites d1, d2 et d3 sont parallèles à la droite D. En s'inscrivant dans un système hyperbolique, on tombe sur la somme des angles d'un triangle inférieure à 180° . C'est une géométrie à courbe négative. Ainsi contrairement à Euclide, Lobatchevski admet, lui, une pluralité de droites parallèles.

Les travaux de Lobatchevski ont ouvert le chemin à une multitude de géométries, et c'est dans ce vaste champ que s'inscrivent les contributions de Riemann. À contresens de Lobatchevski

qui pose qu'il existe une infinité de droites parallèles à la droite donnée et de la géométrie euclidienne qui pose qu'il n'y a qu'une et une seule droite parallèle à la droite donnée, la géométrie elliptique de Bernhard Riemann considère qu'il n'y a aucune parallèle à cette droite donnée. La figure ci-dessous traduit cette conception de la géométrie.



À ses débuts, cette construction eût un faible retentissement dans la communauté scientifique. Les travaux de Riemann ne seront rendus publics qu'à titre posthume, c'est-à-dire deux ans après sa mort. L'œuvre riemannienne envisage en soi une géométrie inverse de celles qui la précèdent. Elle s'identifie à l'espace elliptique dans lequel aucune parallèle n'est possible. Pour en arriver à la systématisation de sa géométrie, Riemann réfute le postulat des parallèles euclidien.

Dans l'interprétation riemannienne, comme on peut le constater, toutes les droites (en pointillé) qui passent par le point M et hors de la droite D, sont sécantes à D. Il n'y a aucune droite parallèle à la donnée (D). Les droites représentées sur cette sphère sont les grands cercles de la sphère passant par son centre. Ainsi, toutes les droites de cet univers forment des intersections. Dans cette géométrie à courbe positive, la somme des angles d'un triangle n'est ni égale à 180° (système euclidien), ni moins de 180° (système hyperbolique), elle est toujours supérieure à 180° . Aussi l'espace sphérique est-il à trois dimensions - il est fini et sans bornes. En ce sens, il est à courbe positive régulière et alternatif au cinquième postulat d'Euclide. Comme Lobatchevski, Riemann arrive à se passer du postulatum pour murir sa réflexion. De l'Un euclidien, pour parler comme Parménide d'Élée, on passe au multiple.

2. De l'évidence à la pluralité

La démonstration de la consistance de ces nouvelles géométries aura complètement bouleversé l'univers mathématique. La géométrie euclidienne qui était jugée la seule possible devra dorénavant cohabiter avec d'autres systèmes qui ignorent le cinquième postulat. Et « à la notion de vérité conçue comme adéquation à la réalité, se substitue désormais celle de validité qui désigne la cohérence interne d'un système en accord avec ses propres prémisses ». Mieux « les

mots comme « point », « droite », « plan » n'ont pas le même sens (...) » (R. Diagne, 2004 : 95). Aussi nous passons d'un espace tridimensionnel avec Euclide à un espace pluridimensionnel.

2.1. De l'espace sensible à l'espace abstrait

Le renversement paradigmatique opéré par Lobatchevski et Riemann nous a conduit à admettre que la possibilité d'un système n'empêche pas la possibilité d'un autre, et que nous avons le choix entre des systèmes différents. En langage mathématique, on parle d'espace pluriel.

Dans l'espace euclidien, les objets mathématiques sont vus comme ayant une longueur, une largeur et enfin une profondeur. Ce qui fait que les qualités de longueur, largeur et profondeur inhérentes aux idéalités mathématiques sont corrélatives aux dimensions qu'elles enveloppent. La ligne illustre bien cette spécificité de l'espace euclidien. Car dans l'espace euclidien, la ligne possède la qualité de longueur, en cela elle reflète la quintessence d'un objet unidimensionnel. En revanche, dans sa qualité de longueur et de largeur le plan définit un objet bidimensionnel. Enfin pour ce qui est du solide, il possède les trois qualités qui définissent l'archétype d'un objet mathématique tridimensionnel.

Ce regard sur le monde confirme que c'est dans l'espace du sens commun qu'on aperçoit mieux la tridimensionnalité du monde. Cela étant, les mathématiques du temps d'Euclide travaillaient en accord avec le vécu quotidien. Par conséquent, la géométrie euclidienne tire sa légitimité de l'expérience sensible. Une telle interprétation trouve écho chez Michael Guillen (1995 : 95) qui offre ces précisions suivantes :

Il y a deux mille ans, les Grecs, s'appuyant sur l'expérience sensorielle et les principes de la géométrie d'Euclide, avaient la perception d'un monde à trois dimensions. Regardant autour d'eux, ils voyaient ce que nous voyons aujourd'hui : un monde rempli d'objets ayant longueur, largeur et profondeur.

On retient ici que l'espace euclidien s'identifie à trois dimensions. Avec l'avènement géométries non-euclidiennes, cet espace sera dépassé et jugé obsolète. En effet, l'essor des géométries à espace hyperbolique de Lobatchevski et surtout avec l'innovation de Riemann sur le plan spatial d'une géométrie elliptique, les mathématiques sont passées d'un monde ou d'un univers clos dans le système euclidien à un espace pluridimensionnel. Pour Riemann, il est absurde pour la dimension mathématique d'avoir pour seul référent, un espace sensible. Du point de vue riemannien, les mathématiques doivent nécessairement se rapporter à des espaces purement conceptuels qui désigneraient le nom de la multiplicité. Dans l'espace non-euclidien, le regard est porté sur le monde abstrait ou encore idéal pour parler comme Platon. Donc en plus de la réalité concrète des sens dont fait cas l'espace euclidien, les mathématiciens

pourraient effectivement arriver à un espace conceptuel abstrait. C'est la possibilité d'entrevoir plusieurs systèmes en mathématiques que nous offrent les nouvelles géométries.

2.2. D'un espace clos à un espace infini

La crise des fondements mathématiques ou géométriques intervenue à la suite de la naissance des nouvelles géométries nous a donné la possibilité de revisiter l'image traditionnelle de l'esprit géométrique. En effet, l'esprit géométrique dans le système euclidien était clos, immuable et absolu. Comme telle, la force de son éloge est due à ses théories qui étaient justifiées évidentes d'une part et, d'autre part, elles correspondaient efficacement à l'expérience de la réalité. Sa vérité, lui, est concédée par les procédures logiques irréfutables et sa conformité avec l'expérience sensible est redevable à l'appel des figures habituées au sens commun. Ce qui justifie que les notions de parallèle, de point, de droite se définissent corrélativement aux figures identifiées dans l'expérience quotidienne des sens.

Cette image traditionnelle qui accompagnait l'esprit euclidien sera mis en doute avec l'essor de nouvelles géométries, précisément au moment où l'on a découvert que le postulat des parallèles pouvait être nié sans compromettre pour autant la validité et la cohérence logique du corpus euclidien et des géométries nouvelles. On assiste à ce qui était jusque-là improbable : l'effondrement des garanties d'une absolue vérité des mathématiques donnant lieu à la crise des fondements mathématique et l'émergence des nouvelles géométries. C'est ainsi qu'on n'est passé du système euclidien qui renferme dans ses théorèmes des renseignements sur les choses, à la loi physique, puis de la vérité de fait à la construction de l'esprit. Avec la révolution mathématique, il n'y a plus pour les théorèmes euclidiens ou non-euclidiens des vérités séparées ou atomiques car, la vérité des théorèmes se trouve dans l'intégration à chaque système géométrique.

De même qu'il n'y a plus de vérité ou de fausseté, ou de validité ou d'invalidité intrinsèque à la théorie, mais plutôt au sens logique, de la cohérence ou de la contradiction interne. Cette redéfinition des théories mathématiques jadis absolue montre que les principes qui commandent les systèmes ne sont affirmés que comme de simple hypothèse posée et non affirmée. Ils sont alors situés au-delà de la valeur de vérité. Aussi ils deviennent-ils conventionnels au sens poincaréen. Avec le déclin des absolus mathématiques, il n'y a plus d'absolu en mathématique et plus généralement en science, puisque tout est évolution et élargissement du champ d'investigation. C'est donc l'affirmation du relativisme mathématique et la confirmation de la pluralité des géométries.

Les conséquences épistémologiques d'un tel renversement paradigmatique sont nombreuses. Mais l'une des plus évidentes est le refus d'accepter la supériorité d'une géométrie par rapport à une autre. C'est en tout cas ce que pense Poincaré (1938 : 80).

Dès lors, que doit-on penser de cette question ? La géométrie euclidienne est-elle vraie ? Elle n'a aucun sens. Autant demander si le système métrique est vrai et les anciennes mesures sont fausses ; si les coordonnées cartésiennes sont vraies et les coordonnées polaires fausses. Une géométrie ne peut pas être plus vraie qu'une autre ; elle peut seulement être plus commode.

Ainsi, dire qu'une géométrie est vraie et qu'une autre est fausse, relève de l'anachronisme. Car c'est l'ignorance de la nature véritable des axiomes qui fondent la géométrie qui conduit à de tels jugements. On peut bien être d'accord sur la géométrie la plus commode, mais la commodité ne confère pas à une géométrie un statut ontologique supérieur aux autres géométries. En effet, depuis les travaux de Lobatchevski et de Riemann, se sont constituées des géométries dont les fondements sont radicalement opposés à ceux de la géométrie d'Euclide, mais aussi valables que cette dernière.

L'espace n'est plus conçu comme devant nécessairement avoir trois dimensions. Et la géométrie euclidienne n'est plus logiquement plus nécessaire que celles non-euclidiennes. L'idée que la géométrie euclidienne est la seule possible, parce que correspondant à la réalité, perd ainsi toute sa pertinence. Cette situation conduit à une pluralité de géométries relatives chacune à ses propres principes ou axiomes.

Conclusion

Il nous convient de souligner que l'objectif de cette étude n'était absolument pas de réécrire l'histoire des mathématiques, encore moins de parcourir toutes les théories épistémologiques sur la science. Il était plutôt question de saisir, d'un point de vue philosophique, la révolution non-euclidienne opérée par les mathématiques post-euclidiennes et qui a conduit au déclin du mythe euclidien. Les géométries nouvellement naissantes partent des théorèmes non-euclidiens et s'affirmeront, à partir du XIX^e siècle, avec des mathématiciens rompus à la tâche comme Lobatchevski et Riemann. Les deux ont su construire les géométries non-euclidiennes les plus systématisées et les plus connues.

L'importance de ce changement de paradigme, c'est qu'on est passé d'un système de géométrie inégalable, close et achevée à des systèmes pluriels mais tous cohérents. L'objet mathématique n'est plus absolu et dogmatique, mais relatif et dynamique. En ce sens, la géométrie euclidienne cesse d'être un tout pour devenir un cas particulier dans un ensemble.

Références bibliographiques

BLANCHE Robert, 1955, *L'axiomaticque*, Paris, PUF, 108p.

BLANCHE Robert, 1973, *La science actuelle et rationalisme*, Paris, PUF, 126p.

BOUVERESSE Jacques, 1977, *Histoire des Mathématiques*, Paris, Larousse, 255p.

COSTE Phillipe, 2018, *Géométrie euclidienne et Géométries non-euclidiennes*, Paris, 206p.

DAHAN-DALMEDICO Amy et PEIFFER Jean, 1986, *Une histoire des mathématiques*, Paris, Seuil, 305p.

DIAGNE Ramatoulaye, 2004, *Introduction à la pensée de Gottlob Frege : qu'est-ce que penser ?* Dakar, Presses Universitaires de Dakar, 158p.

EFIMOV Nicolaï, 1981, *Géométrie supérieure*, Moscou, éd. Mir, 605p.

EUCLIDE D'Alexandrie, 1990, *Les Éléments traduit du texte de HEIBERG volume I*, INTRODUCTION GENERALE par Mattrice Caveing LIVRES I-IV : GEOMETRIE PLANE, Traduction et commentaires par Bernard Vitrac, Paris, PUF, 536p.

GUILLEN Michael, 1995, *Invitation aux mathématiques. Des ponts vers l'infini*, Paris, Albin Michel, 256p.

HAUSBERGER Thomas, BACHTOLD Manuel, 2015, « Enjeux des Géométries non euclidiennes », *hal-01442915* p.35-50.

LOBATCHEVSKI Nicolaï, 1980, *La théorie des parallèles*, Paris, éd. Monom, 88p.

ORIOI Timmy et MURY Gilbert, 1968, *Traité de philosophie : La Connaissances*, Paris, Marcel Didier, 709p.

POINCARÉ, Henri, *Science et hypothèses*, Flammarion, Paris, 1968, 322p.

VERDIER Jacques, 2015, « D'Euclide à Lobatchevski pourquoi 20 siècles d'attente », in www.apmep.fr/D-Euclide-aLobatchevski, p.66-82.