



Les Cahiers du Centre Africain de Recherche Scientifique, de Formation et d'Innovation (CARESFI)

**Série Sciences Humaines,
Sociales et Lettres**

Volume 7 - n° 01 - Août 2026

ISSN : 2756-7389 (en ligne et imprimé)

E-mail : revuecaresfi@gmail.com

Site web : <https://www.caarsi-bf.net/>





LES CAHIERS DU (CARESFI)

Série Sciences Humaines, Sociales et Lettres

Volume 7 - n° 1 - Août 2026

ISSN : 2756-7389 (en ligne et imprimé)

**Sect 17 Tanghin
BP 5680 Ouaga C.N.T 10030 Ouagadougou
Burkina Faso**

**Email : caresfirevue@gmail.com
Site web : <https://www.caarsi-bf.net/>**



INDEXATION INTERNATIONALE



Impact Factor Value of **0.773** based on International Citation Report (ICR) for the year **2024-2025**.

The URL for journal on our server is

<https://isindexing.com/isi/journaldetails.php?id=23843>

Impact Factor Value of **1.025** based on International Citation Report (ICR) for the year **2025-2026**.

The URL for journal on our server is

<https://isindexing.com/isi/journaldetails.php?id=23843>



Indexation internationale :

<http://esjindex.org/search.php?id=7804>



Tous droits réservés

© CARESFI - 2026

ISSN (en ligne et imprimé) : 2756-7389

Dépôt légal : n° 25-051 du 30 / 07 / 2026

Bibliothèque Nationale du Burkina Faso

SOMMAIRE

INFLUENCE DU CLIMAT SCOLAIRE ET DU SOUTIEN PÉDAGOGIQUE SUR LA DYNAMIQUE MOTIVATIONNELLE DES ÉLÈVES DYSLEXIQUES.....1

BAYILI/KANYALA Eboubié, OUEDRAOGO Idrissa,
COULIBALY Yasnoga Félicité

ORIENTATION POST-SECONDAIRE AU GABON : ANALYSE SOCIOLOGIQUE DES MÉCANISMES INSTITUTIONNELS DE DIFFÉRENCIATION DES PARCOURS UNIVERSITAIRES...25

Chrislin EBANG NDEMEZO'O

LE MYTHE CHEZ PLATON : DE LA FABLE À L'ÉDUCATION POLITIQUE.....45

Koffi KOUAKOU

ÉVALUATION DES PRATIQUES D'INTERVENTION PÉDAGOGIQUE DES ENSEIGNANTS DE FRANÇAIS DU BURKINA FASO DANS L'ENSEIGNEMENT DES ŒUVRES INTÉGRALES.....63

Ibrahima SAWADOGO, Oumar LINGANI

NORME DE PERFORMANCE 5 DE SFI ET CONSTRUCTION D'INFRASTRUCTURES ÉDUCATIVES DANS LE GBEKE (CÔTE D'IVOIRE).....87

KOUAME Adjo Sébastienne, SORO Débégoun Marcelline

RANG DE NAISSANCE, TAILLE DE LA FRATRIE ET RENDEMENT SCOLAIRE DES ÉLÈVES DU COLLÈGE D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL (CEG) DE KAMBOINSIN...113

Fernand OUEDRAOGO, Amza KONATE

SAVOIRS ENDOGÈNES DANS LES CURRICULA PRÉSCOLAIRES BURKINABÈ : ENJEUX ET PERSPECTIVES DE DIDACTISATION.....143

Ahmed Marcel GNIENHOUN, Souleymane GANOU

PROFILS DES ENSEIGNANTS DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE DES LYCÉES AU NIGER ET ENJEUX POUR UN ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE DE QUALITÉ.....163

Madalabi ADO ADAMOU, Moussa MOHAMED SAGAYAR,
Bassirou ALHOU

DYNAMIQUE DES TERRES ET RÉSILIENCE CLIMATIQUE DES POPULATIONS DE NANORO : « VERS L'AUTOSUFFISANCE ALIMENTAIRE ET LA RÉGÉNÉRATION FORESTIÈRE DE DACISSE ».....1..93

SOGO A.Y. Auguste, COMPAORE Jérôme, SOME Y.S. Corentin

RESSOURCES DISPONIBLES, CONVERSIONS DIFFÉRENCIÉES : TRAJECTOIRES SOCIOÉCONOMIQUES D'IMMIGRÉS IVOIRIENS À MONTRÉAL ET À SUDBURY.....223

David Kouassi BROU GBALOU

LA PLACE DE LA DEVINETTE DANS L'ÉDUCATION TRADITIONNELLE MOAAGA.....245

Barthélemy KABORE

COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES ET MODE D'ACQUISITION DES ARCHIVES : CAS DE LA DIRECTION DE LA SOLDE EN CÔTE D'IVOIRE.....267

OUATTARA Souleymane

REPENSER LE FRANÇAIS SUR OBJECTIFS SPÉCIFIQUES À L'ÈRE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : VERS UNE LITTÉRATIE PROFESSIONNELLE CRITIQUE EN CONTEXTE PLURILINGUE.....299

Ibtissame ASBAB, Abdelhamid IBN EL FAROUK

JEU DES ACTEURS DANS LA GOUVERNANCE TERRITORIALE AUTOUR DU COMPLEXE ÉCOLOGIQUE PO-NAZINGA-SISSILI AU BURKINA FASO.....325

Zonata RAMDE, Oumar KABORE, Stéphane KOUDOUGOU,
Adama TINGUERI

**POLLUTION DES EAUX : CAS DE L'UTILISATION DES
EAUX USÉES DANS LE MARAICHAGE URBAIN ET PÉRI-
URBAIN À NIAMEY.....353**

ABDOU GADO Fanna, ADAMOU MAMANE Laouali,
TANKARI DAN BADJO Abdourahamane

**LE PROGRÈS DU TCHAD, UNE CONTINGENCE AUX DÉFIS
TÊTUS. NÉCESSITÉ D'UNE GNOSE À EVENTAIL
LARGE.....373**

Faustin DINGAONARBE

**« L'HUMANISME KANTIEN ET LE PERSONNALISME DE
MOUNIER, UNE CONVERGENCE ÉTHIQUE AUTOUR DE LA
DIGNITÉ DE LA PERSONNE HUMAINE ».....393**

GUIGMA Marcel

**ÉFFICACITÉ DES DISPOSITIFS D'APPUI A
L'ENTREPRENEURIAT DES JEUNES EN CONTEXTE
D'INSÉCURITÉ TERRORISTE DANS LA VILLE DE
OUAGADOUGOU (BURKINA FASO).....411**

LOMPO Miyemba

**IMPLICATION DES FAMILLES DANS LA PRISE EN SOIN
DES PATIENTS EN MILIEU HÔPITALIER : CAS DE
L'HÔPITAL GÉNÉRAL DE DJIRI (CONGO-
BRAZZAVILLE).....435**

Hippolyte Pépin NDEY NGANDZO, Aristide Mathieu Clotaire OKOKO,
Jorelh Meorelh-Di OMBI

**HYPERCONNECTIVITÉ ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
A L'ÈRE DE LA 5G : ENJEUX ÉTHIQUES POUR LE
MAROC.....453**

Sara EL GAOUZI, Yassin RAZKAOUI

**LES EFFETS DE L'UTILISATION DES MANUELS
SCOLAIRES SUR L'ACHEVEMENT DANS
L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE À GOURCY.....481**

R. Bernard YAMEOGO, Olivier BAGRE, W. Désiré POUDIOUGO,
Madeleine KABORE ép. KONKOBO

**LA ZLECAF ET L'AVENIR DES PME-PMI AFRICAINES,
ÉTUDE CRITIQUE ET CONTRIBUTION NORMATIVE À
PARTIR DE L'ÉTUDE DU CAPITALISME DE KARL
MARX.....503**

DIOMAND Aïkpa Benjamin

**ANALYSE DIDACTIQUE DES CONCEPTIONS DES ÉLÈVES
CAMEROUNAIS SUR LA CONDUCTION ÉLECTRIQUE DANS
UNE PILE ÉLECTROCHIMIQUE.....523**

Nicole Aimée AMBOMO, Jérémie AWOMO ATEBA,
Hélène Edevige NGONO ATEBA

**CRISE SÉCURITAIRE ET DYNAMIQUES GÉOPOLITIQUES
DANS LE BASSIN DU LAC TCHAD : 2002-2025.....551**

BRAHIM MALLOUM Mbodou

**ANALYSE MORPHOMÉTRIQUE ET TECHNO-
FONCTIONNELLE D'UN ASSEMBLAGE DE CORE-AXES DU
GABON.....569**

Martial MATOUMBA

**ANALYSE DE L'ORGANISATION DE LA PÊCHE FLUVIALE
À BRAZZAVILLE (CONGO).....593**

Gilles Freddy MIALOUNDAMA BAKOUETILA,
Chadrack Jaufrey BAMVOUATA, Denys Dieudonné ADOUKHY,
Frédéric Florentin GANDZIAMI, Victor MAMONEKENE

**FEMMES PAYSANES FACE AUX DIFFICULTES D'ACCES A
L'EAU DANS LA PREFECTURE DE KPENDJAL (NORD-EST-
TOGO).....615**

Babénoun LARE

**LES PETITS PERMIS FORESTIERS AU GABON : ENTRE
REFORME ET DEVELOPPEMENT DURABLE (2001-2025)..643**

Pierre Romuald OMBIGATH

**ANALYSE DU FILM DOCUMENTAIRE « TOUROUNI » (LES
TRESSSES) DE SOUNGALO A FAH NI MI A L’AUNE DE DE LA
COMMUNICATION VISUELLE.....669**

ZONGO Yves, TOAH AKOISSY CLARISSE LEOCADIE

**YRILA, LE PATRIARCHE DE JEAN YADO TOE : AU-DELA DE
LA FICTION.....697**

Chantale KY

ÉDITORIAL

Le Volume 7, Numéro 1 des *Cahiers du CARESFI* confirme l'engagement de notre revue en faveur de la diffusion d'une recherche scientifique pluridisciplinaire, rigoureuse et ancrée dans les réalités contemporaines des sociétés africaines. Les contributions réunies dans ce numéro, issues de plusieurs institutions de recherche et d'universités, témoignent de la richesse des approches scientifiques mobilisées pour éclairer les enjeux éducatifs, sociaux, environnementaux, culturels, économiques et politiques qui traversent le continent. À travers cette diversité de thématiques et de disciplines, ce numéro illustre la vocation des *Cahiers du CARESFI* à favoriser le dialogue entre les savoirs et à promouvoir des travaux susceptibles d'alimenter aussi bien la réflexion académique que l'action publique.

Le numéro s'ouvre avec les travaux de **BAYILI/KANYALA Eboubié, OUEDRAOGO Idrissa et COULIBALY Yasnoga Félicité**, qui montrent combien un climat scolaire favorable et un accompagnement pédagogique adapté constituent des facteurs déterminants de la motivation des élèves dyslexiques. **Dans le prolongement de cette réflexion sur les parcours éducatifs**, **Chrislin EBANG NDEMEZO'O** met en lumière les mécanismes institutionnels qui influencent l'orientation post-secondaire et contribuent à différencier les trajectoires universitaires au Gabon. **Poursuivant la réflexion sur les fondements de l'éducation**, **Koffi KOUAKOU** revisite la pensée platonicienne en soulignant le rôle du mythe comme instrument de formation politique et morale. **Sous un angle plus didactique**, **Ibrahima SAWADOGO** et **Oumar LINGANI** analysent les pratiques pédagogiques des enseignants de français au Burkina Faso afin d'identifier les leviers susceptibles d'améliorer l'enseignement des œuvres intégrales. **Cette préoccupation pour la qualité des systèmes éducatifs** conduit **KOUAME Adjo Sébastienne** et **SORO Débénoun Marcelline** à examiner les exigences environnementales et sociales applicables à la construction des infrastructures scolaires en Côte d'Ivoire. **Dans la même dynamique**, **Fernand OUEDRAOGO** et **Amza KONATE** montrent que les caractéristiques de la structure

familiale continuent d'exercer une influence significative sur les performances scolaires des élèves. **L'analyse des facteurs de réussite scolaire** est enrichie par **Ahmed Marcel GNIENHOUN** et **Souleymane GANOU**, qui plaident pour une meilleure intégration des savoirs endogènes dans les curricula préscolaires du Burkina Faso. **La réflexion sur la qualité de l'enseignement** se poursuit avec **Madalabi ADO ADAMOU**, **Moussa MOHAMED SAGAYAR** et **Bassirou ALHOU**, qui dressent un état des lieux des profils des enseignants des Sciences de la Vie et de la Terre dans les lycées nigériens afin d'identifier les défis liés à un enseignement scientifique de qualité. **Des questions éducatives, le lecteur est progressivement conduit vers les enjeux environnementaux**, grâce à **SOGO A.Y. Auguste**, **COMPAORE Jérôme** et **SOME Y.S. Corentin**, qui mettent en évidence les liens entre gestion durable des terres, résilience climatique, régénération forestière et sécurité alimentaire à Nanoro. **Cette ouverture sur les dynamiques de développement** est prolongée par **David Kouassi BROU GBALOU**, dont l'analyse des trajectoires socioéconomiques d'immigrés ivoiriens au Canada montre que les ressources disponibles produisent des effets différenciés selon les contextes de conversion. **Les dimensions culturelles du développement** sont ensuite mises en valeur par **Barthélemy KABORE**, qui rappelle toute la portée éducative de la devinette dans la tradition moaaga comme outil de transmission des savoirs et des valeurs. **Dans un autre registre**, **OUATTARA Souleymane** met en évidence les compétences indispensables à une gestion professionnelle des archives publiques, à partir du cas de la Direction de la Solde en Côte d'Ivoire. **L'innovation pédagogique** est ensuite abordée par **Ibtissame ASBAB** et **Abdelhamid IBN EL FAROUK**, qui interrogent les transformations de l'enseignement du français sur objectifs spécifiques sous l'effet de l'intelligence artificielle et des nouvelles exigences de littératie professionnelle. **La gouvernance des territoires** constitue le fil conducteur de la contribution de **Zonata RAMDE**, **Oumar KABORE**, **Stéphane KOUDOUGOU** et **Adama TINGUERI**, lesquels analysent les jeux d'acteurs autour de la gestion du complexe écologique Po-Nazinga-Sissili au Burkina Faso. **Les**

préoccupations environnementales se poursuivent avec **ABDOU GADO Fanna, ADAMOU MAMANE Laouali et TANKARI DAN BADJO Abdourahamane**, qui attirent l'attention sur les risques sanitaires et écologiques associés à l'utilisation des eaux usées dans le maraîchage urbain et périurbain à Niamey. **Au-delà des enjeux environnementaux**, **Faustin DINGAONARBE** propose une réflexion critique sur les défis persistants du développement au Tchad en plaidant pour une approche plus globale des conditions du progrès. **Dans le prolongement des réflexions sur les transformations sociales et institutionnelles**, **GUIGMA Marcel** propose une mise en dialogue entre l'humanisme kantien et le personnalisme de Mounier afin de dégager une convergence éthique fondée sur la dignité de la personne humaine. **Les enjeux socioéconomiques contemporains** sont ensuite abordés par **LOMPO Miyemba**, qui analyse l'efficacité des dispositifs d'appui à l'entrepreneuriat des jeunes dans un contexte marqué par l'insécurité au Burkina Faso, mettant en évidence les défis auxquels sont confrontées les politiques d'autonomisation. **Cette attention portée aux dynamiques sociales** se poursuit avec la contribution de **Hippolyte Pépin NDEY NGANDZO, Aristide Mathieu Clotaire OKOKO et Jorelh Meorelh-Di OMBI**, qui examinent l'implication des familles dans la prise en charge des patients en milieu hospitalier au Congo-Brazzaville et soulignent l'importance des solidarités familiales dans les parcours de soins. **À l'heure des mutations technologiques rapides**, **Sara EL GAOUZI et Yassin RAZKAoui** interrogent les enjeux éthiques liés à l'hyperconnectivité et à l'intelligence artificielle dans le contexte de la généralisation de la 5G au Maroc, invitant à repenser les conditions d'un développement numérique responsable. **La réflexion sur l'amélioration des systèmes éducatifs** revient avec les travaux de **R. Bernard YAMEOGO, Olivier BAGRE, W. Désiré POUDIOUGO et Madeleine KABORE ép. KONKOBO**, qui analysent l'influence des manuels scolaires sur l'achèvement du cycle primaire à Gourcy et rappellent le rôle déterminant des ressources pédagogiques dans les apprentissages. **Sur le terrain des transformations économiques africaines**, **DIOMAND Aïkpa Benjamin** propose une lecture critique des perspectives offertes par la

Zone de libre-échange continentale africaine à partir d'une analyse inspirée de la pensée marxienne du capitalisme. **Dans le domaine de la didactique des sciences**, Nicole Aimée AMBOMO, Jérémie AWOMO ATEBA et Hélène Edevige NGONO ATEBA étudient les conceptions des élèves camerounais sur la conduction électrique dans une pile électrochimique, ouvrant des pistes pour améliorer l'enseignement des phénomènes scientifiques complexes. **Les questions de sécurité et de géopolitique régionale** sont ensuite explorées par BRAHIM MALLOUM Mbodou, dont l'analyse de la crise sécuritaire dans le bassin du Lac Tchad met en évidence l'enchevêtrement des facteurs historiques, politiques et territoriaux qui structurent cette zone. **L'étude des patrimoines anciens** est représentée par Martial MATOUMBA, qui apporte une contribution à la connaissance des occupations préhistoriques du Gabon à travers l'analyse morphométrique et techno-fonctionnelle d'un assemblage archéologique. **Les rapports entre ressources naturelles et activités humaines** sont approfondis par Gilles Freddy MIALOUNDAMA BAKOUEILA, Chadrack Jaufrey BAMVOUATA, Denys Dieudonné ADOUKHY, Frédéric Florentin GANDZIAMI et Victor MAMONEKENE, qui analysent l'organisation de la pêche fluviale à Brazzaville et ses dimensions économiques et sociales. **Dans une perspective de développement territorial inclusif**, Babénoun LARE met en lumière les difficultés d'accès à l'eau rencontrées par les femmes paysannes de la préfecture de Kpendjal au nord-est du Togo, révélant les liens entre ressources hydriques, conditions de vie et inégalités sociales. **La gouvernance environnementale** est également au cœur de l'étude de Pierre Romuald OMBIGATH, qui examine l'évolution des petits permis forestiers au Gabon en soulignant les tensions entre exploitation économique des ressources forestières et exigences de développement durable.

Les sciences de la communication et les études culturelles trouvent leur expression dans le travail de ZONGO Yves et TOAH AKOISSY CLARISSE LEOCADIE, qui proposent une analyse du film documentaire *Tourouni* à partir des outils de la communication visuelle et mettent en valeur les potentialités narratives du cinéma

africain. **Enfin, la dimension littéraire et anthropologique clôt cette livraison** avec la contribution de **Chantale KY**, qui examine l'œuvre de Jean Yado Toé en montrant comment la fiction peut constituer un espace de réflexion sur les réalités sociales, culturelles et humaines.

A travers l'ensemble de ces contributions, le Volume 7, Numéro 1 des *Cahiers du CARESFI* témoigne de la vitalité d'une recherche africaine ouverte, plurielle et attentive aux transformations qui façonnent les sociétés contemporaines. La diversité des disciplines mobilisées confirme la nécessité d'approches interdisciplinaires capables d'appréhender la complexité des défis éducatifs, sociaux, économiques, environnementaux et culturels. Le Comité de rédaction adresse ses sincères félicitations aux auteurs pour la qualité scientifique de leurs travaux et remercie les évaluateurs ainsi que les partenaires institutionnels dont l'engagement contribue au rayonnement de la revue. Il exprime également sa profonde gratitude aux lecteurs qui accompagnent la diffusion des connaissances produites. Puisse ce nouveau numéro des *Cahiers du CARESFI* constituer un espace fécond de dialogue scientifique, de partage des savoirs et de construction collective de perspectives nouvelles au service du développement humain et durable.

Le Directeur de Publication



Pr VALLEAN Tindaogo

*Professeur Titulaire en Sciences de l'éducation
Ecole Normale Supérieure/Burkina Faso*

ANALYSE MORPHOMÉTRIQUE ET TECHNO-FONCTIONNELLE D'UN ASSEMBLAGE DE CORE-AXES DU GABON

Martial MATOUMBA*

Institut de Recherche en Sciences humaines - Libreville (Gabon)

Résumé

Cette étude porte sur vingt-huit core-axes en quartzite provenant du site archéologique BRZ 1 (Gabon). Plusieurs approches quantitatives sont mobilisées pour conduire l'analyse morphométrique et techno-fonctionnelle de cet assemblage. Il s'agit en l'occurrence des statistiques descriptives, d'analyses morphométriques, de l'Analyse en Composantes Principales (ACP) centrée-réduite et de la classification k-means clustering.

Les résultats révèlent que la plupart des pièces ont été façonnées à partir d'éclats dépourvus de cortex, suivant une séquence bifaciale alternée, dominée par la percussion tendre. L'ACP révèle un premier axe défini par la taille/masse globale et un second distinguant les core-axes allongés des core-axes trapus. La classification distingue trois sous-groupes morphométriques cohérents. L'approche combinée adoptée dans cette analyse met en exergue la cohérence techno-fonctionnelle de cet assemblage.

Mots-clés : Core-axes ; Morphométrie lithique ; Analyse en composantes principales (ACP) ; Classification k-means ; Tracéologie ; Techno-fonctionnalité ; Afrique centrale.

*** Martial MATOUMBA**

Chargé de recherche

Institut de Recherche en Sciences humaines

Libreville (Gabon)

martialmatoumba@gmail.com

Morphometric and techno-functional analysis of a core-axis assembly from Gabon

Abstract

This study focuses on twenty-eight quartzite core axes from the BRZ 1 archaeological site (Gabon). Several quantitative approaches are used to conduct the morphometric and techno-functional analysis of this assemblage. These include descriptive statistics, morphometric analyses, centred-reduced Principal Component Analysis (PCA) and k-means clustering classification.

The analysis shows that most of the pieces were shaped from flakes without cortex, following an alternating bifacial sequence dominated by soft percussion. PCA reveals a first axis defined by overall size/mass and a second axis distinguishing elongated core axes from stocky core axes. The classification distinguishes three coherent morphometric subgroups. The combined approach adopted in this analysis highlights the techno-functional coherence of this assemblage.

Keywords: Core-axes; Lithic morphometrics; Principal Component Analysis (PCA); K-means clustering; Use-wear analysis; Techno-functional analysis; Central African Middle Stone Age

Introduction

Au cours des deux dernières décennies, les approches morphométriques, et plus largement, les méthodes géométriques et multivariées ont renouvelé la description et la comparaison des ensembles lithiques. Elles ont fait émerger des outils robustes pour quantifier la variabilité des formes et objectiver les différences entre groupes d'artefacts (M. Cardillo 2010 ; M. Okumura 2019 ; L. Doyon 2019 ; P. García-Medrano et *al.* 2020 ; R. P. Araújo, 2023), telles l'Analyse en Composantes Principales (ACP). Celle-ci a parfois été couplée aux méthodes de classification automatique (cluster analysis, k-means) pour segmenter des assemblages (P. García-Medrano et *al.* 2020 ; E. Hallinan 2025 ; M. García-Bustos et *al.* 2024). La tracéologie qui, par ailleurs accroit son rôle dans les analyses, permet d'identifier les fonctions effectives des outils lithiques et de préciser leur rôle au sein des systèmes techniques. Les protocoles expérimentaux contrôlés,

d'observations systématiques et formalisation plus rigoureuse des catégories fonctionnelles transparaissent davantage. Toutes ces approches permettent d'articuler la morphologie, la technologie et l'usage (J. Marreiros *et al.*, 2020 ; R. Fuentes *et al.*, 2023 ; A. Roy, 2020). L'apprentissage automatique prend une place prépondérante dans la classification des traces d'usure, l'identification des polissages ou l'estimation de l'intensité de la retouche (A. Eleftheriadou, 2025).

En dépit de toutes ces avancées, les relations entre la morphométrie, les modalités de façonnage et les fonctions effectives des outils demeurent souvent abordées de manière partielle. Les études se concentrent généralement soit sur la forme, soit sur l'usage, tandis que l'intégration rigoureuse de ces trois dimensions reste encore rare.

Aussi, dans cet assemblage de core-axes provenant d'un même site, en l'occurrence BRZ 1 (Gabon, figure 1), peut-on structurer l'assemblage en groupes morphométriques bien définis et démontrer une correspondance systématique entre la morphométrie, la technologie de façonnage et la fonction, telle qu'inférée par les traces d'usage ?

L'étude s'attache à atteindre plusieurs objectifs pour répondre à cette question. D'abord, les core-axes sont définis par des variables morphométriques et des attributs technologiques et fonctionnels (M. Cardillo 2010 ; Cambridge Archaeological Science, 2019 ; R. P. Araújo, 2023). Ensuite, une Analyse en Composantes Principales (ACP) est conduite sur ces variables morphométriques standardisées et une classification non supervisée (k-means). Enfin, l'étude croise les groupes morphométriques identifiés avec les données technotypologiques et fonctionnelles pour tester l'hypothèse d'un couplage entre la morphométrie, la technologie et la fonction (P. García-Medrano *et al.* 2020 ; G. Bustos-Pérez, 2023 ; E. Hallinan 2025).

Cette recherche propose un cadre intégratif et reproductible pour l'étude des core-axes. Celui-ci conjugue les dimensions morphométriques, techno-opératoires et fonctionnelles. Cette étude s'inscrit dans la dynamique méthodologique actuelle qui vise à « objectiver » les processus de fabrication et d'usage des outils lithiques par des analyses multivariées et des classifications quantitatives (P.

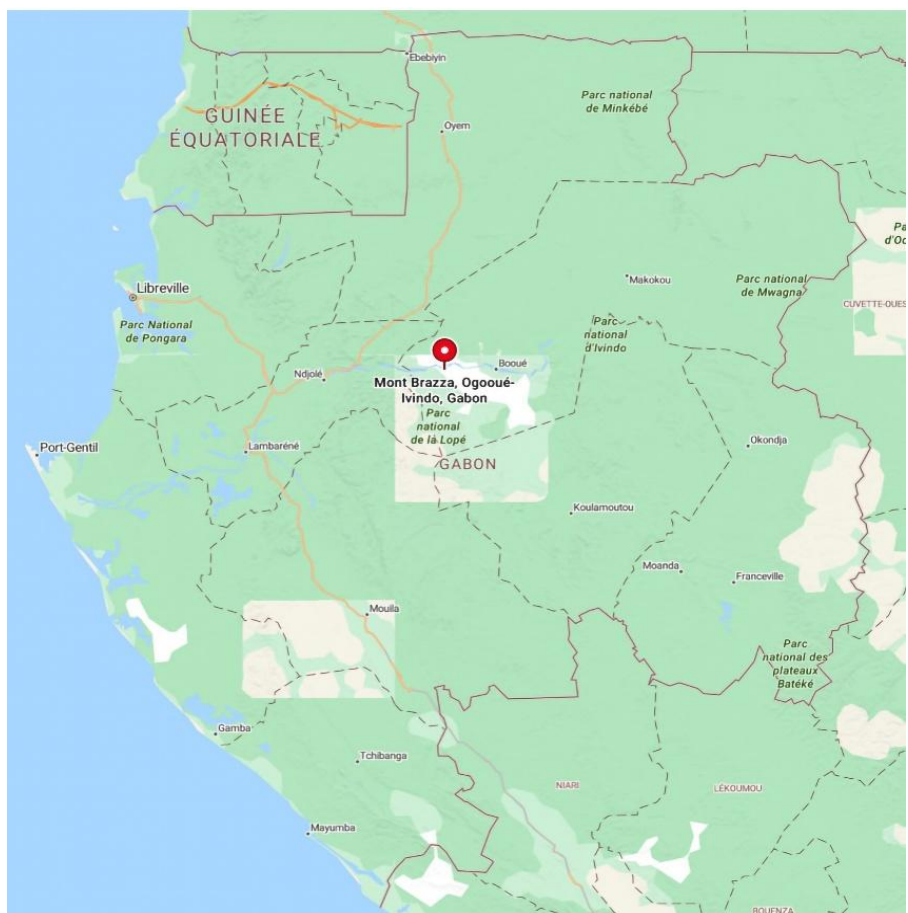
García-Medrano et *al.*, 2020 ; M. Okumura, 2019 ; R. P. Araújo, 2023). La mise en évidence de groupes morpho-fonctionnels distincts au sein d'un même assemblage permet de mieux comprendre l'organisation interne du système d'outils, la spécialisation ou la polyvalence des pièces, les choix techniques et cognitifs sous-jacents aux traditions lithiques.

1. Matériel et méthodes

Cette section présente les données mobilisées, les critères d'observation retenus et les procédures d'analyse appliquées.

1.1. Le matériel

Vingt-huit core-axes ont été analysés dans cette étude. Ils proviennent du site BRZ 1 (figure 1) qui a été découvert par G. Delorme en 1983 sur le Mont Brazza dans la province de l'Ogooué-Ivindo (G. Delorme, 1983, p.11). Il le décrit comme « une ligne de crête du Mont Brazza depuis [le] relais hertzien jusqu'à la mare aux buffles [sur laquelle] de nombreux objets en quartzite, dont 1 de grande taille quelques objets en jaspe, 2 en quartz, un objet à bout poli » (G. Delorme, 1983, p.11).

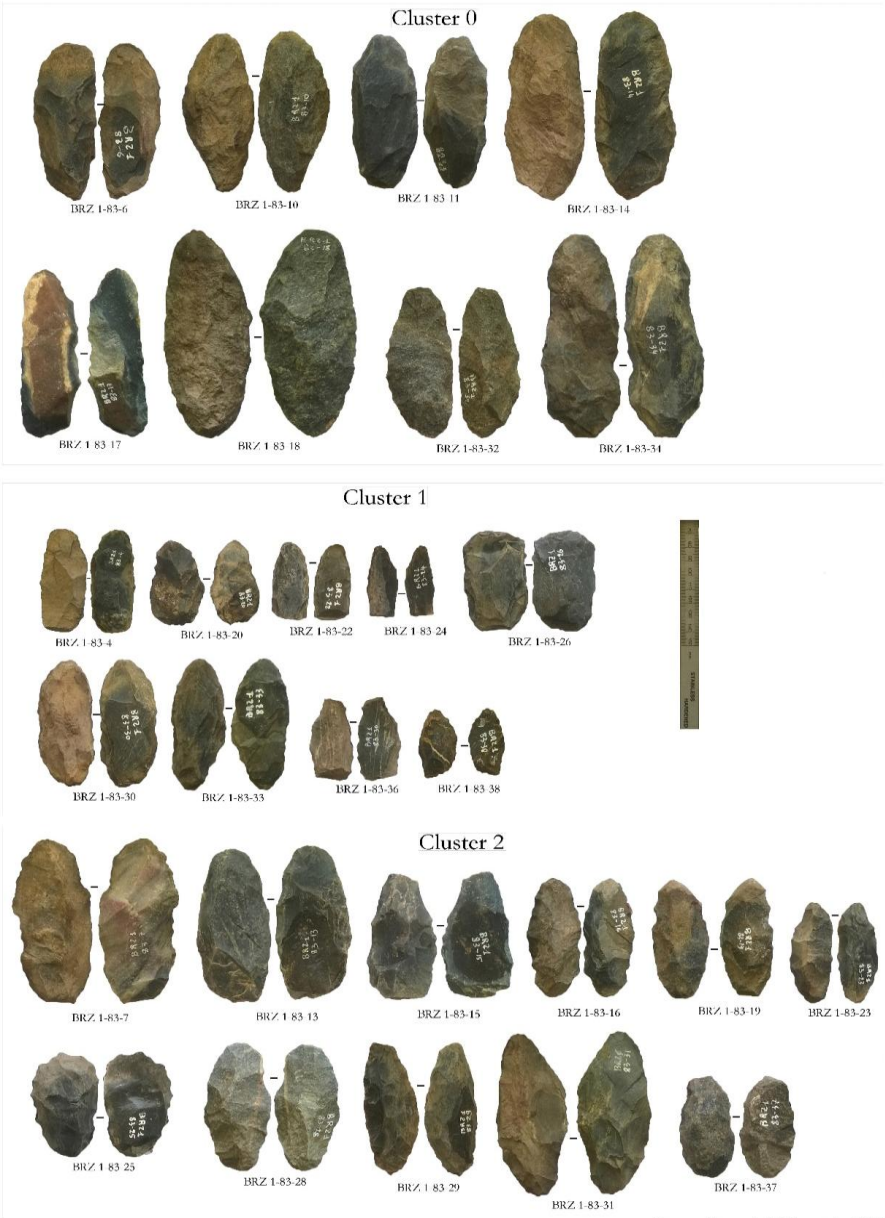


(Source : Google maps, 20026).

Figure 1. Localisation du site Mont Brazza

Le contexte archéologique et chrono-culturel exact reste inconnu. Le matériel analysé (figure 2) ici résulte d'une récolte de surface. G. Delorme ne fournit aucune information sur la stratigraphie, la datation ou l'affiliation culturelle. Toutefois, la typologie de ces core-axes laisse penser qu'il s'agit d'une culture du Late Stone Age. Nous avons retrouvé ce matériel oublié dans les tiroirs du Laboratoire National d'Archéologie et Anthropologie (LANA) de l'Université Omar Bongo (Gabon) et nous l'avons enregistré dans une base de données (Core-axes du Gabon). Chaque pièce y est décrite à l'aide des rubriques suivantes : support, justification du support ; façonnage, technique de percussion, degré de réduction ; longueur, largeur, épaisseur ; rapport_L/l, rapport_E/l ; symétrie_bilatérale, symétrie_bifaciale ;

forme_Générale; traces d'usage du tranchant, traces d'usage de la pointe. Cette structuration s'inscrit dans une approche techno-morpho-fonctionnelle standard (J. Marreiros et *al.*, 2020).



(Source : Photos de M. Matoumba, 2019)

Figure 2. Core-axes de BRZ 1

1.2. Méthodes

Les dimensions des artefacts (longueur, largeur et épaisseur) ont été relevées. Sur la base de ces mesures, deux indices ont été dérivés : le rapport longueur/largeur (indice d'allongement) et le rapport épaisseur/largeur (indice d'épaisseur relative). Ces variables (L , l , E , L/l , E/l) constituent le référentiel qui permet d'appréhender la variation morphométrique des pièces. Avant de procéder à l'analyse multivariée, ces variables ont été standardisées (z-scores) afin d'éliminer les effets d'échelle et de garantir une contribution équilibrée de chaque variable dans les analyses statistiques. Cette étape de normalisation est recommandée dans les études morphométriques, qu'il s'agisse d'approches classiques ou géométriques, afin d'éviter que des variables à forte variance n'écrasent l'information des autres (A. Falcucci et *al.*, 2022).

Une Analyse en Composantes Principales (ACP) a été menée sur la matrice des cinq variables standardisées. Les objectifs de cette ACP sont les suivants : identifier d'éventuelles variations internes à l'assemblage ; déterminer si la variation morphométrique s'organise selon un continuum ou, au contraire, selon des regroupements discrets ; évaluer l'influence relative des dimensions absolues (taille) comparativement aux proportions (allongement, épaisseur relative). L'ACP constitue l'une de ces méthodes multivariées préconisées dans les études lithiques modernes. Elle est opérante pour échapper aux limites des mesures orthogonales traditionnelles (longueur, largeur) et pour appréhender la variabilité de forme dans un espace multidimensionnel (G. Bustos-Pérez et *al.*, 2024).

À la suite de l'ACP, nous avons appliqué une classification non supervisée de type k-means ($k = 3$) à la matrice standardisée des cinq variables. La distribution continue et structurée des dimensions et la stabilité observée des partitions durant des tests exploratoires préliminaires nous ont conduit à retenir trois clusters. Chaque artefact s'est vu attribuer un identifiant de cluster (0,1 ou 2). Ces groupes morphométriques ont été ultérieurement croisés avec les données techno-typologiques et fonctionnelles. Cette combinaison d'une

classification non supervisée avec des données lithiques quantifiées rejoint des approches récentes en archéologie, combinant quantification et technologie (L. Timbrell et *al.*, 2022). Cependant, il convient de garder à l'esprit, comme le soulignent les études de méthodologie sur la classification, que l'interprétation des groupes issus de k-means doit rester prudente et accompagnée de tests de robustesse et de validation croisée (M. González-Varas et *al.*, 2025).

Parallèlement aux dimensions morphométriques, une analyse techno-typologique a été conduite. Cette démarche vise à décrire la morphologie des pièces, à documenter la modalité de production et le processus de façonnage. Ainsi, les dimensions obtenues dans le cadre de chaînes opératoires peuvent-elles être contextualisées. Ce type d'approche techno-typologique associé à la morphométrie s'inscrit dans l'évolution actuelle de l'analyse lithique qui mêle la quantification et la technologie (A. Maier et *al.*, 2023).

Pour évaluer la fonction potentielle des artefacts, les micro-émoussures, micro-esquilles, ébréchures, abrasions et écrasements observés sur les bords actifs ont été consignés selon les principes de l'analyse tracéologique (L. H. Keeley, 1980 ; S. A. Semenov, 1964 ; G. H. Odell, 2004 ; P. C. Anderson-Gerfau 1981 ; I. de Araújo Igreja, 2008). L'approche s'inscrit dans une tradition d'intégration entre morphométrie, techno-typologie et use-wear (M. González-Varas et *al.*, 2025). Mais ici, en l'absence d'un protocole tracéologique systématique (microscope haute puissance, collections expérimentales, etc.), l'analyse reste descriptive. Les artefacts sont classés en trois catégories fonctionnelles (outil robuste, outil de précision, outil mixte) sur la base des microtraces observées, sans postuler de fonction a priori.

Une fois que chaque artefact a été attribué à un cluster morphométrique et à une classe fonctionnelle, une mise en correspondance entre les variables suivantes a été réalisée. Il s'agit du cluster morphométrique, du type de support, de la technique de percussion, du degré de réduction et de la classe fonctionnelle. Cette approche intégrée constitue un moyen rigoureux d'explorer les relations possibles entre la forme, la modalité de production et l'usage. Elle

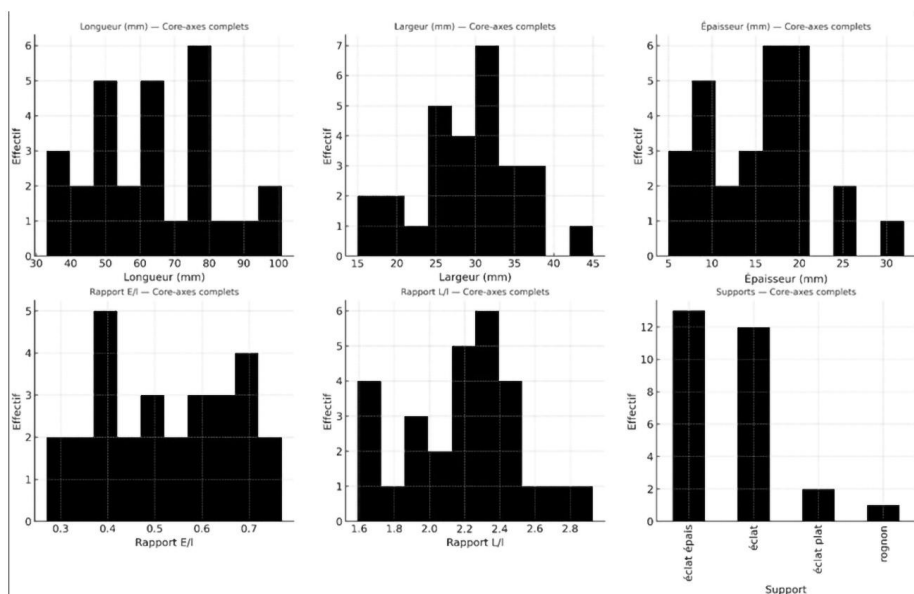
s'inscrit dans la logique du « retour à la fonction », c'est-à-dire, comprendre comment la forme et la technologie de fabrication conditionnent ou non la fonction effectivement utilisée par les artefacts. Ce type de démarche est de plus en plus promu comme standard dans les analyses lithiques contemporaines (G. Bustos-Pérez et *al.*, 2024 ; A. Maier et *al.*, 2023).

Deux limites méthodologiques majeures doivent être mentionnées. La première : nous n'avons pas documenté un protocole tracéologique avec un microscope haute puissance des collections expérimentales. De ce fait, l'identification des matières travaillées (par exemple type de bois, os, peau, végétaux) reste impossible. La seconde : le site BRZ 1 ne dispose pas de données stratigraphiques ou spatiales (unités stratigraphiques, niveaux, secteurs, etc.). Par conséquent, il est impossible d'effectuer des analyses diachroniques ou spatiales de la variabilité morphométrique, technologique ou fonctionnelle. Les interprétations sur l'évolution ou la variabilité intra-site de l'assemblage lithique se trouvent alors limitées.

2. Résultats

Excepté, un seul core-axe obtenu dans un rognon, tous les autres ont comme supports des éclats. Le quartzite reste la matière première constitutive pour l'ensemble des core-axes.

2.1. Morphométrie et clusters



On observe une variabilité dimensionnelle des core-axes, avec des dimensions situées majoritairement entre 60 et 90 mm pour les longueurs ; entre 25 et 35 mm pour les largeurs ; entre 10 et 20 mm pour les épaisseurs. Les rapports E/l et L/l montrent un *continuum* allant des pièces fines aux pièces massives. Les distributions, unimodales ou faiblement multimodales, suggèrent un assemblage relativement homogène. Les rapports morphométriques, montrant peu de valeurs aberrantes, indiquent une standardisation partielle des formes. Les supports proviennent principalement d'éclats épais et d'éclats normaux.

(Source : Graphiques construits à partir des données métriques relevées sur les core-axes de BRZ 1. M. Maroumba, 2025)

Figure 3. Distributions morphométriques des core-axes

La distribution des dimensions (figure 3) montre un ensemble continu. Les longueurs qui s'étendent de 33 à 101 mm ont en moyenne 63,3 mm. Les largeurs mesurent en moyenne 32 mm et se situent entre l'intervalle 15 mm et 45 mm. En ce qui concerne les épaisseurs variant de 5 à 32 mm, elles ont une moyenne de 15,5 mm. Ces dimensions montrent que ces core-axes vont des petites pièces minces aux exemplaires plus longs et très épais. Les rapports de forme confirment cette constitution. Le rapport L/l , compris entre 2 et 2,5 et variant de 1,59 à 2,93, reflète des formes globalement allongées. Le rapport E/l , plus dispersé (0,27 à 0,77), oppose des pièces très plates ($E/l < 0,4$) à d'autres, nettement massives ($E/l > 0,65$). Cette série de core-axes, centré sur des pièces allongées, est structuré autour de la variation de

l'épaisseur relative. Elle prépare ainsi une segmentation en groupes « plats/fins », « intermédiaires » et « épais/massifs ».

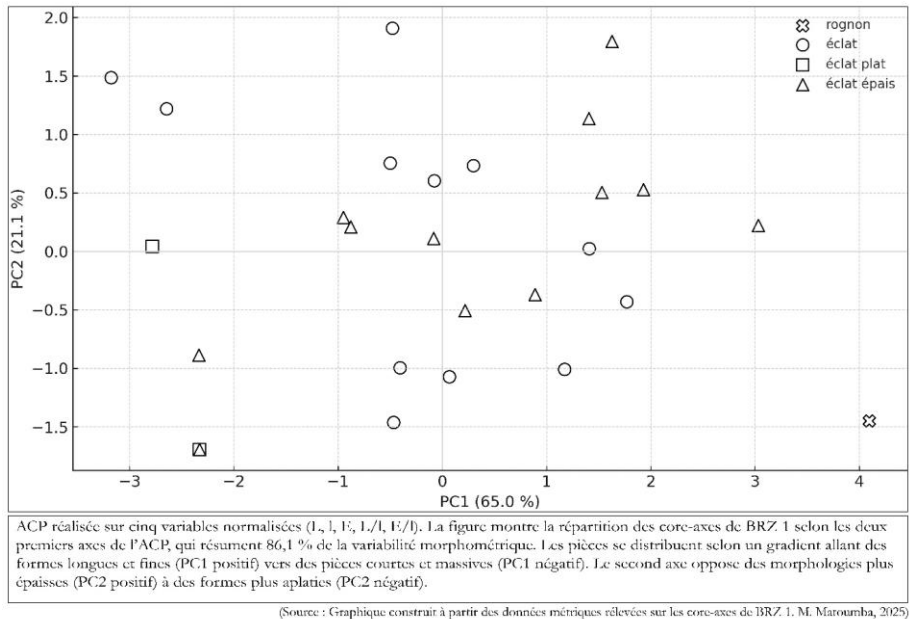
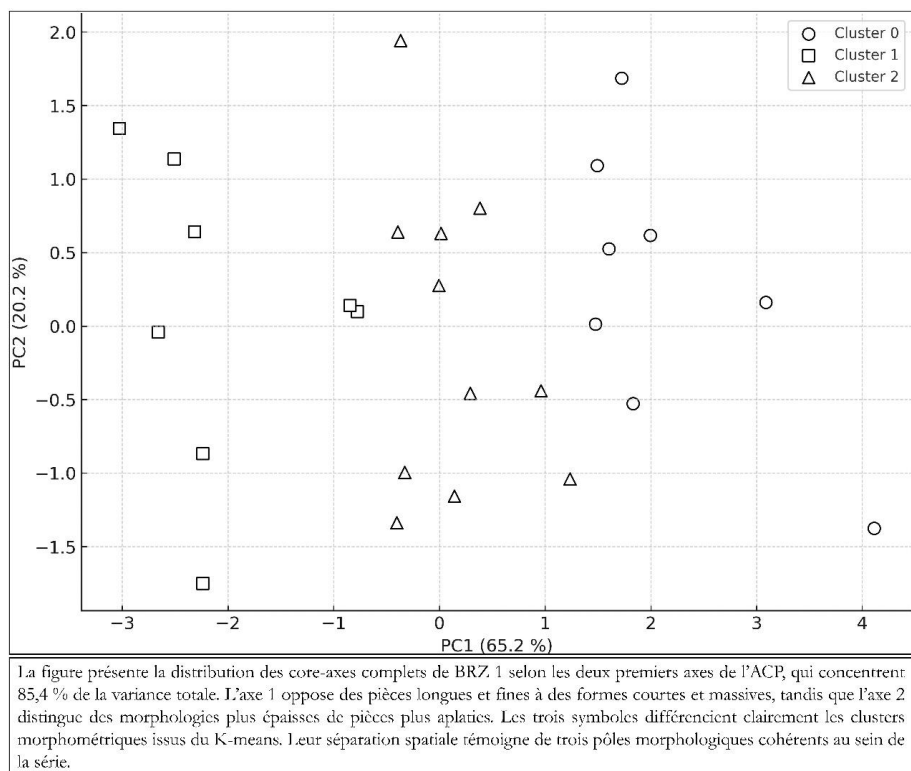


Figure 4. Répartition morphométrique des core-axes de BRZ 1 selon l'ACP et les types de supports

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) appliquée aux cinq variables normalisées (longueur, largeur, épaisseur, rapports L/l et E/l) révèle une importante variation morphométrique (figure 4). Le premier axe (65,2 % de la variance) exprime un accroissement conjoint de la longueur, de la largeur, de l'épaisseur et des rapports L/l et E/l . Sur cet axe de taille/massivité générale, les core-axes les plus grands et les plus épais se projettent vers les valeurs positives. Le second axe (20,2 % de la variance) oppose les core-axes plus allongés et relativement épais (valeurs positives, L/l et E/l élevés, largeur moindre) aux core-axes plus larges et moins allongés (valeurs négatives). Tout en couvrant le centre du nuage, les éclats épais occupent préférentiellement les zones positives de la PC1. Ils correspondent aux core-axes épais de grande morphologie. Les éclats "simples" s'étalent du centre vers les valeurs intermédiaires et, les éclats plats se limitent aux zones basses de la PC1, dont l'épaisseur modérée constitue le caractère commun. La localisation du core-axe sur rognon dans la partie haute de la PC1 établit que cette pièce est longue et massive. L'ensemble du nuage révèle un *continuum*

qui va progressivement des petites pièces fines vers des plus grandes pièces massives. Un second axe de variation montre des formes allongées et épaisses qui évoluent vers des formes plus larges et moins allongées.



(Source : Graphique construit à partir des données métriques relevées sur les core-axes de BRZ 1. M. Matoumba, 2025)

Figure 5. Structure morphométrique des core-axes de BRZ 1 (ACP et clusters)

La classification automatique par k-means (k = 3), appliquée aux mêmes données standardisées, isole trois groupes individualisés morphométriquement (figure 5).

Le premier, le cluster 0, rassemble huit core-axes longs et massifs qui mesurent en moyenne 84,5 mm de long ; 33,9 mm de large ; 22,1 mm d’épaisseur. Et, ils présentent des rapports moyens L/l (2,51) et E/l (0,65) élevés et robustes.

Le deuxième (cluster 1) rassemble neuf petits core-axes relativement minces. Ils présentent une longueur moyenne de 45,8 mm, une largeur moyenne de 23,3 mm, une épaisseur moyenne de 8,4 mm,

un rapport L/l moyen de 1,99 et un rapport E/l moyen de 0,37. Ces rapports sont plus faibles que ceux du premier cluster.

Le troisième (cluster 2) occupe une position intermédiaire. Les onze core-axes qu'il comprend arborent une longueur moyenne de 62,3 mm ; une largeur moyenne de 29,5 mm ; une épaisseur moyenne de 16,4 mm ; un rapport L/l moyen de 2,12 et un rapport E/l moyen de 0,57.

Du point de vue des supports, le cluster 0 associe majoritairement des éclats épais (5), des éclats simples (2) et des rognons (1). Cela est cohérent avec des morphologies massives. Le cluster 1 est le plus varié (cinq éclats épais, deux éclats, deux éclats plats), en accord avec des pièces plus fines et de format réduit. Le cluster 2 englobe essentiellement des éclats simples (huit éclats pour trois éclats épais), correspondant à son profil intermédiaire.

La série des core-axes de BRZ 1 est marquée par la percussion tendre. Sa présence exclusive (9/9) dans le cluster 1 s'associe à de petits core-axes minces. Les core-axes des clusters 0 et 2, plus massifs que ceux du cluster 1, procèdent quelques fois d'une percussion dure liée aux phases initiales de façonnage. C'est le cas de trois core-axes sur huit pour le cluster 0 et deux core-axes sur onze pour le second. La majorité des core-axes connaît un stade avancé de façonnage bifacial.

2.2. Tracéologie et classes fonctionnelles

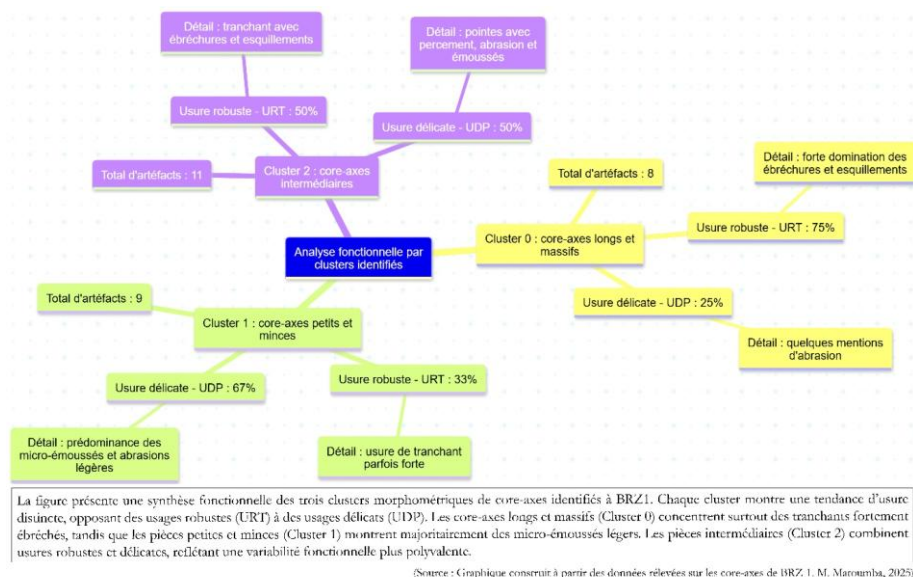


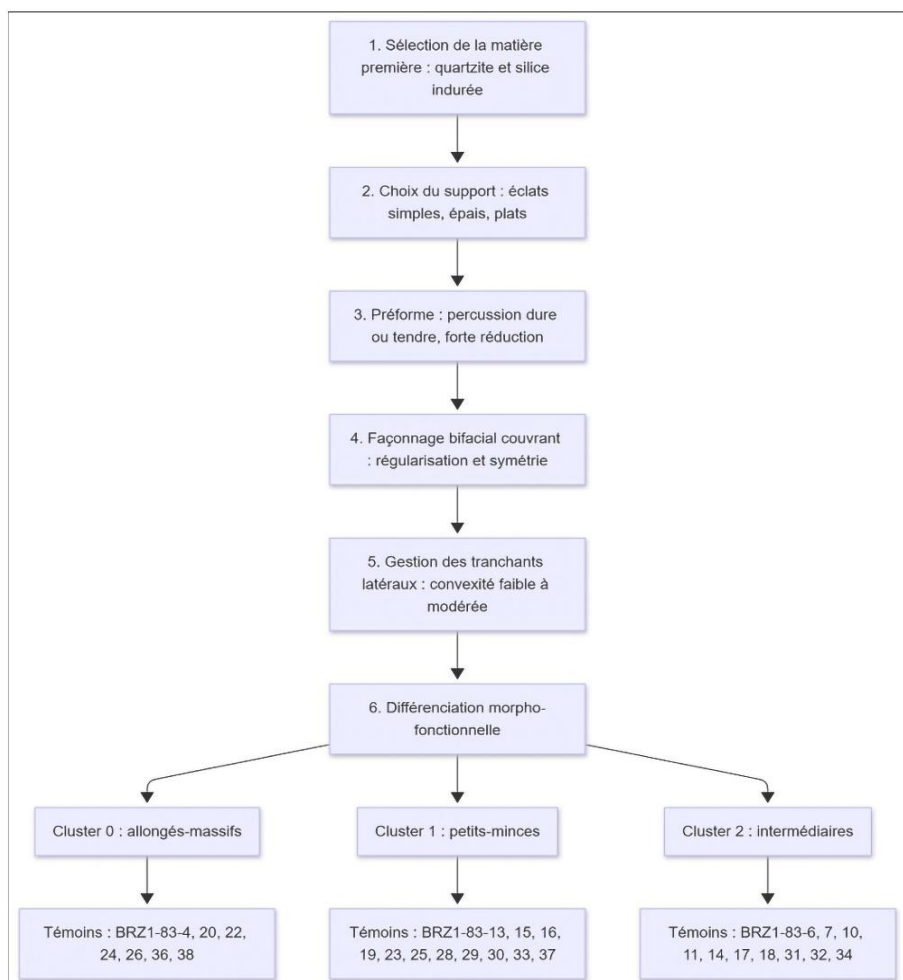
Figure 6. Synthèse fonctionnelle des core-axes de BRZ1 par clusters morphométriques

Les émoussés discontinus, les micro-esquillements et les ébréchures constituent des témoins d'actions appuyées des tranchants des core-axes du cluster 0. Les pointes de ces core-axes ont conservé des esquilles d'impact ou des émoussés localisés qui rappellent que ces outils ont été utilisés en pression ou en percement (figure 6). L'analyse des tranchants montre que les core-axes du cluster 1 comportent des micro-émoussés fins, des micro-esquilles discontinues et de petits écrasements. Leurs pointes sont recouvertes d'esquilles convergentes ou de légers écrasements. Ces marques d'utilisations signalent que ces core-axes ont pu servir pour des incisions, des découpes fines et des percements légers (figure 6). Les tranchants des core-axes du cluster 2 combinent des traces d'abrasion localisée, des esquillements et des émoussés modérés (figure 6). Les pointes étalent des arrondissements ou des éléments convergents qui laissent penser que les core-axes de ce cluster ont eu des fonctions mixtes (coupe, raclage, percement).

Ces observations tracéologiques et fonctionnelles permettent d'assigner chaque core-axe à une classe fonctionnelle synthétique : outils robustes (coupe appuyée/raclage fort, pointe secondaire), outils de précision (coupe fine/incision/perçement léger) et outils mixtes (coupe + raclage + perçement ponctuel). Le croisement montre une correspondance stricte entre clusters et classes. Le cluster 0 ne contient que des outils robustes, le cluster 1 uniquement des outils de précision et le cluster 2 seulement des outils mixtes.

2.2. Lecture techno-typologique

La lecture techno-typologique permet de replacer ces résultats dans la chaîne opératoire (figure 7). Les matières premières sont des quartzites qui répondent à des critères de dureté, de finesse et d'homogénéité adaptés à la production de tranchants continus et durables.



(Source : Construit à partir des données métriques relevées sur les core-axes de BRZ. I. M. Matoumba, 2025)

Figure 7. Chaîne opératoire

Les supports des core-axes sont constitués majoritairement d'éclats simples, épais ou plats. L'utilisation du rognon est rare. Cela renvoie à une logique de façonnage sur éclat. L'association des traits, tels que « éclat épais, forte réduction, percussion tendre » dans les clusters illustre un schéma opératoire dans lequel les artisans sélectionnent des éclats volumineux qu'ils régularisent ensuite par un façonnage bifacial couvrant. Les enlèvements sont largement répartis et la symétrie bilatérale et bifaciale varie de « bonne » à « très bonne ». Certaines pièces présentent des axes déjetés ou des faces hiérarchisées.

Les formes générales se superposent aux trois clusters. Les formes allongées massives correspondent aux cluster 0 ; les petites formes relativement plates sont présentes dans le cluster 1 ; les formes intermédiaires et équilibrées se trouvent dans le cluster 2. Les tranchants latéraux témoignent d'une volonté de contrôle fin des bords de zones actives. En effet, ils se distinguent par des contours continus, parfois peu sinueux, par une convexité faible ou modérée et par des retouches marginales continues et régulières.

Selon l'analyse archéologique de ces observations, on observe une distribution morphométrique en trois groupes distincts : grandes pièces massives, petites pièces plates, pièces intermédiaires. Ces groupes ne sont pas des blocs isolés les uns par rapport aux autres. Les distributions restent continues avec une disposition nette en trois groupes distincts dans l'espace ACP. Sur le plan techno-économique, plusieurs traits convergent, notamment le choix homogène de roches siliceuses à grain fin, le recours quasi exclusif aux supports sur éclat, la percussion tendre très dominante, le degré de réduction élevé et le souci prononcé de symétrie et de continuité des tranchants. L'articulation systématique entre morphométrie, technologie et traces d'usage (chaque cluster correspondant à une classe fonctionnelle distincte et homogène) renvoie à un système technique cohérent fondé sur un façonnage bifacial avancé, où la variation de format et d'épaisseur relative organise la spécialisation fonctionnelle des core-axes.

3. Discussion

Les core-axes de BRZ1 montrent une convergence entre les résultats morphométriques, morphotechnologiques et techno-fonctionnels. Les rapports dimensionnels L/l et E/l mettent en exergue une classification des core-axes en trois clusters singulièrement cohérents avec les distributions fonctionnelles dérivées des traces d'usage. Cette cohérence interne évoque des assemblages bifaciaux d'Afrique centrale.

Le premier cluster réunit des core-axes robustes, volumineux et épais ($E/l = 0,65 - 0,77$), présentant des stigmates de coupe sous forte contrainte, de raclage énergétique et, ponctuellement, de percussion dure. Cette combinaison de caractéristiques les rapproche des formes primaires lourdes décrites au site de Milolo par M. Matoumba (2012). Les outils les plus massifs sont façonnés sur des éclats épais et régularisés de manière minimale. Elle reflète aussi l'un des pôles morphométriques identifiés par I. Mesfin et *al.* (2020) dans les séries lupembiennes. En l'occurrence, Les pièces les plus épaisses forment un groupe distinct à la fois dans l'espace morphométrique linéaire, dans les ratios log-shape (LSR) et dans la géométrie des contours (EFD).

Le second cluster, comprenant de petites pièces fines et élancées ($E/l = 0,27 - 0,40$), arbore des microtraces discrètes (micro-émoussés fines, esquillements convergents et écrasements légers) qui font émerger des gestes de coupe légère, d'incision ou de percement. Ce profil évoque les formes postérieures de Milolo, plus symétriques et finement régularisées (M. Matoumba, 2012) et les morphotypes graciles des assemblages du Bassin du Congo (I. Mesfin et *al.*, 2020). Ce cluster rappelle également les bifaces minces de Nzako en République centrafricaine. Pour ce faire, M.-J. Angue Zogo et *al.* (2023) mentionnent que les pièces les plus régulières montrent des zones actives dédiées à la coupe fine.

Le troisième cluster se situe en position intermédiaire dans les proportions géométriques et les fonctions attribuées. Les core-axes de ce cluster combinent la coupe, le raclage et le percement. Le rapport E/l (entre 0,40 et 0,73) et les diverses des longueurs expriment cette polyvalence qui, par ailleurs, évoque le groupe morphologique intermédiaire identifié dans l'espace morphométrique EFD des assemblages du Bassin du Congo (I. Mesfin et *al.*, 2020) dans lequel des pièces hybrides relie les pôles lourds et graciles.

L'analyse des supports montre également que les core-axes robustes du cluster 0 reposent quasi exclusivement sur des éclats épais qui ont été obtenus initialement par la percussion dure. Ce procédé a été documenté sur le site de Milolo. Il y est retenu comme un stade primaire

de mise en forme destiné à obtenir rapidement un volume massif (M. Matoumba, 2012).

Les core-axes du cluster 1, produits par percussion tendre et retouches marginales fines à partir d'éclats minces, apostrophent les observations techno-fonctionnelles faites à Nzako (M.-J. Angue Zogo et *al.*, 2023).

La production des core-axes polyvalents du cluster 2 est soutenue par deux stratégies. Celles-ci étayent l'existence d'une chaîne opératoire flexible comparable à la logique des unités techno-fonctionnelles intermédiaires identifiées dans les séries du site de Nzako (M.-J. Angue Zogo et *al.*, 2023).

Au total, la superposition des données morphométriques et technologiques montre que les trois groupes forment un continuum de formes organisé autour de fonctions différenciées. Cette organisation interne trouve des correspondances régionales importantes.

À Milolo (M. Matoumba, 2012), on distingue explicitement des formes primaires et postérieures dont les morphologies s'alignent presque parfaitement avec les clusters 0 et 1. L'alternance de core-axes robustes et fins, transparente dans la hiérarchie techno-fonctionnelle observée à Nzako (M.-J. Angue Zogo et *al.*, 2023), présente des rôles similaires à ceux des clusters 0 et 1 de BRZ 1.

Trois pôles géométriques, à savoir un pôle massif, un pôle gracile et un pôle intermédiaire, émergent dans les assemblages lupembien Bassin du Congo (I. Mesfin et *al.*, 2020). Cette segmentation est superposable à celle de BRZ1 en morphométrie linéaire, LSR et EFD. Ces correspondances suggèrent que les core-axes de BRZ 1 s'inscrivent dans la dynamique technique des industries bifaciales MSA du Bassin du Congo. En effet, les core-axes de BRZ 1 présentent plusieurs caractéristiques lupembien classiques : bifacialité régulière, coexistence de formes lourdes et fines, forte variabilité interne organisée) telles que décrites par J. D. Clark (1967), R. de Bayle des Hermens (1973) et N. Taylor (2016). Mais, l'absence de stratigraphique

et de datation à BRZ 1 ne permet pas de déterminer si ce site relève du Lupembien, d'une phase sangoenne récente ou d'un faciès local.

Des limites émaillent ce travail. L'absence d'analyse tracéologique fine au microscope métallographique ou confocal empêche toute identification des matières travaillées (bois, végétaux, os, peau ou matériaux composites). Aucune des trois principales sources comparatives (M. Matoumba 2012 ; I. Mesfin et *al.*, 2020 ; M.-J. Angue Zogo et *al.*, 2023) ne fournit d'informations permettant de combler ce manque. La carence de données spatiales détaillées pour BRZ 1 empêche d'évaluer les variations intra-sites. Les spécialisations zonales et les éventuelles dynamiques diachroniques de BRZ 1 restent laborieuses à évaluer.

Ces limites n'oblitérent pas le fait que l'analyse des core-axes de BRZ 1 contribue à la compréhension des industries bifaciales d'Afrique centrale. La consonnance entre la morphométrie, les technologies de façonnage et les signatures fonctionnelles de ces core-axes assoit l'hypothèse que ces outils dessinent un ensemble structuré autour de trois stratégies opératoires.

Ce corpus de core-axes de BRZ 1 augure des perspectives de recherches intéressantes charpentées par une tracéologie fine, une comparaison régionale qui intègre plusieurs séries par EFD et ACP, une intégration des données BRZ 1 dans un cadre chrono-culturel qui affine les relations entre le Sangoen, le Lupembien et les faciès locaux.

Conclusion

L'analyse morphométrique et techno-fonctionnelle de l'assemblage de core-axes du site BRZ 1 lève le voile sur une structure interne attestée par trois clusters morphométriques : core-axes robustes, core-axes de précision, core-axes mixtes. Ces groupes recoupent les traces d'usage sur les tranchants et les pointes. Et chacun se distingue par la morphologie et la masse, les modalités de façonnage et la nature des microtraces fonctionnelles. Ce triptyque morpho-techno-

fonctionnel suggère une spécialisation des core-axes en fonction des tâches et implique une organisation technique et cognitive maîtrisée.

Des limites méthodologiques liées à l'absence d'observations tracéologiques sous fort grossissement et au manque d'informations stratigraphiques imposent de considérer ces résultats comme des hypothèses ouvertes. La définition des fonctions précises, des matières sur lesquelles ces outils ont servi et la dynamique temporelle doivent encore être explorées. Pour ce faire, des études complémentaires relatives à une tracéologie fine, à une expérimentation ciblée et une intégration des données de contexte nécessitent d'être menées.

Malgré ces réserves, cette étude fournit un cadre analytique pertinent pour appréhender la diversité des core-axes dans une perspective techno-fonctionnelle objectivée. Elle ouvre la voie à des comparaisons intersites et à une meilleure compréhension de la place de ces outils au sein des systèmes techniques paléolithiques d'Afrique centrale.

Bibliographie

- ANGUE ZOGO Marie Josée, MESFIN Isis, PLEURDEAU Didier & DE SAULIEU Geoffroy, 2023, « Le core-axe, un outil tropical à redéfinir », *L'Anthropologie*, article 103194.
- ARAÚJO IGREJA Isabel de, 2008, « Use-wear analysis of quartzite tools: methodological issues ». *Journal of Archaeological Science*, 35(9), 2475-2482.
- ARAÚJO Rafael P., 2023, « Benchmarking methods and data for the whole-outline geometric morphometric analysis of lithic tools », *Evolutionary Anthropology*.
- BAYLE DES HERMENS, Roger de, 1973, « Contributions à l'étude du Lupembien en Afrique centrale », *Journal of African History*, 14(3), 375–393.

- BUSTOS-PÉREZ Guillermo, 2023, « What lies in between: Levallois, discoid and intermediate reduction methods », *Journal of Lithic Studies*.
- BUSTOS-PÉREZ Guillermo, GRAVINA Brad, BRENET Michel, ROMAGNOLI Francesca, 2024, « The Contribution of 2D and 3D Geometric Morphometrics to Lithic Taxonomies: Testing Discrete Categories of Backed Flakes from Recurrent Centripetal Core Reduction », *Journal of Paleolithic Archaeology*. 7. 10.1007/s41982-023-00167-7.
- CAMBRIDGE ARCHAEOLOGICAL SCIENCE GROUP (Auteurs collectifs), 2019, «Geometric Morphometrics », *Archaeological Science*.
- CARDILLO Marcelo, 2010, « Some applications of geometric morphometrics to archaeology », *Morphometrics for Nonmorphometricians, Lecture Notes in Earth Sciences* 124, p. 325-341.
- CLARK John Desmond, 1967, *The Middle Stone Age of Africa*. Chicago, Aldine Publishing.
- DELORME Gérard, 1983, *Rapport concernant la découverte de vestiges préhistoriques et protohistoriques au Gabon, Rapport à diffusion restreinte*, COMILOG, Moanda.
- DOYON Lionel, 2019, « On the shape of things: A geometric morphometrics approach to lithic points », *Journal of Archaeological Science*.
- ELEFTHERIADOU Anna, 2025, « Machine Learning Applications in Use-Wear Analysis », *Journal of Computer Applications in Archaeology*.
- FALCUCCI Armando, KARAKOSTIS Fotios Alexandros, GÖLDNER Dominik, FALCUCCI Alessandro, 2022, « Integrated 3D model points for lithic variability assessment », *PLOS ONE*.

- FUENTES Rodrigo, ZANETTI Anahí, GRIMALDI Stefano, IBÁÑEZ Juan José, 2023, « Development and future directions of lithic use-wear analysis », *Journal of Archaeological Science: Reports*.
- GARCÍA-BUSTOS Marta, GONZÁLEZ-VARAS Mario, DOMÍNGUEZ Rodrigo, 2024, « The Use of Elliptic Fourier Analysis for the Formal Study of Palaeolithic Art », *Journal of Archaeological Method and Theory*.
- GARCÍA-MEDRANO Pedro, PLOURDEAU Didier & LEPLONGEON Alice, 2020, « Objectifying processes: The use of geometric morphometrics and multivariate analyses on Acheulean tools », *Journal of Lithic Studies*, 6, p. 1-18.
- GONZÁLEZ-VARAS Mario, ZAPATA Leonardo, PÉREZ MEDINA Sergio, 2025, « Machine-learning approaches to functional classification of lithic artefacts », *Scientific Reports*.
- GONZÁLEZ-VARAS Mario, ZAPATA Leonardo, PÉREZ MEDINA Sergio, 2025, « Quantitative micro-use analysis combining geometry and texture », *Scientific Reports*.
- HALLINAN Emily, 2025, « Quantifying Levallois: a 3D geometric morphometric study of Nubian cores », *Archaeological and Anthropological Sciences*.
- KEELEY Lawrence Harold, 1980, *Experimental Determination of Stone Tool Uses*. University of Chicago Press.
- MAIER Andreas, CONARD Nicholas & RETTIG Laura, 2023, « Analyzing trends in prehistoric stone-tool variability », Université Libre de Berlin.
- MARREIROS João, BABOCA Catarina, FERREIRA João, GONÇALVES Patrick, 2020, « Rethinking use-wear analysis and experimentation as applied to the study of past hominin tool use », *Journal of Paleolithic Archaeology*.
- MATOUMBA Martial, 2012, « Analyse morphotechnologique des core-axes de Milolo », *Revue gabonaise d'Histoire et d'Archéologie*, 1, p. 9-32.

- MESFIN Isis, LEPLONGEON Alice, PLEURDEAU Didier & BOREL Aline, 2020, « Using morphometrics to reappraise old collections », *Journal of Lithic Studies*, 7(1).
- ODELL George Haynes, 2004, *Lithic Analysis*. Springer.
- OKUMURA Marcia, 2019, « Geometric morphometrics: applications in evolutionary archaeology and stone tools », *Quaternary International*.
- OLLÉ Andreu, MORA Rafael, GÓMEZ-AGUILERA Daniel, SOLER Clara, 2023, « The earliest European Acheulean: new insights into large cutting tools and site formation processes », *Frontiers in Earth Science*.
- ROY Aurélien, 2020, « Enhancing the Accuracy of Use Interpretation », *EXARC Journal*.
- SEMENOV Sergeï Aleksandrovich, 1964, *Prehistoric Technology: An Experimental Study of the Oldest Tools and Artefacts*. Cory, Adams & Mackay. (Traduction anglaise de l'édition russe de 1957).
- TAYLOR Nicholas, 2016, « The Lupemban reconsidered: technological variability and regional patterns in the African Middle Stone Age », *African Archaeological Review*, 33(2), 123-148.
- TIMBRELL Lydia, COOMBES Patrick, FALK Julia, SCOTT Sarah, 2022, « Technological variability and quantitative clustering in lithic assemblages », *Quaternary Science Reviews*.

(CARESFI)

INDEXATION INTERNATIONALE



Impact Factor Value of **0.773** based on International Citation Report (ICR) for the year **2024-2025**.

The URL for journal on our server is

<https://isindexing.com/isi/journaldetails.php?id=23843>

Impact Factor Value of **1.025** based on International Citation Report (ICR) for the year **2025-2026**.

The URL for journal on our server is

<https://isindexing.com/isi/journaldetails.php?id=23843>



www.ESJIndex.org

Indexation internationale :

<http://esjindex.org/search.php?id=7804>



ISSN (en ligne et imprimé) :

2756-7389



QR Code



Email : revuecaresfi@gmail.com

Site Web : <https://www.caarsi-bf.net/>