



RESEARCH ARTICLE

LES POLISSOIRS DU SITE OYABI DANS LE BASSIN D'OKONDJA: SUR UNE PRÉSENCE HUMAINE MI-HOLOCENE A CARACTÈRE INDUSTRIEL AU SUD EST DU GABON

*ONDO ZUE ABAGA Norbert, MOUSSAVOU Mathieu, MAKAYA M'VOUBOU and MUSAVU MOUSSAVOU Benjamin

Unité de Recherche en Sciences de la Terre et de l'Environnement (URESTE), Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), B.P. 913 Franceville, Gabon

ARTICLE INFO

Article History:

Received 09th March, 2025
Received in revised form
21st April, 2025
Accepted 19th May, 2025
Published online 24th June, 2025

Key words:

Polissoirs, Néolithique,
Bassin de Franceville,
Gabon, Afrique Centrale.

Corresponding author:

ONDO ZUE ABAGA Norbert

ABSTRACT

Ce travail retrace pour la première fois la présence de l'homme pendant la période mi-holocène dans le bassin Francevillien et précisément dans le sous bassin d'Okondja. Neuf (9) empreintes de dimensions pluri-centimétriques, observées sur des faces supérieures de blocs rocheux datés du Francevillien D (2 Ga), ont été décrites sur le site d'Oyabi dans le sous bassin d'Okondja au Sud-est du Gabon. Les analyses montrent que: (1) les blocs sur lesquelles sont inscrites ces empreintes, de masse considérable et bien encastrés sur le substrat, sont en place originelle et que le site est authentique; (2) les traces de ce type sont des cuvettes indiquant la partie active du polissoir, elles seraient le fruit du polissage d'outils et de l'affûtage des tranchants selon une certaine «standardisation» des méthodes de travail. Ces empreintes, identiques à celles observées dans le Sénonais du Bassin parisien, caractérisent la période Holocène et notamment du Néolithique. Elles marquent pour la première fois la présence de l'Homme avec des caractères industriels les plus anciens au Gabon.

Copyright©2025 ONDO ZUE ABAGA Norbert et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: ONDO ZUE ABAGA Norbert, MOUSSAVOU Mathieu, MAKAYA M'VOUBOU and MUSAVU MOUSSAVOU Benjamin. 2025. "Les polissoirs du site oyabi dans le bassin d'okondja : sur une présence humaine mi-holocene a caractère industriel au sud est du Gabon.". *International Journal of Current Research*, 16, (06), 33179-33185.

INTRODUCTION

Le Gabon est un pays de l'Afrique centrale où la forêt équatoriale recouvre près de 80% du territoire. Cette grande forêt équatoriale sempervirente, hostile, a constitué sans doute un monde fermé où les civilisations préhistoriques, à partir de Paléolithique, ont évolué sans grand contact avec le monde extérieur. Elles y ont laissé des traces ou des vestiges de leurs lointaines occupations. Les travaux de Digombé *et al.* (1985), Clist (1997), Oslisly et Fontugne (1993), Oslisly et White (1996) font des corrélations dans l'ensemble des sites préhistoriques au Gabon et précisent l'établissement des communautés villageoises depuis 3 700 B.P. Clist (1997), Oslisly *et al.* (1994) signalent des vestiges à caractère humain sur le site d'Okala, premier village au Gabon, daté de 700 B.P. Si aujourd'hui cette grande forêt équatoriale demeure, elle a toutefois changé d'aspect au cours du Cénozoïque et notamment du Quaternaire, période géologique la plus récente marquée par l'apparition de l'Homme et son évolution suite aux différentes modifications climatiques en apportant ces marques distinctives et empreintes. C'est aujourd'hui grâce à ces empreintes qu'il est permis de retracer leur histoire passée d'une part et d'autre part d'identifier qui ils étaient. Le bassin Francevillien, au sens large a fait l'objet de plusieurs études scientifiques et de publications (Ndongo 2016; El Albani *et al.*, 2010, Ossa Ossa 2010, Pambo *et al.*, 2006, Gauthier-Lafaye 1986, Azzibrouck-Azziley 1986). Ces différents travaux ont fait évoluer la compréhension géologique régionale de ce bassin. Les travaux de Makaya M'voubou *et al.* (2012), Nguetsop *et al.* (2004), Reynaud-Ferrera *et al.* (1996) font évoluer la compréhension de la période Holocène en Afrique Centrale et notamment au Gabon sur les aspects climatiques en relation avec l'évolution des forêts et des savanes. Des études récentes dans ce bassin attestent de la présence d'une vie notamment fossile depuis le Paléoprozoïque (Edou Minko *et al.*, 2017; El Albani *et al.*, 2010; Feys *et al.*, 1966). Dans le bassin d'Okondja, qui fait partie des sous-bassins francevilliens, des traces plus récentes ont été retrouvées sur des roches. Notre étude présente le travail réalisé sur ces traces observées pour la première fois au Gabon. Les objectifs spécifiques de ce travail consistent particulièrement à : (1) décrire la forme de ces empreintes; (2) réaliser une étude statistique modeste sur les paramètres de ces structures pour apprécier leur organisation; (3) d'intégrer nos résultats dans le contexte de la géologie régionale de cette période.

MATERIEL ET METHODES

Contexte géologique du site d'étude : Le site d'Oyabi est situé dans le bassin Francevillien localisé au Sud-Est du Gabon dans la région du Haut-Ogooué. Ce bassin, d'âge paléoprotérozoïque, est limité au Nord et au Sud respectivement par le massif Nord Gabon et par le massif du Chaillu. Il est bordé à l'Ouest par le domaine orogénique de l'Ogooué et à l'Est par les formations mésozoïques du Stanley Pool et des Plateaux Batéké. Ce bassin est subdivisé en quatre sous-bassins: le sous-bassin de Lastourville, le sous-bassin de Booué, le sous-bassin de Franceville et le sous-bassin d'Okondja (Figure 1).

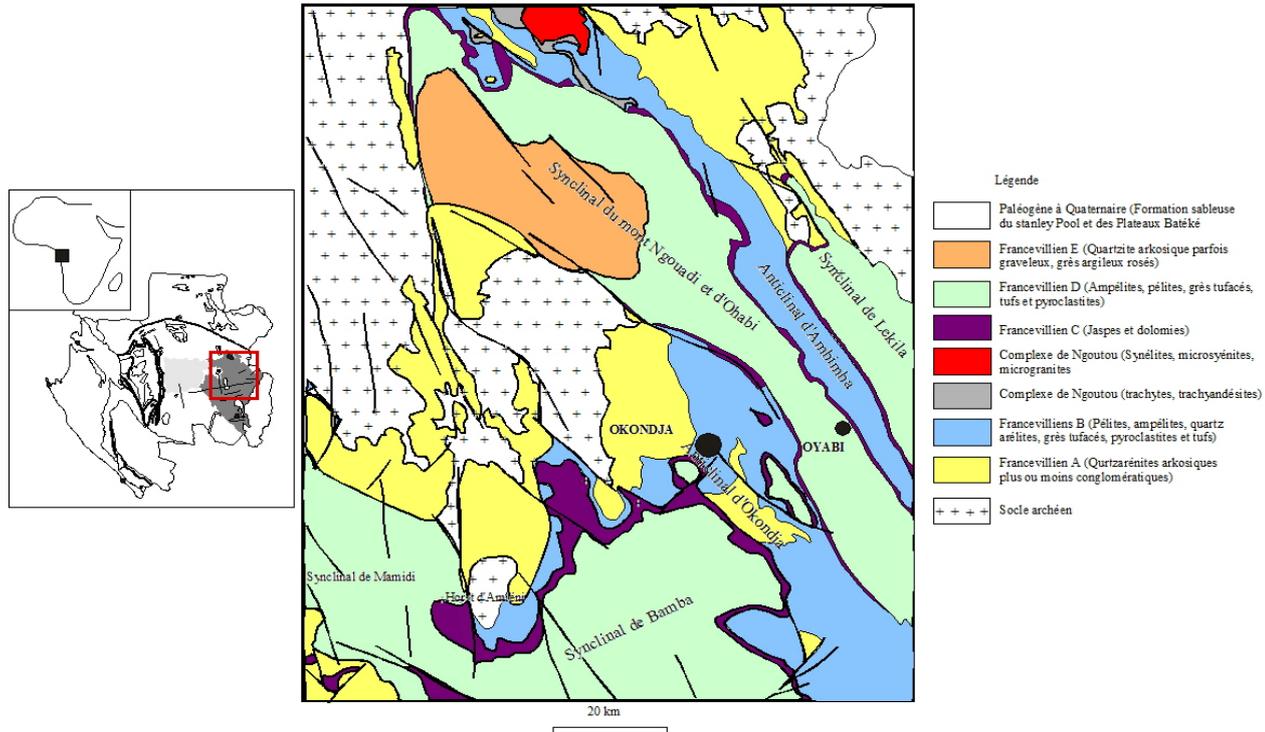


Figure 1. Localisation de la ville d'Okondja et du site d'Oyabi dans le bassin Francevillien, (Thiéblemont *et al.*, 2009)

Le sous-bassin d'Okondja est comblé par des formations sédimentaires d'âge protérozoïque qui reposent en discordance sur le socle archéen (Thiéblemont *et al.*, 2009 ; Pambo *et al.*, 2006; Gauthier Lafaye, 1986; Bonhomme *et al.*, 1982 ; Weber 1968). On distingue cinq formations détritiques non-métamorphiques et volcano-sédimentaires qui remplissent ce sous-bassin: le Francevillien A (FA), le Francevillien B (FB), le Francevillien C (FC), le Francevillien D (FD) et le Francevillien E (FE). Le FA, épais de 100 à 1200 m, est constitué de quartz-arénites arkosiques d'origine fluviatile à fluvio-deltaïque reposant en discordance sur le socle métamorphique archéen. Le FB, de plus de 1200 m d'épaisseur, d'origine marine, se compose de pélites vertes, grises à noires finement litées, d'ampélites contenant des niveaux dolomitiques ferrugineux ou manganésifères et de grès. Le FC, de 10 à 50 m d'épaisseur, est constitué de dépôts chimiques et pyroclastiques de jaspes noirs laminés à constructions stromatolithiques fréquentes et de dolomies grises massives à figures évaporitiques et passées silicifiées. Le FD, d'épaisseur variant entre 50 et 200 m, est constitué d'ampélites plus ou moins silicifiées à intercalations de pyroclastites fines, des pélites verdâtres à intercalations gréseuses et d'alternances grésopélitiques à chenaux de grès tufacés à débit en boules, enfin le FE, entre 150 et 200 m d'épaisseur, qui est constitué de grès fins alternant avec des pélites et des ampélites silteuses (Ossa Ossa *et al.*, 2018 ; Préat *et al.*, 2011). Le sous-bassin d'Okondja est caractérisé par un paysage vallonné lié à la tectonique régionale. Sur ce paysage se développe une végétation dominée par des aires de forêt riche césalpiniacées et moracées au détriment des savanes (Makaya M'voubou *et al.*, 2012). Les précipitations annuelles qui arrosent cette région sont autour de 1800 mm aux mois de Mars et Novembre et des minimas au mois de Juin à Août. La température moyenne est évaluée à 30°C.

Localisation du site d'étude : Le site étudié dans le village d'Oyabi a pour coordonnées Sud 00°38'19.1'' et Est 13°46'45.4''. Par rapport au niveau de la mer, il est situé à 379 m d'altitude. Le long d'une petite rivière, 9 empreintes constituées de 33 rainures et d'une cuvette ont été observées exclusivement sur la face active des blocs rocheux (Figure 2-a). Dans ce village Oyabi, ces empreintes portent le nom de «main de Dieu». Les blocs rocheux, sous forme de dalle de différentes tailles, d'allure cubique et grossièrement équarries, varient en poids de quelques kilogrammes à plusieurs dizaines (mégolithes), et ne présentent pas le même nombre de rainures (Figure 2-b,c,d,e). Ces dalles sont constituées de faciès gréseux, fins et très indurés de la formation D (FD) du Francevillien. Dans tous les cas, la surface de ces empreintes était lisse et le fond de la cuvette ne présentait pas d'aspérités (Figure 2-f).

Description des empreintes d'Oyabi : La méthode de description de ces traces se fait en plusieurs étapes. La première étape consiste à décrire les formes générales et les orientations de ces empreintes, des rainures associées et de la cuvette. L'obtention de la forme est faite par la photographie puis par l'utilisation du logiciel *photoshop*. Les paramètres utiles à la description sont la longueur L ou la distance entre les deux extrémités les plus éloignées, la largeur l ou la dimension la plus étroite et la profondeur P. Ces paramètres sur chaque empreinte (longueur L_e et largeur l_e), sur chaque rainure (longueur L_r , largeur l_r et profondeur P_r) et sur

la cuvette (diamètre D_c et profondeur P_c) sont mesurés sur le terrain (Figure 3). L'orientation d'ensemble de l'empreinte est faite à l'aide de la boussole.

Analyses statistiques sur les empreintes : La deuxième étape consiste à faire une analyse statistique à partir des observations et des mesures prises aussi bien sur les empreintes que sur les rainures. Une série statistique est constituée et les données sont organisées en type d'empreintes fonction du nombre de rainures (modalité), en effectif, produit de la modalité par effectif, effectifs cumulés, fréquence, fréquence cumulée. Les diagrammes de répartition sont élaborés. L'estimation du degré de relation entre les différents paramètres (Longueur L_e , largeur l_e , épaisseur P_e) afin d'apprécier l'organisation de ces rainures est faite par le calcul des coefficients de corrélation linéaire de Bravais-Pearson, permettant de détecter la présence ou l'absence d'une relation linéaire entre deux caractères quantitatifs. Ce coefficient est calculé par la détermination de la covariance ou moyenne du produit des écarts à la moyenne, puis de l'écart-type de chaque paramètre et enfin le rapport de la covariance sur le produit des écart-types des deux paramètres considérés.

RESULTATS

Morphologie des empreintes et des rainures: Les empreintes mesurent en moyenne 40 cm de longueur et 20 cm de largeur (Figures 4). Plusieurs types d'empreintes selon le nombre de rainures ont été observés (figure 2): les empreintes à 3 rainures, à 4 rainures jusqu'aux empreintes à 7 rainures. Les empreintes à 3 voire 4 rainures montrent des dispositions parallèles, des orientations essentiellement N-S. Les empreintes à 5 rainures montrent une disposition en éventail. Les rainures ou les stries ont une forme allongée. La cuvette est de forme circulaire de 15 cm de diamètre et de 6 cm de profondeur (Figure 2-f).

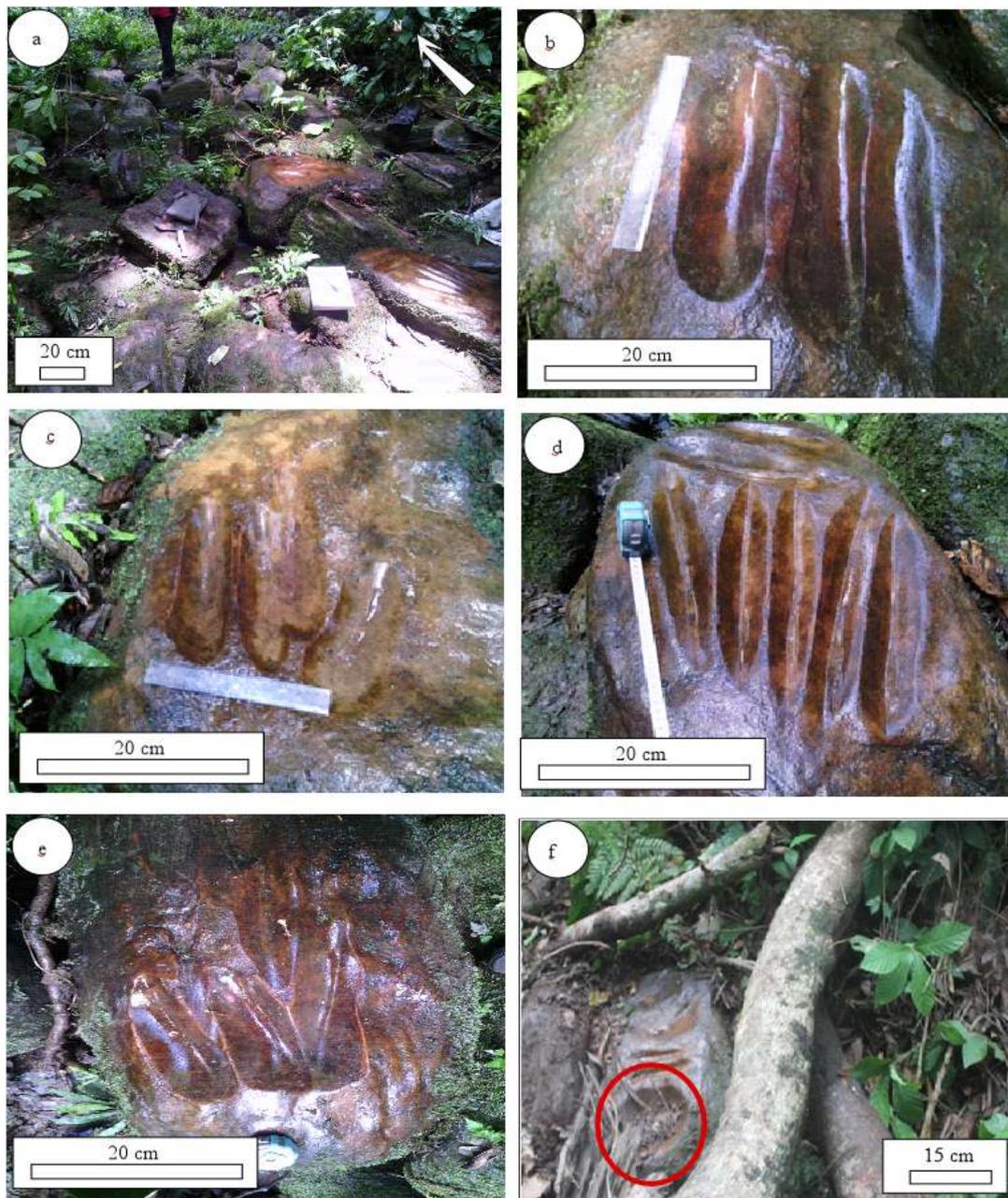


Figure 2. Le site d'Oyabi et ses empreintes sur la face active des blocs (a), avec les empreintes à 3 rainures (b), à 4 rainures (c), à 5 rainures (d), ; à 7 rainures (e), et une cuvette à proximité de rainures sur un bloc rocheux (f)

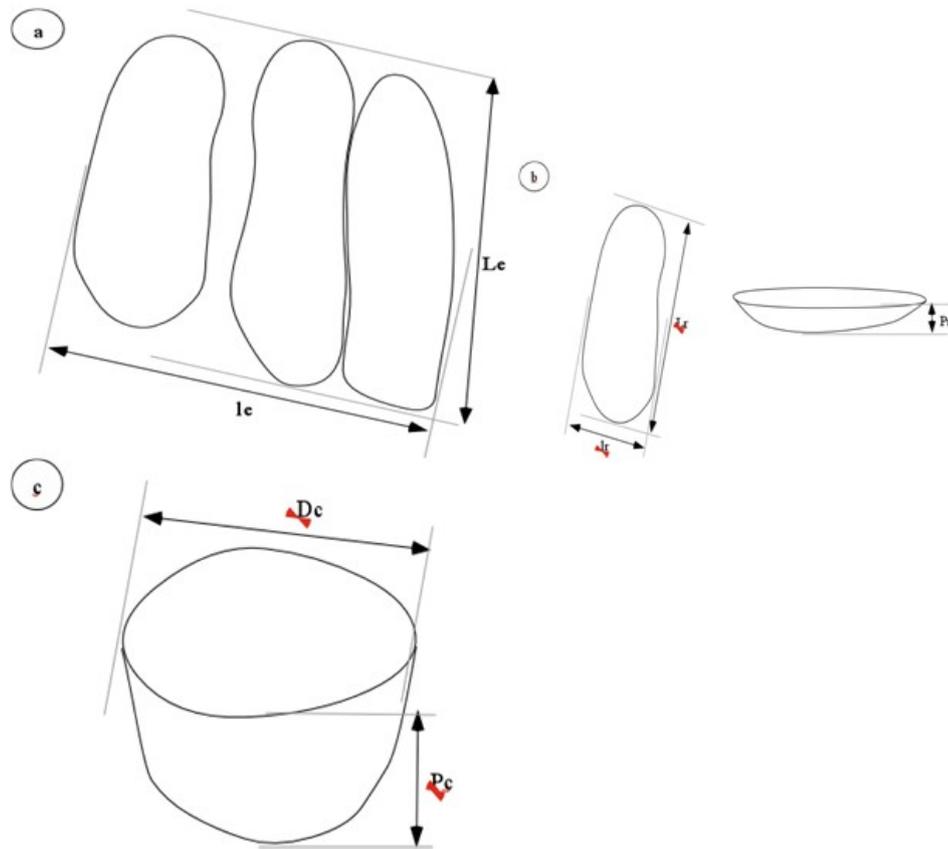


Figure 3. Paramètres mesurés sur (a) les empreintes (L_e , l_e et P_e); (b) sur la rainure (L_r , l_r et P_r); (c) sur la cuvette (D_c et P_c)

Elle présente un profil en U et sa surface est lisse, brillante. Le fond ne présente pas d'aspérité permettant ainsi de distinguer des fissures naturelles. Les longueurs L_r de ces rainures sont comprises entre 15 et 40 cm, les largeurs l_r entre 5 et 10 cm et les profondeurs P_r autour de 2 cm (Figure 4). La répartition des rainures par tailles et par paramètres montrent une distribution essentiellement unimodale (Figure 5). Les longueurs L_r dominantes sont entre 20 et 25 cm, les largeurs l_r autour de 6 et 8 cm et les profondeurs P_r autour de 1 et 1,5 cm. La répartition est positive pour les longueurs et les profondeurs avec des spécimens plus nombreux à droite de la valeur la plus importante et négatives pour les largeurs où les spécimens sont plus nombreux à gauche de la valeur prépondérante.

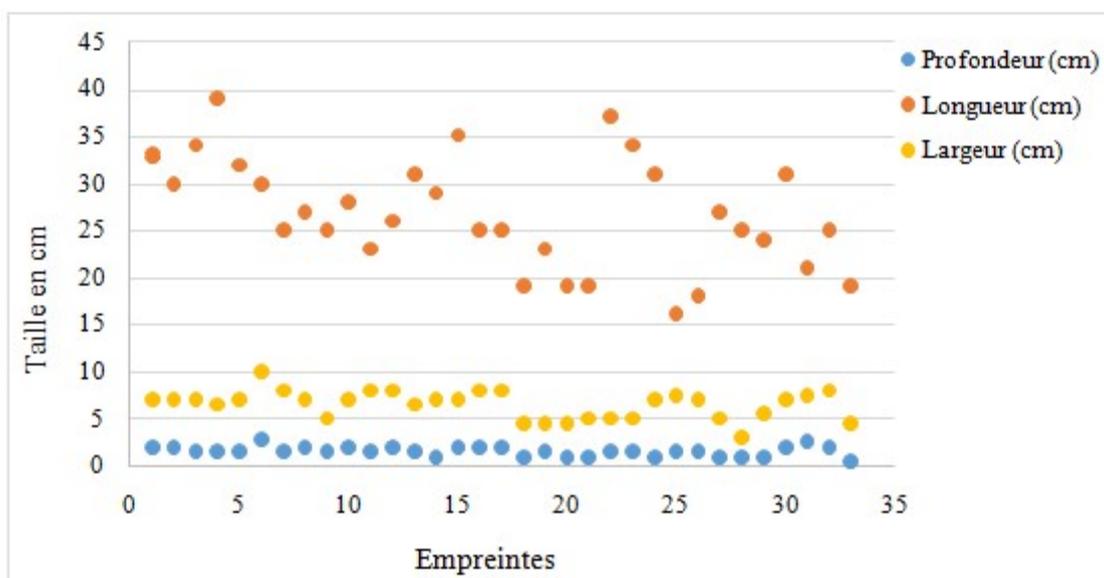


Figure 4. Paramètres des empreintes observés: longueurs L_r , largeur l_r et profondeur P_r des rainures

Statistiques sur les empreintes et les rainures : Dans l'étude du caractère « type d'empreinte en fonction du nombre de rainures » ou modalité, la série statistique est résumée dans le tableau 1. Le résultat est bimodal avec les modes plus fréquents des types d'empreinte à 3 et 4 rainures présentant des fréquences de 33,33 %. La moyenne des rainures par empreinte ou le Produit de

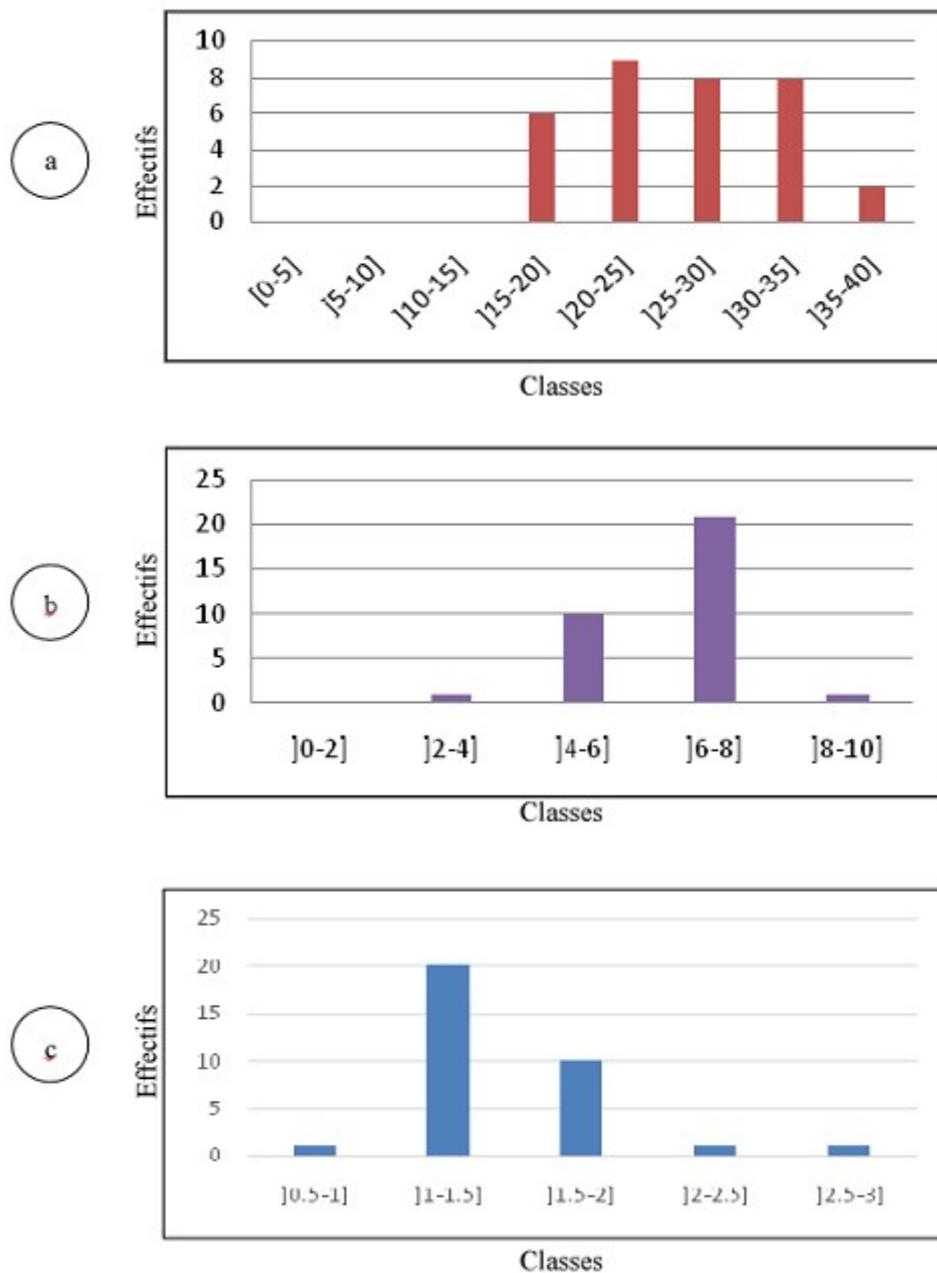


Figure 5. Distribution des effectifs des : (a)-longueurs L_r ; (b)- des largeurs l_r ; (c)- des profondeurs P_r .

Tableau 1. Statistiques sur les empreintes observées sur le site d'Oyabi.

Modalité (empreinte par rapport au nombre de rainure)	Effectif	Fréquence (%)	Produit de Modalité par effectif	Effectif cumulé	Fréquence cumulée
Empreinte à 1 rainure	0	0	0	0	0
Empreinte à 2 rainures	1	11,11	2	1	11,11
Empreinte à 3 rainures	3	33,33	9	4	44,44
Empreinte à 4 rainures	3	33,33	12	7	77,77
Empreinte à 5 rainures	1	11,11	5	8	88,88
Empreinte à 6 rainures	0	0	0	8	88,88
Empreinte à 7 rainures	1	11,11	7	9	99,99
Totaux	9	99,99	35	9	99,99

Modalité par effectif 35/9 et égal à 3,88 suggère que la moyenne des rainures par empreintes est de 4. Enfin, l'organisation des empreintes en fonction des effectifs et des fréquences montre que l'effectif cumulé des empreintes à 4 rainures est de 7 et que la fréquence cumulée est de 7/9 soit 77, 77%. Ce résultat confirme la prépondérance des empreintes inférieures ou égales 4 rainures. Concernant les rainures, les diagrammes de projections notamment des largeurs l_r en fonction des longueurs L_r (figure 6-a) et les profondeurs P_r en fonction des longueurs L_r (figure 6-b) montrent peu de relations entre les paramètres avec respectivement des coefficients de corrélation $r^2 = 0,27$ et $0,22$. En revanche, le diagramme de projection entre les profondeurs P_r et les largeurs l_r (Figure 6-c) montre une bonne corrélation entre ces deux paramètres avec un coefficient de corrélation $r^2 = 0,73$.

DISCUSSION

Les observations faites sur le terrain montrent que les empreintes du site d'Oyabi sont imprimées exclusivement sur la face active des blocs rocheux le long d'une petite rivière. Ces blocs rocheux, de forme et de taille variées, d'allure cubique et grossièrement équarries, présentent une masse considérable et leur encastrement dans le substrat suggèrent que ceux-ci sont en position originelle et que le site est authentique. Ce type de structures, observées et caractérisées pour la première fois au Gabon, se définissent comme des polissoirs ou blocs rocheux portant les traces laissées par l'activité des hommes préhistoriques avant l'invention de l'écriture (Dégain 1998, Glaizal et Delor, 1993). Ces dalles, constituées de faciès gréseux fins et très indurés de la formation du Francevillien D sont des roches idéales pour une activité de polissage grâce aux propriétés d'abrasion que lui confère la prépondérance de minéraux de grande dureté comme le quartz dans sa structure. Dégain (1998) avait montré que les roches dures telles que les quartzites, semblables aux roches du Francevillien D, sont idéales pour les activités de polissage. Des observations sur plusieurs sites à travers le monde et notamment dans le bassin parisien et en particulier dans le Sénonais font état de ce type d'empreintes de 40 cm de longueur et 20 cm de largeur et avec des rainures de 20 à 25 cm de longueur, 6 et 8 cm de largeurs et de 1 et 1,5 cm profondeur et associées aux cuvettes d'une dizaine de cm de diamètre. Parmi les plus remarquables figurent les polissoirs mégalithiques et cuvettes du canton de Pont-sur-Yonne à Champigny et à Villemanoches découvertes et décrites par Glaizal et Delor (1993) et Dégain (1998). Ces blocs ont servi à polir les haches de silex ou d'autres roches dures. Les structures d'Okondja présentant les mêmes formes et ayant les mêmes dimensions suggèrent qu'il s'agit tout aussi de polissoirs. Sur la morphologie des empreintes, les diagrammes de projections notamment les largeurs L_r en fonction des longueurs L_r et les profondeurs P_r en fonction des longueurs L_r avec respectivement des coefficients de corrélation $r^2 = 0,27$ et $r^2 = 0,22$, montrent l'indépendance du paramètre Longueur sur les deux autres. En revanche, la bonne corrélation entre profondeur et largeur avec un coefficient de $r^2 = 0,73$ suggère que ces objets polis répondraient à une largeur comprise entre 4 et 8 cm pour des profondeurs comprises entre 1 et 2 cm. En d'autres termes, ces empreintes seraient le résultat d'une certaine « standardisation » des dimensions largeurs et profondeur des objets polies. En revanche, les longueurs des rainures, variant entre 30 et 40 cm, souvent parallèles, d'une orientation plus ou moins N-S, observées essentiellement à la surface des blocs, seraient le résultat de mouvements répétés, dans la même direction, des bords d'outils. La cuvette quant à elle serait le fruit de l'affûtage des tranchants (Dégain 1998). Au regard de ces résultats, les empreintes d'Oyabi seraient les témoins d'une forme « d'industrialisation » ayant existé dans le Sud-Est du Gabon. Sur l'âge des empreintes, dans le Sénonais du Bassin de Paris, les polissoirs sont caractéristiques de la période Holocène (Dégain, 1998; Glaizal et Delor, 1993). Ces auteurs suggèrent un âge entre 6 000 et 2000 ans BC. Cet intervalle de temps correspond à la deuxième période de la préhistoire et précisément le Néolithique. Cette période, tout comme celle qui la précède, est caractérisée par une industrie lithique, d'où le terme « âge de la pierre ». En nous appuyant sur cet âge relatif, nous suggérons l'hypothèse selon laquelle le site d'Oyabi serait toute aussi d'âge Néolithique quand bien même la néolithisation ne s'est pas faite partout en même temps et de la même manière dans les différents parties du monde. Les travaux de Digombé *et al* (1985), Clist (1997), Oslisly *et al* (1994), Oslisly et White (1996) sur les sites préhistoriques au Gabon précisent l'établissement des communautés villageoises depuis 3 700 BC. Ils signalent des vestiges à caractère humain sur le site d'Okala daté de 760 -400 BC et premier village au Gabon, dans lequel on note la présence de débris de poterie en céramique. Le site d'Oyabi avec des structures plus anciennes serait toute aussi sinon le site le plus ancien découvert au Gabon. Toutefois, en l'absence d'une datation avec des méthodes absolues, notre conclusion impose une certaine prudence dans cette interprétation chronologique.

CONCLUSION

Neuf empreintes pluri-centimétriques ont été découvertes sur de blocs rocheux gréseux cubiques de la formation D du Francevillien d'âge Paléoprotérozoïque. Ces empreintes présentent des morphologies variables de 2 à 7 rainures et des dimensions semblables avec des longueurs moyennes de 40 cm, des largeurs moyennes 20 cm. Ces empreintes sont constituées de rainures de 20 à 25 cm de longueur, 6 et 8 cm de largeurs et de 1 et 1,5 cm profondeur et associées aux cuvettes d'une dizaine de cm de diamètre. La taille des blocs qui les portent sur leur face supérieur et leur poids montrent que ces empreintes sont en position originelle. Les dimensions plus ou moins standardisées de ces rainures plus ou moins parallèles montrent que des outils répondaient à une largeur plus ou moins proportionnelle à la profondeur et façonnés par des mouvements longitudinaux répétés, dans la même direction, des bords d'outils. La cuvette quant à elle serait le fruit de l'affûtage des objets tranchants. Ces empreintes sont semblables à des structures appelées polissoirs observées dans le bassin parisien. Elles seraient le témoin de la période Holocène et précisément le Néolithique. Ces empreintes sont mises en évidence pour la première fois à Okondja et par extension au Gabon.

Conflits d'intérêt: Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

REFERENCES

- Azzibrouck Azziley G. (1986). Sédimentologie et Géochimie du Francevillien B (Protérozoïque inférieur). Métallogénie des gisements de manganèse de Moanda, Gabon. Thèse de doctorat à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, 228 p.
- Bonhomme M.G., Gauthier-Lafaye F., Weber F. (1982). An example of Lower Proterozoic sediments: the Francevillianian Gabon. *Precambrian Research*, 18 (1-2) : 87-102. DOI : [https://doi.org/10.1016/0301-9268\(82\)90038-9](https://doi.org/10.1016/0301-9268(82)90038-9)
- Clist B. (1997). Le site d'Okala, Province de l'Estuaire, gabon, et son importance pour la compréhension du passage à la sédentarisation en Afrique centrale. *Comptes Rendus Académie des Sciences de la terre et des planètes. Earth and Planetary Sciences*, 325: 151-156.
- Dégain M. (1998). Les polissoirs néolithiques du canton de Pont-sur-Yonne. <https://asepa89.eklablog.com/les-polissoirs-neolithiques-du-canton-de-pont-sur-yonne-a114711718>.

- Digombé L, Schmidt P, Moulengui Bokosso V, Mombo J B and locko M. (1985). Gabon : the earliest iron age of West Central africa. *Nyama Akuma* 28, 9-11.
- Edou Minko A., Moussavou M., Sato T., Tchikoundzi C., Sawaki Y. (2017). An Akouemma hemisphaeria Organic microfossils Colony Hosting Biodiversity assemblage on the seafloor of Okondja (Gabon) dated at 2.2 Ga. *Journal of Geology & Geophysics*, 6: 281. DOI 10.4172/2381-8719.1000281
- El Albani A., Bengtson S., Canfield D.E., Bekker A., Macchiarelli R., Mazurier A., Meunier A. (2010). Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr ago. *Nature*, 466 (7302) : 100-104. DOI :10.1038/nature09166
- Feys R., Greber C., Pascal M. (1966). A propos de l'ancienneté de la flore continentale : découverte de « charbons » et de « phytomorphes » dans le Francevillien (Précambrien du Gabon). *Bulletin de la Société Géologique de France* S7-VIII (5): 638–641. DOI :<https://doi.org/10.2113/gssgfbull.S7-VIII.5.638>
- Gauthier-Lafaye F. (1986). *Les gisements d'uranium du Gabon et les réacteurs d'Oklo. Modèle métallogénique de gîtes à fortes teneurs du Protérozoïque inférieur*. Thèse doctorat ès Sciences Naturelles. Sciences Géologiques, Institut de Géologie, Université de Strasbourg, mémoire 78, 206 p.
- Glaizal, P., Delor J.P. (1993). Les polissoirs néolithiques de l'Yonne : Esquisse d'un paysage proto-industriel, Villeneuve-sur-Yonne, Les amis du vieux Villeneuve, (Collection "Terre d'Histoire"). 52 p.
- Makaya M'Voubou, Bentaleb I., Musavu Moussavou B., Moussavou M., Mabika Obame R.G. (2012). Evolution fini-holocène de la végétation du Bassin de Franceville (Sud est du Gabon). Déduite du $\delta^{13}\text{C}$ de la matière organique. *Africa Geoscience Review*, 19(1) : 17-23.
- Nguetsop V.F., Servant-Vildary S., Servant M. (2004). Late Holocene climatic changes in West Africa, high resolution diatom record from equatorial Cameroon. *Quaternary science Reviews*, 23(5-6): 591-609. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2003.10.007>
- Ndongo A. (2016). Contexte sédimentologique et tectonique du bassin paléoprotérozoïque de Franceville (Gabon): structures desurpression fluide, bitumes et minéralisation uranium. Thèse de doctorat 3^e cycle, Université de Bourgogne, France, 343 p
- Oslisly R., Fontugne M. (1993). La fin du stade néolithique et le début de l'âge de fer dans la moyenne vallée de l'ogoué au Gabon. Problèmes chronologiques et changements culturels. *Comptes Rendus Académie Sciences Paris* 316, 997-1003.
- Oslisly R., White L. (1996). La relation home/milieu dans la réserve de la Lopé (Gabon) au cours de l'Holocène: les implications sur l'environnement. *Dynamique à long terme des écosystèmes forestiers intertropicaux. ECOFIT, Paris, ORSTOM*
- Oslisly R., Pickford M., Dechamps R., Fontugne M., Maley J. (1994). Sur une présence humaine mi-holocène à caractère rituel en grottes au Gabon. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, tome 319, série II, 1423-1428.
- Ossa Ossa F. (2010). Etude multi-approches du bassin sédimentaire paléo protérozoïque (2,1-2,4 Ga) de Franceville au Gabon. Les environnements sédimentaires et l'impact des paléocirculations de fluides. PhD. University of Poitiers, France. 191 p.
- Ossa Ossa F., Eickmann B., Hofmann A., Planavsky N.J., Asael D., Pambo F., Andrey Bekker A. (2018). Two-step deoxygenation at the end of the Paleoproterozoic Lomagundi Event. *Earth and Planetary Science Letters*, 486:70-83. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.epsl.2018.01.009>
- Pambo F., Guiraud M., Quesne D. Gauthier-Lafaye F., Azzily Azzibrouck G. Lang J. (2006). The Proterozoic Franceville Basin (S.E. Gabon): an example of interaction between marine sedimentation and extensional faulting. *Africa Geoscience Review*, 13(1): 77-106.
- Préat A., Bouton P., Thiéblemont D., Prian J-P., Ndounze S.S., Delpomdor F. (2011). Paleoproterozoic high ^{13}C dolomites from the Lastoursville and Franceville basins (SE Gabon) stratigraphy and sedimentary subsidence implications. *Precambrian Research*, 189 (1-2): 212-228. DOI: 10.1016/j.precamres.2011.05.013
- Reynaud-Ferrera I., Maley J., Wirmann D. (1996). Végétation et climat dans les forêts du sud Ouest Cameroun depuis 4770 ans BP: analyse pollinique des sédiments du lac Ossa. *Comptes Rendus Académie Sciences Paris* 332, 749-755.
- Thiéblemont D., Castaing C., Billa M., Bouton P., Préat A. (2009). Notice explicative de la carte géologique et des ressources minérales de la République gabonaise à 1/1000 000. Programme SYSMIN 8ACP GA 017, Direction Générale des Mines et de la Géologie, Ministère des Mines, du Pétrole, des Hydrocarbures, Libreville, 384 p.
- Weber F. (1968). Une série précambrienne du Gabon: le Francevillien; sédimentologie, géochimie, relations avec les gîtes minéraux associés, Mémoires service Carte Géologique Alsace-Lorraine. Thèse Doctorat Etat, Université Strasbourg, 328 p.
