

Chaînes opératoires du Late Stone Age de Nyafessa (Sud-ouest du Gabon)

Martial MATOUMBA

Chargé de Recherche

Institut de Recherche en Sciences Humaines (IRSH) - Gabon

martialmatoumba@gmail.com

Résumé

Dans le cadre d'une étude d'impact environnemental, les sites Banio 3 et Nyafessa ont été découverts à la suite de prospections archéologiques de terrain menées en 2014 au sud-ouest du Gabon. Ces sites attestent que les Hommes occupent déjà le territoire localisé au sud de Ndindi probablement au Late Stone Age. Les témoins lithiques récoltés montrent une exploitation des matières premières autochtones et allochtones, une succession de gestes, une connaissance solide des chaînes opératoires de débitage ou de façonnage. Celles-ci ont permis de produire des haches taillées, des éclats, des lames ou des lamelles. Certains produits de débitage ont été transformés en éclats retouchés, perçoirs, encoches, pointes pédonculées ou grattoirs doubles.

Mots clés : Late Stone Age – Gabon – Banio 3 – Nyafessa – Chaînes opératoires.

Late Stone Age operating systems in Nyafessa (South-West Gabon)

Abstract

As part of an environmental impact study, the Banio 3 and Nyafessa sites were discovered following archaeological field surveys carried out in 2014 in southwest Gabon. These sites show that the men already occupy the territory located south of Ndindi at Late Stone Age. The lithic artefacts collected show an exploitation of native and non-native raw materials, a succession of gestures, a solid knowledge of the operating chains of debitage or shaping. These allowed to produce flaked axes, flakes, blades or

bladelets. Some debitage products have been transformed into retouched flakes, borers, notches, pedunculated points or double scrapers.

Key words : Late Stone Age – Gabon – Nyafessa – Banio 3 – Operating chains.

Introduction

La contrée de Nyafessa, située à l'extrême sud-ouest du Gabon, a fait l'objet de prospections archéologiques pour la première fois en 2014. L'étude d'impact environnemental commandée par Maurel & Prom (opérateur pétrolier spécialisé dans l'exploration et la production d'hydrocarbures) nous a donné l'opportunité de conduire des prospections à Nyafessa, particulièrement sur la piste forestière Camp Banio 2 (de Maurel & Prom) – Nyafessa. Ces prospections pédestres ont mis en lumière deux sites archéologiques : Babnio 3 et Nyafessa. Ces sites contenaient des assemblages lithiques insérés dans des niveaux pédologiques de recouvrement sableux ou sablo-argileux. Cette position stratigraphique place ces assemblages au Late Stone Age (cf. *infra*, Matériaux et méthodes d'analyse). Certes, Nyafessa et Banio 3 ne s'extraient pas du contexte des sites Late Stone Age du Gabon (40000/39000 BP à 3000 BP), à savoir majoritairement de surfaces, perturbés et peu fouillés ; la reconnaissance du LSA sur ces deux sites ne se limite pas pour autant à situer les assemblages lithiques dans la stratigraphie comme c'est souvent le cas ailleurs au Gabon. Au regard de la nomenclature originelle des Âges de la pierre modelée par John Goodwin et Clarence Van Riet Lowe (A. J. H. Goodwin et C. Van Riet Lowe, 1929 ; J. D. Clark et M. R. Kleindienst, 1974, p. 72 ; S. McBrearty, 1988), le Late Stone Age (LSA) se fonde ici avant tout sur des considérations technologiques. Aussi, nous paraît-il pertinent d'interroger les caractéristiques technologiques du LSA de Banio 3 et Nyafessa au travers la mise en lumière des chaînes opératoires. La caractérisation du LSA par l'identification des chaînes opératoires s'avère appropriée pour dépasser le contexte habituel du LSA au Gabon. Il repose essentiellement sur la localisation stratigraphique d'assemblages lithiques parfois adossée aux datations absolues de différents sites dont le matériel lithique reste peu étudié sur le plan technologique (B. Clist et R. Lanfranchi,

1988 ; R. de Bayle des Hermens et P. Fitte 1990). Extrinsicquement, au LSA, des populations de Nyafessa exploitent des matières minérales locales dans des chaînes opératoires de débitage et de façonnage pour produire des supports et des outils. Cet article, grâce à une analyse technologique des artefacts découverts sur les sites de Banio 3 et Nyafessa, s'attache à identifier intrinsèquement les chaînes opératoires exploitées. Celles-ci concourent à relever le niveau technologique des tailleurs et à caractériser le Late Stone de Nyafessa.

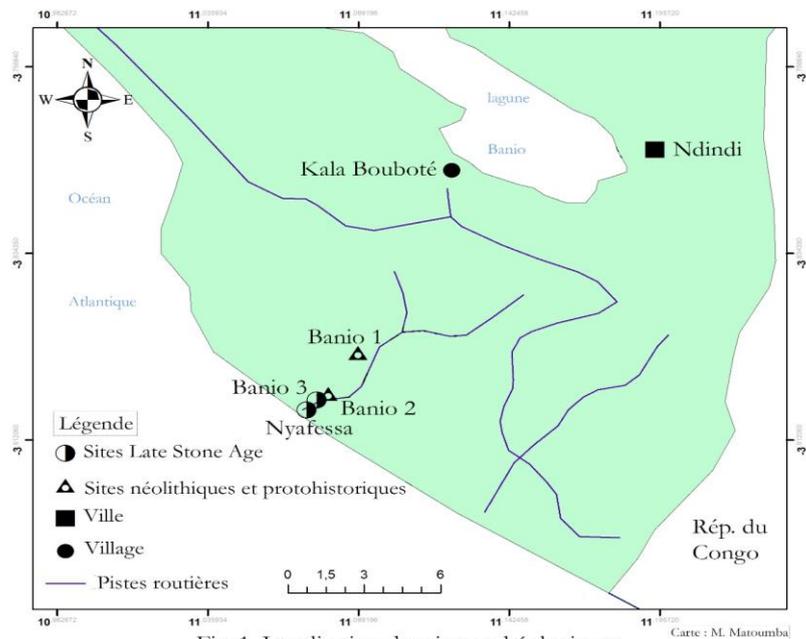


Fig. 1. Localisation des sites archéologiques

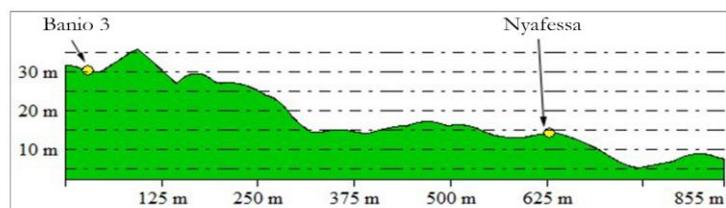


Fig. 2. Profil morphologique de Banio 3 à la plage Nyafessa

1. Méthode d'analyse

L'étude des assemblages lithiques de Banio 3 et Nyafessa repose sur une approche technologique. Introduite en préhistoire par Leroi-Gourhan (1964), la chaîne opératoire constitue un outil descriptif et analytique approprié pour mettre en exergue les étapes et les gestes des processus de fabrication d'objets de façon ordonnée et hiérarchisée ; de l'acquisition de la matière première jusqu'à leur abandon (J. Tixier et *al.*, 1980 ; M.-L. Inizan et *al.*, 1995 ; J. Richter, 2001 ; J. J. Shea, 2013 ; E. Boëda et *al.* 1990 ; P. Eid, 2017 ; W. Andrefsky, 2005). La chaîne opératoire, utilisée ici comme une grille de lecture, organise selon J. Pelegrin et *al.* (1988, p. 59) les « éléments connus les uns par rapport aux autres, mais aussi les éléments connus par rapport aux éléments inconnus ». Dans la chaîne opératoire, émergent les objets, les successions de gestes (séquences techniques), les connaissances spécifiques et l'espace-temps. L'identification des chaînes opératoires repose sur la lecture des marques morphotechnologiques des matrices, des nucléus, des produits de débitage, des sous-produits de débitage et des pièces bifaciales. Cette lecture s'appuie sur des éléments morphotechnologiques issus de diverses publications (F. Bordes, 1961 ; A. Leroi-Gourhan et *al.*, 1965 ; M. N. Brézillon, 1968 ; J. Tixier et *al.*, 1980 ; E. Boëda et *al.* 1990 ; A. Debénath et H. L. Dibble, 1994 ; M.-L. Inizan et *al.*, 1995 ; J. E. Morrow, 1997 ; J. Richter, 2001 ; W. Andrefsky, 2005 ; J. J. Shea, 2013 ; W. J. Hranicky RPA, 2013 ; P. Eid, 2017 ; R. A. Horowitz, 2018 ; A. Mosig Way et A. Pope, 2018).

L'étude des matrices prend en compte l'état du bloc (entier non testé ou testé), la nature et la morphologie du support. S'il s'agit de percuteurs, des paramètres liés aux traces s'ajoutent (aspect, type, localisation, touche, surface percutee). Ces éléments déterminent le type de percuteur (à touche convexe ou à touche rectiligne).

L'analyse des nucléus repose sur la matière première (type, altérations, matrice brute, cortex), la description générale (dimensions, nombre de faces, nombre de surfaces débitées, accidents de débitage, nombre d'accidents, morphologie des surfaces débitées, rapport entre surfaces débitées, nombre de plans de frappe, rapport entre plans de frappe, type de cassure, cause de la cassure), la face débitée (courbure des surfaces débitées, nombre de négatifs d'enlèvements sur chaque surface débitée,

dimensions des négatifs d'enlèvements), le plan de frappe (type, entretien des corniches, état des corniches), la phase d'abandon (préparation, plein débitage, épuisé). La lecture technologique de ces paramètres éclaire l'orientation du débitage (multidirectionnel, discoïdal, bidirectionnel, unidirectionnel, etc.), la progression du débitage (frontal, tournant, etc.), le degré d'exploitation du nucléus (faible, modéré, élevé, épuisé), la raison de leur abandon, la technique de débitage.

Plusieurs paramètres des produits de débitage et des sous-produits de débitage concourent à révéler les phases des processus techniques : la matière première (nature, matrice brute, quantité et type de cortex) ; la morphologie générale (forme, dimensions ou modules¹, symétrie du produit, section longitudinale, accidents de taille), le talon (type², largeur, épaisseur, point d'impact, fissuration, lèvre, traces de piquage ou d'abrasion, angle d'éclatement, angle de chasse), la face inférieure (bulbe, esquillement du bulbe, ondulations, courbure), la face supérieure (nombre de négatifs, orientation des négatifs), la terminaison de la partie distale (en plume, en charnière, en surplomb, outrepassée). D'autres paramètres s'ajoutent pour les sous-produits de débitage, en occurrence les bords modifiés (délinéation, angle du bord, type de modification, position, répartition, localisation, morphologie, inclinaison, étendue) et la morphologie du front.

Les paramètres pris en compte pour les pièces bifaciales concernent la matière première (type, altérations, matrice brute), la morphologie générale (dimensions, cortex, type et cause de cassure), les faces, l'aspect des nervures, les bords modifiés (délinéation, angle du bord, type de modification, position, répartition, localisation, morphologie, inclinaison, étendue).

La mise en évidence des séquences de processus techniques s'appuie ici sur l'approche du « triple cortex » (W. Andrefsky, 2005, p. 116-117) qui

¹ Un produit demeure très petit si $L < 20$ mm ; petit si $L < 40$ mm ; assez petit si $L < 60$; moyen si $L < 80$ mm ; assez grand si $L < 100$ mm ; grand si $L < 150$ mm ; très grand si $L > 150$ mm (A. Leroi-Gourhan et *al.*, 1965, p. 251) ; microlithique si $L < 40$ mm et $l < 4$ mm. Il reste très épais si $(L+l)/2e < 1,24$; épais si $(L+l)/2e \leq 1,49$; assez épais si $(L+l)/2e \leq 1,99$; assez plate si $(L+l)/2e \leq 2,99$; plate si $(L+l)/2e \leq 4,99$; très plate si $(L+l)/2e > 5$. L = longueur ; l = largeur ; e = épaisseur.

² Nous avons retenu les critères de W. Andrefsky (2005, p. 95-97) : talon cortical (cortical striking platform), talon lisse (flat striking platform), talon complexe (complex striking platform), talon abrasé (abraded platform).

classifie le débitage comme primaire, secondaire ou tertiaire. Le débitage primaire comprend des produits comportant plus de 50 % de cortex sur leur face dorsale. Le débitage secondaire contient des produits recouverts par une quantité de cortex inférieure ou égale à 50 % sur la face dorsale. Quant aux produits tertiaires, ils se distinguent par l'absence de cortex sur cette même face.

2. Historique des recherches archéologiques à Ndindi

Il existe peu de témoins archéologiques issus de la région de Nyafessa. Avant 2014, nous ne relevons qu'une hache taillée et de quelques tessons de poterie du site de Nyafessa rapportés par Max Vivien Mouyalou (M. Matoumba, 2011). Mayumba I et Ditouba (M. Locko, 1988), post-LSA, constituent les sites archéologiques les plus proches de Nyafessa. Mayumba I, aux alentours de la mission catholique Saint-Antoine, a livré un éclat et quatre tessons de poterie (L. Digombe et *al.*, 1987). Ditouba, à 23 km au nord-nord-est de Mayumba, a révélé des vestiges de four, des tessons céramiques et des charbons de bois datés entre 658 calAD et 997 calAD (Beta 20 065 : 750 ± 60 A.D. ; Beta 20 066 : 1020 ± 60 A.D.) (*id.*).

Au Gabon, les âges de la pierre s'appuient sur la nomenclature de John Goodwin et Clarence Van Riet Lowe (1929) qui distingue un Old Stone Age (OSA), un Middle Stone Age (MSA) et un Late Stone Age (LSA). Leurs témoins proviennent souvent des stone-lines ou des recouvrements sablo-argileux ou sableux. Ce fait a induit une classification des âges de la pierre fondée sur la formation des paléosols qui résultent des changements climatiques. En effet, des datations absolues obtenues à la base des niveaux sablo-argileux des sites archéologiques d'Okala (Beta-46142 : 39 690 ± 670 BP), d'Angondjé (Beta-74284 : 10 030 ± 60 BP) et Remboué 9 (Beta-53553 : 18 020 BP) établissent la fin de la formation des stone-lines du Gabon avant 40 000 ans BP (B. Clist, 1995, p. 94). Mais, certaines stone-lines datent de périodes pré-Maluékiennes (*id.*) comme à Elarmekora et à Mingoué (Moyen-Ogooué) où elles remontent à 350.000-400.000 ans BP (R. Oslisly, 1992, p. 34). Les industries associées aux stone-lines pré-Maluékiennes et Maluékiennes se placent au OSA et au MSA. L'OSA laisse entrevoir des industries à faciès Acheuléen ancien constitué d'un outillage très lourd composé de choppers, chopping-tools, racloirs et

rabots sur galets (R. Oslisly, 1992). Les industries MSA comportent un outillage très lourd qui contient des choppers, chopping-tools, galets polyédriques, trièdres et des bifaces cordiformes. Au OSA et MSA, la technique de taille consiste en une percussion directe au percuteur dur.

Le LSA inclut les industries provenant des recouvrements sablo-agileux ou sableux (R. Oslisly et *al.*, 2006) formés durant la transition Maluékien-Ndjilien (40 000/39 000 BP). Le LSA est marqué par le Lupembo-tshitolien puis le Tshitolien qui décline en trois phases :

Le Lupembo-tshitolien (...) se distingue par l'existence de pièces lithiques (pics, core-axes, pointes bifaciales et rares pointes unifaciales) de différentes tailles (très grandes, grandes ou assez grandes).

Le tshitolien ancien [pré cal BC 43 333/40 561] regroupe non seulement des lames assez grandes, des racloirs et lames moyens, mais aussi d'assez petites pièces composées de lames, éclats, perçoirs, nucléus, disques nucléiformes, pointes et grattoirs ; des petites pièces constituées de tranchets, lames et bifaces.

Le Tshitolien moyen [de cal BC 43 333/40 561 à cal BC 5321/4938] se traduit par la prééminence d'un matériel de petite taille (éclats, lames, perçoirs, pointes pseudo-Levallois, tranchets, pointes, grattoirs, racloirs, denticulés et pointes bifaciales pédonculées) ; l'existence relative d'un outillage assez petit (tranchets, pointes, pièces bifaciales non pédonculées et grattoirs) ; la paucité des pointes moyennes ; l'apparition des microlithes. Le Tshitolien final [post cal BC 5321/4938] se distingue par la prépondérance du débitage microlithique ; la présence effective et accentuée des microlithes (M. Matoumba, 2018, p. 35).

La littérature LSA du Gabon (B. Clist et R. Lanfranchi, 1988, p. 24-26 ; R. Oslisly et *al.*, 2006, p. 194-195 ; R. de Bayle des Hermens et P. Fitte 1990, p. 500-503) aborde exceptionnellement les chaînes opératoires qui peuvent pourtant contribuer à l'enrichir de caractéristiques technologiques probantes. Cette insuffisance justifie pleinement notre intérêt à révéler les chaînes opératoires des sites de Banio 3 et de Nyafessa.

3. Matériaux : sites et vestiges

Le site Banio 3 (fig.1), de coordonnées géographiques 3° 53' 43.38" sud, 11° 4' 28.33" est et 30 m au-dessus du niveau de la mer, se distingue

par la présence de deux coupes de terrains (fig.3). Des niveaux sablo-argileux, gris rougeâtre foncé (5 YR 4/2) et d'épaisseur allant jusqu'à 2 m par endroits, structurent ces deux coupes. Ces niveaux pédologiques autochtones contiennent entre - 57 cm et - 67 cm un niveau archéologique de pierres taillées qui a été séparé par la piste conduisant à la plage de Nyafessa. La présence de vestiges uniquement lithiques insérés dans une stratigraphie (fig. 3) sablo-argileuse et l'absence de poterie placent ce site au LSA. Un assemblage lithique a été récolté en stratigraphie entre - 57 cm et - 67 cm dans la coupe de gauche (sens de la plage de Nyafessa). Il comprend un galet non taillé, quatre nucléus, dix-huit produits bruts de débitage (8 éclats entiers, 2 fragments distaux d'éclats, 1 fragment proximal d'éclat, 3 lames entières, 2 fragments proximaux de lame, 1 fragment proximal de lamelle et 1 esquille) et un sous-produit de débitage (1 perçoir).



(Photos : M. Matoumba)

Fig 3. Coupes pédologiques de Banio 3

Le site Nyafessa est défini par les coordonnées géographiques 3° 53' 58.26" sud, 11° 4' 15.73" est et à 15 m au-dessus du niveau de la mer (fig.1). Révélé par les travaux d'enfouissement d'un pipeline en bordure de plage, ce site est partiellement détruit (fig.4). Les coupes pédologiques montrent, de la base au sommet, un horizon sablo-argileux très épais et compact variant de gris olive foncé (5 Y 3/2) à olive (5 Y 4/4) ; une fine couche de transition sablo-argileuse brun très foncé (10 YR 2/2) entre - 80 cm et - 100 cm ; un épais horizon sableux atteignant jusqu'à 1m 20 par

endroit. Cet horizon sableux se différencie par une couleur gris olive clair (5 Y 6/2) à sa base (entre -20 cm et - 80 cm) et olive noir (7.5 Y 3/2) à son sommet (entre 0 et -20 cm).

L'horizon sableux renferme deux niveaux archéologiques. En effet, la couche sableuse à grains fins contient à - 60 cm un niveau archéologique de pierres taillées. Entre - 20 cm et - 40 cm, un autre niveau archéologique à tessons de céramique et pierres brûlées interrompt cette couche sableuse. Des vestiges apparentés à ces deux niveaux archéologiques gisaient à la base des coupes. Les témoins lithiques, récoltés en stratigraphie et à la base de la coupe, se composent de 9 percuteurs, 3 éclats retouchés, 1 encoche, 1 pointe pédonculée, 1 grattoir double et 4 haches taillées.



(Photos : M. Matoumba)

Fig. 4. Coupes pédologiques de Nyafessa

4. Résultats

4.1. Chaîne opératoire de Banio 3

L'assemblage lithique de Banio 3 fait apparaître une chaîne opératoire de production d'éclats. Les objets des tailleurs, les séquences techniques, les connaissances des tailleurs et la gestion de l'espace-temps manifestent son existence. Les objets des tailleurs arrivent sur le site sous forme de blocs non testés comme l'atteste un galet brut elliptique en quartz, assez petit et plat (BAN-I-14-1). Ce galet ne montre aucun impact

d'utilisation comme percuteur. Le néocortex qui le recouvre indique qu'il provient de milieux allochtones (rivières) comme trois autres matrices en quartz attestés par un nucléus et deux éclats. Un fragment d'éclat distal, une esquille, deux fragments d'éclats proximaux, deux éclats bruts et une lame, tous partiellement recouverts de cortex, ont une origine locale à première vue. Mais, la géologie de la région indique que ces matrices, en schiste ou en jaspe, proviennent de milieux continentaux éloignés de la côte (cf. *infra*, discussion).

La technique consiste en une percussion directe au percuteur dur, au percuteur tendre minéral ou au percuteur tendre. La présence d'un bulbe saillant et l'absence de lèvre sur sept éclats entiers (BAN-I-14-3/6/8/10/13/14/17) et deux fragments d'éclats proximaux (BAN-I-14-11/18) attestent l'existence de la première technique. La deuxième se manifeste par la présence d'un bulbe diffus et l'absence de lèvre sur deux éclats bruts (BAN-I-14-21/23) et deux fragments proximaux d'une lame (BAN-I-14-24) et d'une lamelle (BAN-I-14-22). La troisième s'exprime par la présence d'un bulbe diffus et une lèvre prononcée sur un éclat brut (BAN-I-14-9). Les éclats, les lames et les lamelles de Banio 3 procèdent tous du débitage. Aucun des produits ne combine des marques morphotechniques (talon complexe, section longitudinale incurvée, lèvre saillante, terminaison en plume) liées au façonnage.

Les nucléus proviennent de galets elliptiques en schiste pour trois d'entre eux et en quartz pour un seul. Leur exploitation repose sur une conception volumétrique longitudinale qui se caractérise par un débitage unipolaire à enlèvements parallèles ou subparallèles à l'axe longitudinal. Le débitage d'enlèvements s'effectue sur les grandes faces de galets ou dans le plan de symétrie longitudinal (parallèle à la grande face). Les nucléus en schiste ont fourni des lames pour l'un (BAN-I-14-4) ; des lamelles pour deux autres (BAN-I-14-19 ; BAN-I-14-20) tout comme le petit nucléus en quartz (BAN-I-14-2). Le premier nucléus, assez petit et assez plat, a été abandonné en plein débitage. Les autres nucléus, respectivement microlithique, assez épais ou très épais ont été exploités jusqu'à leur terme. Ces nucléus présentent des plans de frappe unipolaires retouchés.

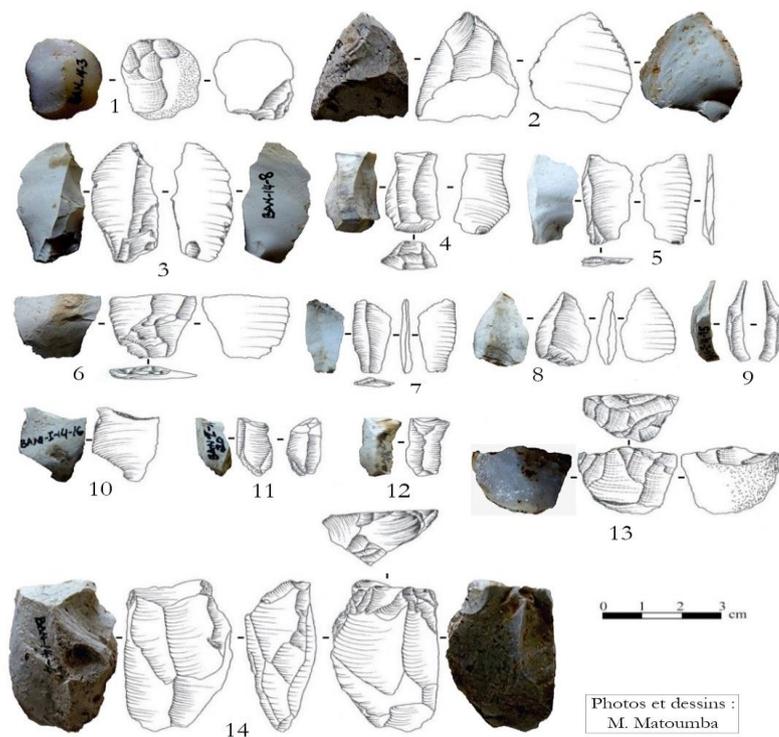
Le débitage primaire est attesté par quatre éclats de décorticage (BAN-I-14-3/17/18/23). Ces éclats ont été débités à partir de galets (BAN-I-3/23) ou de supports non identifiés (BAN-I-17/18) grâce à la percussion

directe au percuteur dur pour trois d'entre eux (BAN-I-3/17/18), à la percussion directe au percuteur tendre pour le dernier (BAN-I-23). La matière première ne détermine pas le choix du type de percuteur. Les deux éclats en quartz (BAN-I-3/21) émanent de deux percuteurs de nature différente. Le choix dépend de la morphologie et des dimensions des matrices ou de la disponibilité des percuteurs. La terminaison de ces éclats, davantage en charnière qu'en plume, indique que les tailleurs ne maîtrisent pas parfaitement la force à appliquer. En effet, la terminaison en charnière résulte d'une propagation inappropriée de l'énergie lors du choc. Au lieu que les ondes se propagent dans la direction souhaitée vers le bas, elles rebondissent plutôt vers l'extérieur sans atteindre l'objectif. Cette maîtrise imparfaite du geste en apparence traduit la difficulté des tailleurs à débiter des matières premières étroites. Ces éclats de décortiquage montrent des talons plus souvent lisses que complexes, larges de 13 ± 6 mm et épais de 4 ± 1 mm. Petits ou très petits, ces éclats de forme générale variable comportent une dissymétrie proximale, mésiale ou distale. Ils mesurent en moyenne 22 ± 2 mm de long, 20 ± 6 mm de large et 6 ± 2 mm d'épaisseur.

Le débitage secondaire ressort grâce aux deux fragments d'éclats à plage résiduelle, dont un proximal (BAN-I-14-11) et un autre distal (BAN-I-14-5). Leurs matrices brutes restent non identifiées. Le fragment proximal résulte d'une percussion directe au percuteur dur. Les deux cassures, concavo-convexes, ont une origine accidentelle, car elles ne présentent aucun point d'impact intentionnel. Ces cassures s'expliquent par la faible épaisseur des produits (8 ± 4 mm).

Le débitage tertiaire apparaît par la présence de produits de plein débitage composés de quatre éclats entiers (BAN-I-6/9/14/21) et d'un fragment d'éclat distal (BAN-I-23b), de trois lames entières (BAN-I-8/10/13), d'un fragment de lame proximal (BAN-I-24), d'un fragment de lamelle proximal (BAN-I-14-22). Issus de supports non identifiés, ces produits résultent d'une percussion directe au percuteur dur, au percuteur tendre minéral ou au percuteur tendre végétal. Tous ces produits se caractérisent par des terminaisons distales en plume qui attestent que les tailleurs maîtrisent leurs gestes. Les terminaisons en plumes résultent d'un équilibre entre l'énergie de frappe et le transfert sur la surface du nucléus. L'énergie se dissipe à l'extrémité distale du nucléus et provoque un enlèvement normal d'éclat ou de lame.

Les tailleurs ne privilégient pas un type particulier de percuteur pour le débitage des éclats. Deux éclats découlent d'une percussion directe au percuteur dur (BAN-I-6/14), un autre d'une percussion directe au percuteur tendre minéral (BAN-I-21) et un dernier d'une percussion directe au percuteur tendre (BAN-I-9). Ces éclats de plein débitage se distinguent par des talons plus lisses que complexes, de largeur 11 ± 2 mm et d'épaisseur 5 ± 3 mm, une dissymétrie proximale ou mésiale, une section longitudinale non incurvée, une forme générale variable.



Eclats bruts : 1 (BAN3-2014-3), 3 (BAN3-2014-8), 4 (BAN3-2014-9), 5 (BAN3-2014-10), 7 (BAN3-2014-13), 8 (BAN3-2014-14).
 Fragments d'éclats : 2. distal (BAN3-2014-5) ; 6. proximal (BAN3-2014-11).
 Percuteurs : 9 (BAN3-2014-15), 10 (BAN3-2014-16).
 Nucléus : 11 (BAN3-2014-20), 12 (BAN3-2014-19), 13 (BAN3-2014-2), 14 (BAN3-2014-4)

Fig. 5. Artefacts de Banio 3

Microlithique (BAN-I-21) ou de petite taille et plus souvent plats qu'assez plats, ces éclats mesurent 26 ± 4 mm de long, 18 ± 8 mm de large, 7 ± 2 mm d'épaisseur. Pour le débitage des lames, les tailleurs préfèrent employer la percussion directe au percuteur dur. Celle-ci donne des lames entières (BAN-I-8/10/13), contrairement à la percussion directe au percuteur tendre qui a engendré un fragment de lame proximal (BAN-I-24). Ces lames de plein débitage, petites ou microlithiques et très plates (BAN-I-10/13), comportent des talons plus souvent lisses que complexes, larges de 9 ± 4 mm et épais de 3 ± 1 mm ; une dissymétrie proximale et une section longitudinale non incurvée.

Le fragment de lamelle résulte d'un accident de taille au regard de la rareté de ce type de produit. Celui-ci montre un talon lisse d'une largeur de 6 mm et d'une épaisseur de 3 mm ; un négatif unidirectionnel sur la face supérieure (BAN-I-22). À Banio 3, les tailleurs transforment très peu les produits de débitage. Le seul sous-produit relevé, un perçoir (BAN-I-15), repose sur un fragment d'éclat mésial tertiaire long de 25 mm, large de 14 mm et épais de 6 mm. En silex blanc, il ne montre pas de retouche, mais deux bords volontairement cassés qui dégagent une pointe.

4.2. Chaînes opératoires de Nyafessa

Les témoins lithiques récoltés à Nyafessa exposent deux chaînes opératoires : le débitage des éclats dont certains servent de supports aux sous-produits et le façonnage d'outils. Ces chaînes opératoires, partiellement représentées, se distinguent non seulement par la présence de matières premières (9 blocs), de sous-produits de débitage (3 éclats retouchés, 1 encoche, 1 grattoir double, 1 pointe pédonculée), d'outils façonnés (4 haches taillées), mais aussi par l'absence de nucléus et de produits bruts (éclats, lames, lamelles) de débitage ou de façonnage. Ces observations induisent que les tailleurs génèrent les supports de sous-produits de débitage en dehors de Nyafessa ; préforment les outils façonnés avant leur entrée sur ce site. Les chaînes opératoires du site de Nyafessa ne peuvent être décrites qu'à partir des blocs de matières premières, des sous-produits de débitage et d'outils façonnés relevés.

Les tailleurs transportent les blocs de matières premières (en silex, jaspe, quartzite ou quartz) sur le site sous forme de plaquettes, rognons ou

galets. Sept blocs entiers non testés, dont six en quartzite et un seul en quartz, certifient la présence de galets. Deux blocs non testés en quartzite (NYA-2014-76/78), trois haches taillées dont deux en silex (NYA-2014-9/73) et une en quartzite (NYA-2014-72) affirment la constance des plaquettes. Quant aux rognons, c'est une autre hache en quartzite qui permet de relever leur existence sur le site.

Les neuf blocs non testés ont servi comme percuteurs à touche convexe (7 blocs) ou percuteurs à touche rectiligne (2 blocs). Les percuteurs à touche convexe, largement majoritaires, comptent :

Quatre galets recouverts de cortex ou de néocortex qui portent des traces d'impact punctiformes et éparses sur leurs extrémités. Ces pièces incluent un galet informe assez grand et assez épais (NYA-2014-81) ; un galet fendu assez grand et plat (NYA-2014-80) ; un grand galet ovoïde et assez plat (NYA-2014-83) ; un galet ovoïde moyen et assez épais (NYA-2014-75).

Deux galets bâchés par un néocortex interrompu par des traces d'impact punctiformes localisées aux extrémités des faces. L'un est allongé assez petit et assez épais (NYA-2014-79), l'autre est allongé moyen et épais (NYA-2014-76).

Un galet informe moyen et assez épais (NYA-2014-78) présentant des traces d'impact punctiformes éparses limitées aux flancs.

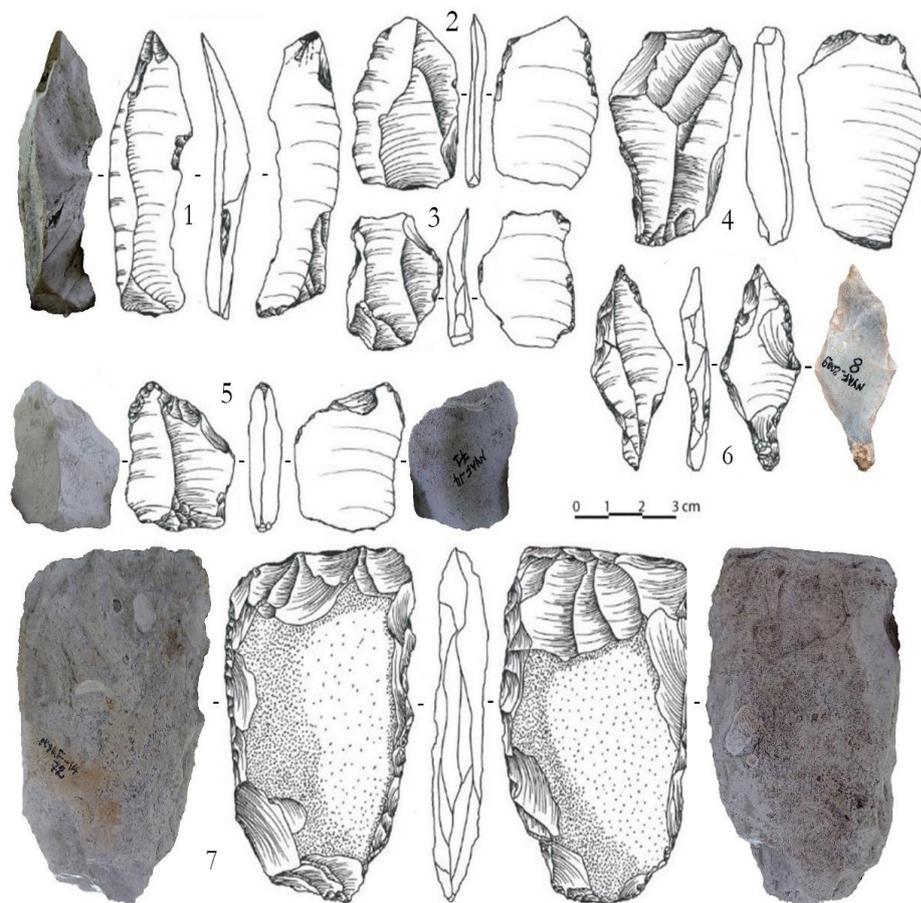
Les deux percuteurs à touche rectiligne ont pour support :

Un galet ovoïde assez grand et plat (NYA-2014-77) recouvert d'un néocortex qui présente des traces d'écrasement concentrées dans une petite dépression.

Un galet ovoïde moyen et assez plat (NYA-2014-82) qui dévoile des traces d'impact punctiformes éparses circonscrites aux flancs.

Les blocs en quartzite et en quartz ont servi davantage comme percuteurs dans les chaînes opératoires que comme matières premières à débiter ou à façonner. En effet, sur un ensemble de 19 artefacts récoltés, les sous-produits de débitage (éclats retouches, encoche, grattoir double, pointe pédonculée) et les outils façonnés (haches taillées) proviennent de blocs de silex (7/19), rarement de blocs de quartzite (2/19) et aucun n'est issu de blocs de quartz. Les tailleurs récoltent ces blocs à l'intérieur du continent en position primaire (galets, plaquettes, rognons) ou secondaire (galets) sur les

pentés de collines, dans les rivières et/ou sur leurs berges ou dans les filons apparents.



Photos et dessins : M. Matoumba

Encoche : 1 (NYAF-2014-70). Eclats retouchés : 2 (NYAF-2014-74), 3 (NYAF-2014-68), 4 (NYAF-2014-69). Grattoir double : 5 (NYAF-2014-71). Pointe pédonculé : 6 (NYAF-2009-8). Hache taillée : 7 (NYAF-2014-72).

Fig. 6. Outillage lithique de Nyafessa

La percussion directe au percuteur dur et la percussion directe au percuteur tendre minéral constituent les techniques utilisées. Très prépondérante, la percussion directe au percuteur dur est justifiée par la présence de bulbes saillants et l'absence de lèvres sur trois éclats retouchés (NYA-14-67/68/69) et une encoche (NYA-14-70). La percussion directe au percuteur tendre minéral est mise en évidence par un bulbe diffus et une absence de lèvre sur le grattoir double sur éclat (NYA-14-70). Les tailleurs utilisent de petits galets de quartz ou quartzite comparables à ceux relevés plus haut. Ils transfèrent les mêmes percuteurs sur différents sites ; par exemple, des sites d'extraction de matières premières ou de production des supports vers des sites de consommation comme Nyafessa.

Le débitage tertiaire constitue la seule séquence représentée de la chaîne opératoire de débitage des éclats. En effet, les sous-produits de débitage récoltés n'arborent aucun cortex. L'absence de produits et sous-produits de débitage primaire et secondaire suggère que les supports ont été débités ailleurs. Ces supports d'outils montrent des talons plus complexes que lisses qui mesurent 19 ± 4 mm de largeur et 6 ± 1 mm d'épaisseur ; une symétrie plutôt régulière que dissymétrique proximale ou mésiale ; une section longitudinale incurvée et une forme générale variable. Ces talons, complexes ou lisses, signifient l'existence d'une étape de préparation des plans de frappe dans la chaîne opératoire. Majoritairement assez petits que moyens ou petits, ces supports (plats, très plats, assez épais ou assez plats) mesurent 51 ± 14 mm de longueur, 31 ± 6 mm de largeur et 13 ± 6 mm d'épaisseur.

Certains produits de débitage, essentiellement tertiaire, ont été transformés en sous-produits (pointe, encoche, grattoir, éclats retouchés). La pointe pédonculée (NYAF-2009-8, fig. 6), obtenue sur un éclat en silex assez petit et assez plat, montre un pédoncule bien dégagé résultant d'une retouche. Celle-ci a aminci dans un premier temps la largeur proximale de l'éclat grâce à deux petits enlèvements sur les deux bords. Dans un second temps, le pédoncule a été affiné par de petites retouches qui ont concerné davantage la face inférieure. Une retouche bifaciale parfois envahissante a permis de préciser la pointe de cet outil relativement peu soigné.

L'encoche (NYAF-2014-70, fig. 6), sur éclat moyen et plat en silex, conserve un talon complexe de 12 mm de largeur et 8 mm d'épaisseur. De forme générale variable, le support a été modifié par une retouche directe

discontinue limitée à la partie distale et surtout à la partie mésiale du bord droit. Sur cette dernière portion, la retouche semi-abrupte et subparallèle a permis de créer une coche.

Le grattoir double (NYAF-2014-71, fig. 6) repose sur un petit éclat en jaspe assez plat de forme variable. L'éclat a subi une retouche totale, longue, semi-abrupte et subparallèle qui a permis d'aménager un grattoir à chacune de ses extrémités. Le premier, sur la partie frontale, dessine un épaulement créé par une retouche bifaciale. Le second, limité à la partie basale, dégage un museau découlant d'une retouche unifaciale directe qui a supprimé le talon.

Les trois éclats retouchés (fig. 6), assez petit et plat pour le premier, assez petit et très plat pour le deuxième, petit et très plat pour le dernier, se distinguent par une retouche directe partielle, inverse partielle ou alternante discontinue. Cette retouche courte, irrégulière, rasante et subparallèle se limite aux deux bords (NYA-14-67/68) ou à la partie proximale (NYA-14-69).

La chaîne opératoire de façonnage est représentée par quatre haches taillées. L'analyse technologique porte uniquement sur trois haches (NYA-14-9/72/73), car le quatrième est enrobé dans une gangue qui ne permet pas la lecture technologique. Pour analyser ces haches taillées, nous les considérons

comme des pièces bifaciales, dont chaque surface est [est] traitée techniquement de façon différenciée. [...] Ce traitement a pour fonction de mettre en place des surfaces planes et/ou convexes se recoupant pour créer un tranchant, ce tranchant étant par la suite repris par une retouche pour être transformé en un outil spécifique (E. Boëda, 1995, p. 57).

La chaîne opératoire de production des haches taillées se caractérise par :

Une phase d'acquisition de la matière première (phase 0) qui révèle des supports de haches taillées sélectionnés essentiellement parmi les plaquettes en silex ou en quartzite. La sélection de ces plaquettes s'opère en fonction de leur morphologie très proche de celle des haches à tailler. Ces plaquettes requièrent alors moins d'investissement pour le façonnage. La rareté des plaquettes brutes sur le site milite en faveur de leur acquisition hors du site.

Une phase de transformation des plaquettes (phase 1 : façonnage) engendre des enlèvements des bords (NYA-14-72) ou de gros éclats (NYA-14-9/73) en vue d'obtenir des volumes prédéterminés. Cette phase se distingue par un schéma opératoire qui vise à obtenir des haches taillées de section biconvexe. Les négatifs courbes aux parties distales très planes observés sur les bords des haches (NYA-14-9/73) relèvent d'un façonnage convexe. Celui-ci consiste à préparer une suite d'enlèvements sur un bord de plaquette pour former un denticulé et surtout dégager des petits becs qui servent ensuite de plans de frappe au façonnage suivant un geste tangentiel. De micros négatifs d'éclats, remarquables sur les bords de la hache NYA-14-9, rappellent que la préparation parfois essentielle des plaquettes pour modifier des angles très ouverts peu adaptés à la percussion. Des aménagements de deux surfaces biconvexes permettent de créer un bord actif susceptible d'être retouché. Les préformes obtenues modifient peu la morphologie générale des plaquettes supports et conservent de larges plages de cortex.

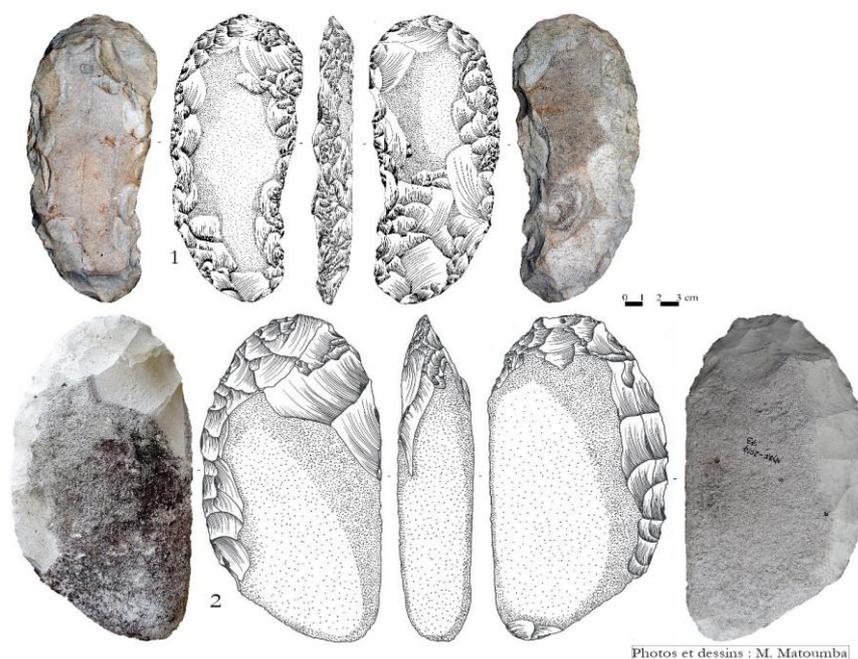
La phase de retouche (phase 2) se voit sur ces outils grâce aux très petits négatifs minces qui, sans altérer le volume, ont réduit le contour des pièces qui coïncide avec le périmètre du tranchant. Ces outils portent une retouche bifaciale totale ; périphérique (NYA-14-9/72) ou semi-périphérique (NYA-14-73), rasante ou semi-abrupte (NYA-14-9) et subparallèle (NYA-14-72/73).

Sur le plan typologique, les quatre haches taillées (fig. 6-7) se distinguent par des talons arrondis, l'absence d'échancrure et des flancs partiellement façonnés (au moins 50 % de la surface des flancs est recouverte de cortex).

Deux des quatre haches taillées reposent sur du quartzite. La première (NYA-14-9/72), assez grande et plate, montre un tranchant périphérique vif, un biseau convexe dissymétrique terminé par un fil de tranchant rectiligne oblique, des bords convexes à axes parallèles. La seconde (NYA-14-74), très grande et plate, présente un aspect général très émoussé, des bords sinueux à axes convergents vers le talon, un double biseau convexe symétrique terminé au sommet par un fil de tranchant convexe dissymétrique.

Le silex compose la matière première des deux dernières haches taillées. L'une (NYA-14-73), assez grande et plate, se caractérise par la

présence d'un tranchant semi-périphérique vif, un double biseau convexe dissymétrique au bout duquel se situe un fil de tranchant convexe, des bords convexes à axes parallèles. L'autre (NYA-14-9), grande et assez épaisse, dégage un double biseau convexe dissymétrique surplombé par un fil de tranchant convexe symétrique, des bords convexes à axes convergents vers le talon.



Photos et dessins : M. Matoumba

Fig. 7. Haches taillées de Nyafessa

5. Discussion

Notre préoccupation consistait à caractériser le LSA de Nyafessa au travers de la mise en évidence des chaînes opératoires exploitées qui révèlent également le niveau technologique. À l'issue de ce travail, le site de Banio 3 se démarque par la présence d'une chaîne opératoire de

production d'éclats, de lames et lamelles. Sur ce site dédié à la taille, les producteurs y apportent des galets allochtones bruts. De ces galets, ils extraient des éclats, des lames ou des lamelles grâce à la percussion directe au percuteur dur ou au percuteur tendre minéral ou encore au percuteur tendre végétal. Ils débitent les nucléus selon une conception volumétrique longitudinale consistant en un débitage unipolaire d'éclats sur les grandes faces de galets ou dans les plans de symétrie longitudinaux (parallèles ou perpendiculaires à la grande face). Trois séquences de débitage (primaire, secondaire et tertiaire) apparaissent sur ce site. Ces tailleurs transforment rarement les produits de débitage obtenus en produits finis. Le schiste, le quartz, le jaspe ou le silex constituent les matières premières employées.

Contrairement au site précédent de Banio 3, celui de Nyafessa se singularise par la présence de deux chaînes opératoires. La première, dédiée au débitage d'éclats, transforme parfois ceux-ci en sous-produits de débitage (éclats retouchés, encoches, grattoirs doubles, pointes pédonculées). La seconde concerne le façonnage d'outils (haches taillées). L'initiation de ces chaînes opératoires s'exécute hors du site de Nyafessa, car elles se caractérisent par la présence de matrices brutes, de sous-produits de débitage, d'outils façonnés et par l'absence de nucléus, de produits bruts de débitage ou de façonnage. Le silex semble destiné préférentiellement au débitage de supports d'outils sur éclats (éclats retouchés, encoche, grattoir, pointe pédonculée), petits ou assez petits. Les outils sur galets se composent essentiellement de haches taillées assez grandes ou très grandes, plus souvent plates que très plates. Elles se distinguent par des talons arrondis, une absence d'échancrure et des flancs partiellement façonnés.

Nyafessa et Banio 3 se localisent dans la série gabonaise d'Akoso (Miocène au Plio-Pléistocène), dominée par des dépôts marins et continentaux associant sables, argiles et graviers, particulièrement entre la baie de Mayumba et la pointe Madoukou. Cette esquisse géologique indique que les Tailleurs parcourent plusieurs kilomètres dans l'hinterland, au-delà des milieux à sédiments alluviaux et calcaires de Nyafessa, pour s'approvisionner en roches métamorphiques (schiste, quartzite et jaspe). Ces tailleurs se ravitaillent également localement en silex, une roche sédimentaire disponible à Nyafessa et ses environs sous forme d'accidents siliceux (nodules) dans le calcaire.

Les témoins lithiques de Nyafessa, plus lourds et plus épais, ont un profil typologique plus archaïque que celui des objets lithiques de Banio 3. Mais, les données paléoenvironnementales militent plutôt en faveur d'un âge plus ancien de Banio 3. L'horizon sableux qui contient les couches archéologiques de Nyafessa se trouve au-dessus d'un niveau sablo-argileux de nature comparable à celui contenant le site de Banio 3. La mise en place de ce sablo-argileux, largement bien distribué au Gabon, remonte à la fin du Maluékien (45 000 – 38 000 B.P.). Le site de Nyafessa est contenu dans un cordon littoral pléistocène (P. Giresse et G. Kouyoumontzakis, 1990) (fig.2) plus récent. Son âge est fourni par deux faits : l'épisode éolien mis en évidence par une analyse exoscopique des quartz quaternaires du littoral du Congo ; la morphologie des cordons qui impliquent une ligne de rivage pas trop éloignée (P. Giresse et L. Le Ribault, 1981). Ces faits ont eu lieu « soit avant la dernière régression (vers 30 000 ans B.P.) ou soit au début de la dernière transgression (entre 15 000 et 12 000 ans B.P.) » (P. Giresse et G. Kouyoumontzakis, 1990, p. 108). L'absence de matériaux datables provenant de Banio 3 et Nyafessa ne permet pas d'affiner l'échelle temporelle de ces deux sites.

Le présent article a contribué à montrer que le LSA du Gabon se distingue par la présence de chaînes opératoires de production d'éclats, parfois accompagnées de chaînes opératoires de lames et lamelles qui côtoient quelquefois des chaînes opératoires de façonnage. La caractérisation du LSA au travers des chaînes opératoires n'avait jamais été mise en évidence dans cette partie du pays. La présente étude s'inscrit dans la lignée des études technologiques du site de Maboué. Sur ce site, le LSA se particularise par un schéma opératoire de débitage et un système opératoire de façonnage qui exploitent une matière première locale grâce à la technique de percussion directe à la pierre dure (R. Oslisly et *al.*, 2006). Celle-ci fait place à la percussion directe au percuteur dur plus tendre pour les étapes terminales du façonnage. Les produits débités (des supports allongés, triangulaires ou quadrangulaires) se caractérisent par un axe morphologique décalé de l'axe de débitage, des talons lisses ou naturels souvent cassés ou absents, issus de nucléus unipolaires de formes variées.

Conclusion

Au terme de ce travail, l'extrême sud-ouest du Gabon apparaît comme une zone intéressante sur le plan préhistorique. Elle doit être prospectée sur une plus grande échelle. Les sites archéologiques de Banio 3 et Nyafessa attestent que les Hommes occupent le Sud-ouest de Ndindi depuis le Late Stone Age. Les témoins lithiques récoltés montrent que ces Hommes exploitent dans des chaînes opératoires (objets, successions de gestes, connaissances spécifiques, espace-temps) dédiées au débitage ou au façonnage des matières premières diverses extraites non seulement d'environnements locaux, mais aussi de milieux extérieurs aux sites de découvertes pour produire des supports et un outillage varié. Pour une meilleure connaissance de ces populations Late Stone Age au travers de leur legs matériel, il paraît essentiel de bien documenter ces sites en entreprenant des sondages voire des fouilles. Ces travaux entrouvriront par ailleurs une compréhension non intuitive de leurs milieux environnementaux.

Bibliographie

- ANDREFSKY Jr William, 2005, *Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis*, Cambridge, Cambridge University Press.
- BAYLE DES HERMENS Roger de, FITTE Paul, 1990, « Les industries en quartz de l'Afrique équatoriale et tropicale », *L'Anthropologie*, n° 94, 3, p. 499-506.
- BOËDA Eric, 1995, « Caractéristiques techniques des chaînes opératoires lithiques des niveaux micoquiens de Külna (Tchécoslovaquie) », *Paléo. Supplément*, n° 1, p. 57-72.
- BOËDA Eric, GENESTE Jean-Michel, MEIGNEN Liliane, 1990, « Identification de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen », *Paléo*, n° 2, p. 43-80.
- BORDES François, 1961, *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, Bordeaux, éd. Delmas.
- BRÉZILLON NACU Michel, 1968, *La dénomination des objets de pierre taillée : matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*, Paris, CNRS éditions, IVe supplément à « Gallia préhistoire ».
- CLARK John Desmond & KLEINDIENST M.R., 1974, « The Stone Age cultural sequence: terminology, typology and raw material. Chapter 4. »,

- CLARK John Desmond (ed.), *Kalambo Falls Prehistoric Site, Vol. II: The Later Prehistoric Cultures*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 71–106.
- CLIST Bernard, 1995, *Gabon : 100 000 ans d'histoire*, Gabon, CCF de Libreville/France, Sépia.
- CLIST Bernard, LANFRANCHI Raymond, 1988, « Le gisement Age de la Pierre Récent de Nzogobeyok (province de l'Estuaire, Gabon) : fouilles de 1987-1988 », *Nsi*, 4, pp. 21-27.
- DEBÉNATH André, DIBBLE Harold Lewis, 1994, *Handbook of Paleolithic Typology: Lower and Middle Paleolithic of Europe*, Philadelphia, University Museum Press.
- DIGOMBE Lazare, LOCKO Michel, JEZEGOU Marie-Pierre, 1987, *Mission archéologique dans la Ngounié et la Nyanga (Sud — Gabon)*, Libreville, Laboratoire National d'Archéologie et d'Anthropologie, Université Omar Bongo, série documents 3.
- EID Patrick, 2017, *Analyse techno-économique des chaînes opératoires lithiques du Témiscouata (Québec), durant le Sylvicole et la période de Contact*, Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Philosophiae doctor (PH. D.) en Anthropologie, option Archéologie, Université de Montréal.
- GIRESSÉ Pierre, KOUYOUMONTZAKIS Georges, 1990 b, « Témoins quaternaires du littoral du Congo et du Gabon », LANFRANCHI Raymond., SCHWARTZ Dominique [éds], *Paysages quaternaires de l'Afrique Centrale Atlantique*, Paris, ORSTOM, Didactiques, p. 106-109.
- GIRESSÉ Pierre, LE RIBAUT Loïc, 1981, « Contribution de l'étude exoscopique des quartz à la reconstitution paléogéographique des derniers épisodes du Quaternaire littoral du Congo », *Quaternary Research*, n° 15, p. 86-100.
- HOROWITZ Rachel A., 2018, « Technological Choice and Raw Material Availability: Lithic Production Implements in Western Belize », *Lithic Technology*, vol. 43, n° 3, p. 172-185, DOI : 10.1080/01977261.2018.1482608.
- HRANICKY RPA Wm Jack, 2013, *Archaeological Concepts, Techniques, and Terminology for American Prehistoric Lithic Technology*, Bloomington (Indiana), AuthorHouse.

- INIZAN Marie-Louise, REDURON Michèle, ROCHE Hélène, TIXIER Jacques, 1995, *Technologie de la pierre taillée. Tome 4*, Meudon, Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques.
- LEROI-GOURHAN André, 1964, *Le geste et la parole. I : Technique et langage*, Paris, Albin Michel, collect. « Sciences d'aujourd'hui ».
- LEROI-GOURHAN André, BAILLOUD Gérard, CHEVAILLON Jean, EMPERAIRE Annette, 1965, *La préhistoire*, Paris, PUF, « Nouvelle Cléo ».
- LOCKO Michel, 1988, Recherches préhistoriques au Gabon, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 85, 7, p. 217-223.
- MATOUMBA Martial, 2011, *Recherches archéologiques dans la Nyanga (Sud-ouest du Gabon) 1929-2000*, Libreville, ODEM.
- MATOUMBA Martial, 2018, « Le Tshitoli du Gabon », *Revue Performances (la revue scientifique pluridisciplinaire du Groupe de recherches en Sciences sociales de l'IUSO)*, n° 8, p. 9-40.
- MCBREARTY Sally, 1988, « The Sangoan-Lupemban and Middle Stone Age sequence at the Muguruk site, western Kenya », *World Archaeology*, vol. 19, n° 3, p. 379-420.
- MORROW Juliet E., 1997, « End Scrapper Morphology and Use-Life: An Approach for Studying Paleoindian Lithic Technology And Mobility », *Lithic Technology*, vol. 22, n° 1, 70-85.
- MOSIG WAY Amy & POPE Alun, 2018, « The Identification and Recovery of Backing Debitage: A New Method for Detecting Backed Artifact Industries », *Lithic Technology*, vol. 43, n° 1, p. 1-13, DOI: 10.1080/01977261.2018.1425236.
- OSLISLY Richard, 1992, *Préhistoire de la moyenne vallée de l'Ogooué (Gabon)*, Thèse de Doctorat Nouveau Régime, publiée, Paris, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- OSLISLY Richard, DOUTRELEPONT Hugues, FONTUGNE Michel, GIRESSSE Pierre, HATTE Christine, WHITE Lee, 2006, « Premiers résultats d'une stratigraphie vieille de plus de 40 000 ans du site de Maboué 5 dans la réserve de la Lopé », *Actes du XIVe Congrès de l'UISPP, Liège 2-8 sept 2001, Préhistoire en Afrique*, BAR International Series (1522), p. 189-198.
- PELEGRIN Jacques, KARLIN Claudine, BODU Pierre, 1988, « Chaînes opératoires : un outil pour le préhistorien », TIXIER Jacques (éd.), *Technologie préhistorique*, Paris, CNRS, p. 55-62.

RICHTER Jürgen, 2001, « Une analyse standardisée des chaînes opératoires sur les pièces foliacées du Paléolithique moyen tardif », BOURGIGNON Laurence, ORTEGA Illuminada, FRERE-SAUTOT Marie-Chantal (éd.), *Préhistoire et approche expérimentale*. Montagnac, *Préhistoires* 5, p. 77-78.
SHEA John J., 2013, *Stone Tools in the Paleolithic and Neolithic Near East: A Guide*. New York, Cambridge, Cambridge University Press.
TIXIER Jacques, INIZAN Marie-Louise, ROCHE Hélène, DAUVOIS Michel, 1980, *Préhistoire de la pierre taillée. I. Terminologie et technologie*, Antibes, Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques.