



Paléontologie humaine et préhistoire (Archéologie préhistorique)

Les sites archéologiques plio-pléistocènes de la formation de Nachukui, Ouest-Turkana, Kenya : bilan synthétique 1997–2001

Hélène Roche ^{a,*}, Jean-Philip Brugal ^b, Anne Delagnes ^c, Craig Feibel ^d,
Sonia Harmand ^e, Mzalendo Kibunjia ^f, Sandrine Prat ^g, Pierre-Jean Texier ^h

^a CNRS, UMR 7055, Maison de l'archéologie et de l'ethnologie, 21, allée de l'Université, 92023 Nanterre, France

^b CNRS, UMR 6636, MMSH, BP 647, 5, rue du Château de l'Horloge, 13094 Aix-en-Provence, France

^c CNRS, UMR 7055, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 21, allée de l'Université, 92023 Nanterre, France

^d Department of Anthropology, Rutgers University, 131 George Street, New Brunswick, NJ 08901-1414, USA

^e UMR 7055, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, université Paris-10, 21, allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France

^f National Museums of Kenya, P.O. Box 40658, Nairobi, Kenya

^g CNRS, UPR 2147, 44, rue de l'Amiral Mouchez, F-75014 Paris & laboratoire de paléanthropologie et de préhistoire, Collège de France, 11, place Marcellin Berthelot, 75231 Paris cedex 05, France

^h CNRS, UMR 6130–CEPAM, Sophia Antipolis, 250, rue Albert-Einstein, 06560 Valbonne, France

Reçu le 5 mai 2003 ; accepté le 25 juin 2003

Présenté par Yves Coppens

Résumé

La formation de Nachukui, dans l'Ouest-Turkana (Nord Kenya) est riche de nombreux sites archéologiques plio-pléistocènes. Les recherches menées par le *West Turkana Archaeological Project* permettent, dans une fenêtre chronologique allant de 2,35 Ma à 0,7 Ma, de documenter la diversité des techniques et les capacités cognitives qui les sous-tendent et, plus largement, l'évolution comportementale des hominidés sur plus d'un million et demi d'années, dans un cadre chronostratigraphique et paléoenvironnemental reconstitué au plus précis. Ces travaux s'appuient sur des fouilles menées entre 1997 et 2001 dans trois complexes de sites de la formation appartenant au Pliocène final et au début du Pléistocène. **Pour citer cet article : H. Roche et al., *C.R. Palevol*, 2 (2003).**

© 2003 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Abstract

Plio-Pleistocene archaeological sites in the Nachukui Formation, West Turkana, Kenya: synthetic results 1997–2001. Stretched along the western side of the Turkana Basin, the Nachukui Formation preserves a large number of Plio-Pleistocene archaeological sites. Research carried out by the WTAP documents hominid behavioral evolution and technical diversity,

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : roche@mae.u-paris10.fr (H. Roche).

through a time period ranging from 2.35 Myr to 0.7 Myr and within a relatively precise chronostratigraphic and paleoenvironmental frame. This work is based on comprehensive excavations conducted between 1997 and 2001 at the Late Pliocene and Early Pleistocene site complexes of the formation. **To cite this article: H. Roche et al., C.R. Palevol 2 (2003).**

© 2003 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Kenya ; Ouest-Turkana ; archéologie plio-pléistocène ; Pré-Oldowayen ; Oldowayen ; Acheuléen ancien

Keywords: Kenya; West Turkana; Plio-Pleistocene archaeology; Pre-Oldowan; Oldowan; Early Acheulean

Abridged English version

This note synthesizes the archaeological work developed between 1997 and 2001 within the Nachukui Formation (West Turkana, Kenya) by the West Turkana Archaeological Project (WTAP), a joint program between the National Museums of Kenya (NMK) and the *Mission Préhistorique au Kenya* (MPK). After several years of intensive survey and test excavations geared towards evaluating and confirming the potential of the area [9, 11, 15, 16], a program of large excavations [18, 22] has been conducted in the major Plio-Pleistocene sites (1997–1999), with one field season (2001) dedicated to raw materials sources and characteristics [7]. This note focuses on the general chronostratigraphical and geological contexts, as well as on the sedimentary context, the excavations, and the lithic material. Two companion papers deal respectively with faunal assemblages and environmental considerations [4], and with hominid discoveries [13].

Three main Plio-Pleistocene sedimentary formations (*Omo Group*, 4.5–0.7 Ma), have been recognized within the upper part of the Turkana Basin, whose infill began at the end of the Eocene : the Shungura Formation to the north, the Koobi Fora Formation to the east and the Nachukui Formation to the west. Although each of these formations has its own specificity, they share a common climatic, sedimentary, tectonic and volcanic history. More than 20 of the 130 tephras identified in the whole basin are directly dated and used for local and regional correlations. They have permitted the construction of a unique chronostratigraphic frame for the Plio-Pleistocene history of the basin [1, 5].

The Nachukui Formation (100 km x 10 km) stretches between the left bank of lake Turkana and the Murua Rith and Labur ranges, which border the basin to the west (Fig. 1). It has been divided into 8 members

and its cumulated thickness is 730 m (Table 1). The Nachukui Formation does not show any major sedimentary gap between 4.5 and 0.7 Ma, and paleogeographic reconstructions show that two hydrographic systems have dominated the basin : a fluvial system with a large meandering axial paleo-river (Ancestral Omo), and a lacustrine one with several paleo-lakes (namely Lonyumum, Lokochot, Lokeridede, Lorenyang et Silbo) often characterized by marker horizons [2, 6].

The archaeological site complexes

Six site complexes have been identified so far, named according to the major river (*laga*) near which they are located. They can be assigned to three main chronological groups : Late Pliocene (Lokalalei), Early Pleistocene (Kokiselei, Naiyena Engol), Final Early Pleistocene/Early Middle Pleistocene (Kalocho, Nachukui, Nadung'a). A complete list of the sites on which we have worked through 2001 is given in Table 2, but only the Late Pliocene and Early Pleistocene site complexes are considered here. They are represented by 15 sites, six of which have been extensively excavated.

- 1 – The Lokalalei Complex is known for enclosing the two oldest sites of the Nachukui Formation, Lokalalei 1 (LA1) [9,10] and Lokalalei 2C (LA2C) [17, 18], dated at 2.34 ± 0.05 Ma (or approximately 0.1 Ma younger for LA2C, according to an estimate proposed by Brown and Gathogo [3]). They are located at the base of Kalocho Member, corresponding to the beginning of a major fluvial episode taking place after the lacustrine cycle of the paleo-lake Lokeridede (2.5 Ma). The alluvial plain of a large river with diverse biotopes for LA1, and a non perennial river and less woody environment for

LA2C can be inferred from sediment and faunal analyses [4]. The lithic assemblages are also technologically dissimilar. LA1 material ($n = 445$) mainly reflects expedient knapping vs more “organized” débitage -demonstrated by refits- at LA2C ($n = 2614$), which results in a large production of flakes, up to 80 for a single block [17].

- 2 – The five sites of the Kokiselei (KS) Complex belong to the upper part of Kaitio Member and range from 1.79 to 1.65 Ma, according to the following chronological order : KS1, KS2, KS5, KS3 and KS4. With the Naiyena Engol sites (see below), they are the only sites of the basin situated in lake margin settings, located along river beds draining the alluvial plain into the Lornyang paleo-lake. The Kokiselei sites yield open area species and few aquatic taxa, with indications of wooded zones [4]. Only KS1 and KS5 have been comprehensively excavated and eight hominid teeth have been surface-collected at KS1, all attributed to *Australopithecus boisei* [13]. At KS1, an area of 38 m² was excavated on, and a total of 770 lithic (526) artefacts and faunal (244) remains were recovered from the archeological horizon, to which hundreds of unmapped and surface elements should be added. The lithic assemblage shows all the characteristics of an undifferentiated Oldowan, as does the material coming from the nearby site of KS2, which was only test excavated. KS5 is situated in a low-energy setting, and some features of the spatial organization have been preserved. At this site an excavated area of 65 m² yielded 2048 lithic artefacts and 283 faunal remains whose distribution was plotted. 90% of the lithic assemblage consists of flakes and fragments, but site integrity allowed refits to be made, as in LA2C. However, they show different technological characteristics, in particular the ability to modify the morphology of the blanks, and to create striking platforms [22]. KS4 is a more eroded site in which we have dug several trenches (19 m² in total) and surface collected over 104 m². The small lithic assemblage ($n = 167$) is made up of handaxes or proto-handaxes, picks, and of flakes, some of them very large, as are some of the cores. All the elements character-

izing an Acheulean assemblage are thus present, though crudely made, and it is in this cultural period that we place KS4. The Kokiselei Complex thus includes two sites, KS1 and KS2, that, given their content and chronological position, are unarguably labelled Oldowan (KS3, less clearly diagnosed but stratigraphically located between KS5 and KS4 belongs to the same group). On the other hand, KS5 has a chronostratigraphic position between the Oldowan of KS1 and the Acheulean of KS4, and does not contain any of the large bifacial pieces that characterize KS4 and allow this last site to be considered as an Early Acheulean (one the oldest in Africa).

- 3 – The Naiyena Engol Complex also belongs within the Kaitio Member. The NY1 sequence ends with fine deltaic sediments which contain the archaeological horizon. A white bentonite identified as KBS tuff can be seen lower in the section, and NY1 is stratified just above a marker sandstone characterized by abundant traces due to the burrowing activity of a large size bivalve (the trace fossil *Pelecypodichmus*). This sandstone can be correlated with the marker A2 in Koobi Fora, which is just above the upper limit of Olduvai subchron (1.79 Myr). Thus an age of 1.75 +/- 0.05 Myr seems a reasonable estimation for NY1. Sediment and faunal data suggest a short distance from the lake margin, with a wooded and diversified environment [4]. NY1 is a large site (3000 m²), extensively eroded, with abundant surface material which has been systematically collected over more than 600 m². A first premolar found on the surface very close to the excavated area is referred to *Homo sp. aff. ergaster* [13]. The surface collected (585 m²) and excavated (55 m²) material represents circa 4000 faunal and lithic remains, with almost 2400 plotted pieces, to which a large stock of bone splinters and small flake chips (which indicate knapping activity) should be added. Cores, flakes and fragments, unworked pebbles and cobbles, and a few hammerstones, correspond to an Oldowan assemblage, which has to be more precisely defined in terms of technological components.

Naiyena Engol 2 is 4 km away from NY1, on a south western branch of a Naiyena Engol laga named Kalo-

meu. The NY2 sequence is very similar to the NY1 and Kokiselei occurrences with several marker horizons, including the main bentonite (KBS). Because the *Pelecyrodichnus* sandstone is not present in the section, the chronological position and therefore the age of NY2 cannot be more precisely established than 1.7 \pm 0.1 Myr. NY2 is unusual in that it yields an archaeological horizon with lithic and faunal remains stratified below a strictly faunal horizon. Only 293 lithic artefacts against 100 faunal remains were collected from the archaeological horizon excavated over 30 m². The small number of cores and the absence of very small flakes rule out intense knapping activity. NY2 can be placed among the other Oldowan sites of the Nachukui Formation, and may be technologically close to KS5.

Conclusion

If the LA 1 and LA 2C sites offer an exceptional material to study the Pre-Oldowan (chronological sense), the succession KS1, KS2 and NY1 (classical Oldowan sites) / KS5 and likely NY2 (Late Oldowan sites) / KS4 (Early Acheulean site) represents a unique opportunity to analyze the Oldowan variability and the Oldowan/Acheulean transition.

1. Introduction

Cette note présente le bilan synthétique de quatre campagnes de recherches archéologiques (1997/1999 et 2001) dans la formation de Nachukui, à l'ouest du lac Turkana, au nord du Kenya. Ces recherches s'effectuent dans le cadre du *West Turkana Archaeological Project* (WTAP), programme joint de la mission pré-historique au Kenya (MPK) et des *National Museums of Kenya* (NMK). Le WTAP a été créé après deux missions exploratoires (1987 et 1988) et une campagne de fouille (1991) effectuées pour le compte des NMK [9, 11, 15, 16]. À l'issue de deux campagnes (1994 et 1996) qui ont permis de confirmer l'exceptionnel potentiel archéologique de la formation de Nachukui, près d'une trentaine de sites étaient répertoriés et testés par sondage. Par la suite, trois campagnes de fouilles étendues (1997/1999) se sont déroulées dans un certain nombre de sites clés [18, 22], tandis qu'une quatrième campagne (2001) était consacrée à la recherche des sources de matières premières potentiellement exploi-

tées par les hominidés [7]. Au-delà de la construction d'un cadre chronologique de référence et des reconstitutions paleoenvironnementales, notre objectif principal est de mettre en évidence l'évolution comportementale des hominidés, de la fin du Pliocène au début du Pléistocène moyen, dans cette partie du bassin du lac Turkana. Les questions sont multiples, mais l'enjeu est essentiellement d'ordre technologique. Très vite en effet, il est apparu que les ensembles lithiques de l'Ouest-Turkana étaient marqués par une assez grande variabilité, voire une réelle diversité technologique, non seulement d'une période chronologique à l'autre, mais aussi entre sites péné-contemporains [14, 19]. Ces deux caractères allant à l'encontre de l'épithète « uniforme » le plus souvent accolé aux industries plio-pléistocènes, il apparaît crucial de définir les ensembles lithiques mis au jour dans des contextes précis et sûrement datés (sans perdre de vue l'inévitable relativité de nos dates). Seule une caractérisation technologique peut, en effet, permettre d'établir le niveau de compétence de chaque groupe, et d'identifier et comparer les facteurs de cette diversité, qu'ils aient une origine cognitive ou motrice, qu'ils soient dus au déterminisme des matières premières, ou à toute autre cause comportementale ou environnementale.

Nous évoquerons ici le cadre chronostratigraphique et géologique dans lequel s'inscrivent nos recherches, puis le contexte sédimentaire, la fouille et le matériel lithique des principaux sites. Les associations fauniques et les interprétations paleoenvironnementales que l'on peut en déduire d'une part, et les restes d'hominidés mis au jour d'autre part, font l'objet de deux autres notes [3, 13].

2. Le cadre

La région du lac Turkana est certainement celle où est enregistrée la plus longue histoire de l'ouverture du rift est-africain, puisque l'initiation des premiers hémigrabens où se sont sédimentés plusieurs milliers de mètres de séries argilo-gréseuses commence à la fin de l'Eocène ; la réorganisation structurale qui a présidé à l'installation du lac actuel en fera, à partir de 0,5 Ma, une zone dominée par l'érosion. Trois grandes formations plio-pléistocènes, regroupées sous l'appellation d'*Omo Group*, couvrent la période 4,5–0,7 Ma et forment la partie sommitale du remplissage de ces gra-

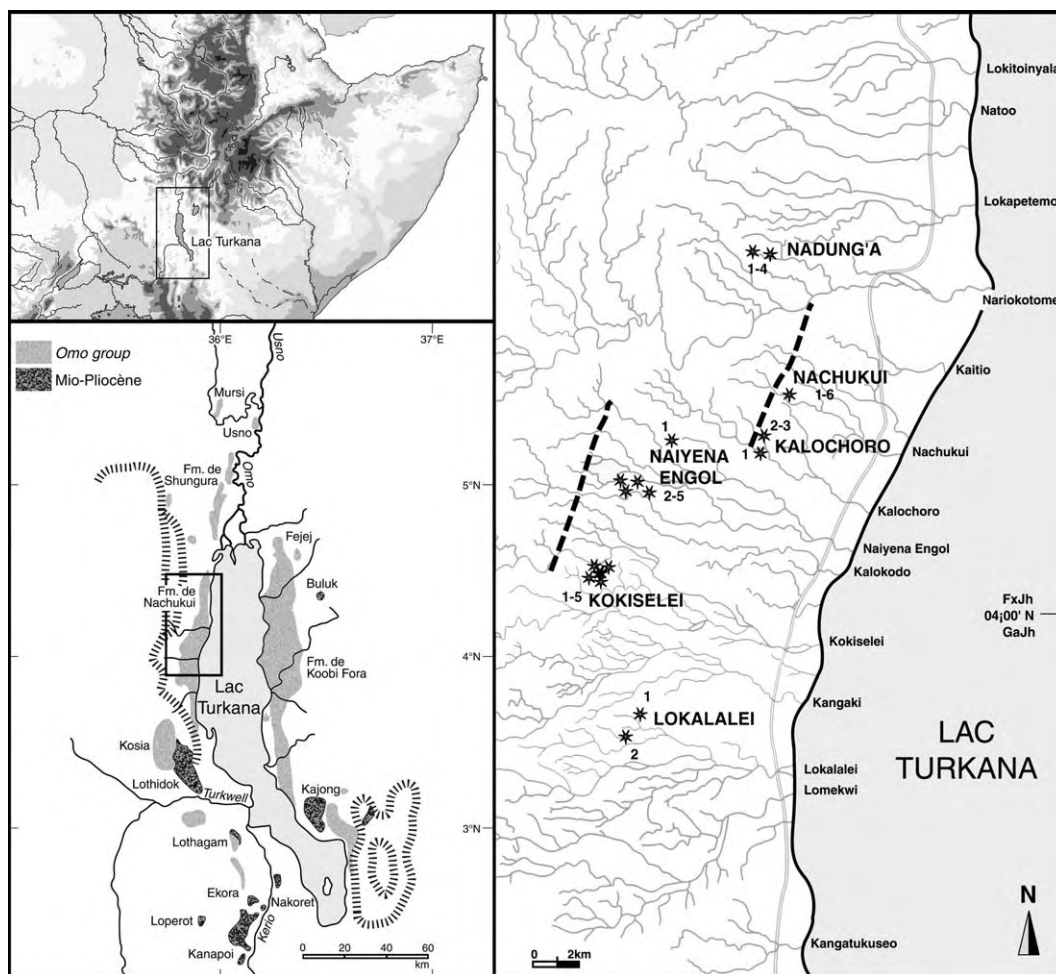


Fig. 1. Le bassin du lac Turkana et localisation des principaux sites de la formation de Nachukui.
 Fig. 1. Lake Turkana basin and localization of the main sites of the Nachukui Formation.

bens. Ce sont la formation de Shungura au nord, la formation de Koobi Fora à l'est et la formation de Nachukui à l'ouest, cette dernière étant seule concernée par notre travail (Fig. 1). Outre une histoire sédimentaire, tectonique et climatique commune, ces trois formations partagent les mêmes dépôts volcaniques, qui les rythment et ont permis la construction d'un cadre chronologique unique. Parmi les 130 téphras identifiés dans le bassin et servant d'éléments de corrélation locale ou régionale, une vingtaine ont pu être datés isotopiquement ; à ces dates s'ajoutent celles (une dizaine) obtenues sur des basaltes inclus dans les séquences [1, 5, 14].

La formation de Nachukui est une étroite (environ 10 km) et longue (près de 100 km) bande de sédiments

affleurant entre la rive occidentale de l'actuel lac Turkana et les massifs volcaniques tertiaires du Labur et du Murua Rith qui bordent le bassin à l'ouest (Fig. 1). Elle est divisée en huit membres d'épaisseur variable (730 m cumulés) qui portent le nom des rivières temporaires (*lagas*) érodant les sédiments (Tableau 1). Cette formation, en apparence un peu moins riche sur le plan paléontologique et paléanthropologique que les deux autres [8], a cependant une double particularité : une continuité sédimentaire sans hiatus majeur entre 4,5 et 0,7 Ma, et une grande richesse archéologique. Les reconstitutions paléogéographiques dans lesquelles s'insèrent les sites archéologiques – regroupés en complexes – témoignent de l'alternance des deux systèmes hydrographiques qui ont dominé le bassin :

Tableau 1
La formation de Nachukui
The Nachukui Formation

Membres	Âge (Ma)	Épaisseur (m)
Nariokotome	1,30–0,7	70
Natoo	1,65–1,30	75
Kaitio	1,90–1,65	169
Kalochoro	2,35–1,90	72
Lokalalei	2,50–2,35	42
Lomekwi	3,35–2,50	159
Kataboi	4,00–3,35	34
Lonyumum	> 4,00	91

fluviale avec un large paléo-fleuve axial de direction nord-sud, ancêtre de l'actuel fleuve Omo, ou lacustre avec une série de paléo-lacs (du plus ancien au plus récent : Lonyumum, Lokochot, Lokeridede, Lorenyang et Silbo) souvent caractérisés par des niveaux repères bien identifiables [4,6].

3. Les complexes de sites

Ils sont à l'heure actuelle au nombre de six, tous dénommés en fonction du laga principal auprès duquel ils sont situés (Fig. 1). Ils forment trois groupes chronologiques, avec du sud au nord, Lokalalei pour le Pliocène final, Kokiselei et Naiyena Engol pour le Pléistocène ancien, puis Kalochoro, Nachukui, et Nadung'a pour la fin du Pléistocène ancien et le début du Pléistocène moyen.

Près d'une trentaine de sites ont été explorés jusqu'en 2001 (Tableau 2), mais seuls les complexes de sites les plus anciens sont présentés dans cette note, soit 15 sites dont 6 fouillés de manière extensive. Il s'agit des deux sites fini-pliocènes de Lokalalei, et ceux du Pléistocène inférieur regroupés dans les complexes de Kokiselei et de Naiyena Engol qui correspondent à une fenêtre chronologique assez étroite, estimée entre 1, 8 et 1,65 Ma.

3.1. Le complexe de Lokalalei

Le complexe de Lokalalei (LA) est connu pour contenir les plus vieux sites de la formation de Nachukui, *Lokalalei 1* [9, 10] et *Lokalalei 2C* [17, 18], datés de $2,34 \pm 0,05$ Ma. (ou 0,1 Ma plus jeune pour Lokalalei 2C, selon l'estimation proposée par Brown et Gathogo [2]). Les deux sites, distants d'environ 1

km, se situent à la base du membre Kalochoro, au début d'un cycle sédimentaire fluviale majeur qui surmonte un niveau à mollusques (Mélanoïdes), caractéristique de la fin du bref épisode lacustre du paléolac Lokeridede (2,5 Ma). L'horizon archéologique de LA1 est inclus dans des dépôts de crues allant d'une argile silteuse (à la base) à un sable argilo-silteux, qui contient le matériel archéologique. Le riche niveau archéologique de LA2C est inclus dans un sable induré encadré par deux horizons argileux. Cette succession sédimentaire, associée à une morphologie en cuvette dissymétrique, évoque une zone marginale de cours d'eau intermittent où les crues font alterner dépôts limoneux et dépôts sableux. Les deux sites, fouillés respectivement sur 60 (LA1) et 17 (LA2C) mètres carrés, ont livré des restes de faune dont l'analyse corrobore et précise les environnements : plaine d'inondation d'un cours d'eau majeur et biotopes variés pour LA1, proximité d'un cours d'eau mineur non pérenne et moins boisé pour LA2C [3]. Les ensembles lithiques diffèrent également, par la densité d'objets mis au jour, ainsi que par leurs principales caractéristiques technologiques. Celui de LA1 ($n = 445$) reflète majoritairement une taille opportuniste, voire expédiente, de quelques blocs épais de dimensions moyennes à assez grandes [9]. Le matériel de LA2C, beaucoup plus abondant ($n = 2614$) et ayant fait l'objet de nombreux remontages, a permis au contraire de mettre en évidence la nette dominance d'un schéma récurrent de débitage répété sur au moins 70 blocs. Organisé aux dépens d'une surface préférentielle plane, ce débitage est essentiellement réalisé sur des blocs et galets de phonolite, de dimensions moyennes à petites de section dissymétrique, sans toutefois que la morphologie plano-convexe d'origine soit modifiée au cours du débitage. L'abondante production d'éclats (jusqu'à près de 80 éclats pour un bloc débité) relativement standardisés résultant de ce débitage bien maîtrisé, montre que l'on est en présence d'un groupe à niveau de compétence technique déjà affirmé [17]. Si ces ensembles, antérieurs à un hiatus archéologique marqué entre 2,3 et 1,9 Ma, entrent dans la variabilité oldowayenne, nous les qualifions cependant de Pré-Oldowayen, davantage par rapport à leur position chronologique que par référence à leurs caractéristiques technologiques.

3.2. Le complexe de Kokiselei

Les cinq sites inventoriés dans le complexe de Kokiselei se situent tous dans la partie supérieure du mem-

Tableau 2

Les sites archéologiques de la formation de Nachukui répertoriés jusqu'en 2001 (fouilles et découvertes de 2002 et 2003 feront l'objet d'un article ultérieur)

Archaeological sites of the Nachukui Formation registered until 2001 (new sites and excavations from 2002 and 2003 will be related ulteriorly)

Site	Sigle court	N° sases	Collecte surface	Sondage positif	nb m2	Sondage négatif	Fouille	nb m ²	Total fouille
Lokalalei 1	LA1	GaJh 5	1987–1996	–	–	–	1987–1991	60	60 m ²
Lokalalei 2A	LA2A	GaJh 6A	1994	1994/97	3	–	–	–	5 m ²
Lokalalei 2B	LA2B	GaJh 6B	–	–	–	1996	–	–	–
Lokalalei 2C	LA2C	GaJh 6C	1996	1996	1	–	1996/97	16	17 m ²
Kokiselei 1	KS1	FxJh 6	1987–1997	1987	7	–	1997/98	31	38 m ²
Kokiselei 2A	KS2A	FxJh 8A	1996	–	–	1996	–	–	–
Kokiselei 2B	KS2B	FxJh 8B	–	1996	2	–	–	–	2 m ²
Kokiselei 3	KS3	FxJh 9	1994	1994	2	–	–	–	2 m ²
Kokiselei 4A	KS4A	FxJh 10A	1994–1999	–	–	–	1994–1999	16	16 m ²
Kokiselei 4B	KS4B	FxJh 10B	–	1994	1	–	–	–	1 m ²
Kokiselei 4C	KS4C	FxJh 10C	–	1994	2	–	–	–	2 m ²
Kokiselei 5	KS5	FxJh 24	–	–	–	–	1998/99	65	65 m ²
Naiyena Engol 1	NY1	FxJh 5	1987–1998/99	1987	–	–	1998/99	55	55 m ²
Naiyena Engol 2	NY2	FxJh 11	1996	1996	3	–	1998	31	34 m ²
Naiyena Engol 3	NY3	FxJh 12	1991	–	–	–	–	–	–
Naiyena Engol 4	NY4	FxJh 13	1991	–	–	–	–	–	–
Naiyena Engol 5	NY5	FxJh 14	1996	–	–	–	–	–	–
Kalocho 1	KL1	FxJh 15	1994	–	–	1994	–	–	–
Kalocho 2	KL2	FxJh 16	1996	1996	6	–	–	–	6 m ²
Kalocho 3	KL3	FxJh 17	–	–	–	1996	–	–	–
Nachukui 1	NK1	FxJh 18	–	1996	3	–	–	–	3 m ²
Nachukui 2	NK2	FxJh 19	–	–	–	–	–	–	–
Nachukui 3	NK3	FxJh 20	1996	1996	3	–	–	–	3 m ²
Nachukui 4	NK4	FxJh 21	–	1996	2	–	–	–	2 m ²
Nachukui 5	NK5	FxJh 22	1996	1996	2	–	–	–	2 m ²
Nachukui 6	NK6	FxJh 23	1988	–	–	1988	–	–	–
Nadung'a 1	NAD 1	FxJh 7	1988	1988	9	–	–	–	9 m ²
Nadung'a 2	NAD 2	FxJh 29	–	–	–	–	–	–	–
Nadung'a 3	NAD 3	FxJh 25	–	–	–	–	–	–	–
Nadung'a 4	NAD 4	FxJh 26	–	–	–	–	–	–	–

■ Sites plio-pléistocènes exposés dans l'article.

bre de Kaitio (1,9–1,65 Ma). La mise en corrélation d'un niveau de cendres volcaniques altérées situé à la base de cette séquence avec le tuf KBS (1,88 Ma) – très bien exprimé à Koobi Fora –, puis la mise en évidence d'une polarité inverse dans la section où sont localisés les sites, démontrent que ces derniers ont un âge postérieur à la fin de l'épisode d'Olduvai (1,79 Ma). Les sites de Kokiselei ont donc un âge compris entre 1,79 Ma et 1,65 Ma. Ce sont par ailleurs, avec ceux de

Naiyena Engol (cf. ci-dessous), les seuls sites du bassin à être associés à des marges lacustres.

Du plus ancien au plus jeune, les sites du complexe de Kokiselei s'étagent de la manière suivante : KS1, KS2, KS5, KS3 et KS4. Ils correspondent à des installations situées en bordure d'un cours d'eau drainant les marges du paléo-lac Lorenyang. Les trois sites les plus anciens sont clairement inclus dans les sables et les argiles sableuses surmontant directement un des com-

plexes de plages massifs qui caractérisent le membre Kaitio. Les plus récents ont pris place au cours d'un épisode à sédimentation plus fine indiquant des zones plus bourbeuses de la plaine d'inondation. Du point de vue des faunes, les sites de Kokiselei renferment à la fois peu de taxons aquatiques et davantage d'espèces de milieux ouverts, certains éléments indiquant toutefois des couverts végétaux importants [3].

Une collecte systématique de surface par unités, pentamétriques ou métriques selon les zones, a été effectuée sur les 875 m² de l'affleurement de *Kokiselei 1*. Plus de 1500 vestiges lithiques et osseux ont ainsi été récoltés, dont huit dents d'hominidés complètes ($n = 6$) ou sous forme de fragments ($n = 2$), toutes rapportées à l'espèce *Australopithecus boisei* [13]. L'horizon archéologique est inclus dans des argiles sableuses compactes, qui forment une unité d'environ 1,20 m d'épaisseur. Gonflement et retrait de la fraction argileuse sont partiellement responsables de la dispersion et de la fragmentation d'une partie des restes osseux et de certains artefacts déjà fragilisés par une altération géochimique. Fouillé sur 38 m², ce niveau a livré 770 objets coordonnés, dont 526 vestiges lithiques et 244 restes osseux, auxquels il faut ajouter plusieurs centaines de micro-esquilles osseuses. Éclats et fragments d'éclats (51 %) dominent l'assemblage lithique, tandis que les nucléus, peu nombreux, ne sont caractérisés par aucune méthode d'exploitation particulière. Dans l'attente des résultats de l'étude détaillée en cours, on peut cependant dire que l'ensemble lithique de KS1 présente toutes les caractéristiques d'un Oldowayen indifférencié.

Kokiselei 2 a été diagnostiqué par sondage. Sa proximité spatiale et stratigraphique avec KS1, ainsi que la composition et la facture de son matériel lithique, font également classer ce site dans l'Oldowayen.

Découvert à la suite des fortes pluies de l'épisode climatique d'El Niño (1998), le site de *Kokiselei 5* n'a pas nécessité de collecte de surface. Le niveau archéologique est proche de la surface, les sédiments argilo-sableux encaissants ne sont pas ou que très peu indurés, et la dispersion verticale du matériel archéologique est limitée (une quarantaine de centimètres). Le site s'étant à l'évidence formé en milieu de basse énergie, certains traits de son organisation spatiale ont été préservés, ce qui est tout à fait exceptionnel pour un site de cet âge. Si les vestiges osseux sont peu nombreux, le matériel lithique, est en revanche, abondant et en bon

état. Sur une surface totale de 65 m², 2048 pièces lithiques et 283 restes osseux ont été coordonnés et cartographiés. Éclats entiers ou fracturés et fragments représentent près de 90 % de l'ensemble lithique, pour une quarantaine de nucléus, un petit lot de blocs bruts ou faiblement taillés, et un objet triédrique aménagé sur galet. L'intégrité de ce site a permis, comme à LA2C, d'effectuer des remontages. Cet ensemble exprime toutefois de tout autres caractéristiques technologiques, avec notamment la faculté de modifier la morphologie du bloc d'origine et celle de créer des plans de frappe [22].

Kokiselei 4 est un site très érodé dans lequel une série de sondages plus ou moins étendus (au total 19 m²) ont été pratiqués. Un seul d'entre eux (KS4A) a livré des artefacts in situ en nombre suffisant pour former un horizon archéologique, avec une dispersion verticale limitée à une quinzaine de centimètres seulement, et sans restes de faune. Quelques objets, répartis de façon plus diffuse, ont été trouvés dans deux autres sondages (KS4B et KS4C); ils sont altimétriquement au-dessous de l'horizon principal. Parallèlement aux opérations de sondage, une collecte systématique de surface a été faite sur 104 m² (carroyage métrique), ce qui a permis de réunir au total un échantillon représentatif du matériel lithique de KS4 ($n = 167$). Il se caractérise par une grande robustesse et est constitué d'éclats bruts de dimensions variables mais parfois très grands, de quelques raclours ou coches faits sur galet ou sur éclat, de nucléus souvent très volumineux, de bifaces ou proto-bifaces, de pics à section triédrique. Les 2/3 des bifaces et proto-bifaces sont manufacturés sur des galets oblongs, relativement plats, certains d'assez grandes dimensions, entiers ou fracturés en deux en leur milieu selon le plus grand axe et dans l'ensemble très peu retouchés. Seuls quelques-uns sont exempts de cortex et/ou suffisamment façonnés pour être dénommés bifaces; les proto-bifaces quant à eux sont faits de façon plus grossière, comme si le concept d'une forme allongée et pointue était bien intégré mais le schéma opératoire de réalisation inadéquate. Tous les outils qui caractérisent un Acheuléen très ancien sont donc présents, et c'est bien dans cette période culturelle que nous rangeons KS4.

Le complexe de *Kokiselei* comprend donc deux sites, KS1 et KS2, qui tant par leur âge que par leur contenu, peuvent être qualifiés sans conteste d'Oldowayen (KS3, moins clairement diagnostiqué mais situé

stratigraphiquement entre KS5 et KS4, est à ranger dans le même groupe). À une exception près, on ne trouve pas, dans le matériel de KS5, les grandes pièces bifaciales et les grands éclats qui font l'originalité de KS4 et permettent de tenir ce dernier site pour représentatif d'un Acheuléen très ancien, sans doute un des plus anciens d'Afrique. Occupant une position stratigraphique et par conséquent chronologique intermédiaire entre l'Oldowayen de KS1 et l'Acheuléen de KS4, il y a donc tout lieu de considérer KS5 comme un site clé pour la transition Oldowayen /Acheuléen ancien.

3.3. Le complexe de Naiyena Engol

Les sites de Naiyena Engol, comme ceux de Koki-selei, sont inclus dans des dépôts de texture fine, qui surmontent les dépôts de plage de haute énergie du paléo-lac Lorenyang.

La séquence stratigraphique de Naiyena Engol débute par une série de dépôts lacustres incluant une bentonite, puis des dépôts de plages lacustres à sables et graviers, surmontés par des sédiments fins dans lesquels est localisé le site de Naiyena Engol 1. Plus bas dans la section, une autre bentonite blanche visible dans toutes les coupes est identifiée comme étant le tuf KBS (1,88 Ma). NY1 est par ailleurs stratifié juste au-dessus d'un grès repère qui se caractérise par de larges et abondantes traces de l'activité fousseuse d'un bivalve fossile, une variété de grande taille de l'ichnogenre *Pelecypodichnus*. La nature particulière de ce grès, en conjonction avec la séquence associée, a permis de le mettre en corrélation avec le grès repère A2 de Koobi Fora, qui se trouve juste au-dessus de la limite supérieure de l'épisode d'Olduvai (1,79 Ma). Un âge de 1,75 +/- 0,05 Ma semble donc une estimation raisonnable pour NY1.

Les limons qui surmontent les sables dans lesquels sont inclus les vestiges archéologiques (dont certains sont d'ailleurs repris dans ces limons) représentent, soit des crues saisonnières du lac, soit celles d'un cours d'eau marginal. Quoi qu'il en soit, le site devait être peu éloigné de la rive du lac au moment de sa formation. La faune s'accorde avec un tel environnement, et aide à le préciser comme étant arboré et assez diversifié [3]. Une dent, découverte en surface en limite de la zone fouillée, est attribuée à *Homo* sp. aff. *ergaster* [13].

Naiyena Engol 1 est un site vaste (près de 3000 m²) et très érodé, ce qui explique l'abondance de vestiges en surface. Il a été procédé, hors surfaces fouillées, à un ramassage de surface métrique sur 510 m² et pentamétrique sur 75 m². Un total de 55 m² a été fouillé, ce qui est peu, eu égard au potentiel encore en place, mais résulte de l'extrême induration des sables encaissants. Le matériel collecté représente plus de 4000 vestiges, dont près de 2400 pièces coordonnées, auxquels il faut ajouter un important stock de micro-restes lithiques (signant une activité de taille sur place) et osseux. Nucléus et éclats bruts, outils retouchés en très petit nombre, galets et blocs bruts – parfois en quantité – ou peu travaillés, et quelques percuteurs, forment un ensemble oldowayen dont les composantes technologiques sont en cours d'analyse. La compaction des sédiments et une forte altération chimique ont affecté le matériel lithique, et rendent la lecture technologique parfois malaisée.

Naiyena Engol 2 se trouve à environ 4 km au sud-ouest de NY1, sur une branche du laga Naiyena Engol nommé Kalomeu. Le site se présente sous forme d'une série de petites collines faiblement entaillées par des ravines d'érosion. Une coupe à travers ces dépôts permet de le placer au-dessus de la bentonite principale (KBS) précédemment évoquée. Toutefois, le grès à *Pelecypodichnus* n'est apparemment pas présent, ce qui rend le positionnement chronologique de NY2 un peu plus problématique. 1,7 ± 0,1 Ma est cependant une date envisageable, dans la mesure où la séquence de NY2 s'apparente aussi parfaitement à celle de Koki-selei.

La stratigraphie même du site montre l'imbrication de deux niveaux de sables avec deux niveaux d'argile. Le niveau archéologique principal est inclus dans les 30 cm supérieurs du sable de base ; le sable intermédiaire est riche en restes de faunes, mais ne comporte pas d'artefacts. Si la relation entre ces deux niveaux est à préciser, il est intéressant et rare d'avoir, superposés en stratigraphie, un niveau paléontologique et un niveau à artefacts lithiques et restes de faune.

La collecte de surface s'est faite métriquement sur 200 m², et 34 m² ont été fouillés. Pour un total de près de 800 vestiges, le matériel récolté en stratigraphie est de 293 artefacts pour une centaine de restes osseux. L'outillage lithique est constitué d'éclats, de quelques nucléus, de blocs bruts ou cassés et de matériel de percussion. Contrairement à NY1, la rareté des nucléus

et des très petits éclats ne permet pas de considérer cette zone comme un lieu d'activité soutenue de taille de la pierre. Deux nucléus très volumineux tranchent, toutefois, avec le reste du matériel de NY2, et plus encore avec celui de NY1. Si on compare NY2 avec les autres sites oldowayens de la formation, auxquels il s'apparente sans conteste, un rapprochement avec Kokiselei 5 est envisageable.

3.4. Matières premières

L'identification des différentes catégories de roche au sein de chaque site fait ressortir le caractère opportuniste des stratégies d'acquisition des matières premières des hominidés de la formation de Nachukui.

Les roches ont été récoltées en position détritique dans des dépôts alluviaux ou fluviatiles généralement situés à proximité des sites – distance allant de quelques dizaines à quelques centaines de mètres. L'analyse des dépôts qui ont fourni la matière première montre que ceux-ci offrent globalement les mêmes possibilités d'exploitation des ressources minérales en termes de pétrographie pure pour tous les sites, qu'ils soient contemporains ou non. La composition pétrographique de chaque industrie montre par ailleurs la prédominance des laves et en particulier d'une phonolite à grain moyen, matière qui prédomine également au sein des sources de matières premières potentiellement exploitées par les hominidés. En revanche, les différents environnements de dépôts n'offrent pas les mêmes possibilités d'exploitation des ressources minérales en termes morphodimensionnels. Les contraintes techniques qui en découlent pour les différents débitages sont en cours d'étude [7].

4. Conclusion

L'objectif de notre travail est, nous l'avons dit, l'étude de l'évolution des comportements techniques et économiques des hominidés plio-pléistocènes, replacés dans un cadre chronostratigraphique et paléoenvironnemental précis. La formation de Nachukui se prête particulièrement à de telles recherches, et ce pour deux raisons majeures : la continuité des dépôts pour la période qui nous intéresse, soit entre 2,5 et 0,7 Ma, et leur exceptionnel potentiel archéologique. Si, contrairement à d'autres parties du bassin (à Koobi Fora par

exemple, entre 2,5 et 2,0 Ma), il n'y a pas de hiatus sédimentaire majeur dans la formation de Nachukui, quelques vides archéologiques demeurent malgré tout. La découverte de nouveaux sites au cours de la campagne 2002 va permettre, semble-t-il, de combler en partie ces lacunes. Mais nulle part ailleurs une telle richesse archéologique répartie sur une séquence aussi longue ne s'est jusqu'alors offerte à la recherche. Les sites de Lokalalei permettent d'étudier le Pré-Oldowayen, avec un matériel exemplaire dont les composantes technologiques seront à comparer avec celles des sites de la formation de Hadar [12, 20, 21], tandis que la succession des sites de l'Oldowayen « classique » (KS1, KS2, NY1), de l'Oldowayen final (KS5 et peut-être NY2) et de l'Acheuléen ancien (KS4), présente une configuration unique pour analyser la variabilité oldowayenne et la transition Oldowayen/Acheuléen dans cette partie du rift Est-Africain.

Enfin, pour ne reprendre que le seul exemple de l'uniformité et/ou de la pauvreté technologique prêtes au Pré-Oldowayen (sens chronologique, toujours) et à l'Oldowayen, jusqu'à l'apparition de l'Acheuléen, il semble a contrario que la plupart des sites archéologiques de la formation de Nachukui présentent des caractéristiques qui leur sont propres, et ce, dès les sites les plus anciens. Cela ne tient pas tant à la diversité des produits, qui n'est en effet pas si grande puisque l'on est essentiellement dans des systèmes de débitage d'éclats (jusqu'à présent, quasiment aucun objet de type *chopper* n'a été trouvé), mais – au-delà du déterminisme des matières premières – davantage à celle des savoir-faire et des méthodes mis en œuvre. S'ils influent de manière forte sur la qualité de ces produits, ils signent plus encore le niveau de compétence technique atteint par les différents groupes d'hominidés ayant occupé cette partie du bassin du lac Turkana pendant la fin du Pliocène et le début du Pléistocène. Entre 2,35 et 0,7 Ma, trois espèces, regroupées en deux genres, sont actuellement attestées dans la formation de Nachukui : *Australopithecus aethiopicus*, *A. boisei*, et *Homo ergaster*. Tenter d'attribuer à l'une ou l'autre de ces espèces la paternité de tel ensemble technoculturel pourrait être l'ultime étape de notre travail.

Remerciements

Nous remercions les *National Museums of Kenya* et l'Office du Président du Kenya, la Sous-direction de la

recherche au ministère des Affaires étrangères, le CNRS (programme ECLIPSE), et bien sûr toute l'équipe du West Turkana Archeological Project. Nous remercions également Total Kenya et le Crédit Agricole-Indosuez Bank à Nairobi.

Références

- [1] F.H. Brown, Development of Pliocene and Pleistocene chronology of the Turkana Basin, East Africa, and its relation to other sites, in: R.S. Corruccini, R. Ciochon (Eds.), *Integrative Paths to the Past*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994, pp. 285–312.
- [2] F.H. Brown, C.S. Feibel, Stratigraphy, depositional environments, and paleogeography of the Koobi Fora Formation, in: J.M. Harris (Ed.), *Koobi Fora Research Project*, vol. 3, The fossil ungulates: geology, fossil artiodactyls, and palaeoenvironments, Clarendon Press, Oxford, UK, 1991, pp. 1–30.
- [3] F.H. Brown, P.N. Gathogo, Stratigraphic relation between Lokalalei 1A and Lokalalei 2C, Pliocene Archaeological Sites in West Turkana, Kenya, *J. Archaeol. Sci.* 29 (2002) 699–702.
- [4] J.-P. Brugal, H. Roche, M. Kibunjia, Faunes et Paléoenvironnements des principaux sites archéologiques plio-pléistocènes de la formation de Nachukui (Ouest-Turkana, Kenya), *C. R. Palevol* 2 (2003) 675–684.
- [5] C. Feibel, F.H. Brown, I. McDougall, Stratigraphic context of fossil hominids from the Omo group deposits: northern Turkana Basin, Kenya and Ethiopia, *Am. J. Phys. Anthropol.* 78 (1989) 595–622.
- [6] C.S. Feibel, J.M. Harris, F.H. Brown, Palaeoenvironmental context for the Late Neogene of the Turkana Basin, in: J.M. Harris (Ed.), *Koobi Fora Research Project*, vol. 3, The fossil ungulates: geology, fossil artiodactyls, and palaeoenvironments, Clarendon Press, Oxford, UK, 1991, pp. 321–370.
- [7] S. Harmand, *Matières premières et comportements économiques dans les gisements plio-pléistocènes de l'Ouest-Turkana, Kenya*, thèse, université Paris-10 (en préparation).
- [8] J.W.K. Harris, F.H. Brown, M.G. Leakey, Stratigraphy and Paleontology of Pliocene and Pleistocene localities, West Turkana, Kenya *Contributions in Science* 399, Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, 1988.
- [9] M. Kibunjia, *Archaeological investigations of Lokalalei 1 (GaJh5): a Late Pliocene site, west of Lake Turkana, Kenya*, PhD Dissertation, Rutgers, The State University of New Jersey, USA, 1998.
- [10] M. Kibunjia, Pliocene archaeological occurrences in the Lake Turkana basin, *J. Hum. Evol.* 27 (1994) 159–171.
- [11] M. Kibunjia, H. Roche, F. Brown, R.E. Leakey, Pliocene and Pleistocene archaeological sites, West of Lake Turkana, Kenya, *J. Hum. Evol.* 23 (1992) 432–438.
- [12] W.H. Kimbel, R.C. Walter, D.C. Johanson, K.E. Reed, J.L. Aronson, Z. Assefa, C.W. Marean, G.G. Eck, R. Bobe-Quinteros, E. Hovers, Y. Rak, C. Vondra, T. Yemane, D. York, Y. Chen, N.M. Evensen, P.E. Smith, Late Pliocene *Homo* and Oldowan tools from the Hadar formation (Kada Hadar Member), Ethiopia, *J. Hum. Evol.* 31 (1996) 549–561.
- [13] S. Prat, J.-P. Brugal, H. Roche, P.-J. Texier (soumis), Nouvelles découvertes de dents d'hominidés dans le membre Kaitio de la formation de Nachukui (1,65–1,9 Ma), Ouest du Lac Turkana (Kenya), *C. R. Palevol* 2 (2003) 685–693.
- [14] H. Roche, Variability of Pliocene lithic productions in East Africa, *Acta Archaeol. Sin.* (2000) 98–103.
- [15] H. Roche, M. Kibunjia, Les sites archéologiques plio-pléistocènes de la formation de Nachukui, West Turkana, Kenya, *C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. II* 318 (1994) 1145–1151.
- [16] H. Roche, M. Kibunjia, Contribution of the West Turkana sites to the Archaeology of the Lower Omo/Turkana Basin, *Kaupia* 6 (1996) 27–30.
- [17] A. Delagne, H. Roche, Early hominids technical skill at 2.3 Myr: the case of Lokalalei 2C, West Turkana, Kenya (en préparation).
- [18] H. Roche, A. Delagnes, J.-P. Brugal, C. Feibel, M. Kibunjia, V. Mourre, P.-J. Texier, Evidence for early hominids lithic production and technical skill at 2.3 Myr, West Turkana, Kenya, *Nature* 399 (1999) 57–60.
- [19] H. Roche, H. Bocherens, J.-P. Brugal, C. Feibel, M. Kibunjia, P.-J. Texier, F. Weidemann, Ouest-Turkana (Kenya) : données environnementales et variabilité des comportements techniques des hominidés plio-pléistocènes, in: M. Brunet, P. Vignaud (Eds.), *Les Hominidés et leurs environnements, Histoire et Interactions*, Poitiers, 2000, pp. 54–55.
- [20] S. Semaw, The World's oldest stone artefacts from Gona, Ethiopia: their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6–1.5 million years ago, *J. Archaeol. Sci.* 27 (2000) 1197–1214.
- [21] S. Semaw, P. Renne, J.W.K. Harris, C. Feibel, R.L. Bernor, N. Fesseha, K. Mowbray, 2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia, *Nature* 385 (1997) 333–336.
- [22] P.-J. Texier, H. Roche, S. Harmand, Kokiselei 5, formation de Nachukui, West Turkana (Kenya) : un témoignage de la variabilité ou de l'évolution des comportements techniques au Pléistocène ancien ? *Actes du XIV^e congrès de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques*, Liège (sous presse).