

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
PAIX-TRAVAIL-PATRIE

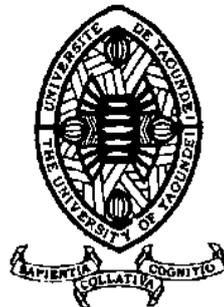
UNIVERSITE DE YAOUNDE 1

FACULTE DES ARTS, LETTRES ET
SCIENCES HUMAINES

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION
DOCTORALE EN ARTS, LANGUES
ET CULTURES

UNITE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN
ARTS, CULTURES ET
CIVILISATIONS

DEPARTEMENT DES ARTS ET
ARCHEOLOGIE



SECTION ARCHEOLOGIE ET GESTION
DU PATRIMOINE CULTUREL
ARCHAEOLOGY AND CULTURAL
PROPERTY MANAGEMENT SECTION

REPUBLIC OF CAMEROON
PEACE-WORK-FATHERLAND

UNIVERSITY OF YAOUNDE 1

FACULTY OF ARTS, LETTERS AND
SOCIAL SCIENCES

POST GRADUATE SCHOOL FOR
ARTS, LANGUAGE AND CULTURES

DOCTORAL RESEARCH UNIT FOR
ARTS, CULTURES AND
CIVILIZATIONS

DEPARTMENT OF ARTS AND
ARCHAEOLOGY

ETUDE ARCHEOLOGIQUE DU SITE METALLURGIQUE DE BENDAMAN DANS LE LOGONE ORIENTAL AU SUD DU TCHAD

*Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master en Archéologie et Gestion
du Patrimoine Culturel*

Spécialisation : Cultures et Civilisations Préhistoriques

Par :

BAILARI RONANG VIRGINIE

Titulaire d'une licence en Histoire

Matricule : 19Y744

Sous la direction de

Christophe MBIDA MINDZIE

Maître de conférences



OCTOBRE 2023

A

Mon feu père Yaya RONANG SANGMI et ma mère BENOUCIZIMY

SOMMAIRE

DEDICACE.....	i
SOMMAIRE	ii
REMERCIEMENTS	iii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	iv
LISTE DES FIGURES	v
LISTE DES PHOTOS	vi
LISTE DES PLANCHES	vii
LISTES DES ANNEXES.....	viii
RESUME.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCTION GENERALE.....	1
PREMIERE PARTIE : CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET HUMAIN DE LA ZONE D'ETUDE.....	23
CHAPITRE I : PRÉSENTATION DU CADRE PHYSIQUE ET HUMAIN DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	24
CHAPITRE II : ÉTUDE ARCHÉOLOGIQUE DE LA PRODUCTION DU FER.....	44
DEUXIÈME PARTIE	70
CHAPITRE III : LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE FER EN PAYS BÊLAI.....	71
CHAPITRE IV : FONCTION DU FER.....	89
CONCLUSION GENERALE	104
REFERENCES.....	109
ANNEXES	x
TABLES DES MATIERES	xx

REMERCIEMENTS

Ce travail est le fruit de notre recherche en collaboration avec mon directeur de mémoire. Nous voudrions bien être reconnaissantes à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce mémoire :

A mon directeur de mémoire, le Pr Christophe MBIDA, chef du département des Arts et d'Archéologie, qui a accepté de diriger notre travail malgré ses multiples occupations académiques et administratives pour la production scientifique de ce mémoire.

A tous les corps enseignants du département des Arts et d'Archéologie de l'Université de Yaoundé 1 et les enseignants de la section d'Archéologie et Gestion du patrimoine culturel pour notre formation.

A tous les enseignants du département d'Histoire à l'Université de Doba au Tchad pour la formation dans le domaine d'Histoire.

A Mrs Jean MBAIRO et DJERAMIAN Mongo bété pour leurs orientations avant d'aller sur le terrain.

Au chef de canton et chef de village pour leur accueil chaleureux.

A nos encadreurs du terrain, Dr NANGKARA Clison et DJELASSEM Urbain qui nous ont tenu la main lors de la descente sur le terrain.

A nos informateurs et toute la population de Bendaman.

A nos condisciples de la même promotion pour leurs conseils, encouragements pour amélioration de notre travail. Qu'ils en soient remerciés.

A mes frères et sœurs : INELARITIA RONANG Chantal, BAISSERIA RONANG Gustave, BELPENA RONANG Oscar, BELLA-IMI RONANG Saint-Clair pour leur soutien moral et financier durant toute ma formation.

A mes oncles paternels : ISSA André et sa femme jacqueline et l'oncle NANA Michel pour leur contribution financière et matérielle.

A mes oncles maternels et tantes maternelles : Fulbert BENOUE, BENOUE Céline, BENOUE Roseline, BENOUE Clarisse pour leur soutien matériel, financier. Mes remerciements vont à l'endroit de mon neveu BELA-HIMI Alain et mon cousin Moussa Emmanuel qui n'ont cessé d'être à mes côtés durant ma formation à Yaoundé. Nous remercions mon inséparable fiancé NARADOUM ALLADOUMNGAR Francis qui constitue mon système adjacent durant ma formation. Bref que toutes celles et tous ceux qui ne sont pas cités dans ce travail, reçoivent ici l'expression de notre profonde gratitude.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ACT	Assemblée Chrétienne du Tchad
AGP	Archéologie et Gestion du patrimoine
AVD	Associations Villageoises de Développement
CA	Centre-Almouna
CCD	Comité Cantonal de Développement
CNAR	Centre National d'Appui à la Recherche
CNRS	Centre National de Recherche Scientifique
EET	Eglise Evangélique du Tchad
EFLT	Eglise Fraternelle Luthérienne du Tchad
FCFA	Franc de la Communauté Française Africaine
GPS	Global Positionning System
Hab/km²	habitants au kilomètre carré
MNT	Musée National du Tchad
N	Nord
ONG	Organisation Non-Gouvernementale
ORSTOM	Office de la Recherche Scientifique des Territoires d'Outre-Mer
UNESCO	United Nations Education Science and Culture Organization
UY1	Université de Yaoundé 1

LISTE DES FIGURES

Figure n° 1: Présentation de la zone d'étude	22
Figure n°2. Carte de la végétation	29
Figure n° 3. La région et ses cantons voisins.	33
Figure n° 4. Carte des trois fourneaux fouillés.....	54

LISTE DES PHOTOS

Photo n°1. Base de fourneau	49
Photo n° 2. Tas de scories de fer	50
Photo 3. Paroi de fourneau	50
Photo n°4. Blocs de scories de fer.....	50
Photo n° 5. L'acquisition de données sur le terrain.....	53
Photo n° 6. Fouille du fourneau 1	55
Photo n° 7. Base de fourneau 2 après la fouille	55
Photo n° 8. Base de fourneau de Bendaman après la fouille.....	55
Photo n°9: Pièce lithique.....	68
Photo 10. Les tessons de poterie	68
Photo n° 11. Scories formées au fond du fourneau minerais et scories de fer extraites à l'orifice (fourneau N°1).....	68
Photo n°12. Fragments de tuyères.....	68

LISTE DES PLANCHES

Planche n° 2: les vestiges métallurgiques retrouvés lors de la prospection	50
Planche n° 3: Les trois fourneaux fouillés	55
Planche n° 4: Les vestiges retrouvés lors des fouilles effectuées sur les trois fourneaux	68

LISTES DES ANNEXES

ANNEXE 1. Attestation de recherche par le chef du département	xi
ANNEXE 2. Autorisation de recherche par la direction du patrimoine culturel du Tchad	xii
ANNEXE 3. Autorisation de recherche du gouverneur de la province du Logone Oriental ..	xiii
ANNEXE 4. Guide d'entretien	xiv
ANNEXE 5. Fiche de prospection	xviii

RESUME

Notre travail porte sur *l'étude archéologique du site métallurgique de Bendaman dans le Logone Oriental au Sud du Tchad*. Il vise à comprendre les différentes techniques mises en œuvre par la population de la région pour la production du fer.

La méthode repose sur l'exploitation de l'approche ethnoarchéologique. Elle vise à faire la reconstitution de la chaîne opératoire de production du fer. Nous avons utilisé une approche méthodologique interdisciplinaire qui relève de la collecte des données écrites, orales, ethnographiques et archéologiques. La collecte des données matérielles s'est faite en deux phases : pendant la prospection et les fouilles stratigraphiques.

L'hypothèse centrale, sur la base des observations faites sur le terrain, mettant en évidence à priori, une différence perceptible entre les restes des fours, on peut envisager l'hypothèse de l'existence d'une même technique ancienne de production du fer dans la région d'étude.

De cette hypothèse centrale, découlaient deux autres hypothèses secondaires.

La première hypothèse spécifique affirme que sur la base des données ethnoarchéologiques, l'on peut reconstituer le fonctionnement des structures archéologiques.

La deuxième hypothèse spécifique consiste à reconstituer la chaîne opératoire de la métallurgie ancienne du fer dans la zone d'étude.

Les Bèlai pratiquèrent la métallurgie dans la région avant le XVI^e siècle. Un échantillon du charbon de bois prélevé a fait l'objet d'une datation au laboratoire de radiocarbone de Lyon. Le résultat est le suivant : Ly-12534 :825± 35 Bp soit en âge calibré 1162 à 1276 AD. La métallurgie du fer dans la zone d'étude serait située entre le XVI^e siècle.

Cette activité a des effets positifs du point de vue économique et social. Nous avons aussi tenté de décrire et de caractériser les techniques mises en place pour la réduction et de quantifier le volume de production des déchets métallurgiques. L'analyse de ces données archéologiques et ethnographiques a permis de mettre en évidence l'utilisation d'un même type de fours de réduction.

Mots-clés : Archéologie, site, métallurgie

ABSTRACT

Our work focuses on the archaeological study of the metallurgical site of Bendaman in Logone Oriental in southern Chad. It aims to understand the different techniques used by the population of the region for the production of iron. The method is based on the exploitation of the ethnoarchaeological approach. It aims to reconstruct the iron production chain of operations. We used an interdisciplinary methodological approach that involves the collection of written, oral, ethnographic and archaeological data. The collection of material data was done in two phases: during prospecting and stratigraphic excavations. The central hypothesis, based on observations made in the field, highlighting a priori, a perceptible difference between the remains of the, one can consider the hypothesis of the existence of the same ancient technique of iron production in the study region.

The central hypothesis, on the basis of observations made in the field, highlighting a priori, a perceptible difference between the remains of the furnaces, we can consider the hypothesis of the existence of the same ancient technique of iron production in the study region.

From this central hypothesis, two other secondary hypotheses followed.

The first specific hypothesis states that on the basis of ethnoarchaeological data, we can reconstruct the functioning of archaeological structures.

The second specific hypothesis consists of reconstructing the operational chain of ancient iron metallurgy in the study area.

The Bêlai practiced metallurgy in the region before the 16th century. A sample of the charcoal taken was subject to dating at the Lyon radiocarbon laboratory. The result is as follows: Ly-12534: 825 ± 35 Bp, i.e. calibrated age 1162 to 1276 AD. Iron metallurgy in the study area would be located between the 16th century and the 1950s.

This activity has positive effects from an economic and social point of view. We also attempted to describe and characterize the techniques implemented for the reduction and to quantify the volume of production of metallurgical waste. The analysis of these archaeological and ethnographic data made it possible to highlight the use of the same type of reduction furnaces.

Key-words: archeology, placer, Metallurgy

INTRODUCTION GENERALE

Situé au cœur de l’Afrique, le Tchad regorge des fourneaux de la métallurgie du fer mis au jour dans la région de Bendaman. La production du métal dans cette localité est une réalité historique. Les faits demeurent palpables à travers les ateliers et les vestiges. Les personnes âgées de cette contrée relatent l’histoire culturelle de cette région, elles ne manquent pas de relever la pratique de la métallurgie. Le présent travail qui porte sur la métallurgie du fer, est le résultat de travail de recherches archéologiques entreprises en Février 2022. Il contribue à la connaissance de la métallurgie ancienne dont le produit, le fer, est obtenu à partir des minerais d’où notre sujet : *Étude archéologique du site métallurgique de Bendaman dans le Logone Oriental au Sud du Tchad*. Notre champ d’étude est orienté dans la localité de Bendaman où les vestiges de la métallurgie du fer sont abondants.

Le rôle de l’archéologie peut être important pour établir des séquences chronologiques fiables. Des indicateurs temporels y sont obtenus à partir des datations au carbone 14, la thermoluminescence ou des datations relatives comme la stratigraphie et les conséquences typologiques. L’importance de l’archéologie ne se limite pas seulement à la chronologie mais aussi à ses objectifs qui sont beaucoup plus larges. Elle tente à travers l’étude des vestiges matériels de faire une reconstitution des sociétés. Leur stratégie de subsistance, leur technologie, leurs échanges, leur art et leurs croyances. Elle permet aussi à identifier les caractères physiques des communautés afin de reconstituer l’histoire des paléo environnements.

Ses ambitions sont théoriques dans la mesure où elle cherche à fournir des explications sur les causes et les processus des changements.

Dans sa tentative de reconstitution de l’histoire de population de forêt Vansina (1991 :321) propose une approche comparative tenant compte des sources écrites, orales, linguistiques, archéologiques. Le couvert végétal forestier présente une grande difficulté pour la prospection des sites de plein air et ses sols ont la réputation d’offrir de très mauvaises conditions de conservation des vestiges archéologiques.

C’est par le biais de Mbairo que nous avons découvert ce site. Il avait mené ces recherches dans les villages environnants, non loin du site. C’est lui qui nous a orienté là.

Nous constatons au jour le jour la perte des matériels culturels qui sont des marques identitaires du peuple vivant dans cette contrée. L’exploitation du pétrole reste et demeure un problème majeur pour l’héritage culturel. Il faut noter que la majorité des personnes ignorent la place qu’occupent les sites archéologiques. D’une manière générale, il faut mentionner que

ces patrimoines culturels sont menacés par les phénomènes naturels et anthropiques. Les vestiges archéologiques continuent d'être détruits. La pression démographique amène les gens à détruire ces sites porteurs d'informations sur les populations anciennes au détriment des travaux champêtres.

I. JUSTIFICATION ET INTÉRÊT DU SUJET

I.1 Justification

Le choix porté sur notre sujet n'est pas le fruit du hasard. Il se justifie par deux raisons : raisons personnelles et scientifiques. La région fait partie du bassin de Doba au Sud du Tchad où il y a peu de recherches archéologiques par rapport au reste du pays, notamment au nord. Elles ont été débutées et effectuées vers les années 1940 par les administrateurs y compris les spécialistes à savoir les archéologues, les ethnographes et les géographes.

Sur le plan personnel, faisant partie de l'univers culturel "Bélai" et attirée par le travail du fer, voulant valoriser les sites archéologiques en péril. Nous sommes également touchés par la perte de nos biens culturels notamment le fer et les sites qui sont les lieux sacrés de ce peuple.

Sur le plan scientifique, cette étude contribue à la connaissance de l'héritage culturel matériel et de l'histoire culturelle, sociopolitique et économique. Toute démarche, dans le cadre d'une recherche scientifique obéit à un certain nombre de règles. Le choix du sujet doit répondre aux normes scientifiques. Il se fait en fonction de la pertinence et de l'intérêt que porte ce sujet dans le vaste champ scientifique.

Nous n'allons pas en passer de cette règle d'or de la science pour ce modeste travail de recherche. Aucune recherche archéologique n'a été effectuée en pays Bélai d'où la méconnaissance de ce site. Cette recherche s'inscrit dans cette perspective de gérer et de sauvegarder le patrimoine culturel et d'intégrer la région dans les recherches archéologiques et ethnographiques. Le fer constitue un élément de la culture matérielle et témoin des échanges socioéconomiques et politiques de la région. À cette période, les produits de la métallurgie du fer étaient des indicateurs privilégiés de l'identification socio culturelle et économique du peuple.

Ces produits marquent la présence des humains dans les lieux où ils sont trouvés. Ils sont aussi témoins de l'identité parce que leur histoire peut être reconstituée au moyen de datation. Ces datations peuvent donner des précisions chronologiques sur la vie de la société.

Les travaux scientifiques menées au Sud du Tchad n'apportent que des informations incomplètes. Malgré l'indice archéologique et ethnologique relevées par le bon nombre des chercheurs, certains outils restent jusqu'à nos jours inexploités à savoir l'art rupestre et l'archéologie de la migration. Mentionnons que le territoire national tchadien n'est pas totalement couvert par les recherches archéologiques. On assiste à un manque de connaissance dans certaines régions et en particulier le pays Bèlai. Il peut y avoir une rupture définitive de transmission de connaissance de la société. Cette rupture peut provoquer un bouleversement social, culturel, économique et politique dans la société. Ce bouleversement peut faire craquer l'édifice traditionnel et entraîner son effondrement. Cela va provoquer la perte de nos identités culturelles. Devant cette situation, il est de notre devoir de relever ce vide transitionnel et encadrer cette génération à venir sur le changement. Ce vide va nous permettre de nous débarrasser des conséquences culturelles exogènes : la déprivation des mœurs et acculturation des jeunes et plus particulièrement Tchadiens.

I.2. Intérêt du sujet

I.2.1. Intérêt scientifique

La présente étude présente deux intérêts qui sont d'ordre scientifique et pratique.

Au plan scientifique, cette étude constitue un apport à l'historiographie africaine dans la mesure où elle permet de documenter l'histoire de la métallurgie du fer. Cette étude contribue à la connaissance de l'héritage culturel, matériel, sociopolitique et économique. On aura porté à la connaissance du monde scientifique un terrain nouveau. Notre travail apportera de bénéfique en participant à l'élaboration de la chronologie à partir des résultats.

I.2.2. Intérêt technologique

Pratiquement, cette étude contribue à la connaissance des techniques de la production du fer et au développement. Elle peut renforcer les secteurs de l'industrie culturelle, gage majeur de développement. En outre, la chaîne opératoire de production du fer sera un plus dans la connaissance de la science dans cette recherche. La sauvegarde de cette connaissance permet de savoir que la pratique de la métallurgie est un fait social structurant une civilisation qu'il faut nécessairement sauver.

II. CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Les recherches antérieures menées par de nombreux scientifiques dans le cadre de l'archéologie au Tchad, sont généralement des compilations de recherches archéologiques et

des rapports de missions de reconnaissance. Ces travaux ont retenu et retiennent l'attention de nombreux chercheurs ; surtout les juniors que nous sommes. Les résultats de leurs recherches se limitent aux caractères descriptifs mais évoquent peu la valeur et la place du fer dans la vie socioéconomique, politique, culturelle et religieuse chez les Bêlai.

Pias(1970 :34), mentionne que les formations géologiques du Sud où se situe notre zone de recherche sont issues du continental terminal. Elles sont la résultante des mouvements tectoniques qui ont secoué l'Afrique à la fin de l'ère tertiaire et au début de l'ère quaternaire. Les dépôts sédimentaires étaient en rapport avec la transgression de la mer paléo tchadienne dont le lac-Tchad constitue aujourd'hui la relique. Pour notre recherche, les travaux de Pias nous aident à comprendre la formation du minerai de fer, matière première indispensable à la production du fer dans le site de Bendaman. Mais il n'a pas expliqué les systèmes techniques de construction des fourneaux et production du fer.

Des missions d'études ont été engagées en 1960, année d'indépendance, par Lebeuf sur une grande partie du territoire du Tchad. Ces recherches scientifiques ont relevé que les abords du lac Tchad constituaient un champ où d'intenses activités humaines étaient pratiquées (Nam,2008). Nam a expliqué comment les SAO exploitaient les ressources naturelles pour répondre à leurs besoins primaires et secondaires. Il s'est appesanti plus sur la poterie et la pêche. Mais il n'a pas expliqué les systèmes techniques de pratique métallurgique du fer. Ces recherches ont aidé à comprendre comment les hommes ont exploité les ressources naturelles pour répondre à certains de leurs besoins quotidiens.

Les recherches menées par Cabot(1965) sur la population du Sud du Tchad, dressent un tableau de migration de certaines familles et clans. Ces migrations sont causées par les guerres tribales et la recherche des terres cultivables. Ces déplacements ont développé d'excellentes relations basées sur le soula. Cabot n'a pas expliqué le rôle qu'a joué le soula dans les échanges de la région. Il a manqué d'évoquer les différentes vagues des populations qui se sont implantées dans la zone de recherche. L'existence des matières premières (minerai de fer) permettant de pratiquer la métallurgie du fer, a donné l'opportunité aux Bêlai de choisir leurs systèmes techniques de fabrication du fer. Le fer était un symbole marquant l'identité socioculturelle des Bêlai. Les recherches des Géologues, des Géographes, des Anthropologues ; des Sociologues ; de nombreux Ethnologues, faites dans la région ont aidé pour la réalisation de ce travail de recherche. Les recherches disponibles sur la métallurgie ancienne du fer, se réfèrent en majorité aux systèmes techniques de fabrication des outils pour les différentes activités de la population. Aucune recherche n'a abordé la métallurgie ancienne

du fer chez les Bèlai de Bendaman de façon spécifique. Dans la partie Sud du Tchad, la production du fer a rehaussé le statut social de certaines communautés telles que : Baguirmi, Kotoko, Sara, Mousseï et même les Bèlai qui ont fait l'objet de notre étude.

Cabot(1975), note que les Bèlai offraient des sacrifices à la terre et aux aïeux par le biais du chef de terre. Le sacrifice avait pour but de bénir et rendre la terre plus fertile. Les Bèlai considéraient cette terre comme mère nourricière. Cabot n'a pas développé comment le peuple Bèlai entretenait des relations avec les voisins. Ces travaux ne donnent pas une idée sur la valeur matrimoniale dans la société traditionnelle Bèlai. Face au bouleversement de l'ancienne société Bèlai, l'on assiste à une véritable rupture. Cette rupture est due au passage de la culture occidentale. Si la culture traditionnelle est mal encadrée, elle risque d'entraîner la dépravation des mœurs et des coutumes. Le document de Cabot nous aide à faire des propositions sur la conservation, la restauration et la valorisation de nos cultures africaines.

III. REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans le cadre de notre recherche, nous avons consulté quelques ouvrages et articles portant sur le sujet de notre étude. Ce travail nous a permis de faire une revue critique, de ce qui a été produit dans le domaine de notre étude.

Les premières recherches entreprises sur le territoire national sont celles des non professionnels en archéologie (expatriés : explorateurs et colonisateurs avec leurs différents composants : administrateurs, missionnaires). À cette première classe de chercheurs, certains chercheurs nationaux les ont suivis. C'est vers les années 1936-1937, avec les premières missions archéologiques effectuées par Griaule et Lebeuf au Tchad que commencera la véritable archéologie. Cette pratique sera renforcée après les années d'indépendance (1960). Aux différentes reconnaissances archéologiques occidentales s'ajoutent celles des nationaux dirigées par Tchago. Les prospections et les différentes fouilles sur le territoire ont permis de mettre à jour plusieurs sites archéologiques. Les travaux se sont limités à des collectes de surfaces ou des sondages.

Mbairo (2007) par ses travaux sur la chaîne opératoire de la métallurgie du fer au Sud du Tchad, a permis de mieux cerner, dans le cadre de la présente recherche, les différentes phases techniques de la réduction du minerai de fer dans la zone méridionale du pays. Les rubriques les plus développées sont l'approvisionnement en minerai de fer, en combustible, la construction du fourneau, le chargement du fourneau, la confection des soufflets et des tuyères, la composition de l'équipe et le déroulement de la réduction. Les travaux de cet

auteur vont nous permettre de mieux saisir la réalisation d'une opération de réduction du fer du site de Bendaman.

Le pionnier de l'archéologie tchadienne Tchago en 1995, avait orienté ses investigations sur les régions de la Tandjilé, du Logone Occidental et le Logone Oriental où se situe notre zone de recherche. L'étude a permis la mise au jour des ateliers de production de fer, de comprendre les pratiques artisanales de réduction et de transformation du métal. Cette étude avait également permis de comprendre les égalités établies par les différentes communautés du sud tchadien en vue de faciliter les échanges. Les travaux de Tchago avaient esquissé de cadre chronologique, ce qui pourrait laisser émettre des hypothèses sur l'âge du fer des régions étudiées, d'en établir des affinités culturelles avec d'autres régions du pays ou avec celles du Cameroun et de la République du Tchad.

Yandia (1995) a axé son travail sur la métallurgie du fer. Ces investigations ont permis de conclure que la métallurgie du fer est une pratique artisanale très ancienne dont les conséquences ont profondément marqué l'évolution des sociétés d'Afrique Centrale. Cependant, à partir de ces analyses ethnographiques, ethnologiques, archéométriques, ethnologiques, l'auteur stipule comment le travail métallurgique constitue un acquis chez les peuples du bassin tchadien. Il a aussi structuré les sociétés qui sont anciennement localisées dans le Nord-Ouest centrafricain. En effet, cet ouvrage aborde les implications agricoles, rituelles du Nord-Est, Nord-Ouest de la République Centrafricaine. En faisant la combinaison des données archéologiques, enquêtes orales, sources écrites, ce dernier a mené une étude sur les aspects techniques et sociologiques de cette pratique artisanale en relation avec le contexte historique des métallurgistes.

Zangato (2022) a axé son travail sur la métallurgie du fer. L'auteur décrit l'origine de la métallurgie du fer en Afrique centrale fait toujours débat, les nombreux sites d'habit fouillés par l'auteur montrent le caractère foncièrement imbriqué des productions métallurgiques au substrat du Néolithique (tardif). En outre, la maîtrise du forgeage du fer aura impliqué une intensification et une diversification des pratiques mégalithiques localement amorcés près d'un millier d'années auparavant.

En raisonnant à partir d'unités d'analyses constituées de l'articulation entre productions matérielles, systèmes socio-économiques et séquençages synchronique et diachronique, l'on prend l'ampleur de l'apport de l'ouvrage pour repenser la protohistoire africaine.

Par cette anthropologie du terrain, l'essor de la métallurgie du fer entre le Cameroun et la République Centrafricaine apparaît ainsi endémique dans la région de l'Adamaoua orientale, vers 2500 avant Jésus-Christ.

Nangkara (2002), a étudié la métallurgie du fer en pays Ngambaye. L'auteur décrit l'opération à travers une chaîne opératoire, commençant de la matière première (le minerai) jusqu'aux produits finis de cette métallurgie. Mais, il n'a pas soulevé l'aspect de l'implantation de la population qui pratiquait cette métallurgie traditionnelle du fer avec les différentes formes d'opérations de transaction qu'elle suscite au sein et en dehors de cette communauté. Limitant à l'utilisation des produits de cette métallurgie ancienne, cet ouvrage nous aide à comprendre le rôle que joue la métallurgie dans la production des biens culturels matériels chez les Bêlai.

L'étude portant sur la civilisation du fer et des sociétés métallurgiques en Afrique Centrale effectuée, par Essomba (1992), ont contribué à réaliser cette présente étude. Elle est axée sur la métallurgie du fer chez les Bêlai. L'importance de cet ouvrage pour le compte de cette étude est que l'auteur aborde les procédés technologiques, les systèmes techniques, les impacts économiques et militaires du travail de forgeron. Les chapitres les plus capitaux dans le cadre de ce travail, présente, les différentes phases technologiques de la métallurgie ainsi que la vie sociale, culturelle, économique et militaire.

D'après cet auteur, l'opération de réduction métallurgique en Afrique Centrale passe par le lavage, le concassage, le grillage des sulfures et la calcination des carbonates. En mettant l'accent sur l'activité métallurgique du fer au Cameroun, Essomba montre comment la température de fusion varie selon la réduction directe ou indirecte.

Ouang-Namou (2002) a étudié la poterie kotoko actuelle. Comparativement à la poterie des Sao, il se dégage une nuance. L'auteur apporte une corrélation entre les deux groupes. Il s'est focalisé sur les différentes techniques de décoration des pots. Ses travaux ont démontré que la formation des potières nécessitait quelquefois la mobilisation du fer pour l'acquisition des connaissances en la matière. Ce fer est au cœur de la vie du peuple Bêlai.

En 2006, Dupuy a étudié la sidérurgie ancienne au Nigéria, Burkina et au Nord-Cameroun. Dans ses travaux, l'auteur aborde la diffusion de la mise en pratique métallurgique. Il présente le bilan et les perspectives de ses recherches. Ces travaux révèlent d'une importance capitale du point de vue scientifique dans la mesure où ils fournissent des informations très efficaces sur la métallurgie du fer en Afrique. Parmi les thèmes intéressants,

l'on note les techniques d'extraction et de concentration du minerai de fer en Afrique subsaharienne avec un accent sur le Nord-Cameroun y compris les différentes phases de l'opération sidérurgique en commençant par la construction du fourneau jusqu'à la réduction du minerai de fer en Afrique Centrale et en particulier chez les peuples vivant à l'Extrême Nord-Cameroun et au Sud du Tchad.

Nizesete (2010) a étudié la paléo métallurgie du fer chez les Dii du Nord-Cameroun. Cette étude du fer chez les Dii s'articule autour des thèmes où l'on note l'impact du milieu naturel sur l'activité métallurgique, la division des classes sociales, le contexte social et professionnel, ensuite la chaîne opératoire du travail de fer et enfin la place des rites, des cultes et des objets magiques de la métallurgie du fer. Il s'agit des origines divines, orientales et l'observation du forgeron Dii et des matières premières utilisées par ceux-ci. L'auteur scinde les deux procédés de la métallurgie du fer en deux parties à savoir la réduction directe (la fonte) et celle dite indirecte (la forge) d'où l'on peut dire la métallurgie primaire et secondaire. Ce travail nous est utile car il nous a permis de comparer le symbolisme autour de la métallurgie du fer chez les Dii et les Bèlai afin de dégager les affinités et particularités de ces derniers.

De tout ce qui précède, il sied de dire que les données sur le fer au Tchad sont partielles et même fragmentaires, mais tout de même elles éclairent certains domaines de la fabrication du fer et la transmission des connaissances léguées de générations en générations sans dépravation. Le fer mérite cette attention particulière. C'est dans ce champ déjà exploré par les spécialistes que nous avons décidé de mener une recherche dans ce domaine de l'archéologie et de la gestion du patrimoine culturel. Les travaux de ces différents auteurs susmentionnés nous ont aidé dans notre recherche. Ils nous ont aidé d'une part à situer la région d'étude, de comprendre les aspects combien capitaux, ont joué certains éléments comme le climat, la végétation, les sols et d'autre part la production du fer. L'histoire et l'organisation sociale, économique et politique de ce peuple ont permis de comprendre la façon de gérer les ressources naturelles afin de satisfaire les besoins vitaux des populations anciennes.

IV. PROBLÈME DE RECHERCHE

Le problème de notre sujet de recherche se situe à un seul niveau et se justifie par plusieurs constats. Nous constatons que dans cette région les vestiges archéologiques continuent d'être détruits par les exploitants pétroliers.

En plus le département de la Nya-Pendé en général et le canton Timberi en particulier a fait l'objet de plusieurs recherches notamment des sciences humaines et sociales. Les archéologues, anthropologues ont effectué des recherches sur la métallurgie, la céramique, la linguistique. Nous constatons au jour le jour la perte des matériels culturels qui sont les marques identitaires du peuple vivant dans cette localité. Notons que tant de personnes ignorent la place des sites archéologiques. Il faut aussi mentionner que ces patrimoines culturels sont menacés par les phénomènes naturels et anthropiques. La revue de la littérature a montré l'intérêt archéologique et dévoilée comment les pionniers ont mené des recherches en mettant à jour les sites métallurgiques, le système de réduction, donnant lieu à un aperçu des structures techniques globales en lien avec notre travail dans la région. Les structures d'élaboration et de transformation du fer. Les travaux sur la métallurgie du fer se limitent aux aspects morphologiques et technologiques. La fonction, la symbolique, les représentations sociales et insuffisante. Pourtant, il s'agit d'un objet culturel reconnu, permettant aux archéologues de mettre à jour, le lien de l'homme à son milieu écologique et répondre aux préoccupations en rapport avec les adaptations. La reconnaissance des sites métallurgiques à travers la tradition orale et un nombre prépondérant de vestiges de la production du fer permet d'identifier différentes techniques dans la réduction et la transformation du fer. Notre travail vise à mettre en évidence le site métallurgique dans une localité. En initiant ce projet, nous nous proposons de mener une étude partielle de la métallurgie du fer dans cette zone afin de clarifier les questions des technologies de production du fer et d'approfondir la connaissance sur l'histoire ancienne du fer. Dans cette perspective, nous avons décidé d'entreprendre de recherche dans le village Bendaman précisément dans la partie du Logone Oriental pour une meilleure appréhension des techniques d'élaboration et de transformation sur le nouveau site avec une approche ethnographique et archéologique.

V. PROBLÉMATIQUE

Pourquoi dit-on que certains fourneaux de réduction sont de grandes et petites dimensions ? Les fours de réduction sont entièrement en terre cuite. Dans ce site, les fours de réduction sont assez bien conservés et des fragments de four détruits.

V.1 Question de recherche

- ❖ Question centrale : quel est le système de production du fer à des âges reculés dans la région de Bendaman ?
 - Première question secondaire : comment comprendre la variété de structures de fonte de fer apparentes ?

- Deuxième question secondaire : quel est le mode de fonctionnement de ces structures ?
- ❖ Hypothèse centrale : sur la base des observations faites sur le terrain, mettant en évidence à priori, une différence perceptible entre les restes des fours, on peut envisager l'hypothèse de l'existence d'une même technique ancienne de production du fer dans la région de Bendaman.
 - Première hypothèse spécifique : sur la base des données ethnoarchéologiques, reconstituer le fonctionnement des structures archéologiques.
 - Deuxième hypothèse spécifique : la chaîne opératoire de la métallurgie ancienne de la région d'étude.

V.2 Objectif de recherche

- ❖ Objectif global visé dans cette étude est aussi de faire une séquence chronologique de ces fourneaux dans le temps et situer cette technique dans une séquence chronologique culturelle.
 - Premier objectif spécifique concerne l'identification des types de fourneaux.
 - Deuxième objectif spécifique vise à faire une reconstitution des techniques de production du fer.

VI. CADRE THÉORIQUE

Dans le cadre de cette recherche, il est question de recourir à deux théories des sciences humaines et sociales à savoir : l'écologie culturelle, l'archéologie processuelle.

La théorie de l'écologie culturelle, largement développée par l'anthropologue américain Julian Stewart entre 1950 et 1960, cette théorie consiste à expliquer les productions culturelles et interpréter les comportements humains en tenant aussi compte de l'environnement où vivent ces hommes. Elle sert à déterminer les conditions d'acquérir les matières premières et d'une manière intense la pratique de la métallurgie du fer. Pour cet auteur, toutes les actions humaines dépendent des événements qui se précèdent. Cette théorie réfute le concept du libre arbitraire. L'écologie culturelle se rapporte à priori à la nature et à l'environnement écologique, ils imposent certains comportements aux hommes. Le milieu naturel impose des difficultés auxquelles l'homme a l'obligation de faire face pour s'adapter à son milieu. Le fait que les matières premières soient disponibles et indispensables à la métallurgie du fer, cela poussera les Bèlai à la pratique de sidérurgie. L'écologie culturelle étudie les relations que les hommes ont avec leur environnement afin de découvrir comment les comportements et les modes de vie des sociétés humaines sont modelés par ce milieu naturel. Cette méthode est

avant tout un paradigme déterministe. Ce dernier prétend que l'environnement conditionne l'organisation et le fonctionnement des sociétés. Autrement dit, l'écologie culturelle est : « l'étude *des processus par lesquels une société s'adapte à son environnement* ». Cette théorie est une approche générale des relations ou interactions entre une population donnée, son poids, ses activités de production et de reproduction. Elle permet de comprendre les relations naturelles, les catastrophes déjà vécues, celles à redouter Mbonji(2005). Elle nous aide à appréhender l'interaction de l'homme avec son milieu, d'où la production des biens culturels matériels et à donner une explication aux mouvements des Bêlai causés par le changement écologique. La production du fer est une action de l'homme sur le milieu naturel. Cette action a suscité le développement de la théorie de l'écologie culturelle. Elle est une approche qui éclaire et détermine l'inter-réaction de l'être humain avec son milieu naturel. Cette action met en évidence la relation existante entre la pratique humaine et l'apparition des déséquilibres écologiques. Elle nous permet de comprendre les catastrophes naturelles déjà vécues et l'action de l'homme sur les ressources naturelles disponibles Mbonji (2005 :32). Cette théorie nous aide à donner une explication concernant les relations du peuple Bêlai avec son environnement écologique. Elle permet de situer l'impact de l'action des sociétés sur le milieu naturel. Selon Guille (1989), l'homme est un animal social comme toutes les autres espèces. Il est soumis aux lois de la biologie. Ces lois dépendent de la nature, de ses activités et de comportement. Pour l'écologie culturelle, la vie des sociétés humaines est intimement liée à leurs milieux naturels. L'homme s'y adapte en créant et en développant les techniques qu'il a lui-même inventées. Il peut les acquérir en fonction de certaines techniques qui se sont développées au cours de l'histoire. Cette théorie permet de cerner la contribution de la nature à la production du fer chez les Bêlai de Bendaman.

L'archéologie historico-culturelle a pour principal objectif l'identification des cultures du passé et la classification de même en fonction de l'endroit où et quand ont existé et ont mis au point, l'approche historique et culturelle, l'explication du passé équivaut à sa description la plus détaillée. Le produit de la recherche archéologique culturelle historique induction, contrairement à la position théorique qui est plus contrastée, la nouvelle Archéologie, strictement sur la base de procédé hypothétique-déductive. Il a été appliqué avec succès à l'étude des techniques de production ou de comportement économique et encore obtenir de meilleurs résultats étayés par des données historiques (sources écrites).

L'archéologie processuelle ou processualisme (aussi appelé New Archeology, c'est-à-dire « nouvelle archéologie ») est un courant de pensée né dans le monde anglo-saxon à la fin

des années 1950 et qui s'est développé dans les années 1960 sous l'impulsion d'archéologues tels que Lewis Binford, Colin Renfrew ou encore David L. Clarke.

Cette « nouvelle » archéologie processuelle qui se constitue en réaction à l'approche historico-culturelle vise à imposer dans le domaine de l'archéologie, la méthode hypothético-déductive et à instaurer un nouveau paradigme établi sur quelques piliers théoriques comme le fonctionnalisme et l'écologie culturelle, afin de mettre en avant les processus culturels, économiques ou sociaux qui régissent les sociétés et des individus. Très féconde et novatrice, l'archéologie processuelle a aussi été rapidement en proie aux critiques de divers horizons qui se rassembleront, l'archéologie post processuelle ou post-moderne. Cette théorie a largement été développée par Lewis Binford et Colin Renfrew. Assimilée à l'anthropologie, la New Archeology, d'après Lewis Binford s'intéresse davantage aux pratiques technologiques, techniques, sociales, économiques et culturelles qui sont endogènes aux sociétés étudiées. Cette théorie se veut une exclusion de toute approche descriptive des données matérielles de l'archéologue. Ainsi, pour les théoriciens de la New Archaeology, l'évolution est un processus, constituée de ruptures et de continuités historiques. De ce fait, cette théorie joue un rôle primordial dans le présent travail de recherche dans la mesure où l'étude la métallurgie du fer implique une analyse des faits sociaux.

L'archéologie post processuelle est un courant de pensée en archéologie qui insiste sur la subjectivité des interprétations archéologiques. Né dans le monde anglo-saxon à la fin des années 1980 sous l'impulsion d'archéologues britanniques : Ian Hodder ou Christopher Tilley, il remplace progressivement l'archéologie processuelle dont il fait la critique. L'archéologie post processuelle est notamment influencée par la philosophie post-moderne, suivant des auteurs tels que Foucault, Deleuze ou Latour, et par l'anthropologie marxiste. L'accent mis par l'archéologie post-processuelle sur les groupes marginalisés dans la société a entraîné la naissance de plusieurs courants à savoir l'archéologie féministe, l'archéologie du genre ou l'archéologie post-coloniale.

Dans le cadre de ce travail, l'écologie culturelle et l'archéologie processuelle nous aident à mieux appréhender les contacts des différents groupes sociaux leur permettant d'échanger avec les milieux environnants. Les théories ainsi répertoriées ont servi de guide et d'analyse pour les travaux de terrain. Ces différentes théories utilisées nous ont aidé à vérifier les hypothèses évoquées ci-haut. Notre démarche consiste à lier la recherche archéologique sur un terrain ethnographique. Les données ethnographiques interviennent à tout moment, car elle comble les insuffisances de l'archéologie. Elles offrent un fil conducteur pour interroger les données de la fouille à l'aide d'un guide d'entretien auprès des populations cibles. Elles

viennent enrichir les analyses de terrain sur le sujet. Cette approche impose une méthodologie pratique qui est applicable dans un champ scientifique pour la réalisation des objectifs fixés par la recherche.

VII. CADRE CONCEPTUEL

Pour nous permettre de bien comprendre notre sujet de recherche, nous retenons les concepts suivants : archéologie, ethnoarchéologie, métallurgie et le fer.

L'archéologie est la connaissance du passé humain à partir des vestiges matériels Pesez(1997 :18). Souvent, ces documents à eux seuls n'apportent pas d'informations suffisantes sur l'histoire des hommes. Ce qui justifie le recours à d'autres pistes pour leur interprétation en allant vers les sociétés contemporaines sensées vivre à la mode de nos ancêtres lointains. La démarche ethnoarchéologique peut s'inscrire dans ce cadre.

Le terme ethnoarchéologie dans cette recherche se place au confluent de l'ethnologie et de l'archéologie, deux concepts qui méritent d'être précisés. L'américain Gordon R. Willey affirmait que l'archéologie devait être anthropologique (Garanger 1992 :248). Ainsi, au XIXe siècle, on utilise l'archéologie pour confirmer la validité des traditions orales (Heinrich, Schlieman avait fait à Hassarlik). L'ethnologie et l'archéologie contribuaient donc à une seule et même problématique : la connaissance de l'homme. L'ethnoarchéologie est définie par Kramer et David (2001) comme « un travail ethnographique mené sur le terrain dans le but avoué de compléter le travail archéologique en documentant les aspects du comportement socioculturel susceptible de laisser les traces identifiables sur le document archéologique ».

Ce ne fut donc qu'à partir des années 1970 et dans la mouvance de la New Archaeology, mise en œuvre par le préhistorien américain Lewis Binford et ses élèves, que l'ethnoarchéologie devint une branche avérée de l'archéologie.

La démarche ethnoarchéologique peut être valable dans ce cadre de recherche. L'ethnoarchéologie est l'absence des sources écrites pour des périodes clés et le postulat de la correspondance éventuelle entre sociétés actuelles traditionnelles et sociétés préhistoriques, protohistoriques ont conduit les archéologues à rechercher la clé de l'interprétation des artefacts qu'ils contraient au sein des sociétés traditionnelles, contemporaines censées vivre à la mode de nos très lointains ancêtres. Dans les années 1950, les travaux du physicien, ethnologue et géographe Franz Boar ouvrent la nouvelle voie que les anglophones appellent "action archeology". Cette démarche consiste à lier la recherche archéologique au terrain ethnographique. Elle est confirmée dans les années 1960 et 1970 et s'appelle

ethnoarchéologie. Mentionnons que les notions de la métallurgie, de l'archéologie et d'ethnoarchéologie sont diversement définies dans cette analyse pour donner l'importance à la connaissance du passé humain à travers les vestiges matériels. Et aussi une importance à la vérification des hypothèses au service de l'archéologie puisque, la reconstitution doit se dérouler pour permettre à l'archéologie de mieux appréhender le passé humain.

L'évolution de la notion montre une trajectoire qui va de la simple confrontation de deux disciplines unitaires à une élaboration de théories en passant par un recours à l'ethnographie comme source d'hypothèses. Ainsi, le terme a plusieurs définitions :

Pour Stanislawsky dont les propos sont repris par Nicholas David (2021 :12), l'ethnoarchéologie apparaît comme *the direct observation or participant observation study of the forme, manufacture distribution, meaning and use of artefacts and their institutional unit correlates among living (generally nonindustrial peoples).*

Nicholas David (2001 :12) pour sa part, pense que l'ethnoarchéologie peut se définir comme (*the study by archaeologists of variability in materiel culture and its relation to human behaviour and organisation among existant societies, for use in archaeological interpretation*). Ces deux (2) définitions semblent s'opposer dans la mesure où l'une demande une observation directe des faits par contre l'autre s'appuie sur la collecte des données ethnographiques pour interpréter les vestiges archéologiques.

Jockey (1999 :309) donnant une importance particulière à l'observation des faits rejoint Stanislawsky lorsqu'il définit l'ethnoarchéologie comme une archéologie expérimentale. Pour lui, la reconstitution doit se dérouler in vivo pour permettre à l'archéologie de mieux appréhender le passé des hommes. Pour cette étude, l'approche ethnoarchéologique prend en compte la définition de Longacre. Elle consiste à recueillir des données orales auprès des informateurs qui sont des anciens métallurgistes ou des témoins de l'activité métallurgique afin d'interpréter les données archéologiques

Dans le dictionnaire de l'Académie Française, la métallurgie est définie comme une « partie de la chimie qui s'occupe des travaux sur les métaux et de la manière de les tirer de leurs mines, on l'appelle aussi l'art métallique ». Ainsi, pour une bonne compréhension de l'objet de recherche, il faut consulter des auteurs spécialisés dans ce domaine. Selon, Bocoum (2002), la métallurgie en général consiste à « transformer certains éléments physiques et chimiques des substances naturelles minérales identifiées afin de détacher le métal des autres éléments auxquels il est associé ».

Le terme technique qui découla du travail des métaux est celui de la métallurgie. Pour Fluzin (1983 :15), c'est 'l'art d'extraire les métaux de leurs minerais, de les transformer en produits demi-finis et de les mettre en forme pour leur utilisation'. Cependant, lorsqu'on veut faire allusion aux techniques employées par les sociétés anciennes, on arbore le concept de paléométaballurgie.

L'idée est de faire une distinction avec la technologie récente comme il existe plusieurs métaux, dans le contexte du fer, le concept adopté est celui de la sidérurgie. Il faut préciser ici que le mot fut forgé bien longtemps après la découverte de la technique. Sa première utilisation date de 1761 dans trois (3) mémoires adressés à l'académie des sciences par Pierre-Clément de Grignon, maître de forges. Il a également forgé le concept de « sydérotechnie », qui apparaît dans les mémoires.

En 1768, Grignon précise qu'il entend par « sidérurgie » « l'art de fabriquer le fer » et par « sydérotechnie » « l'art de travailler le fer ». Grignon souhaitait probablement faire la différence entre la fonte et forge. Les archéologues sont confrontés à ces préoccupations au moment d'assigner une fonction aux ateliers métallurgiques mis en évidence. Ce dernier désigne un espace de travail organisé, consacré au travail d'un ou de plusieurs métaux et généralement caractérisé sur le plan archéologique par la présence de déchets, de fours, de foyers de production et d'installations d'annexes. Dans cet espace de développement de l'activité métallurgique, les archéologues sont appelés à identifier les lieux de réduction, de transformation.

VIII. METHODOLOGIE

Elle est l'ensemble des techniques que le chercheur utilise pour collecter, analyser et interpréter les données pour résoudre un problème scientifique. Parmi ces techniques il y a la recherche documentaire et les techniques opératoires dont l'observation directe ou participante, les entretiens directs, la fouille archéologique. Les questions soulevées dans la problématique justifient le choix d'une méthodologie qui fait intervenir plusieurs volets. Nous devons montrer les moyens utilisés pour collecter, analyser et interpréter ces données. Le recours à la méthodologie suppose le choix des théories qui sont en rapport avec le sujet de recherche. À cet effet, Kaplan cité par Grawitz(2001) stipule que : le propre de la méthodologie est d'aider à comprendre au sens large les résultats de la recherche et le processus de la recherche lui-même.

Les instruments méthodologiques ne peuvent pas être choisis indépendamment des références théoriques de la recherche, la méthodologie de collecte doit être adaptée au type des données recherchées, Ruguoy cité par Dabi, (2009). Dans le cadre précis de notre étude, les techniques retenues sont : la recherche documentaire, la collecte des données orales, la prospection à pied, la fouille, l'analyse et l'interprétation des données ethnographiques.

VIII.1 L'observation participante

Étymologiquement l'observation vient du mot latin *observare* qui signifie « garder devant », ne pas quitter des yeux, c'est donc « la constatation d'un fait à l'aide de moyen d'investigation appropriés ». L'observation directe est le préalable à toute activité de recherche scientifique. D'après Huther (1995 :23) : « l'observation participante favorise l'immersion totale et l'insertion personnelle du chercheur dans le groupe qu'il étudie. Cette immersion permet d'abord d'observer directement les conduites de production. Il s'agit de se mettre dans la peau de la population locale pour mieux cerner les réalités socio-économiques et culturelles ». Cette méthode nous aide à comprendre la façon d'où les Bêlai ont produit le fer.

Le chercheur doit s'immerger d'une manière totale et s'insérer personnellement dans le groupe qu'il étudie. Cette immersion va lui permettre d'observer de façon directe les conduits des individus dans des circonstances variées, ce qui va lui permettre de saisir les différentes activités. Il s'agit de se mettre à la place de la population locale afin de mieux comprendre les réalités socio-économiques, religieuses et culturelles.

Pendant les enquêtes ethnographiques, nous étions attentive et moins savante, c'est ce qui nous a permis d'être en contact permanent avec la population locale pour mieux identifier et comprendre les faits socio-culturels, économiques et religieux.

VIII.2 L'entretien

Cette étape permet d'être en contact direct avec la population locale. La connaissance de son milieu d'étude et la maîtrise de la langue seraient un avantage pour ce dernier favorisant les échanges directs avec la population locale pour mener à bien ses enquêtes. Le choix de cet outil de collecte de données se justifie par le fait qu'il permet de donner la possibilité ou la latitude aux acteurs de s'exprimer librement et d'aller plus en profondeur dans la saisie des logiques implicites qui entendent un phénomène. Notre connaissance du milieu, la maîtrise de la langue locale étaient un avantage favorisant les échanges directs avec

la population. Dans le cadre de cette recherche, nous avons exploité les sources écrites, orales et iconographiques, archéologiques.

VIII.3 Les sources écrites

Il s'agit ici des documents écrits à savoir les ouvrages spécifiques et généraux, les thèses, les mémoires, les articles et revues scientifiques et les actes de colloques. Ces différentes sources écrites provenaient de plusieurs centres documentaires, culturels qui sont entre autres : la bibliothèque de la CEFOD (centre d'éducation pour la formation et du développement), de la bibliothèque du centre Almouna de N'Djamena, la bibliothèque du CDU (centre de documentation universitaire), la bibliothèque du Musée National (MNT), le cercle des étudiants en Art et Archéologie et la bibliothèque de la FALSH (Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines) sans toutefois oublier la bibliothèque de CNRD_TCHAD (Centre National pour la Recherche et du Développement). Nous ajoutons aussi les recherches en ligne.

VIII.4 Les sources orales

En ce qui concerne les sources orales, notons qu'elles ont pour avantage d'exprimer la vision de l'histoire d'un peuple. En 1980 : 202, Ki-zerbo déclare que : « la tradition orale possède des garde fous qui garantissent parfois l'intérieur, l'authenticité et la pureté ». Selon Vansina cité par Elouga (1985 :6) « les traditions orales sont des documents valables et peuvent contribuer à la connaissance du passé ». Malgré les problèmes liés à la collecte, à la compréhension, l'interprétation des données orales, nous avons fait usage d'un guide d'entretien des questionnaires, un téléphone androïde afin de collecter certaines informations.

Enfin la source orale est loin de répondre à toutes nos préoccupations, c'est pourquoi elle était complétée par les sources iconographiques. L'entretien oral portait sur les questions relatives au savoir-faire technologique à la place du fer dans la société Bêlai, sa valeur dans la dynamique socioéconomique, politique, culturelle et religieuse. Nous avons opté pour la technique d'entretien direct qui, d'après le chercheur Grawitz (2000 :586), est un procédé d'investigation scientifique utilisant un processus de communication verbale pour recueillir les informations relatives à l'objectif fixé par le chercheur. C'est une étape capitale pour toute recherche scientifique. Une telle démarche nécessite la maîtrise de la langue et la connaissance du milieu de la zone d'étude. Les sources orales n'ont pas perdu de vu pour mener à bien notre travail de recherche sur la métallurgie du fer. L'enquête est orientée individuellement auprès des témoins de la métallurgie du fer. Cette recherche est faite au moyen d'un guide d'entretien. Les données recueillies au cours de ce travail ne nous donnent

pas totalement satisfaction mais, elles nous aident au moins à avoir une idée un peu claire sur la technologie de la production du fer. Nous ne pouvons pas réaliser cette recherche sur la base des sources écrites. C'est pour cette raison que nous avons donc eu recours à la tradition orale dont la validité pour l'historiographie africaine devenue incontournable depuis dizaines d'années pour l'histoire de Bendaman. La source orale reste un moyen principal pour la source historique générale à utiliser pour reconstruire le passé dans les régions du monde habitées par les peuples sans écriture (Essomba, 1992 :42). La source orale a été un outil privilégié pour notre travail de recherche.

VIII.5 Utilisation de la fiche de prospection

Il s'agit des données matérielles. Dans la fiche de prospection, il est question pour nous de commencer par la date, le nom de l'objet (en français ou en langue locale), les coordonnées géographiques des différents villages. La fiche d'enregistrement doit contenir toutes les informations à savoir : la date, la nature de l'objet, sa forme, ses dimensions, le nom du propriétaire, son état de conservation, les matériaux, les lieux de conservation et les techniques de traitement.

VIII.6 Données archéologiques

Les données archéologiques se structurent autour des vestiges matériels. La collecte de ces données archéologiques s'est faite selon deux procédés à savoir : la collecte en surface pendant la prospection et la fouille stratigraphique du site.

VIII.7 Prospection

Pour Jockey (1968 :139) : « la prospection vient du verbe prospecter qui signifie « regarder en avant » pour découvrir ce qui était caché, à localiser des vestiges enfouis, à l'aide ou non de moyens de détection permettant de » monter l'obstacle visuel de leur enfouissement et à en dresser l'inventaire. La prospection a été organisée pour répertorier les structures de la métallurgie du fer.

Nous avons parcouru un village à pied avec l'aide des guides volontaires, notamment les enfants du chef et les notables. Ces vestiges métallurgiques répertoriés sont filmés et photographiés selon une seule méthode : avec la technique en posant l'orientation, l'échelle et l'ardoise. Sur l'ardoise, on a numéroté les fourneaux à partir d'un jusqu'à cinquante-sept, la date, le mois et l'année de la prospection. Nous avons pris les coordonnées géographiques à l'aide d'un GPS.

Pour la reconstitution de l'histoire ancienne et même récente de l'humanité, l'archéologie fournit des données indispensables pour expliquer le fonctionnement de la

société. La prospection est une phase capitale dans le processus de la recherche archéologique. Selon Frédéric cité par Man-Nangou (2011 :13), la prospection en vue de « la recherche des sites archéologiques peut se faire à l'aide des photos aériennes et des fiches de prospections établies au cours des observations en vol, soit d'après les renseignements locaux, services publics, cadastres, légendes, traditions, discussions avec les autochtones, ou encore par observation directe en allant soit à pied ou soit par tout autre moyen de locomotion convenable explorer la zone où l'on se propose de sonder un site ». Pour l'identification du site, la prospection pédestre est la technique la mieux indiquée pour cette étude. Nous avons choisi le secteur de peuplement ancien susceptible de fournir des vestiges archéologiques et des informations dynamiques.

VIII.7.1 La fouille

La fouille est une étape très importante dans une recherche archéologique. Elle permet au chercheur d'exhumer les vestiges enfouis dans le sous-sol afin de reconstituer l'histoire matérielle de la société Nangkara (2006). Pour notre travail, les fouilles ont été orientées sur le site de Bendaman. Le choix de ce site est fait sur la base de l'importance et l'ancienneté du village qui abrite ce site.

Pour compléter nos données matérielles en surface, nous nous sommes évidemment orientées vers la fouille. Nous avons opté pour une fouille stratigraphique. Pour Leroi-gourhan (1988), la fouille est une technique qui permet de mettre à jour les activités humaines et les vestiges enfouis dans le sol. Elle nous permet de faire une lecture chronologique du site et du matériel collecté.

Notre sondage a pour objectif de vérifier l'existence des vestiges et préciser la nature, l'état et l'extension des dépôts archéologiques d'une part et d'autre part d'évaluer les potentialités archéologiques.

IX. OUTILS TECHNIQUES D'ANALYSES DES DONNÉES ARCHÉOLOGIQUES

Les vestiges archéologiques récupérés constituent le corpus archéologique de notre travail. Pour le corpus, l'analyse morphologique et technologique se rapportent aux matériaux utilisés, aux processus de fabrication du fer, sa forme et ses dimensions. L'acquisition du fer et d'autres vestiges s'est effectuée suivant les méthodes techniques de collecte de données archéologiques. La contextualisation des anciennes techniques de production est fondamentale pour la reconstitution de l'histoire matérielle, culturelle et artistique des

peuples. Elle exige certains outils scientifiques fiables pour arriver à un bon résultat. C'est ce qui explique notre effort d'analyse et d'interprétation.

X. ANALYSE ET INTERPRÉTATION

L'analyse et l'interprétation sont des étapes les plus intéressantes dans la production des connaissances scientifiques en sciences sociales notamment en archéologie. Elles facilitent la compréhension et l'explication des phénomènes. L'interprétation des vestiges donne un sens aux produits, aux objets sur la base de leur similarité ou différence. Une série de vestige est attribuée à un groupe de métallurgistes dans le temps et dans l'espace. L'interprétation est la phase d'explication, de recherche de la signification des différents objets et de leur contexte. L'approche techno morphologique qui consiste à identifier les techniques de production des objets afin de ressortir les caractéristiques. L'analyse et l'interprétation des données collectées nous permettent de faire la typologie et la classification des éléments composites des biens matériels, pour Elouga(2007), *L'archéologue ne peut s'enfermer dans une tour d'ivoire, l'interdisciplinarité constitue l'une des exigences de l'archéologue d'aujourd'hui*. Notre sujet de recherche portant sur : « *Étude archéologique du site métallurgique de Bendaman dans le Logone Oriental au Sud du Tchad* » se place au carrefour des sciences sociales et techniques. Pourquoi nous utilisons le modèle d'approche plurielle en prenant en compte les travaux des géologues, des biologistes, des géographes, des sociologues, des physiciens pour l'étude des systèmes techniques de fabrications de fer sa valeur et son usage dans la société. La reconstitution du corpus répond à deux (2) contraintes. La première est la définition du corpus basé sur l'ensemble des informations extrinsèques des objets culturels et leurs systèmes techniques de fabrication, la seconde contrainte est l'effectif du corpus.

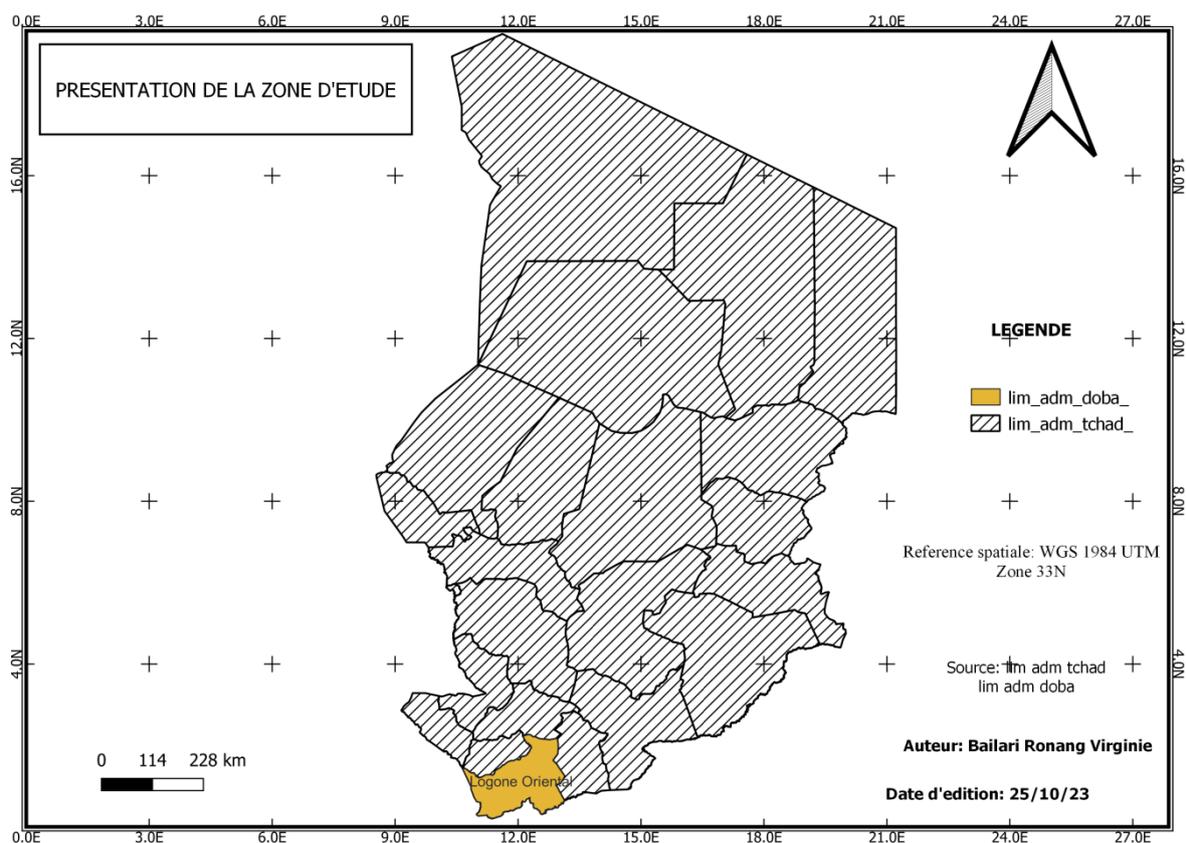
Djindjian (1991 :76) les éléments technologiques retenus pour l'analyse sont les matières premières, d'où est fabriqué le fer, les systèmes techniques de transformation, et les modifications des décors, la contextualisation des techniques endogènes de fabrication et des gestions de l'héritage culturel s'impose comme une voie privilégiée pour la reconstitution de l'histoire culturelle, matérielle et artistique de ce groupe. Ce qui justifie notre effort d'interprétation des données collectées sur le terrain.

XI. PLAN DU TRAVAIL

Nous avons structuré notre travail en deux parties dont chacune d'elle possède deux chapitres. Dans la première partie, nous avons le premier chapitre qui sera consacré à la

présentation du cadre physique et humain de la zone d'étude. Le deuxième chapitre se focalisera sur l'étude archéologique de la production du fer. Dans la deuxième partie nous avons également deux chapitres à savoir : chapitre trois (3) qui sera consacré sur les techniques de production du fer en pays Bêlai. Le chapitre quatre (4) se focalisera sur la fonction du fer et la conclusion générale.

Figure n° 1: Présentation de la zone d'étude



PREMIERE PARTIE

**CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET HUMAIN DE LA
ZONE D'ETUDE**

CHAPITRE I : PRÉSENTATION DU CADRE PHYSIQUE ET HUMAIN DE LA ZONE D'ÉTUDE

Cette partie traite de la géographie physique, de la géographie humaine et enfin de la géographie économique du Canton.

I.1 Le milieu physique

Le fer ancien est produit à partir du minerai. Il est nécessaire de procéder à une évaluation des données naturelles qui rendent possible la production du fer. Quelques éléments entrent en jeu : le relief, le climat, la végétation, l'eau, le sol et la forêt. Ces différents éléments contribuent à l'essor de la technologie du fer dans la région d'étude.

Relevons que dans ce canton Timbéri, le milieu physique comprend plusieurs caractéristiques à savoir : Les reliefs, la géologie, les vents et la climatologie, les températures moyennes, la pluviométrie, l'hydrographie

I.2 Relief

On trouve deux (2) types de reliefs dans le canton Timbéri, il s'agit :

- Les bas-fonds et les vallées qui reçoivent les surfaces ou les ruissèlements des eaux ;
- Les terres de plateaux qui sont les domaines de l'agriculture pluviale et d'élevage ;

I.3 La géologie

La disponibilité du minerai est l'une des conditions de la production du fer. Depuis de longues périodes, d'immenses dépôts de minerai de fer se sont mis en place, d'abord au précambrien ancien, puis au continental intercalaire Tchago (1995 :34). Les mouvements tectoniques ont créé une zone de subsidence appelée cuvette tchadienne dont les matériaux appartiennent au précambrien, primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire. Il faut noter que le minerai, matière première pour produire le fer local, exploité dans la zone d'étude, est issu des formations tertiaires et d'origine marine que continentale Pias (1970 :37-38). La région d'étude est concernée par la formation continentale connue sous le nom de continental terminal Torrent (1965), favorable à l'activité sidérurgique.

I.4 Espèces végétales

Les essences végétales jouent d'importants rôles dans la production du fer malgré leur variété, les maitres-fondeurs préfèrent les unes par rapport aux autres dans le cadre de cette tâche. Le bois a servi de combustible dans l'activité métallurgique ancienne à Bendaman. Son importance a été signalée par Bocoum cité par Essomba (1992 :82) : *de toutes les matières premières nécessaires à la production du fer (minerai, combustible, comburant), le combustible (charbon de bois), est celle qui joue le rôle le plus important dans les mécanismes oxydo-réducteurs. Il fournit l'énergie nécessaire à la réduction tout en produisant le carbone, principal agent réducteur des oxydes métalliques.*

Il ressort de cette réflexion que la réduction du minerai de fer nécessite du charbon de bois. Le carbone qu'il contient est un agent triple : thermique, réducteur et se combinant avec le fer pour donner l'acier et la fonte Fluzin (2002 :61).

Le bois provient de l'environnement phytogéographique comme la savane arborée au sud du Tchad. Dans un tel milieu, les espèces végétales assez variées paraissent inépuisables Tchago (1995 :16) soutient qu'*il est incontestable que jusqu'aux années 1940-1950, date de l'arrêt de production du fer local dans la région, il n'y a pas eu de problème d'approvisionnement en combustible pour la réduction du fer dans cette zone de savane et de forêt du sud tchadien comme le fait a été constaté ailleurs.*

I.5. Les espèces végétales sollicitées par les maitres-fondeurs

Il existe plusieurs essences végétales dans notre zone de recherche. Chacune peut produire du charbon qui n'est pas toujours bien appréciée par les métallurgistes.

Selon Kiethegal (1996 :330) cité par Andrieux, il est nécessaire que le feu soit suffisamment chaud pour fondre les impuretés naturelles pour que l'excédent en oxyde de carbone s'empare d'un corps dont la température a distendu les liens avec le métal. Tous les charbons de bois ne produisent pas ce feu réducteur.

Les métallurgistes de Bendaman distinguent les bois qui donnent du charbon de mauvaise qualité de ceux qui en produisent de bonne qualité. Dans la première catégorie, on retient deux types de bois : les uns crépitent, les autres donnent beaucoup de cendre. Le charbon du roi (*Vitelaria paradoxa*) en crépitant, laisse s'échapper des étincelles qui font mal au souffleur. Ensuite, il s'éteint à la moindre faiblesse d'attisement.

L'autre type de bois concerne le mad (*Parkia biglobosa*), le kab (*Isobertinia doka*) et le bida (*Daniella oliveri*). Dès que leur charbon est allumé, la cendre se forme et empêche l'air d'arriver à la braise qui finit par s'éteindre. Par conséquent, ils ne présentent pas de charbon de bonne qualité.

Les bois dont le charbon a un fort pouvoir calorifique, bien sollicités par des métallurgistes sont connus par expérience. D'après le témoignage de l'informateur, le charbon de bonne qualité est dur, ne crépite pas, ne consume pas rapidement et produit très peu de cendre. Les bois qui procurent de tels charbons sont le ngo sam (arbre mort de *Prosopis africana*) et le ngo ira (arbre mort de *Anogeisus leiocarpus*). Ces arbres abondent en brousse. Ils donnent du charbon de bonne qualité. C'est toujours à partir d'eux que nous obtenons du charbon pour la réduction du minerai de fer

Ainsi, les maîtres-fondeurs de notre zone d'étude ont de préférence pour les bois morts du sam et du ira longtemps identifiés par expérience à cause du fort pouvoir calorifique de leur charbon.

I.6 Climatologie et les vents

Il existe deux (2) types de vents dominants cette zone qui sont entre autres la mousson et l'harmattan qui déterminent de manière respective la saison des pluies et la saison sèche. La mousson étant considérée comme un vent humide soufflant de mai à septembre en apportant les nuages pendant toute la saison pluvieuse. Ensuite, nous avons l'harmattan, un vent sec, soufflant pendant la saison sèche. Il est le plus souvent à l'origine de l'évapotranspiration des plantes.

Du Sud au Nord, le Tchad présente trois zones climatiques : soudano-guinéenne, sahélienne et saharienne. À Bendaman, c'est en saison sèche que les activités métallurgiques se développent. On peut dire que c'est à la fin des récoltes que le climat leur est favorable. Tchago (1995 :65).

Cette zone a un climat de type soudano-guinéen avec un régime tropical semi-humide et deux saisons dans l'année : La saison sèche et la saison pluvieuse. Il connaît chaque année des températures variables avec deux types de vents. Pendant les cinq dernières décennies, on observe une variabilité de la température.

Les métallurgistes produisent le fer du début novembre et prennent fin début juillet, évitant d'être surpris par la pluie. L'activité de réduction se pratiquait par exemple en 1960. La hauteur de pluie dépasse 1900 mm à Bendaman. Les métallurgistes réservent suffisamment

de temps pendant la saison sèche pour se consacrer à leur activité métallurgique. Après la fin des travaux agricoles, ayant tout récoltés les produits de leur labeur.

I.7 Températures moyennes

Les températures moyennes annuelles sont de l'ordre de 28° à 29° avec toutefois des moyennes mensuelles maximum de 40 à 41° et minimum de 14 à 15° le maximum absolu est de 41 à 45° en Mars/ Avril. Le minimum absolu est de 8 à 10° en janvier.

I.8 Pluviométrie

La saison pluvieuse dure cinq (5) mois environ, de Mai à Septembre. Les mois les plus pluvieux sont entre autres : Juillet et Aout, avec des pluviométries de l'ordre de 100 à 200mm en 2009.

La population de notre terrain de recherche s'adonnait à l'agriculture en saison de pluie et à la pratique métallurgique en saison sèche, justifiant leur choix en fonction de leurs habitudes culturelles et les perturbations du vent. Ils sont à la fois des agriculteurs et métallurgistes. Ils se servent des espèces végétales qui interviennent comme combustibles dans la technique de production du minerai de fer dans le Logone Oriental.

I.9 Hydrographie

On rencontre dans le canton de nombreux cours d'eaux et de nombreuses mares permanentes et semi permanentes qu'on appelle en langue locale « Kouh » dont la durée varie de 4 à 6 mois. Ces eaux permettent aux habitants de ce canton de pratiquer la pêche de façon individuelle et collective. Les espèces capturées sont les carpions (*cyprinus carpio*), (*Latesniloticus*), l'*Hydrocyon*, le *Tilapia*, L'*Hétérosiniloticus*, le *Citharinus* etc. Et les autres aquatiques sont entre autres les varans aquatiques, serpents boa et les tortues. Ces moments des pêches collectives constituent un lieu de brassage pour les populations de cette localité. Notons que les outils utilisés lors de ces pêches sont prohibés et cela contribue à la disparition de certaines espèces qui nécessite une sensibilisation à l'égard de ces populations pouvant leur permettre de préserver ces espèces pour les générations à venir.

Selon la tradition orale, les cours d'eau ont joué un rôle capital dans la pratique de la métallurgie du fer. Elle intervient dans les activités de la chaîne opératoire de la sidérurgie. L'hydrographie de la zone d'étude est utilisée pour façonner les tuyères et les fourneaux. Elle sert à l'extinction des fourneaux à la fin de la réduction. La fraîcheur de ces endroits atténue la forte chaleur dont souffrent les fondeurs pendant le travail métallurgique. C'est ce qui expliquerait l'installation des ateliers de réduction au bord des cours d'eau et témoignent de l'importance de ceux-ci dans la réduction du fer Nangkara (2002 :18).

Le rôle de la nature dans la production du fer à Bendaman a été déterminant. Le minerai de fer existait partout dans les plaines inondables où les mines étaient mises au jour et exploitées. Les meilleures essences végétales, celles dont le charbon a un fort pouvoir calorifique n'ont pas manqué au moment de la production ancienne du fer. L'air qui alimentait la combustion était inépuisable dans la nature. Le climat même a été un élément favorable pendant l'activité métallurgique.

I.10 Les ressources naturelles

Sources de matière et d'énergie accessibles économiquement dans l'environnement naturel sous forme primaire avant leur transformation par l'activité humaine. Une ressource naturelle peut être renouvelable à l'échelle humaine (biomasse animale ou végétale, eau) ou non (ressources métalliques, minéraux, ressources énergétiques fossiles, uranium).

I.10.1 Sols

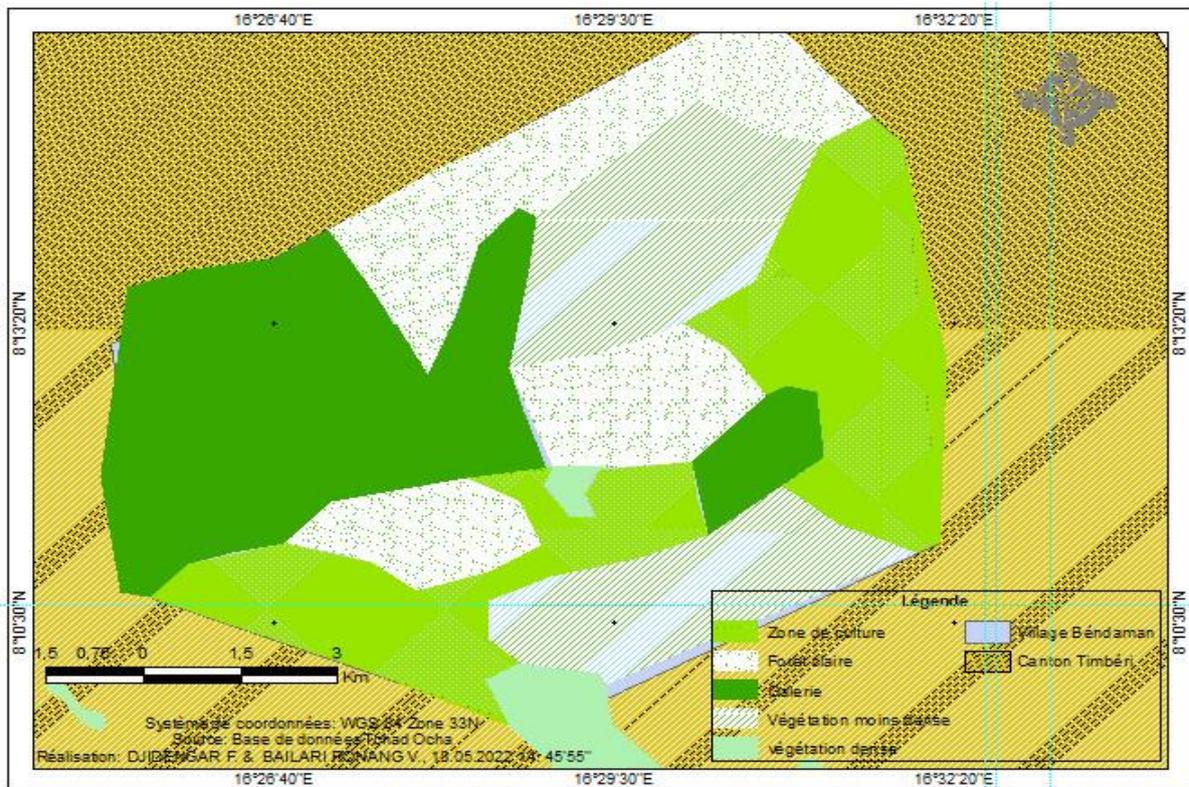
Les sols sont structurés de la manière suivante dans ce canton :

- Sablo-limoneux qu'on observe dans la plus grande partie du canton ;
- Latéritique sur des terres de plateaux qu'on observe entre Timberi-Bendja- Dokapti vers le Sud du canton ;
- Argilo- sablonneux sur des terres en pentes bordant les vallées à la sortie de Bendja vers Doholo dans le canton Goré rural, toujours au Sud- Est du canton et entre Bendja- Dokapti qu'on rencontre des bas-fonds.

I.10.2 Végétation

Une grande partie du canton est couverte par un important massif forestier mais surtout en allant vers Bendja- Dokapti-Kounddou et Danmadja et Bémbaïda dans le Sud-est du canton. Nous avons une forte mosaïque de paysages. On trouve la forêt, la savane et forêt galerie au Sud-Est. Il existe trois (3) types de végétation dans le canton : la végétation ligneuse naturelle, la végétation ligneuse artificielle exotique et la végétation herbacée.

Figure n°2. Carte de la végétation



Source : Réalisation de Djidengar et Bailari (2022)

I.10.3.1 Végétation ligneuse naturelle

Caractérisée par la savane arbustive dominée par les épineux de la famille des *Mimosacées*, des *salvadoracées*, des *Moracées*, des *Cesalpiniacées*, des *Capparidacées*, des *Bignoniacées*, des *Balanitacées*, des *Asclépiadacées* et des *Arécacées*. On y trouve certaines espèces telles que : *Salvadora persica*, *Ficus glumosa*, *Tamarindus indica*, *Bauhinia rufescens*, *Boscia senegalensis*, *Kigelia africana*, *Balanites aegyptiaca*, *Calomtropis procera*, *Hyphaenet hebaica*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Acacia senegal*, *Zizyphus sp*, *Sclerocary arbirrea*, *Miteryg nainermis*, *Diospyrosmes piliformis*. Selon le plan de développement local du canton Timbéri (2020-2024), finalisé par Caritas Suisse avec l'appui technique et financier de l'Union Européenne et Agence Française de développement à travers le programme inclusif des zones d'accueil. Elles sont utilisées par les populations comme bois de chauffage, bois de service, comme plantes médicinales et elles servent aussi à alimenter le bétail.

I.10.3.2 Végétation ligneuse artificielle

Les plantations artificielles se limitent aux espèces exotiques plantées par chaque famille comme arbres d'ombrages. Les espèces les plus utilisées dans cette zone sont : *Azadirachta indica*, *Prosopis juliflora*, *Acacia nilotica* etc. On y rencontre la plantation des

arbres fruitiers (manguiers, citronniers, goyaviers...). Ces différents arbres constituent un atout économique pour le canton.

I.10.3.3 Végétation herbacée

La végétation herbacée est composée de *Cyperus sp*, *Andropogon canaliculatus*, *Cymbopogon giganteus*, *Ipomaea batatas* et *Leptadenia hastata*. Ces espèces sont éparpillées un peu partout dans la localité. Elles sont utilisées pour alimenter les animaux. Les espèces suivantes : *Dactyloctenium aegyptium*, *Eragrostis tremula*, *Echinochloa colona*, *Eulosisia*, *Brachiaria*, *Shaenefeldia gracilis*. Certaines espèces comme *Sesbania pachycarpa*, *Waltheria indica*, *Sorghum bicolor* sont utilisées dans la construction (tresse de secko, toiture des cases). Les espèces utilisées pour la cuisson sont : *Cassia tora*, *Hibiscus sabdariffa*. S'agissant de la pharmacopée, *Ocimum canum*, *Cucurbita sp*, *Cassia occidentalis*, *Mitracarpus scaber*, *Sida acuta*, tous ces arbres jouent un rôle primordial.

I.10.4 Faune

Le canton regorge d'énormes potentialités fauniques. On rencontre facilement les chats sauvages, (*Felis silvestris*) les lièvres (*Lepus*), gazelle (*Gazella*), biche (*Cervidae*), porc (*Sus scrofa domestica*), singe (*Simiiformes* ou encore *Simi*), écureuil (*Sciurus vulgaris*), etc. Malheureusement, parmi ces espèces à savoir le buffle (*Syncerus caffer*), le phacochère (*Phacochoerus*), le lion (*Panthera leo*) et enfin l'hyène (*Hyaenidae*) sont en voie de disparition à cause de la chasse non réglementée, parmi ces animaux tels que, le hérisson (*Erinaceus*) a une valeur capitale et est considéré comme l'animal sacré dans certaines zones du canton.

I.10 Exploitation forestière et cynégétique

On trouve dans les différents villages du canton la forêt. Elle est exploitée par la population de la localité de plusieurs façons : la commercialisation des bois de chauffage, du charbons de bois, la médecine traditionnelle.

I.2 Milieu humain

L'étude du milieu humain prend en compte tous les aspects démographiques de la population sédentaire, transhumants ou semi- sédentaires et les aspects socio-culturels.

I.2.1 Localisation géographique du canton

Le canton Timberi est distant d'environ 110km de Doba, chef-lieu de la province du Logone Oriental. Il est l'un des cantons de la sous- préfecture de Goré et dépend d'une

manière administrative du département de la Nya-pendé. Il couvre une superficie estimée à 945km² et compte 28 villages avec une population estimée en 2009 à 15498 habitants et une population actuelle estimée à 20694 habitants, soit une densité de 21,88hab/km². Il est limité au Nord par le canton Donia, au Sud par le canton Goré, au Sud-Ouest par le canton Békan, à l'Est par le canton Komé et à l'Ouest par le canton Ngadjibian. Sur le plan coutumier, le canton est sous la responsabilité d'un chef nommé « MBAY ». Notons que le village le plus ancien dans ce canton est Koundja-1, créé en 1846 et le dernier village créé est Timberi-2.

I.2.2 Historique du canton

Ceux qui ont créé le village Bétoudjé devenu de nos jours Timberi étaient des chasseurs et cultivateurs venant de Béladjia (Logone Occidentale). Ils étaient à la recherche de gros gibiers et des terres cultivables. Les chefs chasseurs étaient deux (2) jumeaux accompagnés des aides chasseurs chargés à piéger ou de creuser des trous sur les passages dans le but d'attraper des gros animaux. Le groupe s'était installé à Deubeu appelé autrement Kagpal. Kagpal était le nom donné par les habitants de Deubeu en signe de réconciliation et remerciement à l'endroit des chasseurs. Après un moment, l'équipe s'était dirigée vers Bédia, avant d'atteindre Bétoudjé (Timberi).

C'était à Bétoudjé probablement que l'un des frères jumeaux, nommé Beindé ou Madji, a décidé de regagner le village Béladjia. Par contre son frère, Dillah refusa de repartir au village. Celui-ci disait qu'il se détacha définitivement, ce qui veut dire en langue locale « *meumtimitibi* », le nom Timberi découla des propos d'un cultivateur qui revenait du champ et rencontra les colonisateurs qui l'interrogèrent sur le nom du village, ce dernier répondit « *Teinmbirim* » qui signifie Timberi.

À l'arrivée des Allemands en 1898, les villages étaient réunis en groupement dont Timberi faisait partie. C'était en 1927, que Timberi était érigé en chef-lieu du canton avec un ressort administratif. Nous avons entre autres les villages suivants : Timberi, Yri, Békibi, Waou, Kollé, Koundja, Bendaman, Beminda, Koundou (Boné), Kagpal, Gongté, Kouloulou et enfin Bédia.

Tous ces villages cités ci- haut étaient placés sous la responsabilité du premier chef de canton Laokoura Ndouahiké, très connu sous son surnom Mbaidéné, conformément à ses activités de potier, de pyrograveur... Activités réservées généralement aux femmes. Compte tenu de sa générosité, Laokoura ndouahiké mbaidéné avait attiré l'attention de plusieurs personnes d'où la création des autres villages (Kouloulou, Békibi etc.)

Depuis, qu'il est reconnu officiellement, cinq (5) chefs de canton se sont succédés sur le trône et quatre (4) chefs intérimaires.

I.2.3 Population sédentaire

Le canton Timberi est reparti sur une superficie d'environ 945km² avec une population de 20694 hab. Il compte 28 villages et (4) Ferricks (lieu d'implantation permanent d'un groupe des personnes se livrant aux activités pastorales « élevage » et ne constituant pas une entité administrative). La population est majoritairement sédentaire. Sa densité est de 21, 88 hbts/km². La taille moyenne d'un ménage est de 8 personnes. Les femmes sont plus nombreuses que les hommes.

Dans le canton, il y a trois (3) groupes sociaux, autrement trois (3) grandes ethnies avec une diversité des langues. Ce sont : les Mbaye Doba, Ngambaye, Kaba, Arabe, Laka, les peuls, les Sango. Mais les plus nombreux sont les Mbaye Doba, les plus minoritaires sont les Laka, les minoritaires sont les Peuls, les Kaba, les réfugiés et les Centrafricains. Cette diversité linguistique constitue un avantage majeur sur le plan culturel pour le canton Timbéri.

I.2.4 Les populations semi-sédentaires

La population semi- sédentaire est constituée des éleveurs semi nomades qui demeurent dans les trois (3) ferricks du canton (Ferricks de Timberi, Ferricks de Kagpal, Ferricks Gongté et Ferricks Bendja) avec un seul chef de Ferricks résidant dans le chef-lieu du canton et les autres Ferricks ne sont que des quartiers avec leur chef. Par l'absence du couloir de transhumance, ces derniers évoluent dans presque tout le canton à la recherche des bons pâturages. À partir de là, nous pouvons affirmer que cette séparation est parfois une source de conflits entre eux et les agriculteurs.

I.2.5 L'hétérogénéité des populations du canton

Au niveau de canton Timberi, il faut relever que, la population est hétérogène du point de vue de son peuplement. Il faut également préciser que, sa position géographique explique bien cette hétérogénéité. Le canton est peuplé des Ngambaye, Laka, les Kaba-Laka, Arabes, les réfugiés Centrafricains, les Peuls et des diverses ethnies du Tchad.

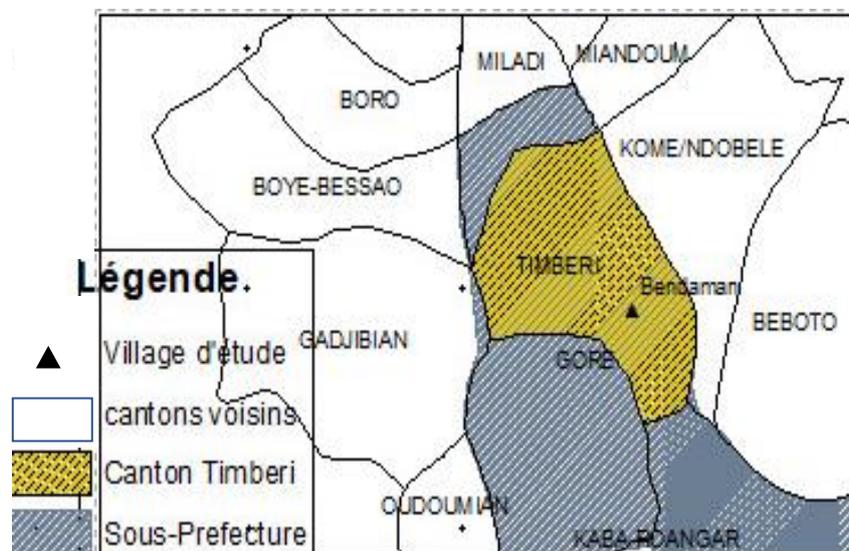
I.2.6 Organisation sociale, politique et culturelle

Dans le canton, les domaines socio-culturels sont marqués par les structures traditionnelles, les structures religieuses, les activités coutumières, l'éducation, l'hydraulique et la santé.

I.2.6 L'histoire du village Bendaman

Le village Bendaman auparavant s'appelait « Bonnekabra » en langue locale qui signifie beaucoup de kabra autrement dit herbes, c'est le premier village de Bédara-Toura situé sur la rive gauche. Il est créé en 1926. Devenu de nos jours Bendaman car, une femme de ce village s'est mariée dans un autre village face à la famine, cette femme et son fils sont arrivés auprès de ses parents question de trouver de quoi se nourrir. Après avoir dégusté le repas avec son fils, ce dernier s'est mis à s'amuser sans cesse. C'est la raison pour laquelle les parents de cette femme ont interprété en disant que c'est un village où règne la paix et la nourriture en abondance. Ce village est habité par les Mbaye Doba. Il est situé à 12km du canton Timberi, 5km du village kagpal et avec les villages environnants.

Figure n° 3. La région et ses cantons voisins.



Réalisation : Djidengar et Bailari (2022)

I.3 Organisations traditionnelles

Le canton est sous la tutelle du chef de canton, entouré des notables qui sont composés des personnes âgées et jeunes. Par ailleurs, chaque village est constitué d'un chef traditionnel qui travaille en étroite collaboration avec le chef de canton.

La famille reste une institution sociale de base très capitale. Elle s'organise autour des relations parentales et la lignée congénitale consanguine. L'autorité de la lignée est détenue par les personnes les plus âgées.

L'organisation traditionnelle dans le canton repose sur le chef de canton, le chef de terre, les chefs d'initiation, les chefs des eaux, chefs des forêts, les chefs des villages et les différents chefs de tribus.

La chefferie traditionnelle a pour rôle de gérer le patrimoine foncier, garantir le droit de l'eau, gérer la forêt et de prévenir et régler des différends entre les populations.

I.3.1 Structures religieuses

Plusieurs religions sont pratiquées par la population comme dans d'autres régions au Tchad.

Les structures religieuses dans le canton jouent un rôle non négligeable dans la vie des populations. On y trouve trois (3) religions dans ce canton : le christianisme (75%), l'islam (20%) et l'animisme (5%). Les confessions religieuses rencontrées dans le canton sont : ACT, EET, Catholiques, EFLT et les musulmans. Il faut noter que toutes ces confessions religieuses interviennent dans l'éducation morale et spirituelle de la population à travers les chefs traditionnels, les prêtres, les pasteurs et les imams de cette zone et sont au service d'un même Dieu.

On note aussi des croyances ancestrales. L'initiation est à la base des activités culturelles. Elle prend cinq formes pour les personnes. Pour les garçons, il y a le "Ouman", le "Laou", le "Da" et le "Bel" et pour les filles, le "Mag" seulement.

C'était l'anarchie non dans le sens d'inorganisation, de chaos, mais celui d'une organisation sans commandement, sans pouvoir centralisateur. Cette organisation politico-économique a ses avantages et ses inconvénients. Ses avantages résident dans la souplesse et la perméabilité de la structure qui lui permet de résister en face des vents de domination sous toutes leurs formes. Il faut noter que le rôle moteur de la métallurgie dans les activités économiques est indiscutable. Elle apporte davantage de domination sur la nature en fournissant la houe, la hache, la lance, le harpon etc. Avec les produits de la métallurgie, on peut mieux se protéger et assurer sa sécurité. Elle est un moteur des activités agricoles pastorales, artisanales et de la production artistique.

À travers cette étude et les recherches sur le terrain, l'on a recueilli les données sur la métallurgie du fer à Bendaman. Cette étude demeure intéressante du point de vue des vestiges observés. Les anciens ateliers de réduction du minerai de fer sont mis au jour.

L'environnement, la géologie, ont certes joué un rôle primordial dans la production du minerai de fer. La population a su exploiter pour se procurer des minerais de fer, les

produire et les transformer en objets divers. L'origine de la métallurgie du fer au niveau de Bendaman est liée aux métallurgistes Bêlai qui ont appris à cette population, trouvée sur place. Ce sont les Bêlai qui ont amené avec eux cette connaissance depuis leur habitat d'origine pour rencontrer les autres sur place. Dans notre terrain d'étude, la paternité de la production du fer est accordée aux Bêlai venus de l'extrême Nord de la Centrafrique. Ayant déjà cette connaissance, l'accès au minerai de fer et la proximité géographique les a conduit à l'intérieur du Tchad à la recherche du minerai de fer pour le réduire. Le Tchad faisait partie de l'Oubangui Chari pendant la période coloniale, il n'avait pas de frontières. Les gens pouvaient faire des déplacements de part et d'autre.

I.3.2 Organisations coutumières

Les activités culturelles dans ce canton sont constituées des cérémonies de funérailles, l'initiation en langue locale « *laou* », « *bele* », « *Ngandé* », les danses folkloriques « *Sai* », « *Mbaou* », « *Gaba* », « *Mandjangal* », « *Mague* », « *Saba* » sont des danses qui traduisent le choix des amans ou encore une danse amoureuse et aussi pour les cérémonies de mariage. Malgré une forte influence des activités religieuses dans le canton, les activités coutumières restent toujours influentes. Mentionnons que toutes ces structures socio- culturelles jouent un rôle qualitatif dans l'amélioration de comportement des adultes, l'éducation des enfants et le développement du canton.

I.3.3 Organisations modernes

Nous parlons ici des structures qui œuvrent pour le bon fonctionnement du canton. Il s'agit des ONG nationales, internationales, des associations de droits de l'homme et de la femme et défense d'intérêt économique des groupements.

Ainsi pour mieux développer leur canton, les habitants se sont donnés la main en formant des associations et des coopératives ayant pour but essentiel « la lutte pour le bien-être familial ».

On compte au total 28 associations. Toutes ces associations sont reconnues au niveau de la sous-préfecture.

I.3.4 Les organisations paysannes

Il existe actuellement vingt-huit (28) associations villageoises de développement (AVD) dans chaque village, les autres sont créées par les populations elles-mêmes. Au niveau cantonal, on a installé lors de la réunion de planification locale, une association de développement cantonal avec un bureau qui est géré par un (1) comité cantonal de développement (CCD). Nous avons dénombré au total 103 groupements mixtes qui œuvrent

dans le domaine de l'élevage des petits ruminants, l'agriculture et la lutte contre la désertification. Ce sont des structures généralement informelles, malgré qu'elles soient reconnues. Les populations n'ont pas reçu de l'État les prérogatives liées à l'exercice des rôles des conseillers communaux proprement parlant. L'existence et le fonctionnement de leur structure permettent de préfigurer l'idée de la décentralisation et de la démocratie à la base.

I.4 le milieu économique

Les résultats de l'enquête nous montrent à suffisance qu'il n'existe nulle part une activité principale des agro-producteurs dans leur système économique quotidien. Cependant, pour la survie, ils font l'agriculture, la pêche, la chasse et l'artisanat. Ce sont des activités destinées pour la plupart à la consommation locale et qui constituent la base de l'économie nationale.

I.4.1 Agriculture

L'agriculture est un processus par lequel les êtres humains aménagent leurs écosystèmes et contrôlent le cycle biologique d'espèces domestiquées, dans le but de produire des aliments et d'autres ressources utiles à leurs sociétés.

I.4.2 Les typologies des exploitations agricoles

Ayant recours uniquement aux activités économiques ci-dessus, on peut classer les exploitations agricoles dans le canton en quatre (4) catégories. Les plus considérées et les plus importantes qui ont un impact positif dans la localité sont :

- ❖ Des activités agricoles (les cultures pluviales et le maraichage) ;
- ❖ Des activités telles que : fabrication des briques, artisanat, sculpture, la pêche, la cueillette, service ou main d'œuvre de labours, des sarclages, récoltes, décorticage, etc ;
- ❖ Des activités de productions animales, la majorité des familles élèvent de petits ruminants, la volaille mais de façon très extensive ;
- ❖ Des activités qui tiennent fréquemment une place prépondérante dans l'économie de la famille (petits commerces des femmes et des hommes, transport des vivres, des produits manufacturés, etc.) ;

I.4.3 Le système agricole actuel du canton

Les systèmes de production sont peu performants dans la zone. Ils se caractérisent par un non-respect de règles agronomiques élémentaires de maintien de fertilité des sols (fumure

organique, assolement, rotation de cultures, etc.). Les habitants font dans les cultures pluviales.

Quelques produits essentiellement cultivés dans le canton sont : les cultures de patates (*Ipomoea cabatatas*), d'arachide (*Arachis hypogaea*), le niébé (*Vigna unguiculata*), la courge (*Cucurbitaceae* ou *Cucurbitacées*), de manioc (*Manihot esculenta*), le mil (*Pennisetum glaucum*), le maïs (*zeamays*), et les légumes feuilles, les fruits et racines, le cotonnier (*Gossypium herbaceum*), et les sésames (*Sesamum indicum*).

Les matériels de culture utilisés sont entre autres, la houe, machettes traditionnelles achetées au marché hebdomadaire auprès des forgerons et la culture attelée (charrues, charrettes, bœufs d'attelage). Les semences utilisées sont prélevées sur les récoltes locales ou achetées au marché et les semences améliorées octroyées par les ONG. La main d'œuvre est pour la plupart familiale. Ceux qui amassent une fortune grâce à ce travail utilisent la main d'œuvre salariale qui varie de 500 à 2000 francs CFA et voire plus selon la nature de cette activité dans la journée. L'engrais chimique et les médicaments phytosanitaires sont fortement utilisés. Certains de ces produits de traitement sont achetés sur les marchés locaux, à Moundou ou soit à Goré.

Les insectes et les prédateurs constituent un handicap pour le développement de ces cultures. Il s'agit notamment des chenilles, des insectes, des oiseaux granivores, des criquets, des singes, des rongeurs (rats, lapins, écureuils) et autres animaux. À part ce problème soulevé ci- haut, il faut ajouter la mauvaise pluviométrie observée ces dernières années et d'innombrables inondations des champs.

Face à ces difficultés, les concernés essayent de trouver des compromis dont les plus fréquents sont :

- Des pièges en produits chimiques pour la protection des cultures ;
- Des cris et la construction des épouvantails pour faire peur et éloigner les oiseaux, les singes etc.

I.3.5 Le Système culturel

Il peut être défini comme l'ensemble des savoirs et savoir-faire acquis par expérience dans une activité donnée. Ça peut être, dans l'artisanat, l'élevage, l'agriculture, etc. Mais dans le cadre de ce travail, l'ensemble des choix qui orientent les paysans dans la sélection des semences endogènes et exogènes, le choix des sols, les soins phytosanitaires et les outillages.

Les techniques les plus utilisées dans ce canton sont : la culture sur brûlis ainsi que l'amendement de sol par la bouse de vache, la pratique de jachère et de la rotation de culture.

I.3.6 La polyculture et l'agroforesterie traditionnelle

L'agroforesterie est une technique culturale de jadis qui de nos jours est encore pratiquée dans certains villages du canton. Elle consiste à entretenir des arbres dans les champs et dans les jachères pour des raisons médicinales et alimentaires. Dans certains villages, les parcelles cultivées sont ensemencées en association traditionnelle avec d'autres cultures.

On constate un peu partout, par exemple l'association de sorgho-manioc-niébé, maïs-niébé-sorgho. Elles sont associées de fois à une strate arborée de karité-néré, maïs-manioc-légume vert, manioc-igname, etc.

Relevons que ces techniques et pratiques locales participent à la fertilisation des sols. Les arbres ainsi épargnés produisent de la litière qui se dégrade et donne un engrais naturel pour les cultures. Il faut également signaler que, l'association des cultures, l'agroforesterie et d'autres pratiques traditionnelles qui imitent des processus écologiques naturels sont à valoriser afin d'assurer la durabilité, la gestion de l'environnement et de l'agriculture pour le développement durable.

Pratiquée de façon traditionnelle avec des outils précaires et des moyens de bord certes, mais les producteurs obtiennent quand-même des revenus acceptables compte tenu de la fertilité des sols et de la pratique de la jachère sur de longues époques. Toutefois, la gestion de ces produits pose toujours de problèmes dû non seulement au manque des greniers communautaires et de formation de qualité en technique de gestion des produits agricoles, mais aussi à l'alcoolisme qui s'accroît du jour au lendemain.

Dans certains villages du canton, les cultivateurs font usage du tracteur mais cet outil de travail agricole reste encore insuffisant. Les cultures itinérantes à cycles rapprochés sont largement praticables et représentent une cause majeure de déboisement et de la perte de la biodiversité.

Dans les marchés hebdomadaires, on peut rencontrer des commerçants venant d'autres villes du Tchad. Les produits manufacturés les plus couramment vendus sont les pièces d'étoffe, les habits prêt-à-porter, les chaussures, le sel, le sucre etc. Ils sont achetés par les planteurs ou les populations autochtones du canton.

Dans les marchés, les planteurs vendent leurs produits aux commerçants. Peuple d'agriculteurs, les Bêlai passent leur temps entre les champs et les villages. Dans tout le cas, l'on peut affirmer que les métallurgistes ont joué un rôle prépondérant car pourvoyeurs des instruments de travail nécessaires pour la culture.

I.4 Le statut de la femme

Les femmes jouent un rôle très important dans les activités économiques et surtout dans les mécanismes de survie des ménages. Elles sont si nombreuses à pratiquer des activités de petit commerce et de transformation des produits locaux de manière individuelle ou dans les associations et groupements souvent informels, ce qui leur permet de gagner en retour de petits rendements supplémentaires en plus de l'activité agricole dont les revenus sont gérés de façon unilatérale.

Au plan social, le rôle de la femme est réduit quasiment à la procréation et des hommes trouvent souvent des prétextes pour les maintenir captives et enfermer dans ce rôle : le refus de scolariser les jeunes filles, refus aux femmes d'avoir des propriétés foncières ; autres pesanteurs socio-culturelles. Une telle situation entraîne chez les femmes un taux élevé d'analphabétisme les approchant de 90%. Deuxièmement, viendra celles qui pratiquent les petits commerces, soit une proportion de 20%.

En matière d'affaires sociales, le canton Timberi ne dispose pas de structures de réinsertion sociales en charge de certaines catégories des personnes vulnérables à savoir, les sinistrés, les orphelins, les femmes divorcées et les handicapés. Cependant, le canton dénombre 103 groupements mixtes, 23 groupements féminins et 56 associations œuvrant pour le bien-être social de la population. Les violences faites aux femmes sont courantes.

I.5 L'élevage

Le cheptel au niveau du canton est marqué par une prédominance des petits ruminants tels que : les bovins, ovins, caprins, volailles, porcins, etc. L'élevage est pratiqué surtout par les peuls. Les paysans font cet élevage uniquement pour l'attelage. Ce type d'élevage est le domaine de prestige pour la population autochtone.

Nous constatons qu'il manque des agents vétérinaires et des auxiliaires pour la santé animale. On rencontre dans le département que deux (2) agents vétérinaires et deux (2) auxiliaires qui ont de la peine à faire face à tous les problèmes sanitaires des animaux élevés par les paysans. Il n'existe pas de pharmacie vétérinaire pour la bonne santé animale. Pourtant

Timberi a une population estimée à 20694 habitants avec une densité de 21.88hab/km², il devrait avoir un poste de vétérinaire mis à la disposition pour le bien- être de tous.

Il n'existe nulle part de couloir de passage dans tout le canton. Cette absence de pistes de transhumances est l'une des causes majeures de rapports conflictuels entre les éleveurs et agriculteurs. Tous les jours, les victimes se plaignent chez le chef de canton pour régler des litiges. À cela, il faut ajouter le problème de vols des animaux par les peuls. Cette situation entraîne un sentiment de haine envers ces derniers. Le dernier problème évoqué dans ce domaine est le manque des puits pastoraux permettant aux éleveurs d'abreuver leur bétail. Il faut noter qu'il manque de données sur l'élevage dans le canton. Étant considéré que l'élevage est la deuxième activité principale des populations de la localité, mais il rencontre assez de problèmes parmi lesquelles nous évoquons le faible taux de couverture vaccinale entraînant l'accroissement des maladies animales, le manque de puits pastoraux, de boutiques d'intrants vétérinaires, de formation des auxiliaires d'élevage et des producteurs. Aussi, Timberi fait face aux multiples conflits agriculteurs-éleveurs dus aux surpâturages et le non-respect des couloirs de transhumances. La formation en élevage des petits ruminants constitue un avantage pour la population de cette zone.

I.6 La pêche

Elle est praticable un peu partout dans le canton grâce à l'existence de quelques mares permanentes et semi- permanentes favorisant cette activité qui constitue une source de revenus et sert à l'autoconsommation des habitants de ce canton. Cependant, la méconnaissance des techniques appropriées de pêche ne contribue pas à conserver ou à préserver certaines de ces espèces aquatiques pour la génération à venir.

La pisciculture n'est pas praticable dans le canton, donc cela nécessite une formation et une sensibilisation dans ce domaine afin d'augmenter la capacité de production et de conservation des espèces halieutiques pouvant permettre de lutter contre l'insécurité alimentaire qui sévit dans cette localité. L'usage de certains matériels prohibés pour capturer les poissons conduit à une extermination massive du capital halieutique peu développé dans le canton. Pour finir, cette activité génère d'énormes revenus aux populations du canton.

La moitié de la production est consommée sous forme de poissons frais par les pêcheurs eux-mêmes ou par les populations des centres urbains. On estime à 2000 tonnes la quantité de poissons frais consommée annuellement. Le reste est traité pour être conservé et

transporté pour la commercialisation en direction du Nigeria, du Nord-Cameroun et de la République Centrafricaine.

La période des hautes eaux, de juillet à novembre correspond à la capture d'espèces de grande taille (capitaine ou *lates niloticus*).

À la période de décrue, on pêche le poisson sortant des zones d'inondation. Il s'agit d'une activité traditionnelle pratiquée chaque année par les villageois.

Avec l'étiage (mars et juillet) se développe la pêche intensive du salanga (alestes *baremoze* ou *tendex*), pratiquée à l'aide des filets à petites mailles. Elle s'effectue dans les lieux mineurs.

I.7 Le commerce

L'activité commerciale reste très développée et concentrée au niveau du chef-lieu du canton Timberi, à Kagpal, Dosseye et qui bénéficient de la présence des marchés. En outre, le canton est traversé par deux (2) voies de communication aménagée, qui rendent plus facile les circuits commerciaux existant déjà dans le canton à l'exception de quelques villages éloignés de ces deux (2) voies. Les opérateurs économiques évoluent en grande majorité dans l'informel et ne bénéficient pas d'une structure de crédit et d'épargne (CEC) depuis mai 2003 qui demeure non fonctionnel jusqu'à nos jours. Étant non fonctionnel, de nombreux commerçants s'adonnent et encouragent les pratiques d'usures (bons avec intérêts) qui conduisent à des conséquences désastreuses sur le plan social et économique des foyers les plus fragiles (endettement à outrance, emprisonnement, insécurité alimentaire)

I.8 L'artisanat

L'artisanat est peu développé au niveau du canton. Il se limite à quelques artisans isolés tels que : les forgerons fabriquant les outils agricoles traditionnels. Dans le canton, on y trouve aussi des activités de menuiserie, de poterie, de vannerie, de la sculpture et du tricotage pour les femmes. Pour l'ensemble de ces artisans, ce travail reste très peu professionnel car il en manque de formation et des matériels appropriés. Par ailleurs, ces artisans se sont organisés de façon individuelle et bénéficient d'aucune forme d'organisation.

1.8.1 La poterie

L'argile est la matière première. Les potières vont la chercher dans un endroit précis, souvent proche des cours d'eau. Les sites les plus célèbres sont connus pour la qualité de leur terre argileuse. Elles façonnent des jarres, entre autres récipients, destinés à l'usage ou à la vente dans des marchés hebdomadaires. Les jarres portent des dessins au Kaolin de couleur

rouge, blanche et noire. Dans le Logone Oriental, la majorité de la population fabrique des paniers en roseau pour le transport des produits agricoles. On trouve aussi des sculpteurs de mortier, pilon, pirogue etc. Les femmes savent également pyrograver lesalebasses.

1.8.2 La Métallurgie

À Bendaman, on trouve généralement, au milieu ou en dehors du village, une forge. Les forgerons constituent une classe privilégiée et respectée. Ce sont eux qui détiennent le secret du fer et du feu. Ils fabriquent des outils de travail : houe, hache, pioche, couteau de jet, sagaie, lance, bracelet et mors du cheval M'bai-neel (2003 :10). Si de nos jours, les forgerons utilisent de métal de récupération (carcasses de véhicules, touques etc.) pour la fabrication des outils de travail, avant la période coloniale, la matière première était le fer élaboré, extrait des minerais. La métallurgie est influencée par les croyances. En effet, le fer est produit à partir des minerais. Ces matières premières interviennent notamment dans toutes les phases de la chaîne opératoire de production du fer.

La production et la transformation du fer sont étroitement liées au sol, au climat et la végétation, l'hydrographie et la géologie. Il peut paraître étonnant qu'on puisse étudier celles-ci sans parler de cet environnement. Le fer occupe une place importante dans l'activité économique de cette zone d'étude notamment Bendaman. Ayant guidé la compréhension des techniques mises en place par les métallurgistes.

I.9 Le transport

Le canton Timberi est traversé par deux grandes routes principales. La route allant de Moundou-Goré en passant par la frontière de la République Centrafricaine (RCA), l'axe de Moundou-Bessao-Mbaibokoum vers la frontière Cameroun. Tout genre de véhicules passent tous les jours. À titre d'exemple, les motos, vélos, charrettes, porte-tout qui assurent le transport des personnes y compris des biens matériels. Tous ces moyens de déplacement facilitent une bonne relation entre les grandes villes et le marché hebdomadaire situé dans le chef-lieu du canton.

I.10 La cueillette et la transformation des produits locaux

La cueillette, une activité pratiquée dans tous les villages du canton, elle concerne les produits suivants : noix de karité, les fruits de néré, de figuier du *Detarium micropium* (kutu), du *Tamarindus indica* (mass), du *Vitex madiense* (goryo), du *Vitex doniana* (mi), du *Zemina americana* (tidi), du *Zizipus mauritiana* (ngogro) et les épineux etc. Ces produits sont

abondants dans les villages. Leur transformation se fait de manière manuelle ou traditionnelle, ce qui ne favorise pas la spécialisation et l'exportation de ces produits.

Mentionnons que la plupart des produits issus de la cueillette sont capitaux tant dans le domaine de la commercialisation et de la consommation locale. La transformation de ces produits à l'aide d'une machine serait un atout pour les populations du canton pour lutter contre l'insécurité alimentaire.

I.11 La chasse

Pratiquée un peu partout dans le canton, elle se fait collectivement et individuellement à l'aide des fusils, arcs, pièges empoisonnés etc. Une chasse clandestine prend de l'ampleur et est à l'origine de la disparition de nombreux animaux. À cela, nous ajoutons une exploitation excessive de la flore et de la faune. La coupe abusive des bois pour des terres cultivables, une destruction avancée des espèces sauvages sont observées dans le canton.

La chasse a cessé d'être collective puisque les populations ont une vocation plutôt agricole. Aujourd'hui, elle est individuelle et intéresse un nombre limité de personnes.

CHAPITRE II : ÉTUDE ARCHÉOLOGIQUE DE LA PRODUCTION DU FER

II.1 La prospection

La prospection est : l'ensemble des méthodes et des techniques employées pour repérer les gisements de minerai de fer, les vestiges et autres artefacts. Kiéthéga (1996 :216). Elle consiste ici à repérer les vestiges métallurgiques et autres artefacts liés au fer ainsi que les anciens métallurgistes.

Le 17 Février 2022, nous avons effectué une mission de prospection dans la zone de recherche. Plusieurs raisons ont expliqué ce choix :

- ❖ l'activité métallurgique a été très intense dans la localité ;
- ❖ les anciennes structures métallurgiques sont encore visibles ;
- ❖ Avoir le plus grand nombre possible des informateurs sur le site, les pratiques traditionnelles de la métallurgie du fer et les diverses fonctions de ce métal ;
- ❖ identifier le site métallurgique, le localiser et en esquisser une carte.

D'une manière générale, les indices directeurs du site sont les scories de fer, les fragments de tuyères et de poteries qui jonchent les sols. Il y a aussi les restes des fourneaux et les fosses d'extraction du minerai de fer. Leur importance dépend de ces indices.

II.1.1 Le secteur Nord de la zone de recherche

Il est regrettable de constater que les investigations se sont limitées aux témoins archéologiques. Nous avons prospecté un village. Ce site a retenu notre attention et a fait l'objet de fouille.

Dans le secteur nord, les fours en terre cuite rougeâtres ont été identifiés. Le site a connu plusieurs perturbations liées à la pression démographique et les eaux de ruissèlement. Il n'a pas été facile de trouver les structures en bon état de conservation.

II.2 Site de Bendaman

Situé à 25km au Sud-ouest du village Bendaman, le site a pour coordonnées géographiques 08°14'33'' N et 16°28'04''E. Il est visible. La collecte en surface a consisté à

récolter des scories de fer. Ceci nous montre que, ce site a été un centre de production du fer. La végétation est dominée par les espèces telles que : du *Butyrospermum paradoxum*, le *Burkea africana*, de l'*Albizia malacophylla*, du d'*Anageissus leiocarpus*, du *Isobertinia doka*, du *Daniella oliveri*, de l'*Azela africana*, l'arbre à néré (*Parkia biglobosa*), du *Detarium microcarpum* (kudu), du *Diospirus mespiliformis* (komion), du *Tamarindus indica* (mass), du *Vitex madiensis* (goryo), du *Vitex doniana* (mi), du *Zemina americana* (tidi) et du *Zizipus mauritiana* (ngogro), *Combretum glutinosum*, *Grewia mollis* (geum).

II.3.Résultats de la prospection dans la région de Bendaman

S'étant rendu sur le site de Bendaman, on a pu mettre au jour les vestiges métallurgiques observés en surface. Au cours de la reconnaissance archéologique, nous avons observé que de nombreux fourneaux étaient visibles dans les champs de cultures. Nous avons identifié au total cinquante-sept (57) fourneaux, seize (16) tas de scories de fer et cinq (5) puits d'extraction de minerai de fer.

II.3.1. Les ateliers de réduction du minerai de fer

N° d'ordre	Coordonnées géographiques des fourneaux et des tas de scories de fer	Diamètres	Éléments associés	Etat de conservation
Fourneau 1	8°14'25'' N et 16°24'45'' E	1,90 cm	De nombreux fragments de parois de fourneau de réduction	Pas de contours de base de fourneau
		6 cm	Le premier tas de scories de fer, situé à 6m à l'Ouest de la base du fourneau	
Fourneau 2	8°14'22'' N et 16°27'45''E	155 cm	L'existence de nombreux fragments de parois	Le contour du fourneau, partiellement visible
			Grosses scories de fer	
Fourneau 3	8°14'22'' N et 16°27'45'' E	124 cm	Le deuxième tas de scories de fer est situé à 1,90m à l'Ouest du fourneau	Limites, partiellement visibles
			Grosses scories de fer	
Fourneau 4	8°14'23'' N et 16°27'45'' E 8°14'22''N et 16°27'44''E	1,30 cm	Le troisième tas de scories de fer de coordonnées :	Limites, très visibles
Fourneau 5	8°14'22'' N et	137 cm	De nombreux fragments	Les limites,

	16°27'44'' E		de parois et des grosses scories de fer	partiellement visibles
Fourneau 6	8°14'21'' N et 16°27'44'' E 8°14'21'' N et 16°27'45'' E	160 cm 7,83 cm	Le quatrième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites sont visibles
Fourneau 7	8°14'21'' N et 16°27'45'' E 8°14'21'' N et 16°27'45'' E	150 cm 4,70 cm	De nombreux fragments de parois Le cinquième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites sont incertaines
Fourneau 8	8°14'19'' N et 16°27'44'' E 8°14'19'' N et 16°27'43'' E	Le diamètre du tas de scories de fer : 4,72 cm Le diamètre d'une scorie de fer : 46 cm	Le sixième tas de scories de fer de coordonnées : Quatorze grosses scories de fer	Les limites sont incertaines
Fourneau 9	8°14'18'' N et 16°27'44'' E	180 cm		Les limites sont incertaines
Fourneau 10	8°14'14'' N et 16°27'43'' E	120 cm	Scories de fer	Les limites sont assez claires
Fourneau 11	8°14'22'' N et 16°27'43'' E 8°14'12'' N et 16°27'43'' E		Le septième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites sont incertaines
Fourneau 12	8°14'13'' N et 16°27'42'' E			Les limites sont incertaines
Fourneau 13	8°14'10'' N et 16°27'42'' E 8°14'10'' N et 16°27'42'' E		Le huitième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites sont incertaines, Importantes végétations
Fourneau 14	8°14'09'' N et 16°27'42'' E	150 cm		Les limites sont partiellement visibles, une forte couverture végétale
Fourneau 15	8°14'03'' N et 16°27'41'' E	193 cm		Les limites de cette base de fourneau sont claires et visibles
Fourneau 16	8°14'03'' N et 16°27'40'' E	150 cm Le	Le neuvième tas de scories de fer de	Les limites sont peu claires

	8°14'03'' N et 16°27'40'' E	diamètre de ce tas : 5 cm	coordonnées :	
Fourneau 17	8°14'03'' N et 16°14'41'' E	150 cm		Les limites sont claires
Fourneau 18	8°14'02'' N et 16°27'41'' E	155 cm		Les limites de cette base de fourneau sont claires, apparition des termitières à l'intérieur du fourneau
Fourneau 19	8°14'01'' N et 16°27'40'' E	170 cm		Les limites sont peu claires, apparition des termitières à l'intérieur du fourneau
Fourneau 20	8°14'00'' N et 16°27'40'' E	147 cm		Les limites sont très claires
Fourneau 21	8°13'58'' N et 16°27'40'' E	152 cm		Les limites sont claires
Fourneau 22	8°13'58'' N et 16°27'41'' E 8°13'58'' N et 16°27'41'' E	165 cm	Le dixième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites sont claires
Fourneau 23	8°13'55'' N et 16°27'42'' E	124 cm		
Fourneau 24	8°13'55'' N et 16°27'42'' E			Une partie des parois est restée visible
Fourneau 25	8°13'50'' N et 16°27'42'' E	116 cm		Le contour de cette structure est partiellement identifiable, une destruction partielle par les labours
Fourneau 26	8°13'47'' N et 16°27'42'' E	134 cm		
Fourneau 27	8°13'33'' N et 16°27'41'' E	147 cm		Les limites sont incertaines, une forte couverture végétale
Fourneau 28	8°13'32'' N et 16°27'42'' E 8°13'32'' N et 16°27'42'' E	187 cm	Le onzième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites sont partiellement visibles
Fourneau 29	8°13'31'' N et 16°27'42'' E 8°13'31'' N et	167 cm	Le douzième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites de ce fourneau sont identifiables

	16°27'42'' E		Trois grosses scories de fer	
Fourneau 30	8°13'29'' N et 16°27'31'' E	160 cm		Les limites sont partiellement identifiables
Fourneau 31	8°13'28'' N et 16°27'41'' E	144 cm		Les limites sont assez claires
Fourneau 32	8°13'28'' N et 16°27'41'' E	110 cm		Les limites sont identifiables
Fourneau 33	8°13'27'' N et 16°27'41'' E	157 cm		Les limites sont assez identifiables
Fourneau 34	8°13'23'' N et 16°27'41'' E	150 cm		Les limites de cette base de fourneau sont partiellement identifiables
Fourneau 35	8°13'22'' N et 16°27'40'' E	171 cm		
Fourneau 36	8°13'21'' N et 16°27'40'' E	85 cm		Les limites sont bien claires
Fourneau 37	8°13'21'' N et 16°27'40'' E 8°13'20'' N et 16°27'40'' E	162 cm Le diamètre de ce tas : 2cm	Le treizième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites sont bien claires
Fourneau 38	8°13'20'' N et 16°27'39'' E	153 cm		Les limites sont très claires
Fourneau 39	8°13'19'' N et 16°27'39'' E 8°13'19'' N et 16°27'39'' E	122 cm Le diamètre de ce tas : 7cm	Le quatorzième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites sont difficilement identifiables
Fourneau 40	8°13'18'' N et 16°27'40'' E	134 cm	Onze grosses scories de fer	Les limites sont difficiles à identifier
Fourneau 41	8°13'17'' N et 16°27'39'' E	167 cm		Les limites de cette structure sont claires
Fourneau 42	8°13'17'' N et 16°27'39'' E 8°13'17'' N et 16°27'39'' E	114 cm	Quatorze scories de fer Le quinzième tas de scories de fer de coordonnées :	
Fourneau 43	8°13'15'' N et 16°27'39'' E			Les limites de cette base de réduction sont difficiles à identifier
Fourneau 44	8°13'15'' N et 16°27'38'' E	143 cm		Les limites sont assez claires

Fourneau 45	8°13'15'' N et 16°27'38'' E	177 cm		Les limites sont difficilement identifiables
Fourneau 46	8°13'15'' N et 16°27'39'' E	152 cm		Les limites sont claires
Fourneau 47	8°13'13'' N et 16°27'39'' E	152 cm		Les limites sont claires
Fourneau 48	8°13'12'' N et 16°27'40'' E	164 cm		Les limites de cette structure sont difficiles à identifier
Fourneau 49	8°13'12'' N et 16°27'40'' E	173 cm		Les limites sont assez claires
Fourneau 50	8°13'11'' N et 16°27'40'' E	161 cm		Les limites sont assez claires
Fourneau 51	8°13'10'' N et 16°27'40'' E	124 cm		Les limites de cet atelier sont identifiables
Fourneau 52	8°13'10'' N et 16°27'39'' E	150 cm		Les limites sont partiellement identifiables
Fourneau 53	8°13'09'' N et 16°27'38'' E	142 cm		Les limites sont assez claires
Fourneau 54	8°13'09'' N et 16°27'37'' E	120 cm		Les limites sont claires
Fourneau 55	8°13'09'' N et 16°27'37'' E	155 cm		Les limites sont assez claires
Fourneau 56	8°13'07'' N et 16°27'37'' E 8°13'07'' N et 16°27'37'' E	142 cm Le diamètre de ce tas de scories de fer : 8 cm	Le seizième tas de scories de fer de coordonnées :	Les limites sont claires
Fourneau 57	8°13'07'' N et 16°27'37'' E		Scories de fer	Les limites sont difficiles à identifier

Photo n°1. Base de fourneau



Photo n° 2. Tas de scories de fer



Photo 3. Paroi de fourneau



Photo n°4. Blocs de scories de fer.



Planche n° 1: les vestiges métallurgiques retrouvés lors de la prospection

Les ateliers d'élaboration du fer sont attestés par la présence de fer qui couvre les abords du cours d'eau, les bases de fourneaux, les ferriers, les fragments de fourneaux. Certains ateliers de réduction se trouvant aux abords du cours d'eau sont en voie de disparition sous l'effet de l'érosion. La proximité de la rivière était un facteur déterminant susceptible de fournir de l'eau en quantité suffisante pour construire les fourneaux, façonner les tuyères, boire, préparer à manger, se laver et atténuer la chaleur du four au cours d'une session de réduction. L'eau sert aussi au refroidissement de la loupe de fer sortie du fourneau

avant le cinglage. Pour toutes ces fonctions ou usages, l'eau était un facteur déterminant dans le choix du site d'implantation de l'atelier de réduction.

Yandia (1995) qui a étudié l'implantation des ateliers de réduction du minerai de fer dans la République Centrafricaine note : « *les nombreux ruisseaux et rivières de cette région de savane Centrafricaine présentent quasiment tous, sur leurs berges, d'importantes tracées de production et de travail du fer* » Nangkara (2015 ; 160).

Seize tas de scories fer ont été répertoriés. A titre d'illustration

Les parois observées de ces bases de fourneaux sont en argile, rougies par le feu. Les fourneaux sont détruits par les labours. Aucun fragment de tuyère n'a été identifié. Les fourneaux identifiés sont construits en argile, les parois observées sont rougies par le feu.

II.4 .Les puits d'extraction de minerai de fer dans la zone d'étude

Au cours de la prospection à Bendaman, cinq puits d'extraction de minerai de fer ont été identifiés. Les buabunda sont les lieux d'extraction de minerais de fer pour la réduction au fourneau. Abandonnés, ils ont été pour nous un indicateur de la production du fer local.

- ① Le puits d'extraction de minerai de fer 1 de coordonnées 8°13'33'' N et 16°27'44'' E. le diamètre de ce puits mesure 6 m. La profondeur de ce puits est impossible à prendre.
- ① Le puits d'extraction de minerai de fer 2 a comme coordonnées géographiques 8°13'34'' N et 16°13'44'' E. Son diamètre est 5 cm. La profondeur est impossible à prendre.
- ① Le puits d'extraction de minerai de fer 3 a pour coordonnées 8°13'33'' N et 16°27'44'' E. Il a pour diamètre 9 cm. Sa profondeur est impossible à prendre.
- ① Les coordonnées du puits d'extraction de minerai de fer 4 sont : 8°13'33'' N et 16°27'45'' E. le diamètre de ce puits mesure 7 cm. La profondeur de ce puits est impossible à prendre.
- ① Le puits d'extraction de minerai de fer 5 de coordonnées 8°13'33'' N et 16°27'45'' E. Ce puits a pour diamètre 4,5 cm. La profondeur de ce puits est impossible à prendre.

Au cours de notre prospection à Bendaman, on a répertorié cinq buabunda dans ce site. On a identifié au Sud et au Nord, des tas de minerais de fer abandonnés par les métallurgistes et perturbés par le passage des bœufs et les travaux champêtres. Tous les cinq puits d'extraction de minerai de fer sont situés dans un champ de sorgho. On les reconnaît par les témoignages des informateurs et l'existence des tas de minerai de fer.

II.5 .La mission des fouilles archéologiques

La mission de reconnaissance a eu lieu du 18 au 21 Février 2022 à Bendaman. Cette mission s'est déroulée autour de ce village, et a permis de localiser la partie nord-est du site. Parmi ces fourneaux, trois ont été fouillés. Pour compléter les observations faites lors de la prospection, nous nous sommes orientés vers la fouille du site. Le choix de ce site Bendaman était en fonction de son ancienneté et de son accessibilité.

II.6. Les fouilles stratigraphiques

De manière générale, le décapage s'est effectué en stratigraphie. Après le nettoyage de l'horizon humifère qui est généralement peu important, le sondage est installé et orienté en fonction de la direction du Nord-sud ou de la topographie du site. Les carrés sont nommés x et y en tenant compte de l'extension maximale potentielle de la fouille. Un plan des structures apparentes est dessiné sur papier millimétré aux échelles 1/10 ou 1/20. Un point zéro sert de niveau de référence pour calculer toutes les profondeurs tout au long des fouilles. La fouille horizontale s'accompagnait du prélèvement des vestiges. Ceux-ci étaient aussitôt emballés dans des sachets plastiques marqués. Les sachets portaient les initiales du site, l'année de fouille. Les initiales et le numéro des sondages et des carrés et la profondeur des vestiges. Les structures apparues lors du décapage et en coupe étaient régulièrement dessinés et photographiés. Les observations faites durant les fouilles étaient relevées sur un carnet.

II.7. Le choix du carroyage

Nous sommes inspirées de la méthode d'André Leroi-Gourhan, appelée « *la fouille ethnographique* », qui est une méthode préhistorique caractérisée par un champ d'application restreinte à des petites unités d'habitats Jockey (1992). Le choix du carroyage est fait sur la base des informations ethnographiques collectées auprès des enquêtés. La platitude du site nous a aidés à poser le carroyage.

II.8. La pose du carroyage

La pose du carroyage respecte une certaine norme de recherche archéologique. Les dimensions des surfaces à sonder et l'orientation du site sont prises sur la base de la topographie du site. Le sondage a été ouvert le 18 février 2022 sur le fourneau 1 aux coordonnées géographiques 8°13'14'' N et 16°27'39''E. Le deuxième sondage a été ouvert le 20 février 2022 sur le fourneau 2 de coordonnées géographiques 8°13'20'' N et 16°27'39'' E. Et le troisième sondage a été ouvert le 21 février 2022 sur le fourneau 3 de coordonnées géographiques 8°13'21'' N et 16°27'40'' E. Pour le sondage, un carroyage de 2 m x 2m a été posé sur les trois fourneaux compte tenu de grandes dimensions des fours à sonder.

Pour chaque sondage, le décapage s'est fait de 10 cm en 10 cm jusqu'à la couche stérile et les données recueillies sont consignées dans une fiche d'enregistrement permettant de comptabiliser les pièces et de noter leurs coordonnées en x, y et z (abscisse, ordonnée et profondeur).

II.9. Le décapage

Pour (Jockey 1999 :249), la notion de décapage est donc au cœur de la fouille ethnographique. Il s'agit de creuser que de dégager une surface homogène tant du point de vue chronologique que de la fonction (habitat, atelier etc.). La couche ou le niveau d'occupation. Selon Leroi-Gourhan (1950 :6), « *les hommes ne vivaient pas comme les mouches collées à un mur vertical : tout niveau d'habitation est à priori une surface qui tend vers l'horizontale* ». C'est ainsi que la fouille s'est opérée en deux phases : la collecte de surface et le décapage en profondeur de 10 cm en 10 cm des couches stratigraphiques.

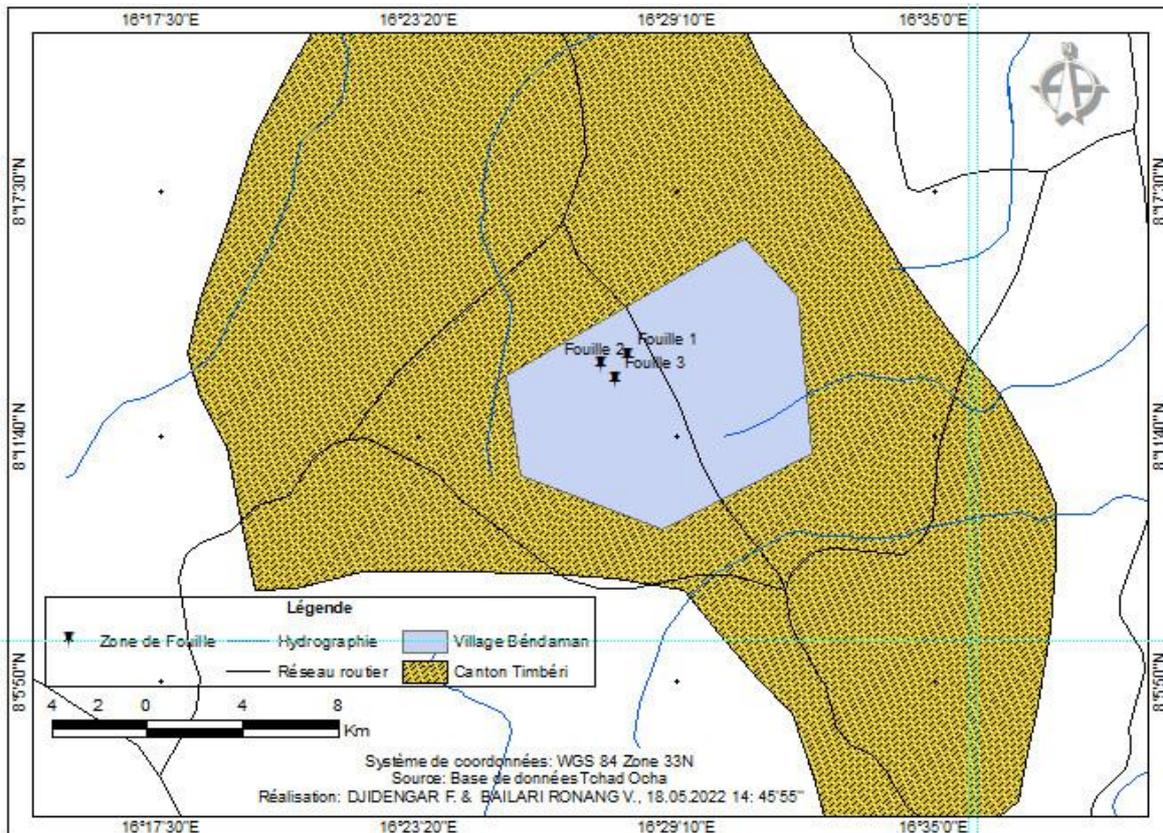
Photo n° 5. L'acquisition de données sur le terrain



III. Présentation générale de la zone fouillée

La sélection a été faite sur la base du nombre important des scories de fer dans un atelier. Le site fouillé est situé à proximité d'un cours d'eau. Nous avons choisi de fouiller ces bases apparentes pour les situer dans leur contexte archéologique, pour savoir leur mode de construction, leur fonctionnement et leur caractérisation, puisque dans notre zone d'étude nous avons une seule vague de métallurgistes et probablement une seule technologie.

Figure n° 4. Carte des trois fourneaux fouillés



Source : Base de données Tchad Ocha

III.1. Description du fourneau fouillé n°1

Au moment de la prospection, des fourneaux ont fait l'objet d'identification. Leurs parois sont terre cuite avec des épaisseurs variables. Cette étape est consacrée aux fourneaux vise à prendre connaissance des dimensions et les épaisseurs des parties visibles permettant de conserver les fourneaux. Ces fourneaux ont de diamètres et les épaisseurs des parois très variables. Une des caractéristiques communes à tous les fours, c'est qu'ils ont été construits en argile. Ils sont tous circulaires mais leurs diamètres et leurs épaisseurs varient. Ces fourneaux présentent parfois une forme circulaire à moitié enterrée. L'argile que les métallurgistes se sont servi pour construire ces fourneaux est de couleur rougeâtre. Les empreintes végétales sont remarquées sur les parois. Les parties extérieures des parois sont totalement modelées et crépies. Quant aux parties intérieures, elles sont remarquables par l'impact thermique et présentent une couleur sombre.

Le fourneau 1 de coordonnées géographiques 8°13'14" N et 16°27'39" E. Ce fourneau a été fouillé suivant la stratigraphie observée, de contour circulaire, de contexte organisé et bien orienté. Un carré de 2m x 2m a été posé, suivant le principe de la stratigraphie générale. Le décapage à la fois de l'extérieur et de l'intérieur consistait à faire des enlèvements horizontaux de 10 cm en 10 cm (photo n°6).

Photo n° 6. Fouille du fourneau 1



Photo n° 7. Base de fourneau 2 après la fouille



Photo n° 8. Base de fourneau de Bendaman après la fouille



Planche n° 2: Les trois fourneaux fouillés

Les données de la fouille sont les suivantes : la hauteur de la paroi restante : 17 cm, l'épaisseur de la paroi : 20 cm, le diamètre externe : 155 cm, le diamètre interne : 113 cm.

Les deux (2) premières ouvertures sont situées vers le Nord en direction du tas de scories de fer à 3,50 m au Nord-ouest du fourneau. Les parois qui encadrent ces deux (2) ouvertures de directions différentes sont rubéfiées présentant une terre totalement noire et leur base, une couche de cendre.

Dans les autres ouvertures, l'on trouve de très petites scories de fer ayant parfois la taille de grains de mil. On y découvre également de fragments de charbons de bois et du minerai de fer concassé. Sur les parois externes à 28cm au-dessus des ouvertures sont disposées des fragments de parois des anciens fourneaux de réduction du minerai de fer mélangé avec la terre noire. Au-dessus de cette couche est modelée, une pâte d'argile épaisse de 10 cm. La structure en tant que four de réduction était cassée. Le fragment a une hauteur de 20 cm. La structure fouillée compte neuf (9) orifices et une porte. La porte ouverte vers l'Ouest vers le cours d'eau a une forme rectangulaire. Elle mesure 38 cm de haut et 27 cm de large. Nous avons totalisé neuf orifices qui suivent le sens de l'aiguille de la montre à partir du Nord. Seule la porte est posée sur une pâte d'argile à 5m en dessus de la ligne des orifices. La paroi du fourneau étant presque détruite. Le reste au-dessus du sol présente les caractéristiques suivantes : la paroi est constituée de deux (2) couches, une externe et une autre interne. La couche externe est en argile modelée de couleur blanchâtre ayant subi l'action du feu et devenu comparable à une brique cuite. Sa partie extérieure est lisse. Sa partie intérieure se colle à la couche crépie.

À l'extérieur du fourneau, le premier décapage va de la couche 0 à 10 cm de profondeur, le matériel archéologique recueilli est composé de trois(3) fragments de tuyère, dix(10) fragments de parois, six(6) scories de fer, deux minerai de fer et une pièce lithique. Un fragment de tuyère prélevé à une profondeur de 3 cm, incrusté de scories de fer. Le deuxième décapage va de la couche 10 cm à 50 cm, elle contient six (7) scories de fer, sept(8) charbons de bois, trois(3) fragments de tuyère, huit(8) fragments de parois, des minerais de fer. Un tas de minerai de fer prélevé à une profondeur de 30 cm. À l'intérieur du fourneau, le décapage va de la couche 0 à 50 cm, le matériel archéologique recueilli est composé de trois(3) tessons de poterie, un(1) fragment de tuyère et un(1) charbon de bois. Trois(3) tessons de poterie ont été prélevés à une profondeur de 16 à 25 cm, un(1) fragment de tuyère prélevé à une profondeur de 32 cm et le charbon de bois prélevé à 50 cm de profondeur.

Un bloc de scorie de fer a été extrait après avoir partiellement été cassé. Ce bloc de scorie de fer a été extrait d'une profondeur de 56 cm au fond du four. Ce bloc de scorie de fer mesure 64 cm dans sa partie la plus longue et 50 cm dans sa partie la plus petite.

En ce qui concerne la face interne, ce bloc de scorie mesure 60 cm dans sa partie la plus longue et 42 cm dans sa partie la plus petite. Son épaisseur est de 20 cm.

Tableau n° 1. Les dimensions des orifices du fourneau fouillé 1

N° d'ordre	Hauteur	Longueur
Orifice 1	27 cm	15 cm
Orifice 2	21 cm	16 cm
Orifice 3	22 cm	18 cm
Orifice 4	16 cm	21 cm
Orifice 5	20 cm	24 cm
Orifice 6	22 cm	23 cm
Orifice 7	19 cm	17 cm
Orifice 8	16 cm	18 cm
Orifice 9	15 cm	17 cm

III.2. Description du fourneau fouillé n°2

Le fourneau 2 est une structure circulaire de coordonnées 8°13'20'' N et 16°27'39'' E. Un carré de 2m× 2m a été posé, suivant le principe de la stratigraphie générale. Le décapage à la fois de l'extérieur et de l'intérieur consistait à faire des enlèvements horizontaux de 10 cm en 10 cm (photo n°7).

Les données de la fouille sont les suivantes : le diamètre externe : 148 cm, le diamètre interne : 68 cm, l'épaisseur des parois : 47 cm. Des fragments de parois de fourneau sont rassemblés dans une forme circulaire au-dessus desquels, une pâte d'argile a été modelée pour donner le fourneau. Nous avons dénombré au total six (6) orifices qui suivent le sens de l'aiguille de la montre à partir du Nord. Tous les orifices ont de forme plus ou moins circulaires sauf un seul qui a la forme rectangle. L'épaisseur des parois au-dessus des orifices : 25 cm. Les orifices ont eux-mêmes une hauteur moyenne de 25 cm. L'épaisseur moyenne des orifices externes mesure 11 cm. En dessous des orifices, une fosse a été aménagée pour recevoir la loupe de fer. Cette fosse sur toute sa longueur mesure 106 cm depuis le niveau du sol actuel jusqu'au sol stérile. La profondeur de la fosse est de 65 cm. Le

diamètre de la fosse à l'ouverture : 60 cm. Le diamètre du fond de la fosse mesure 50 cm. La profondeur totale : 106 cm. Le reste de la paroi au-dessus du niveau du sol : 16 cm.

La paroi est totalement érodée et n'a pas partout la même épaisseur. La partie la plus épaisse : 60 cm. La partie la moins épaisse mesure 35 cm. Elle est constituée de deux (2) parties : la partie externe est en argile compacte blanchâtre. Elle mesure 10 cm d'épaisseur. La partie interne est constituée de crépis dont le nombre est difficile à déterminer à cause de l'érosion. Elle est rougeâtre car brûlée par le feu.

À l'extérieur du fourneau, nous sommes allés de 0 à 10 cm de profondeur pour recueillir un(1) fragment de tuyère, un(1) fragment de parois, une scorie de fer, un(1) tesson de poterie. Au deuxième décapage, nous sommes allés de 10 à 114 cm pour recueillir une scorie de fer, un (1) fragment de parois, trois(3) charbons de bois, un(1) tesson de poterie. Deux charbons de bois ont été prélevés à une profondeur de 24 à 47 cm. Un tesson de poterie prélevé à 30 cm de profondeur. À l'intérieur du fourneau, le décapage va de 0 à 80 cm, le matériel archéologique recueilli est composé exclusivement des fragments de tuyère, des fragments de parois, des charbons de bois et des scories de fer.

Nous avons trouvé un gros bloc de scorie de fer à une profondeur de 80 cm à l'intérieur du four. Elle est épaisse de 8 cm dans sa partie la plus épaisse.

Tableau 2. Les dimensions des orifices du fourneau fouillé 2

N° d'ordre	Hauteur
Orifice 1	20 cm
Orifice 2	14 cm
Orifice 3	13 cm
Orifice 4	19 cm
Orifice 5	20 cm
Orifice 6	16 cm

III.3. Description du fourneau fouillé n°3

Le fourneau 3 de coordonnées géographiques 8°13'21'' N et 16°27'40'' E. La structure est de forme circulaire. Un carroyage de 2m× 2m a été posé (photo n°8), suivant le principe de la stratigraphie générale.

Les données de la fouille sont les suivantes : le diamètre externe : 115 cm, le diamètre interne : 105 cm. Ce fourneau compte au total huit(8) orifices de celui du Nord en allant vers l'Est. Tous les orifices ont de formes plus ou moins circulaires. L'épaisseur de la paroi au-dessus des orifices est de 48 cm. La profondeur de la fosse y compris le reste de la paroi au-dessous du sol est de 84 cm. Le diamètre interne à l'ouverture mesure 65 cm. La hauteur des parois restantes du fourneau : 63 cm. La hauteur de l'orifice à l'intérieur : 20 cm. La hauteur des parois restantes entre le fond de l'orifice et le fond de la fosse : 20 cm. L'espace entre les parois externes du four et la ligne sud du carroyage : 33 cm, à l'Est : 41 cm, au Nord : 59 cm, à l'Ouest : 39 cm. La profondeur décapée à l'extérieur du fourneau : au Sud : 58 cm, à l'Ouest : 47 cm, au Nord : 50 cm, à l'Est : 49 cm.

À l'intérieur du fourneau, le premier décapage va de la surface 0 à 20 cm, le matériel archéologique recueilli est composé de six(6) fragments de parois, cinq(5) scories de fer, un(1) tesson de poterie. Au deuxième décapage, nous sommes allés de 20 à 83 cm, elle contient une scorie de fer, un(1) fragment de parois, un(1) tesson de poterie, un(1) fragment de tuyère, un(1) charbon de bois. Un tesson de poterie a été prélevé à une profondeur de 18 cm. Nous avons trouvé un bloc de scorie de fer à une profondeur de 44 cm à l'intérieur du fourneau et l'épaisseur mesure 7cm.

Tableau 3. Les dimensions des orifices du fourneau fouillé 3

N° d'ordre	Hauteur	Longueur
Orifice 1	6 cm	10 cm
Orifice 2	15 cm	13 cm
Orifice 3	13 cm	10 cm
Orifice 4	18 cm	10 cm
Orifice 5	19 cm	8 cm
Orifice 6	15 cm	10 cm
Orifice 7	11 cm	10 cm
Orifice 8	15 cm	12 cm

IV. LE SONDAGE DES FOURNEAUX FOUILLES

Situé à 25 km au Sud-ouest du village Bendaman, le site archéologique a pour coordonnées 08°14'33'' N et 16°28'04'' E. le site a pour cours d'eau « Ngamarem ».Trois bases de fourneaux ont été sélectionnés parmi les autres structures archéologiques.

Un carroyage de 2m x 2m a été posé sur chaque structure fouillée. Les carrés sont nommés x et y en tenant compte de l'extension maximale potentielle de la fouille. Le décapage à la fois de l'extérieur et de l'intérieur consistait à faire des enlèvements horizontaux de 10 cm en 10 cm, suivant le principe de la stratigraphie générale. Trois bases de fourneaux ont été fouillées. L'objectif de ce sondage par contexte a été de rassembler les informations sur la nature et la chronologie des dépôts dans chacune des structures sondées. Le sondage a révélé des vestiges à savoir : les tessons de poterie, les fragments de parois, les fragments de tuyères, les scories de fer, la pièce lithique, des charbons de bois et un tas de minerai de fer. Le sondage s'est fait suivant la stratigraphie des dépôts des déchets de la réduction du minerai de fer. Des charbons de bois, des tessons de poterie, des fragments de tuyère et un tas de minerai de fer ont été prélevés. Le profil des fourneaux présente des parois sondées : Nord, Sud, Est, Ouest. Le stratum de base de fourneau fouillée 1 est atteint à 56 cm de profondeur, celui du fourneau fouillé 2 est de 80 cm de profondeur et le dernier mesure 44 cm de profondeur.

Nous pouvons dire le sondage des structures archéologiques fouillées apporte des informations intéressantes sur les technologies de la réduction du minerai de fer du site.

V. ANALYSE DES VESTIGES CERAMIQUES ET DE LA METALLURGIE DU FER

Les vestiges façonnés à partir de la terre argileuse constituent une section de notre corpus. Ce corpus a été identifié pendant la recherche de terrain. Pour Balmissé cité par Danbaibé (2017), l'argile est une roche terreuse que l'on peut appeler glaise, qui donne une pâte plastique imperméable lorsqu'on l'imprègne de l'eau. Après la cuisson, elle donne des poteries utiles pour certains services. Ce sont des structures céramiques issues du « savoir-faire » féminin qui complètent toujours les efforts des hommes. En effet, les artefacts en terre cuite sont souvent plus nombreux dans les sites archéologiques que d'autres éléments de la culture matérielle. Grâce à sa meilleure résistance aux dégradations du temps, la poterie constitue l'un des artefacts importants pour la reconstitution du passé des Bêlai.

V.1. Analyse morphologique du matériel céramique

L'étude morphologique de la céramique se focalise sur le corps de l'ensemble de la poterie mis en évidence dans le domaine de notre recherche. Le but fixé dans ce travail est de mettre à jour les différentes techniques de fabrication de la céramique. Les différentes caractéristiques témoignent l'identité de cette population. Les principes d'analyses morphologiques prennent en compte l'ensemble des règles qui régissent la description de la

forme du récipient. Le type formel est déterminé par son profil et sa section horizontale. La lecture de la forme se fait suivant deux axes : la lecture verticale se fait au niveau des extrémités supérieures et inférieures du récipient. L'étude morphologique s'est focalisée sur des attributs telles que : les fonds, les panses, les cols, les bords, les lèvres ont fait l'objet d'analyse. La poterie est un indice permettant de définir une aire culturelle.

V.2. Analyse des dispositions stratigraphiques des tessons de poterie

Lors de notre mission de prospection et de fouille, un nombre important des vestiges archéologiques a été récolté en surface. Les effets d'humidité n'ont pas beaucoup agité sur les tessons. Pendant la fouille stratigraphique, l'effet d'humidité a agi sur les vestiges enfouis.

Le caractère remanié de la couche par l'action humaine combinée du piétinement et le labour n'ont pas permis une bonne conservation des vestiges. Ces artefacts dont l'état fragmentaire est très altéré, ont fait de collecte.

Les matériels archéologiques collectés en surface et stratigraphie ont pu être évalués. Cinq(5) tessons de poterie ont été prélevés. Certains sont décorés et d'autres non. Ces décors dépendent de techniques et du matériel utilisé pour rendre beau et durable les jarres.

V.3. Les éléments du profil

L'état très fragmentaire de la plupart de tessons de poterie a rendu impossible la reconstitution du profil complet de vases. Néanmoins, l'examen d'un mobilier nous a permis de déterminer quelques éléments du profil. Selon Elouga (2001 :102), le fond est la partie sur laquelle repose le récipient. La panse épouse généralement trois types de formes : sphériques, ovoïde et cylindrique. Pour Gardin cité par Danbaibé (2017 :70), la panse est la partie qui se situe entre le fond et le col du récipient. Sa forme dépend du besoin exprimé par la potière. On distingue trois formes de col : concave, angulaire et droit. D'après Elouga (2001 :104), *un vase a un col lorsqu'il existe un point d'inflexion supérieure ou d'un point d'insertion entre le point terminal supérieure et le diamètre maximum du corps. La limite inférieure étant définie par le point d'insertion.* Cette forme dépend aussi des besoins exprimés par la potière

V.4. Analyse technologique

Selon Rivière (1995 : 78), la technologie apparaît comme : une mémoire dans laquelle sont marquées les traces de l'histoire de chaque peuple. Elle est considérée comme un appui indispensable permettant de reconstituer des contextes historiques de chaque culture. Deux

techniques retiennent notre attention : le montage du récipient et le séchage. La constitution du groupe des récipients a été orientée en fonction des éléments qui sont présents dans le mobilier. L'état dégradé du matériel n'a pas facilité une bonne analyse du récipient. Lorsqu'on ne dispose seulement des tessons de poteries, la reconstitution morphologique pourra nous échapper. Elle est un juste une tentative de reconstitution des différentes formes du récipient.

Les différentes techniques de production de fer sont des témoins de l'activité métallurgique de la population qui était installée sur ce site. Les fragments de tessons de poterie prélevés au cours de ces investigations sont peu nombreux. Ils appartiennent à la même famille des vases destinés pour des cérémonies rituelles. On peut les utiliser pour la garde des produits agricoles, la préparation de la nourriture et les boissons locales. Ces vases servaient aussi d'instruments de mesure dans les échanges inter ou intra-communautaires. Ces types de vases utilisés autrefois dans les rites sacrificiels.

V.5. Analyse de la décoration

La décoration est l'acte par lequel la potière rend plus beau le vase en réalisant des ornements ou des motifs sur ses parois externes et internes Elouga (2001 : 214).

Elle fait souvent recours à un certain nombre de principes pour décorer les vases. Ces décors engagent les motifs, les techniques et les outils de décoration.

V.6. Les motifs décoratifs

Selon le même auteur (Elouga, 2001), le motif décoratif est un signe graphique réalisé sur un objet ou un produit céramique pour un but esthétique ou religieux. Les motifs décoratifs des vases se diversifient d'un vase à un autre.

V.7. Les techniques décoratives

Ils sont relativement multiples et variés. De l'observation de ces motifs, qu'ils sont constitués d'incision et de l'impression. Les techniques décoratives ont été réalisées à partir d'un certain nombre d'instruments utilisés par les potières

L'analyse effectuée sur ces témoins archéologiques permet de dire que ces artefacts collectés, résultent d'un mode de vie authentiquement traditionnel. Les potières ont développé plusieurs techniques leur permettant d'amoindrir les risques de fissures et de fractures. Le milieu naturel offre les matières premières que l'homme transforme pour répondre à ses

besoins vitaux. Ces outils produits à partir de ces matières premières locales sont diversement utilisées assurer la vie de l'être humain, Holl (1992 :54).

En définitive, les Bêlai ont identifié dans la nature, la matière première dont la plasticité et le degré de malléabilité était nécessaire pour développer l'industrie en terre. Ces matières premières subissaient en fonction des besoins des traitements particuliers, soit par ajout des dégraissants de nature diverse ou par malléabilité intense pour fabriquer les vases. Ces vases répondent aux multiples besoins de la société. On utilise ces vases dans certaines circonstances telles que : les rites sacrificiels.

VI. LES FRAGMENTS DE BRIQUE

Les fragments de brique sont des blocs d'argile apparemment modelés. Certains de ces morceaux présentaient des empreintes végétales. L'observation de ces restes révéla la présence de débris de pailles.

VII. LA PIECE LITHIQUE

En archéologie et en particulier en archéologie préhistorique, l'industrie lithique désigne l'ensemble des objets en pierre taillée, pierre polie et matériel de mouture (regroupés sous le terme de mobilier lithique ou ensemble lithique). Ces objets sont transformés intentionnellement par les humains.

VIII. LES RESTES D'ACTIVITES METALLURGIQUES

L'étude de ces artefacts est limitée à une description morphologique. Les scories : elles se retrouvent dans beaucoup de sites en stratigraphie et/ou en surface. Il y a deux catégories de scories de fer à savoir : les scories de fond du culot et les scories coulées externes.

- Les scories de fond du culot sont des scories spongieuses, elles sont peu nombreuses sur le site. Elles sont de formes arrondies ou constituent de gros blocs de couleur noire. Ces scories se forment dans le fourneau et épousent la forme du fond du four. Selon, leur position, ces scories ont des morphologies et compositions différentes. Ces scories se diffèrent des scories externes car il existe aucune trace de sol qui n'est visible sur la surface des scories internes.
- Les scories coulées sont celles qui se sont écoulées par une ouverture et se sont solidifiées hors du fourneau (Leroy et Merluzzo 2004, Le Carlier De Veslud 2011). Ces scories coulées à l'air libre sont les plus abondantes. Elles sont reconnaissables

par leur forme, leur grosseur et parfois par leur état de matériaux semi-fluides. Les surfaces inférieures portent des empreintes de végétaux ou de pierres, matériaux sur lesquels elles se sont solidifiées. Elles sont denses et lourdes, plutôt en forme de plaques et ne sont magnétiques. Leurs couleurs peuvent être très variables, allant du gris clair au gris foncé, quelques fois avec des reflets bleus. La surface supérieure, lisse ou ridée, est marquée par des coulures en cordons ou en boudins individualisés, ou par des accumulations de coulures superposées en forme d'éventail.

Les fragments de tuyères ont été prélevés lors des fouilles.

Des rites faits par l'inventeur s'en suivent pour immobiliser le minerai en mouvement, avant d'aller informer le chef de terre qui ira un autre jour compléter les rites pour empêcher le bunda ou la mine de fer de se déplacer. De telles pratiques et croyances sont courantes en pays Bèlai. Lorsque l'inventeur, le chef de terre et celui qui doit récupérer la mine, constatent que la mine de fer est exposée aux forces mystiques, l'ordre est donné pour prélever un échantillon de minerai de fer pour un test à la forge. Le résultat du test de l'échantillon induit l'exploitation ou non de la mine. On observe que ces puits sont choisis en fonction de la qualité de la matière première. C'est pourquoi les fondeurs quittent des villages lointains. Pour venir s'approvisionner. Les buabunda, nombreux dans le site sont presque bouchés. Certains sont engloutis dans le champ et il n'est pas facile de les repérer. Les ateliers de réduction du minerai de fer montrent que les métallurgistes prélevaient le minerai de fer non loin du cours d'eau. La production du fer à certes donné à la localité une supériorité matérielle, notamment, en armes. Mais, elle a été victime de la concurrence des fers introduits par les colons. Avec le déclin de la sidérurgie, les métallurgistes se sont reconvertis dans l'agriculture, la pêche et la chasse etc. le cours d'eau a toujours gardé son nom " Ngamarem" et le puits s'appelait " loorkorbunda" (littéralement, lieux d'extraction du minerai de fer). Les puits s'étendent sur les hectares engloutis dans le champ. Les activités agricoles intenses et l'exploitation du bois constitue un obstacle majeur à la reconnaissance des vestiges archéologiques du site. On a pu identifier les minerais de fer éparpillés dans le champ. Avec la pression démographique, le site a été occupé par des travaux champêtres. Les minerais abandonnés et éparpillés dans le champ attendaient d'être réduits. Mais, les métallurgistes, à l'arrivée des colonisateurs, sous le poids des travaux forcés, ils n'avaient pas de temps libre pour pouvoir les travailler. La population, contrainte à travailler dans les champs de colonisateurs, ne pouvait plus s'organiser pour cette activité exigeante.

Des fragments de parois de fourneau, les scories de fer, de minerais de fer ont été découverts dans le site. Ces vestiges montrent que l'activité de production de fer a été très intense dans la zone de recherche.

IX. L'INTERPRÉTATION DES ARTEFACTS

L'interprétation du matériel archéologique concerne les fourneaux fouillés, des fragments de tuyères, les tessons de poterie, les orifices d'aération, le matériel lithique, les charbons de bois, les différents types de scories de fer collectés lors des fouilles et en surface.

IX.1. Les structures des fourneaux fouillés

L'étude des objets permet de compléter celle du terrain. Elle nous donne une idée sur la qualité des matériaux, si on a à un site d'habitat ou relativement récent.

Les fouilles ont livré des vestiges. Ces témoins archéologiques sont une source d'interprétation au sujet des populations qui ont vécu depuis, de temps immémoriaux. La tradition orale attribue les fourneaux de réduction, les scories de fer, les fragments de briques, de parois sont des vestiges bêtai, raison de leur ancienneté et de leur localisation sur les berges de cours d'eau. On pouvait aussi trouver des puits d'extraction du minerai de fer.

Selon la tradition orale, l'eau sert à tout ; se laver, afin de dissiper la chaleur du jour et refroidir la loupe de fer sortie du fourneau. Tous ces éléments ont justifié le choix de l'emplacement des fourneaux par les métallurgistes. Les bases de fourneaux découvertes sont généralement rougies et un peu noirâtres. Celles-ci pourraient expliquer par la qualité des terres argileuses prélevées à des endroits précis. Nos informateurs n'étaient pas précis sur le lieu d'extraction d'argile pour construire les fourneaux.

Si l'argile utilisée dans les fonderies a deux origines : extraite du sol ou récupérer dans les termitières (celle-ci est particulièrement dure). Les dispositifs qui permettent aux métallurgistes de disposer des tuyères nécessaires à alimenter les fourneaux en air, à évacuer les scories de fer par l'un des orifices, à récupérer la loupe de métal fondu. Les métallurgistes de Bendaman, construisent leurs fourneaux toujours orientés en direction du vent dominant et aux abords des cours d'eau à cause de l'utilité de l'eau dans toute la chaîne opératoire de réduction du minerai de fer. Les fourneaux construits et leur système d'alimentation en l'air au Sud du Tchad ont été étudiés par Tchago (1995 :180).

Une chose importante à relever est l'orientation du fourneau qui avait une direction Nord-Sud. Cette orientation est intéressante au niveau de l'étude de comburant. L'air devrait

s'engouffrer à l'intérieur du fourneau à partir d'une certaine fosse par une matrice. La direction du fourneau devrait faciliter la réception du vent Nord-Sud.

Trois fourneaux fouillés sont orientés en direction du vent dominant vers le Nord-Sud puisque la quasi-totalité des activités métallurgiques se pratiquent en saison sèche. Selon la source orale, la réduction du minerai de fer prend fin en début de la saison des pluies. Le début des travaux champêtres les fourneaux ne sont pas à l'abri de la pluie. Les fourneaux sont construits de la même manière et il n'y a aucune différence concernant le mode d'exploitation. Les fragments de paroi découvert, et rodés des débris très petits ne permettent pas de bien les identifier et de les interpréter. Toutefois, les fourneaux ont des embrassures qui déterminent leur mode de fonctionnement. Les orifices jouent un rôle moteur, celui de recevoir les tuyères, conduisant l'air à l'intérieur du fourneau pour l'alimenter. À ce propos, Tiombiana, cité par Nangkara stipule : *le large basé d'un mètre et la présence des ouvertures secondaires à la base attestent que les fourneaux à induction directe ont été utilisés à Namoungou*. Nangkara (2015 : 305). Cette partie prend en compte les trois fourneaux fouillés à Bendaman. Généralement, les fourneaux sont munis de vêtement pour être réutilisés.

La présence des tuyères permet d'élaborer plusieurs hypothèses par rapport au fonctionnement du mécanisme de ventilation à l'intérieur du fourneau.

Avec la présence des orifices incorporée sur la structure, cela suggère que les réducteurs ou alors constructeurs de ces structures avaient volontairement prévu ces ouvertures pour alimenter et contrôler les températures de réduction.

De ce point de vue, on peut dire alors :

- Ou tirage artificiel
- Ou tirage mixte
- Ou tirage naturel qui en fonction des contextes culturels peut nécessiter l'utilisation des tuyères ou non.

D'autres informations peuvent germer du volume de la structure car en fonction de sa massivité, on peut élaborer des hypothèses allant dans le sens d'exploitation des vents dominants c'est-à-dire tirage naturel et ceci n'est possible que si la construction du fourneau prend en compte la direction du vent et la position à hauteur. Dans le cas contraire l'énergie nécessaire pour entretenir des températures élevées, allait mobiliser un nombre important des souffleurs, avec un dispositif particulièrement performants pour assurer la constance de la température exigée pour réduire les minerais à l'intérieur de la cheminée. Alors, quand les fourneaux ne sont pas assez volumineux, on peut exploiter le tirage artificiel ou mixte c'est-à-dire une alimentation à l'oxygène

au travers des orifices qui servent non seulement de moyen de passage du comburant mais aussi une fenêtre de contrôle de la température par les réducteurs. Ainsi, lorsque la température ambiante est atteinte, ces orifices sont momentanément bouchés pour éviter toutes déconvenues.

IX.2. La pièce lithique

Le matériel lithique présent dans le fourneau a été regroupé dans un répertoire. Celui-ci est considéré comme un outillage de broyage.

Ce matériel lithique en quartzite, et en quartz provient de la région. La présence de cet outillage lithique confirme la proximité d'un habitat ou d'une résidence et d'une zone d'activités humaines. Elle est d'usage indéterminé. Cet objet, est en premier lieu, sensiblement sphérique. Elle est relativement rare. Elle est une pierre aménagée de forme cylindrique et rectangulaire d'une dimension variable. C'est un outil qui aurait servi à moudre le minerai de fer.

IX.3. La poterie

Les pâtes des récipients possèdent des caractères communs, mais elles représentent aussi de légères variations. Les argiles proviennent de la région sont de mêmes gisements. La décoration présente des mêmes traits caractéristiques analogues en ce qui concerne les positions, les structures, les techniques de réalisation, les outils, les figures. Toutes les concordances ne semblent pas résulter de phénomènes fortuits. Ils indiquent les produits issus des mains d'artisans qui utilisent des conventions et des symboles communs, travaillant seuls ou dans des ateliers. C'est l'indice d'un système d'apprentissage ou d'échanges au sein d'un contexte social homogène. Ces poteries ont été fabriquées par les artisans qui participent à la même tradition céramique. De nombreuses petites nuances apparaissent dans la répartition de certains caractères particuliers des ensembles des poteries.

Ce matériel, connu dans tous les sites. Il est si abondant et varié. Il représente souvent les traces les plus abondants que l'on trouve en fouille. Les tessons de poterie prélevés au cours des fouilles sont peu nombreux aussi bien en surface qu'au cours des fouilles. On remarquera aussi que quelques récipients reconnus semblent se rapporter à des petits vases. Concernant le répertoire ornemental, l'on distingue deux sortes de techniques de décoration à savoir : l'incision et l'impression.

Photo n°9: Pièce lithique



Photo 10. Les tessons de poterie



Photo n° 11. Scories formées au fond du fourneau minerais et scories de fer extraites à l'orifice (fourneau N°1)



Photo n°12. Fragments de tuyères



Planche n° 3: Les vestiges retrouvés lors des fouilles effectuées sur les trois fourneaux

IX.4. Les scories de fer

La description des scories vise à présenter des caractéristiques morphologiques générales des différents types de déchets métallurgiques qui sont présents dans notre zone de recherche.

Ces déchets de réduction sont de dimensions variables. Elles ne sont autres que des impuretés débarrassées des loupes de fer.

Ce sont des déchets métallurgiques provenant de la réduction du minerai de fer.

Les scories de fer sont des témoins de la métallurgie trouvés dans les structures de réduction. Elles ont été identifiées le long du cours d'eau. Elles sont de dimension variable et

se distinguent par leur taille, leur poids, leurs structures, leurs formes. Les scories jonchent le sol, parfois mélangés aux fragments de poterie. Les scories collectées dans le site n'ont pas permis de déterminer avec exactitude leur forme mais, le plus souvent, on les trouve noires, selon leurs structures métallurgiques. Les scories sont les résultats de la réduction du minerai de fer, abandonnées après la récupération du métal. On peut les remarquer facilement à base de leur couleur, leur taille, leur forme, les enquêtes orales permettent aussi de déterminer leur appartenance ou leur provenance. Les scories de grandes dimensions résultent d'une activité intense au cours d'une réduction, bien liquéfiées, elles se solidifient par la suite et se présentent sous forme de plaques à l'intérieur du fourneau. Trois blocs de scories de fer ont été identifiés. Le diamètre de la plus grande scorie mesure 69cm dans sa partie la plus longue et 45cm dans sa partie la plus petite. Elles sont visibles dans le sol et cela nous facilite la prise de mensurations. Ces mesures témoignent de l'importance des scories accumulées dans le site métallurgique. Cette observation de terrain a permis d'identifier les types de scories de Bendaman se trouvant dans les structures de réduction. Elles sont distantes ou en amas sur les parois. Au fond du four, se trouvait généralement des scories, grosses, allongées, plates. La liquéfaction se faisant vers le bas, les scories ne peuvent pas remonter pour être extraites par l'orifice extérieur, elles suivent leur centre de gravité. Elles sont rugueuses sur les deux faces, se dégagent parfois à 83 cm au fond du fourneau. Certains auteurs ont expliqué les types de fourneau, ces scories sont cylindriques. Ce sont les fourneaux dans lesquelles les scories s'écoulaient par un orifice situé près du niveau du sol. Une fois solidifiée, leur aspect cylindrique de 10 à 30 cm de hauteur, pour 15 cm environ de diamètre, fréquemment rencontrées dans la moyenne vallée du Sénégal. D'après Grebenart (1988 : 24), les scories se trouvent dans tous les ateliers de réduction. Étant à l'état liquide avant de se solidifier, en coulant sur les végétaux se trouvant au sol, les deux faces contiennent des impuretés.

IX.5. Les fragments de tuyères

Il convient de noter que ce soit en surface ou lors des fouilles, aucune tuyère n'a été collectée entièrement et en bon état de conservation. Cependant, nous essayerons d'interpréter quelques fragments de tuyères, parmi lesquels se trouve un embout incrusté d'une coulée de scorie de fer. Les fragments de tuyères sont de formes cylindriques. Ils sont modelés à partir d'une pâte argileuse mélangée de la paille. Ils sont de couleurs rougeâtres, grises. Ces fragments constituent les preuves que les métallurgistes se sont servis de tuyères dans le cadre du bon fonctionnement des fourneaux.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE III : LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE FER EN PAYS BÊLAI

La métallurgie du fer est une activité artisanale qui exige des connaissances très rigoureuses afin d'obtenir les matières premières et de les transformer en produits finis. L'exécution de ce travail chez les Bêlai était accompagné des rites. Hormis des autres peuples d'Afrique Subsaharienne, les Bêlai ont également créé des procédés techniques et technologiques propres au travail du fer. Pendant que cette activité de réduction directe se déroulait en brousse, loin des villages, l'atelier de transformation pouvait être situé en plein village ou encore au bord des grands axes. La fonderie et la forge occupent une place très capitale. De ce fait, nous allons présenter dans ce troisième chapitre, les méthodes d'extraction de minerai de fer et les procédés techniques et technologiques de la métallurgie du fer jusqu'à la fabrication des objets et outils en passant par la réduction de minerai de fer.

III.1 L'acquisition des matières premières

La production du fer ne peut se faire sans les matières premières quels que soient l'époque et le procédé considérés, trois éléments indissociables entrent en jeu dans le processus de réduction. Le minerai, le combustible et le comburant. Fluzin (1983 : 17). Comment la population ancienne Bêlai se procurait-elle ces matières premières ?

III.2 Exploitation du minerai

La matière première à partir de laquelle les anciens métallurgistes obtenaient du fer était le minerai de fer ou "bunda" en terme local. Comment se passait son acquisition et son traitement ? Les sources orales ont livré des informations sur l'acquisition du minerai qui se passe par plusieurs étapes de recherche du gisement l'extraction du minerai, le traitement, le transport et le stockage. Les travailleurs font des rites et observent des interdits souvent dans les deux (2) premières étapes.

III.3 Recherche du gisement de fer.

En terme local, le gisement de fer se dit, "buabunda" (littéralement trou du minerai) à Bendaman. D'après les investigations, la découverte des buabunda était liée aux facteurs ci-après.

- ❖ Une activité de la fourmi appelée dunga ou gorgan en dialecte. Elle vivait en communauté, sortait de son trou quelques agrégats de minerai qu'elle exposait. Le spécialiste le reconnaissait au passage.
- ❖ L'existence d'une herbe spéciale. Elle n'était pas connue de tout le monde. Les spécialistes en faisaient un secret. Sa poussée en un lieu annonçait l'existence d'un gisement de fer,
- ❖ Un constat de plusieurs arbres morts sur un rayon donné selon les connaisseurs, c'était la chaleur du gisement de fer vivant qui tuait les jeunes arbres, seuls les grands arbres résistaient à ces chaleurs.
- ❖ L'activité de l'anguille (de la famille du silure). A la fin de la saison des pluies faisant son cocon, elle exposait les agrégats de minerai que pouvait reconnaître le spécialiste
- ❖ L'activité des rats comme la languille et les fourmis, ils exposaient quelque fois les gravillons au moment où ils creusaient leur terrier. La tradition orale rapportait que c'était le fer lui-même qui se présentait de cette manière. On disait bunda ar bann l'expression n'a peut-être pas d'équivalent en français, mais sa tradition est proche de ceci, le minerai s'expose. Le chasseur qui en avait l'habitude le reconnaissait facilement,
- ❖ Une lumière nocturne spéciale : elle était plus grosse que celle de la luciole et faisait suite à un songe. Les spécialistes avaient d'autres détails sur cette lumière qu'ils gardaient en secret, un cas fortuit, il arrivait souvent par suite et de chasse au gibier ou recherche de mine. Lorsqu'on a l'un de ces indices, on vérifie dans les environs, dans un certain rayon au moyen d'un outil spécial semblable au fer de lance sans dard appelé "ndang ndaye". Le chercheur de mine la porte à une hampe en bois. Il la tient l'enfonce. Il exécute le mouvement plusieurs fois tout en se déplaçant. Cette manière de chercher se pratique généralement en saison des pluies, période où la terre est mouillée, meuble, facilitant la pénétration de l'outil dans le sol.
Si le "ndang ndaye" touche le minerai, le chercheur le sait par deux signes : le premier est la sensation d'un objet dur au bout de l'outil, le second est le bruit entendu qui, d'après les spécialistes, ne peut être confondu à d'autres. S'il le localise, il laisse à l'endroit un repère pour faciliter sa prochaine reconnaissance.
L'inventeur revient une autre fois accompagné d'un chef de terre et d'un métallurgiste fondeur (s'il ne l'est pas) pour le rite et le test.

III.4 Rite et symbolisme

Le test est précédé d'une cérémonie rituelle, le but est d'intercéder auprès des esprits protecteurs pour anéantir la force du mal que pourrait envoyer le "bunda", vivant contre tout agresseur, ces esprits sont ceux des ancêtres. On les appelle des "umandjé" (esprits des ancêtres). Le groupe, cobaye se protège contre tout risque à l'aide des produits mystiques d'origine végétale. Après cela, le chef de terre ou "djédonang" offre aux "Umandjé", la bière de mil dans unealebasse pyrogravée.

Au cours de cette cérémonie, le sacrificateur prononce des paroles incantatoires, puis il donne le premier coup de "Jadé", outil avec lequel on creuse le minerai. Le métallurgiste ou un autre membre de l'équipe prend la relève et creuse le trou à l'en droit ou l'indice du minerai a été connu. Dès qu'on le trouve, on dit "mingo" Bao que veut dire j'ai trouvé le redoutable (et non le riche dans ce contexte). On le casse pour le juger de sa valeur en fer.

Il y a trois manières de le savoir, la couleur, le soupesage et la réduction test par la reconnaissance du minerai riche en fer par sa couleur, le minerai riche en fer est noir et brillant comme enduit d'huile. Allez le constater à Mee Koun. Il est à ciel ouvert. Sa description fait penser à l'hématite que d'après Ornelius (197 :193), peut être brune ou noire. L'acte sexuel est interdit lors de cette cérémonie rituelle. Les femmes ne devraient pas prendre part car elles risquent de ne pas accoucher. Les hommes doivent s'abstenir des rapports sexuels lors de ce test avant d'obtenir les résultats positifs. Il y a une exclusion totale des femmes lors de collecte du minerai de fer.

III.5 La chaîne opératoire d'élaboration du fer dans la zone d'étude

La métallurgie du fer est l'art d'extraire les métaux de leurs minerais, de les transformer en produits demis-finis et les mettre en forme pour leur utilisation, Fluzin (1983 :15). C'est le produit de l'intelligence de l'être humain acquis au cours de son évolution à divers niveaux de son histoire. À Bendaman, au Sud du Tchad, les sociétés anciennes ont développé cette industrie sidérurgique. La tradition orale nous donne des explications concernant la complexité du cycle des matières premières comme éléments fondamentaux du travail métallurgique.

III.6 Extraction et traitement du minerai de fer

La production du fer nécessite, à chaque étape de travail, un aspect technique et un aspect symbolique intimement liés. La matière première recherchée par les métallurgistes est le minerai de fer, se trouve dans la nature. Cependant, nous rappelons quel que soit l'époque

et le procédé considérés, trois éléments indispensables entrent en jeu dans le processus de réduction : le minerai, le combustible et le comburant (air, oxygène).

Le fer a pris de l'importance dans la métallurgie du fait que le minerai est abondant dans la nature. La valeur du minerai dépend de sa teneur en fer mais aussi de la nature et de la concentration des éléments qui sont associés. Les maîtres-fondeurs de la région d'étude, selon leur expérience et savoir-faire, tirent cette matière première du milieu pour extraire le métal.

Les hommes doivent s'abstenir des rapports sexuels lors de l'extraction du minerai de fer. Les femmes sont exclues.

Le sang humain (de la femme) et l'acte sexuel sont considérés comme impurs ou des souillures susceptibles de causer un malheur un accident tels que le bouleversement. Pour éviter les accidents au cours de l'extraction toute équipe devait observer des interdits. Le travail à la mine était collectif, selon Chrétien (1983 :316), on partait dans le gisement en groupes de parents et de voisins pour extraire le minerai c'est une activité essentiellement communauté métallurgiste, les paresseux n'y partaient pas sinon tout le monde. L'outil de travail pour les hommes, nous l'avons déjà mentionné était le "Jadé", une sorte de hache à douille portée au bout d'un manche en bois. Les hommes descendaient à tour de rôle dans le trou pour creuser pendant que d'autres étaient dehors pour aider en prenant de la terre ou blocs de minerai extraits le travail pouvait durer plusieurs jours. Le résultat dépendait dans la force des travailleurs, de leur nombre, et de la chance ou non de trouver rapidement du minerai. La quantité du minerai était jugée suffisante, le chef d'équipe arrêtait l'activité pour s'occuper du traitement et du transport de minerai.

Un homme dirigeait les travaux, le traitement consiste à concasser les blocs de minerai dans un atelier aménagé au niveau du gisement ferrugineux. Le matériel était le perceur, un marteau ou autre rognon de minerai, le rôle du contrôleur était de veiller sur la grosseur du minerai concassé qui ne devait pas dépasser celle de la pousse du pied. Il encourageait les uns et les autres à travailler davantage. Puis, il donnait l'ordre pour le transport et indiquait le lieu de stockage. Le lieu de stockage était fonction de l'installation de l'atelier de réduction. Généralement, on choisissait un endroit sous un arbre à quelques dizaines de mètres de la maison. Il pouvait aussi être soit proche d'un cours d'eau ou de la mine de fer, non loin des puits d'extraction. Son rapprochement avec l'atelier de réduction avait pour but de limiter la peine du fondeur et de ses aides au moment du changement.

Les abords de cours d'eau et de rivière intéressaient les producteurs pour le lavage du minerai de fer après concassage. L'atelier, généralement installé en dehors des habitations,

accueille les travailleurs selon sa capacité. Le concassage, le tamisage et le lavage sont les seuls procédés à Bendaman. Ce sont des fers lourds comme le marteau, *mon*, que les métallurgistes utilisaient pour concasser de gros blocs de minerai. Le minerai était concassé, réduit en petits morceaux et sélectionné pour dégager les impuretés qui sont la terre et des végétaux. Le minerai en lui-même n'est pas du tout bon, il faut le débarrasser des ajouts. Ces travaux soignés garantissent une bonne réduction. Ce sont les minerais concassés, sélectionnés et triés qu'on doit charger dans les fourneaux.

Le cycle du minerai est caractérisé par l'identification des gisements, leur exploitation, le transport de la matière prélevée à l'atelier et son traitement. Cela engage la participation de la famille ou de la communauté villageoise. Le type de minerai utilisé dans la localité a été presque le même depuis le premier siècle de notre ère jusqu'au XXe siècle en(1950).Il s'agit essentiellement de minerai de type latéritique, des gravillons ou conpressions ferrugineuses.

III.6.1 Préparation du combustible

La réduction du minerai nécessite le combustible pour Kiethega (1996 :351), sans le combustible, aucune opération métallurgique n'était possible. L'importance du charbon de bois dans la métallurgie du fer a été souligné par Fluzin (1983 : 189) qui écrit, il assura jusqu'à la fin du XIX siècle, la double fonction d'agent thermique et réducteur. En effet, résultant en général de la carbonification progressive des végétaux, il permet d'une part de fournir la température nécessaire aux réactions chimiques et à la fusion de la gangue voire du fer et d'autres part de réduire les oxydes métalliques avec efficacité, ces métallurgistes connaissant les meilleurs espèces végétales parmi lesquelles ils choisissaient ce qu'ils coupaient, calcinaient, et récupéraient le charbon pour le besoin de la cause. En même temps, le bois joue un rôle primordial dans le processus de réduction indirecte.

Le bois à partir duquel les anciens métallurgistes fabriquent du charbon provient de l'environnement phytogéographique des maitres-fondeurs. Dans un tel milieu, les espèces végétales étaient assez variées et paraissaient inépuisables à la période de la production du fer : *il est incontestable que jusqu'aux années 1940-1950, date de l'arrêt de production du fer local dans la région, il n'y a pas eu de problème d'approvisionnement en combustible pour la réduction du fer dans cette zone de savane et de forêt du sud tchadien comme le fait a été constaté ailleurs* Nangkara (2015 :320).

Notre région d'étude est pourvoyeuse de diverses essences pour produire du charbon de bois nécessaire à la réduction du minerai de fer. Ces bois se trouvaient à portée de main,

dans un environnement proche. La tradition orale reconnaît qu'à l'époque d'intenses d'activités sidérurgiques, le bois n'était pas rare pour la production du charbon. Le pouvoir calorifique de certaines essences était reconnu par la population à travers de nombreuses expériences. Certains bois ont été spécialement recherchés pour la qualité de leur charbon, tous les arbres ne donnant pas du bon charbon. Ce qui poussait les métallurgistes à des prélèvements sélectifs. L'objectif est d'obtenir un feu *suffisamment chaud pour fondre les impuretés naturelles, pour que l'excédent en oxyde de charbon s'empare d'un corps dont la température a distendu les liens avec le métal* Nangkara (2015 :321).

On peut obtenir le charbon de bois à partir de n'importe quel arbre, mais le bois recherché s'obtient à partir de nombreuses expériences. Le bois recherché par les métallurgistes Bêlai est dur et lourd. Il donne beaucoup de braises et très peu de cendres.

Les analyses physiques et chimiques n'ayant pas été effectuées pour les bois, nous ne pouvons pas spéculer sur la valeur calorifique du charbon de certains arbres.

III.6.2 Espèces végétales recherchées

Tous les bois donnent du charbon, mais tous ne donnent pas de charbon de qualité, ce qui oblige les anciens métallurgistes à sélectionner les essences végétales. Pour obtenir ce feu réducteur, les anciens métallurgistes utilisaient le charbon des essences longtemps reconnues par expérience. Les meilleures essences qu'ils choisissaient étaient *le Prosopis africana* ou *le sam* *l'Anogeissus Leiocarpus* ou *Ira* et *L'Albizia malacophylla* ou *Mii*. D'après les études Essomba (1992 :82), ce sont les bois durs et secs ayant un pouvoir calorifique entre 4400 et 4600 kilocalories (Kcal) qui sont les mieux indiqués. D'ailleurs une expression Ngambaye dit Nunga to ge kor peur ira qui veut dire brûlant comme la braise *d'Anogeissus Leiocarpus* pour souligner le degré de la chaleur fournie par cette espèce végétale. Sans faire d'analyse chimique, les anciens métallurgistes ont été guidés par l'expérience dans le choix de ces arbres. Le charbon de ce bois avait en effet, un fort pouvoir calorifique. Il ne consumait pas rapidement, il n'était pas friable et ne crépitait pas Nangkara (2002 : 50). Dans le domaine de la métallurgie du fer, les Bêlai n'utilisaient que du charbon du *Prosopis africana*. Djessamdjim (2022), disait que cet arbre donnait beaucoup de braise et peu de cendre parmi les espèces végétales à forte teneur calorifique répertoriées dans le Sud du Tchad par Tchago (1995 :115) le *Prosopis africana* se trouvait en bonne place.

A ce sujet il écrivait que les deux premières essences à savoir le *Prosopis africana* et le *Burkea africana* sont également utilisés par les Bêlai. Les autres essences telles que *Parkia*

Biglosa (mad) *Khaya Senegalensis* (mbague) ne présentaient pas beaucoup de qualité. Elles produisaient beaucoup de cendre, d'autres encore comme *Isobertia doka* (kab) et *Vitex doniana* produisaient moins de chaleur et s'éteignent vite à la moindre faiblesse attisement il en est de même pour le *Vitellaria paradoxa* dont le charbon crépitait beaucoup. Pour ces raisons, les métallurgistes choisissaient une espèce parmi les meilleurs citées ci-haut pour la coupe.

III.6.3 Choix de l'arbre et sa coupe

Une fois de plus le travail leur était soumis aux interdits trois jours avant le début des travaux les bûcherons devaient s'abstenir de rapports sexuels. C'était une période de purification ; d'après la tradition, le charbon fourni par un impur devrait être à l'origine d'une fonte. Toute personne observant l'interdit était autorisée à participer au travail.

Le bois choisi devrait être un arbre mort, si l'arbre était un *Prosopis africana* on l'appelle Ngô Sam et Ngô ira s'il s'agissait de *Anogeissus Leiocarpus*. La raison du choix d'un arbre mort pour la fabrication du charbon était en partie liée au système de calcination.

Le travail commençait en fin saison des pluies généralement, les mois d'octobre ou de novembre. L'équipe des travailleurs se rendait sur le lieu tôt le matin avec le matériel nécessaire, notamment des haches. On les apprêtait au préalable. L'arbre mort sélectionné était abattu, les branches découpées. On rassemblait les morceaux de bois en un tas haut comme les épaules ou la taille d'un homme. Le diamètre du bûcher dépendait de la qualité des morceaux à calciner. Le tas se faisait en plein air. Ce travail dura deux ou trois jours selon la taille de l'équipe et la qualité du charbon que l'on voulait.

Après avoir fait le bûcher, toute l'équipe revenait le jour suivant pour y mettre le feu sans couvrir de terre.

III.6.4 Mise à feu et transport du charbon

Les travailleurs venaient tôt le matin pour allumer, le bûcher mettait brindille paille sèche par le bas du tas de morceau de bois puis en suivant la direction du vent, ils allumaient à la base dans une forme quelconque de cérémonie. Le bûcher consommait sous surveillance. Lorsque la combustion était jugée suffisante, les ouvriers le remuaient avec un long bâton frais. Le tas de morceau de bois était défait, tison était éparpillé et couvert de terre ou éteinte avec de l'eau.

L'opération se répétait trois à quatre fois par jour. Le charbon obtenu au cours d'une séance pouvait remplir deux paniers moyens soit un sac de charbon en vente sur le marché.

A la fin de la journée, on produisait trois à quatre sacs de charbons. Quand la qualité était jugée suffisante les ouvriers arrêtaient la calcination. Le lendemain ils s'attelaient aux ramassages et aux transports du produit du lieu de calcination à l'atelier de réduction où se trouvait déjà le stock de minerai. Le ramassage du charbon éparpillé se faisait à la main. Les femmes et les enfants aident à transporter au moyen des paniers plus grands. Les deux tas de (minerai et charbon stocké) était fait à l'endroit où le fourneau devrait être construit. L'atelier de réduction, la décision d'opérer une réduction venait toujours du chef d'atelier qui devrait avant tout s'assurer de disposition de production de comburant.

III.7 Le comburant

Le comburant reste un agent naturel le plus prépondérant qui détermine le niveau des températures atteintes dans les fours. Il est doté des tuyères et des soufflets. Les fourneaux doivent bénéficier de l'air sans débordement ni carence. L'air que les soufflets aspergent est envoyé directement dans le fourneau par le biais des tuyères. C'est dans ce sens que Sadi stipule que *« les soufflets aspirent et injectent l'air au centre du fourneau à travers la tuyère qui agit comme voie de canalisation. C'est cet air qui attise le feu du foyer central grâce à l'oxygène contenu dans l'air insufflé. La régularité de l'air insufflé favorise l'opération chimique qui dissocie les molécules de fer attachées à celles de l'oxygène. Un dysfonctionnement dans le système de soufflerie a pour conséquence, soit une entrée excessive de l'oxygène, soit le contraire. Ces deux cas de figure conduiraient à une mauvaise réduction »*.

Lors des opérations métallurgiques chez les Bêlai la circulation de l'air était de manière régulièrement active par le maitre- fondeur, toujours assisté par ses apprentis. Les soufflets jouaient un rôle de ventilation artificielle. Le feu dans le fourneau devrait être actif ni interrompu, ni débordé jusqu'à ce que l'opération dût prendre fin.

Au fur et à mesure, les autres membres se remplaçaient dans les travaux, le métallurgiste restait concentré sur l'action physico-chimique.

Le comburant constitue un élément indispensable comme le mentionne le Dr Tchago Bouimon *« ce qui différencie le comburant du minerai de fer et du combustible, c'est qu'il n'existe pas un processus sélectif et il est théoriquement inépuisable »*.

La réduction du minerai de fer consistait à le débarrasser de ses impuretés. L'opération se faisait dans un jour spécial (et à une température très élevée. A ce propos, Edwin(2002 :37) a écrit leur température de fusion varie entre 1155° et 1450°c pour arriver à une telle température, il fallait un bon dispositif capable de fournir de l'air nécessaire à la combustion.

Le comburant est, dans le système de réduction du minerai, l'élément qui entretient la combustion des matériaux dans le four. *Le comburant le plus simple est l'air qui entretient la combustion à travers l'oxygène qu'il contient et régularise le degré de température atteinte dans le four* Essomba (1992 :348-349).

La production du comburant pour les métallurgistes de notre zone d'étude nécessite un dispositif approprié. Deux techniques ont été utilisées pour l'alimentation du fourneau en comburant. Le tirage naturel et l'utilisation des soufflets ou tirage artificiel.

Le tirage naturel consiste à aménager à la base du fourneau ou sur la cheminée des ouvertures des canalisations qui sont destinées à capter et à diriger l'air de l'atmosphère ambiante à l'intérieur de la base du fourneau. On peut procéder ou diminuer la circulation de l'air en libérant ou en obstruant certaines de ces ouvertures. Le tirage naturel comme le déclare Bocoum (1986 :73), « *en tant qu'exploitation de l'énergie éolienne, n'est pas exempt de contraintes. Il faut avoir ici une bonne connaissance des conditions atmosphériques du milieu et il faut aussi que l'installation des sites permette l'exploitation optimale des vents dominants.* Cette technique a été utilisée à Bendaman pour réguler l'air. Cela nous amène à parler de l'utilisation des soufflets dans la production directe

III.8 Les structures de la métallurgie du fer

Pour procéder à la réduction des minerais de fer, il faudrait nécessairement construire un fourneau, confectionner des soufflets et ensuite fabriquer des tuyères.

III.8.1 Les soufflets

Les soufflets sont considérés comme des appareils respiratoires d'une structure de réduction. Ils sont des appareils métallurgiques qui approvisionnent le fourneau en air.

III.8.2 Les tuyères

Construite à base d'argile, la tuyère est une excellente voie de ventilation dans le travail métallurgique. Autrement dit, la tuyère est un engin en argile sous forme de tube pour faire fonctionner le fourneau. C'est à ce titre que Hayamkreo (2019) stipule : « *la tuyère est une pièce centrale. Elle relie le foyer du fourneau par les soufflets et sert à pulser l'air à l'intérieur du fourneau* ».

La tuyère est un élément primordial, son rôle, est de collecter le comburant des membranes des soufflets et l'air atmosphérique et de les amener au centre du fourneau. Elle est composée de deux parties à savoir : une partie « entonnoir » et une autre partie « canal ». la partie « entonnoir » de forme circulaire collectant le comburant et l'air ambiant. Par contre la partie « canal » est en communication directe avec le centre du fourneau. On peut dire en d'autres termes qu'elle constitue « un cordon ombilical » en ce sens que sans lequel la réduction ne s'effectue.

La tuyère est un élément capital du système d'adduction d'air. Sa fabrication est l'œuvre des spécialistes. Elle ne prend pas beaucoup de temps.

III.8.3 Le tirage direct

En plus de l'utilisation des soufflets pour alimenter le fourneau en comburant, les métallurgistes de Bendaman avaient pratiqué le tirage naturel de l'air dans le fourneau. Ceci dépend de la position du fourneau par rapport à la direction des vents et des aménagements qui y sont faits. Des orifices étaient aménagés sur la partie du fourneau et orientés vers les vents dominants.

L'orientation était respectivement Nord- Sud. Cette orientation permettait d'utiliser l'air apporté par les vents du Nord-Sud.

III.8.4 Le fourneau

Le fourneau est une structure fondamentale permettant de réussir l'opération de réduction métallurgique. C'est dans ce sens que Hayamkreo (2019) note : « *le fourneau constitue l'élément déterminant dans tout le processus de la métallurgie extractive de fer* ». Il est considéré comme une machine de transformation primaire, qui veut dire le passage de la matière première brute (minerai de fer) à l'état semi-fini (loupe de fer).

III.8.4.1 Construction du fourneau

Selon Tchago (1995 : 128), *le fourneau se construit dans la plupart de temps hors du village et près d'un cours d'eau, sans doute pour l'extinction des fourneaux et pour toute utilisation indispensable de l'eau. Cette localisation de l'atelier hors du village surtout aux abords d'un cours d'eau s'explique par le caractère sacré que revêt la production du fer et aussi pour mesure de sécurité : éviter d'éventuels incendies.*

Selon nos informateurs, le minerai a un pouvoir mystique. Le métallurgiste prend ses dispositifs pour éviter tout mauvais sort que doit lui jeter le fer. Il fait des rites en se purifiant et purifiant l'atelier. Avant la construction du fourneau, le métallurgiste dépose deux pots contenant des plantes médicinales, un au centre dans un trou qu'il a creusé lui-même, et l'autre en dehors, dans la ligne du cercle tracé pour la construction de l'atelier.

Le fourneau se construit avec une terre spéciale dont seul le métallurgiste maîtrise les composantes. Il la fait réduire, malaxer, mélanger avec de nombreuses écorces et plantes afin que la pâte soit homogène avant d'ébaucher le fourneau.

La construction de fourneau pouvait durer plusieurs jours : une semaine au moins. L'opération était réalisée par niveaux successifs. Construit pour être conservé le plus longtemps possible, l'entretien est régulièrement assuré par un crépissage des parois internes et externes. Tchago (1995 : 126), *le fourneau, toujours circulaire, est suivi à la base des 10 à 13 embrasures ou (portes). Le nombre peut varier d'un métallurgiste à un autre. Il n'est pas standard. Destiné à réduire le fer et à extraire la loupe de fer.*

Tous les métallurgistes Bêlai savent construire le fourneau mais seuls ceux qui ont un certain pouvoir sont autorisés à le faire Nangkara (2015 :335). La construction du fourneau doit obéir à un certain environnement favorable aux réducteurs. Les endroits indiqués sont les abords de cours d'eau, en dehors du village, si les minerais sont ramassés et y sont stockés. Au contraire, si la mine de fer est un peu éloignée pour éviter le transport sur une grande distance, on le construit aux environs immédiats de cette mine afin de faciliter l'approvisionnement du fourneau en matières premières

Pour commencer la construction du fourneau, le métallurgiste identifie l'endroit, le délimite, en respectant le contour du cercle servant à faire le trou. Le métallurgiste faisait creuser le trou par ceux qui l'aident en utilisant comme outils de travail des houes, la barre à mine. La profondeur du trou creusé devait correspondre à la longueur de l'avant-bras.

La terre enlevée du trou était aspergée et mouillée, malaxée et transformée en pâte.

Au niveau de la structure, le maitre-fondeur aménage un orifice pour l'introduction de la tuyère, de façon oblique de sorte que l'embout dépasse la paroi du creuset.

III.9 Formation du métallurgiste ou initiation dans la société Bélai

Le métallurgiste est un homme de bonne moralité, au service d'une communauté investi d'un certain pouvoir. Tout être vivant dans le groupement peut devenir le maître-fondeur s'il le veut.

III.9.1 Acquisition des techniques

Il faut d'abord que la personne qui veut devenir métallurgiste s'intéresse au métier. Il doit être constamment aux côtés de son maître pour observer quasiment tous ses gestes dans l'activité de production et maîtriser toute la chaîne opératoire de réduction du minerai de fer.

Le conseiller cantonal de Bendaman affirme que : *tous ses parents étaient des métallurgistes. Il les aidait dans les différents travaux de réduction du minerai de fer. Il maîtrise bien la chaîne opératoire de réduction du minerai de fer. Seulement, il a intégré très tôt l'œuvre pastorale et fut affecté dans les villages environnants pour enseigner la parole de Dieu. De ce fait, il n'a pas été métallurgiste : tous ceux qui sont plus proches du métallurgiste, intéressés par ce travail savent tous réduire le fer. Dans les temps anciens, le garçon n'est pas libre de ses mouvements comme on peut le constater de nos jours. Il doit être plus prêt de son père. Il est appelé à apprendre ce que son père fait. de ce fait, presque tout le monde est métallurgiste.*

Il n'y a pas de classe de métallurgistes. Le métallurgiste n'appartient pas à une famille de fondeurs ou de forgerons. Il s'inscrit au métier de métallurgiste selon sa propre volonté. Il en était de même dans la société gbaya où Yves Monino (1983) a fait la remarque suivante : tout homme qui le désire peut devenir fondeur Nangkara (2015 :381).

En pays Bélai, il suffit d'être initié au métier de sa propre volonté pour devenir métallurgiste. Pourvu que vous participiez à toutes étapes de la chaîne opératoire de la production du fer. Tous ces travaux moins rudimentaires dès le bas âge ne sont accompagnés d'aucun interdit : ramassage de minerai, tri de minerai concassé.

Pour être consacré métallurgiste dans notre zone de recherche, il faut savoir construire le fourneau. La construction du fourneau est l'œuvre exclusive de ceux qui sont investis du pouvoir, notamment, le maître-réducteur qui est tout à la fois sacrificateur, spécialisé dans le domaine de la métallurgie du fer. Il peut transmettre son pouvoir à une autre personne, en l'autorisant à construire le fourneau.

Un métallurgiste Muzigati au Burundi affirme : nous sommes hérité de l'initiation auprès de nos pères et de nos grands-pères, nous enseignons cela à nos enfants et à nos petits-enfants, à ceux qui doivent reprendre le métier après nous. Le devin chargé de contrôler les opérations de la fonderie et de désensorceler éventuellement l'atelier est l'un des nôtres Nangkara (2015 :382).

La désignation pour la consécration d'un métallurgiste Bêlai est basée sur les critères de respect des aînés, de persévérance au travail, d'humilité aux anciens maîtres-fondeurs. Ce n'est pas à la demande de l'intéressé mais c'est une désignation.

La consécration du métallurgiste est l'acte par lequel un homme est confirmé dans son métier de réducteur de minerai de fer, c'est-à-dire, qu'il est autorisé à construire la base de fourneau. Tout homme peut réduire le minerai de fer s'il en maîtrise les techniques. Mais, il ne peut être consacré métallurgiste s'il n'est autorisé à construire le fourneau.

La cérémonie de consécration avait lieu au cours d'une séance de réduction spéciale, programmée au cours de laquelle le maître-réducteur demandant la clémence des ancêtres appelés à bénir et à aider le nouveau constructeur de fourneau.

Dès la fin de la cérémonie, le nouveau fondeur recevant le sacre est invité par le maître-réducteur à construire la base de fourneau, sous son contrôle. Il l'initie à la pose des tuyères. Il lui tend un poulet et le sang de ce poulet immolé versé au bout de la tuyère. Finissant la construction du fourneau, il dirige aussitôt l'opération de réduction du minerai de fer. Pour toute cette épreuve, le candidat est reconnu maître-réducteur à travers tout le village, voire les villages qui sont proches. Il est libre de construire le fourneau et conduire une opération de réduction du minerai de fer.

Pour faire reconnaître sa légitimité, le nouveau maître-réducteur faisait préparer un repas copieux, accompagné de bière de mil. Il rassemblait pour la circonstance la famille et les connaissances.

Pour les frais de formation, notre informateur stipule : ce qui est important c'est le transfert de connaissances, le maître-réducteur se sentait fier de vulgariser son savoir-faire à tout le village. L'humilité de l'apprenant envers son maître-formateur est un avantage. Il faut surtout une ou deux jarres de bière de mil local à consommer sur place avec toute l'assistance. Cela doit être accompagné d'une chèvre et de quatre poulets. Tout dépend de la position sociale de l'apprenant.

De cette étude en pays bëlai, notamment à Bendaman, on constate qu'il n'y a pas de classe de métallurgistes. Tout homme peut le devenir pourvu qu'il soit intéressé et qu'il participe constamment aux opérations de réduction du minerai de fer. Mais, pour être maître-réducteur, il faudrait être investi, au cours d'une cérémonie de consécration par le maître-fondeur pour être confirmé dans ce métier.

III.9.2 L'opération de réduction

Elle se déroulait dans un atelier. Cet atelier que les populations locales appellent communément « *loo kula bunda* » signifie littéralement lieu où l'on brûle le minerai de fer. D'après les travaux de Essomba (1992 :359) en pays Béti et Bulu, un atelier de réduction était un hangar sous lequel était construit un fourneau de réduction de fer. Pour les présents travaux, c'est un lieu où les métallurgistes avaient construit un fourneau de réduction à côté duquel étaient stockés le charbon de bois et le minerai déjà concassé.

La métallurgie du fer est un art du feu qui demande des connaissances à la fois technologiques y compris techniques. En Afrique, hormis des exigences techniques, les métallurgistes associent ce savoir-faire et rites. Chez les Bëlai la chaîne opératoire reposait sur le fait de connaître des minerais de fer, des méthodes nécessaires à sa découverte et à son exploitation. Cette opération se déroulait en brousse, loin de la femme qui pourrait sembler-t-il le rendre « stérile ». En plus de cela, l'opération d'extraction était accompagnée des rituels qui, selon les métallurgistes, il faut se protéger contre toute force maléfique et elle donnait un résultat avantageux de l'extraction du minerai. Les métallurgistes doivent s'abstenir de rapports sexuels au moins trois (3) jours avant le déroulement de la réduction.

Le travail de soufflets est très pénible car cela nécessite beaucoup d'efforts physiques intenses que les apprentis développent pour comprimer les membranes et les soulever à la main par les bâtonnets, en face de la chaleur dégagée par le fourneau brûlant. Les apprentis s'échangeaient au fur et à mesure. C'est à cette occasion que l'on peut juger les jeunes capables de résister à l'effort physique et l'on peut également déceler ceux qui peuvent défendre valablement le village en cas d'insécurité. Pour ces derniers, c'est une occasion de montrer leur bravoure et leur capacité physique les uns après les autres car ils exercent un travail rotatif. Cette phase de réduction est un travail très pénible et monotone surtout le travail des soufflets. Mais, elle est l'étape la plus capitale et déterminante dans le procédé de réduction du minerai de fer.

Pendant la durée de la réduction, les soufflets fonctionnent presque sans interruption. Le responsable du fourneau pouvait être en même temps le propriétaire. En plus du maître-réducteur qui joue un rôle primordial, il y avait des ouvriers et des apprentis. La plupart des travailleurs étaient des jeunes. Ils étaient soumis à l'abstinence sexuelle dont la durée variait selon les ethnies d'un à cinq jours en moyenne.

L'opération de réduction réunissait autour du métallurgiste des personnes âgées, des jeunes gens, apprentis et ouvriers qui étaient seuls acceptés à l'atelier au moment de la réduction. Étant rassuré de tous les dispositifs pour la réduction : le fourneau, l'orientation de la tuyère, le charbon de bois, le minerai de fer. Il ordonne à ceux qui l'aident de se relayer pour le chargement du fourneau par le gueulard sous sa surveillance et sa vigilance. Les aides du maître-fondeur chargeaient du charbon de bois puis du minerai de fer.

Suivant les informations orales rapportées par Rivallain (1981), on chargeait le bâti du fourneau de couches alternées de charbon de bois et de la mine de fer. *« À l'intérieur du haut fourneau, on empile successivement des couches de charbon de bois et de minerai concassé. On peut y adjoindre de la paille et d'autres plantes qui favorisent l'écoulement du métal et qui diffèrent selon les groupes. Chez les Ngama, c'est le fruit d'un arbre ou koumsu ou de Gomb. »* Tchago (1995 :135).

Selon la source orale, tout le monde ne participait pas à l'opération à cause de son caractère sacré. Cependant, il faut reconnaître que la fonte du fer est un travail d'équipe, Kiethega (1981 :86), Essomba (1992 :365). Cette équipe est constituée du responsable du fourneau, des ouvriers et des apprentis.

Le responsable convenait d'un jour pour le début du travail. Il prévenait les autres membres de l'équipe qui dormaient ensemble pendant les trois nuits précédant le jour de réduction. Le but était de contrôler chacun dans l'observation des interdits.

Une période de l'année était particulièrement propice à la réduction : décembre à mai. Pendant cette période sèche, les températures sont élevées, les déplacements sont faciles, les travaux agricoles sont achevés. La réduction du minerai de fer produit la loupe de fer, l'élément recherché pour être traité et obtenir le *rom*, un produit semi-fini. La même réduction produit aussi des scories inutiles et abandonnées sur le lieu de l'élaboration du fer. La loupe de fer extraite du fourneau est une masse spongieuse, gris-noirâtre, contenant de nombreuses inclusions de charbon de bois. Il faut la travailler pour la débarrasser de ses impuretés.

La loupe de fer est traitée à chaud et à froid par les maitres-fondeurs. Ces opérations se déroulent dans la forge. La loupe de fer est mise dans un foyer de la forge et chauffée. On l'extrait du foyer à l'aide d'une longue pince et on la dépose sur une enclume en bois où sur un rocher. La loupe est cinglée à l'aide d'un burin. Les morceaux découpés seront forgés, c'est-à-dire longuement martelés pour obtenir les lingots de fer, '*rom*' en Bêlai. Pour le traitement à froid, le forgeron frappe la loupe refroidie avec un bloc de fer : *mon* ou marteau pour éliminer les particules de charbons de bois, de terre et de cendre qu'elle contient. Ces impuretés qui se cassent facilement sont appelés '*djab*'. Il ne reste que le '*guel lar*' qui est le fer dur, le noyau. La loupe de fer dure doit de nouveau être chauffée à la forge et cinglée en poursuivant l'affinage qui peut encore durer des heures pendant lesquelles le métal est déposé sur l'enclume pour être frappé avec le *mon*. Le forgeron lui donne la forme voulue après l'avoir martelé et le débarrassé de ses impuretés.

Cette opération longtemps connue au Tchad, a été noté par Grebenart (1988 :32), *la loupe est fragmentée et les morceaux triés pour écarter scories et impuretés. Ceux qui sont sélectionnés sont refondus dans un petit foyer activé par deux soufflets. La loupe de fer, rom, semi-finie est, soit conservée, soit remise au forgeron pour la transformation en objet fini divers : outils, armes ou monnaies. Les scories de fer sont aussi le produit de la réduction.*

III.10 Répartition des fourneaux dans la zone

En effet, les études faites sur la métallurgie du fer en Afrique ont mis un accent particulier sur les caractéristiques des fours. Autrement dit, leur taille, leur architecture, leur système d'alimentation en air et leur performance. À part, leur forme et leur taille, les chercheurs sont parvenus à faire une distinction sur le continent deux grands types de fourneaux à savoir les fourneaux à tirage naturel ou induction directe et les fourneaux à tirage forcé ou à soufflets Kiéthéga (1998), kiemon (2003), Martinelli (2002). Il existe de nombreux systèmes de classifications typologiques basés sur la forme des fours. Les chercheurs se basent le plus souvent sur les traits structurels et morphologiques externes. Leurs aires d'installation des ateliers de réduction étaient juste à côté des berges des cours d'eau. Ainsi, nous pouvons affirmer que ce choix ne pouvait être au hasard, leur activité serait liée sans doute à l'eau. Cette eau aurait servi à malaxer la terre permettant de modeler les tuyères et construire les fourneaux. Les travailleurs pouvaient consommer aussi. Le microclimat un peu frais du cours d'eau pouvait non seulement diminuer la grande chaleur qui se trouve à l'intérieur du four de réduction dont les travailleurs souffraient mais également le vent chaud de la saison sèche, période convenable pour ce travail.

Le Sud du Tchad est constitué d'une savane boisée où la forêt galerie ne suit que les cours d'eau. À cause du caractère sacré du fer, il y a les interdits à observer. Les métallurgistes se cachaient dans la forêt galerie, ils se tenaient à l'abri des personnes dont la présence pouvait être la cause de l'échec de la réduction.

Chez les Beti et les Bulu au Sud du Cameroun, à titre d'exemple, lors de l'opération, l'atelier n'était pas accessible à tout le monde Essomba (1992 :375). Le fait que les fondeurs se tenaient loin des habitants pourrait être conditionné par le choix de l'emplacement de l'atelier en brousse.

III.10.1 Question de chronologie

C'est l'une des préoccupations des chercheurs qui s'intéressent au Sud du Tchad. Les travaux sur cette question sont encore attendus. Les données orales recueillies est l'étude du mobilier archéologique ont fourni des informations sur la chronologie de la métallurgie de fer à Bendaman

III.10.1.1. Datation relative

Il y avait une seule vague des métallurgistes dans la zone d'étude. Les Bèlai étaient considérés comme des personnes légendaires car les ancêtres des populations locales ont laissé aux générations suivantes. Les autochtones n'avaient retrouvé que des vestiges métallurgiques qu'ils avaient laissés. C'étaient des ateliers de réduction le long des cours d'eau. Au moment où nos grands-parents étaient arrivés ici ils n'avaient pas rencontré un seul Bèlai. Ceci suppose que les Bèlai étaient les plus anciens occupant le lieu reconnu par la population actuelle.

La population actuelle dont les grands parents, arrières grand parents s'installèrent dans la région entre le XVIe siècle. Les Bèlai pratiquèrent la métallurgie dans la région entre le XVIe siècle. Et si les restes de leur fourneau résistent aux érosions jusqu'aujourd'hui cela témoigne de la qualité des matériaux utilisés pour les construire.

III.10.1.1.2. La datation absolue.

En février 2022 nous avons effectué des sondages sur les sites de Bendaman. Parmi les objectifs visés dans le sondage se trouvait la collecte du charbon de bois pour datation au Carbon 14 (C14) les tessons de poterie pour la thermoluminescence. (TL)

À l'heure actuelle, il n'y a qu'une seule datation, nous entendons une dizaine d'analyses pour mieux vérifier les hypothèses sur la chronologie du fer dans la région.

Un échantillon du charbon de bois prélevé a fait l'objet d'une datation au laboratoire de radiocarbone de Lyon. Le résultat est le suivant : Ly-12 534 : 825 ± 35 B P soit en âge calibré 1162 à 1276 AD.

En attendant les recherches à venir et en considérant les données disponibles, on peut dire que la métallurgie du fer dans la zone d'étude serait située entre le XVI^e siècle.

CHAPITRE IV : FONCTION DU FER

Le présent chapitre aborde les charges comme la transmission par hérédité, l'apprentissage du travail du fer. Le forgeron exerce ce métier. Il est au service de la société. C'est pour cela qu'il est craint et respecté et à une position noble dans la société.

L'être humain dans son évolution transforme son environnement pour diverses raisons à l'exemple de la production du fer ancien en lances, les flèches, le couteau de jet, la monnaie etc ; pour subvenir à ses besoins vitaux et sécuritaires. Au fur et à mesure que l'être humain évolue dans sa pensée et dans sa conscience, il améliore ses moyens pour se lancer à la conquête de l'environnement. Le fer est produit pour répondre aux besoins de populations. Il a joué un rôle primordial dans leur vie économique, sociale et culturelle.

IV.1. Transmission de la charge de forgeron

Appelé en langue locale ‘djekor’, le forgeron est celui qui fabrique toute sorte d'outils, d'armes, à partir de la loupe de fer acquise chez les métallurgistes. Cette charge n'est facilement acquise. Les forgerons ne sont pas nombreux dans les villages pour des raisons qu'on ignore. Pourtant l'accession au métier n'est pas interdite. C'est une piste qui nous a amené à mener des recherches pour voir les possibilités d'accéder au métier de forgeron : la transmission héréditaire et l'apprentissage.

IV.1.1. Transmission héréditaire

Le métier de forgeron dans notre zone d'étude est une charge noble transmise de père en fils. Dans la famille des forgeons, les filles sont épargnées de cette activité sous prétexte qu'en se mariant, elles vont transmettre les secrets de la forge à la famille de son époux. Ce sont les enfants de sexe masculin qui ont accès à la forge. A ce sujet, Nangkara (2015 :385) note :*chez les Bêlai, les forgerons constituent une classe noble. Les familles de forgerons sont dirigées par le djekor, propriétaire responsable de la forge. Tous les autres membres mâles de la famille sont considérés comme apprentis et égaux devant le djekor, toutefois l'héritier doit absorber des plantes particulières. Ces connaissances d'extraction et du travail du fer font du djekor, l'homme le plus puissant du village.*

La transmission de la charge de forgeron se fait dans la famille des garçons issus de la lignée des forgerons. Être forgeron par héritage n'est pas un fait nouveau en pays bêlai, pour les membres de la famille de sexe masculin. Les enfants de forgeron, dès leur naissance, sont soumis à un rituel qui les consacre membres de la caste des forgeons. De ce fait, le garçon est

protégé par les ancêtres. Le forgeron lui transmet les secrets de l'activité. Les racines des espèces végétales, *lothassus* servent à l'acquisition de cette connaissance Nangkara (2015 :386). Ce produit aiguise sa curiosité. Il se tient toujours à côté de son père pour des travaux moins rudes.

La première phase est d'aider son père à souffler, fabriquer les manches des couteaux de cuisine... en vue d'apprendre à connaître le nom de chaque outil de la forge. La deuxième étape fait de l'enfant le participant actif de la forge. Il peut nettoyer la forge, disposer les soufflets, apprendre à souffler, à connaître tous les interdits liés à la forge, les matériels et leur place dans la forge. Il sera autorisé par son père à fabriquer de petits objets : alène, petits couteaux, etc. la troisième étape correspond à la fabrication d'objets complexes et importants : la houe, la hache, le couteau, des excroissances de couteaux de jet, qui seront achevés par son père. Le père l'observe de près et sait pertinemment qu'il doit acquérir ces compétences.

A l'adolescence, son père doit nécessairement le mettre à l'épreuve. Il lui demande de fabriquer en sa présence des objets complexes tels que le mors, l'entrave, le fer de lance, de souder les outils cassés. S'il réussit, son père ne lui demande plus que de maîtriser les procédés techniques. Les différents objets fabriqués sont des tests qui permettent à son père de le juger et de le consacrer forgeron plus tard. Il ne doit pas être responsable de l'atelier jusqu'à la mort de son père. Si l'enfant décide d'aller s'installer ailleurs, il est responsable ou chef de la forge ainsi créée.

L'héritage ne concerne que les garçons, les filles sont écartées. Ce sont les garçons qui deviennent les forgeons.

Bien que le fils du forgeron consomme les produits du travail du fer, il faut le pratiquer pour le devenir. Les personnes qui ne font pas partie de cette famille peuvent le devenir s'ils le désirent.

IV.1.2. Apprentissage du métier

Cette charge n'est pas seulement héréditaire, elle peut également résulter d'un choix ou d'apprentissage. N'importe qui peut le devenir. Lors de notre descente sur le terrain, l'on a découvert des forgerons qui ne le sont pas par héritage et qui auraient pratiqué le métier de la forge. Dans de nombreuses sociétés, les non héritiers deviennent forgerons. Ce métier n'est pas interdit à d'autres clans. Ceux-ci peuvent l'apprendre. C'est ainsi que Nangkara (2015 :388) note : *le plus souvent, on constate une certaine tendance à la transmission dans la parenté ou entre alliés, sans que l'exercice du métier soit obligatoire ni que d'autres personnes en soient complètement exclues. Cette tendance est particulièrement marquée pour ce qui concerne le travail des métaux.*

L'apprenant doit suivre les gestes et doit être en contact régulier avec son maître. Ces personnes entretenaient des relations d'amitié avec des forgerons. Le fait qu'ils soient des amis, ces personnes profitent en confiant leurs enfants pour l'apprentissage du métier de la forge. Il y a alors diverses façons de devenir forgeron, soit par consanguinité, par alliance, par relation d'amitié ou encore par nécessité Nangkara (2015 :389). Le forgeron n'est pas généralement un conservateur, c'est un vulgarisateur de son savoir. La preuve est que quiconque veut devenir forgeron, peut l'être à condition de garder contact avec son maître. Toutefois la manière d'acquérir le métier de forgeron n'est pas si brusque. Elle obéit à certaines normes. L'intéressé doit donner l'impression qu'il veut être forgeron. En retour, le forgeron doit également lui inculquer le savoir. L'apprenant doit être présent à côté du forgeron dans des circonstances douloureuses. Il doit lui rendre régulièrement visite et l'aider dans ses champs, etc. certaines circonstances font que l'apprenant soit hébergé chez le forgeron, s'il vient du village lointain. Cette proximité permet au forgeron de l'étudier, de le juger sur ses qualités et ses défauts, le respect des autres, l'amour du prochain, sa capacité à prendre en charge sa famille. Il faut comprendre que c'est un travail bénévole. Il faudrait aussi la volonté et l'acceptation d'encadrer l'apprenant soient manifestées par le forgeron lui-même. C'est la phase d'observation des interdits de la forge, les soufflets à manipuler et les outils à disposer en lieu et place dans la forge. L'apprenant doit être curieux en activant les soufflets et observant, et au fur et à mesure, les gestes du forgeron en pleine activité. Il ne doit pas utiliser le produit de la connaissance du fer dès son bas-âge. Le forgeron-encadreur profite d'une circonstance quelconque pour lui faire consommer les produits de la connaissance en secret de la forge sans lequel, il ne comprendra rien de ce métier Nangkara (2015 :390). Voilà en quelque sorte l'acquisition des compétences du métier de forgeron dans la région d'étude.

IV.1.3. Valeur symbolique des produits de la forge

La métallurgie de transformation concerne les techniciens en la matière. Un tel regard est essentiellement réductionniste car il ne permet pas de prendre en compte les implications ou les dynamiques de la métallurgie de transformation dans la société globale. Les interactions dynamiques l'animent. Le métal transformé dans l'atelier en objet utilisable est, certes, l'œuvre des techniciens mais également de tous les autres acteurs sociaux qui interviennent dans son champ d'activité. C'est à croire alors que sans ces interventions, ces transactions, ces coopérations, la métallurgie de transformation n'aurait pas sa raison d'être, d'autant plus qu'elle se développe pour répondre à la demande de la société globale. Que cette demande soit en armes, objets d'art, mobiliers, cérémoniels ou tout autre objet utile. Ceci amène à réfléchir sur le symbolisme dans l'activité de transformation.

IV.1.4. Symbolisme dans la transformation

Il s'agit ici de mettre en évidence la symbolique construite autour de la forge et les différentes fonctions conférées aux objets ou des productions matérielles du forgeron.

IV.1.5. La forge

La forge est un lieu sacré, une résidence de divinité. Sa construction est accompagnée par des cérémonies rituelles pour sa protection.

La forge ou " *keikor*" est l'atelier où travaille le forgeron. Le forgeron dispose de l'enclume, le marteau et les pinces pour fabriquer les autres outils et les différents objets sollicités par les clients. Ce sont eux qui font de la forge un lieu sacré. Leroi-Gourhan déclare à cet effet : « *Marteau, enclume, burin, foyer et soufflets sont les composants indissociables et universels de la forge. Cette union harmonieuse des éléments a été sensible aux forgerons de tous les temps et rehaussé le caractère religieux qui s'attache à leur œuvre* ».

Atelier du forgeron, la forge se distingue des autres par son caractère sacré puisque protégée par des divinités particulières.

IV.1.6. la construction d'une forge

La construction d'une forge, " *keikor*" en bêlai, obéit aux principes rituels. La forge et les matériaux qui s'y trouvent, ainsi que le forgeron ont des pouvoirs mystiques. Elle n'est pas une case ordinaire. C'est un lieu sacré qui nécessite le respect absolu. Seul, le forgeron peut décider de construire de résidence pour son apprenant lorsque ce dernier le juge capable de le diriger. Le choix d'un site de construction d'une forge dépend du lieu de l'apprenti. Le forgeron peut se déplacer pour la construire dont l'ancien apprenti devient le maître.

La forge est généralement installée au milieu d'un vaste espace ou à l'abri d'un bel arbre à palabre, Rivallain (1981 :48). C'est un lieu public. Quiconque peut s'y rendre afin de solliciter les outils de son choix. La forge joue un rôle primordial dans la communauté villageoise.

A la question où l'on se pose pourquoi la forge est toujours construite à l'écart des habitations ?

Notre informateur répond : *tous les problèmes, les litiges, les secrets concernant la communauté se traitent dans la forge. C'est pourquoi vous allez toujours trouver à n'importe quelle heure les anciens de la communauté avec le forgeron et peuvent se disposer à une heure toujours tardive. C'est un lieu de respect des rites et de sacrifices aux esprits des ancêtres qui font éviter les accidents ou les créaient.*

La forge est un lieu sacré, quiconque, étant dans l'atelier n'est pas autorisé à toucher les matériels destinés à la forge ni les pieux qui soutiennent le toit. Les femmes sont

exemptées de la construction de la forge. Si elles y participaient, la transformation du fer mis au fer serait difficile et se casserait seul. *Si la femme participe à la construction de la forge, tout fer introduit au foyer de la forge sera découpé en morceaux. Les nouveaux mariés n'ont pas accès à la forge pour la même raison* Nangkara (2015 :392).

IV.1.7. Symbolique des instruments de travail

Il faut dire dans notre zone de recherche, l'atelier de forge représente le temple du dieu du feu. Il comporte en son sein les outils de travail du forgeron signifiant pour chacun en langue locale : les soufflets : l'organe sexuel masculin, la tuyère : l'organe sexuel féminin, l'enclume : un support de travail, symbole de la résistance, le marteau : la bravoure, le foyer : la puissance du forgeron, le métal : l'enfant sortant du fourneau qui représente ici une femme.

IV.1.8. Fonction de fécondité

La monnaie " Soula" est un moyen de dot. Le forgeron asperge une femme stérile avec un morceau de fer spécial trempé dans un vase en céramique contenant de l'eau spéciale.

IV.1.9. Valeur de la métallurgie du fer chez les Bèlai

Le fer est produit pour répondre aux besoins particuliers. L'étude de son rôle économique, social, culturel et militaire dans les sociétés traditionnelles au sud du Tchad fait penser qu'il est un moyen de production et d'acquisition de richesse et un moyen de défense.

IV.2. Le fer, un élément de développement économique

Le fer est produit dans le but de subvenir aux besoins des populations. Le travail métallurgique, au-delà des ressources qu'elle donne, contribue à la création ou un changement des autres secteurs à savoir : l'agriculture, l'élevage, la chasse, la cueillette, l'artisanat et les transactions. Le fer y intervient sous forme d'arme ou d'outil. Le travail de ce métal, depuis l'exploitation de la matière première jusqu'aux produits finis se fait en équipe. L'extraction et le traitement du minerai de fer concerne deux catégories de main d'œuvre par rapport à la nature de leur revenu. La première concerne les membres d'une famille ou d'un clan. Ils ne sont payés ni en nature, ni en monnaie comme dans le général. Il s'agit ici de revenu de transfert, de solidarité ou encore de revenus sociaux (Koch-Picard, 1989). Cela arrive souvent dans des familles ou des clans qui ont projets de mariage, de remboursement des dots ou autres dettes, d'un achat d'esclave, d'une monture ou tout autre bien de valeur. Quelques membres de famille ou du clan conjuguent ainsi leurs efforts pour mettre en commun des lingots de fer ou des monnaies métalliques dont la garde est souvent confiée au plus âgé. La deuxième catégorie est constituée de personnes désireuses de travailler pour être payées. La rémunération est difficile à déterminer. Toutefois, dans la majorité des cas, à la fin du travail,

ces ouvriers reçoivent chacun, de la part de l'employeur, une certaine quantité de minerai selon son gré. Il garde évidemment la plus grosse part.

Le minerai, extrait et traité, est entassé près du foyer de réduction. Sa réduction implique plusieurs spécialistes qui, à différents degrés, à la fin du service achevé, se font payer. Le propriétaire de l'atelier, à la fin de chaque session de réduction, reçoit un certain droit tout comme le métallurgiste. Chez les Banen au Cameroun, le propriétaire de l'atelier recevait deux grosses chèvres pour la masse de fer obtenu après la réduction Essomba (1992). Généralement, il percevait les principaux revenus en nature. Il arrive qu'il prélève aussi une certaine quantité de métal produit. Chez les Fang du Cameroun, le propriétaire du four recevait une quantité de loupe équivalant à 500 lances.

Dans une session de réduction, les souffleurs sont toujours nombreux pour se relever tant le travail est dur. À la fin du service, chacun reçoit sa part de récompense souvent en nature.

D'une manière générale, les spécialistes de la fabrication des soufflets, ceux de la tuyère, le propriétaire du four de réduction, le chef d'atelier et les souffleurs qui constituent l'équipe des réducteurs ont chacun une part en nature Essomba (1992 :449) témoigne que *les producteurs de fer et les forgerons étaient des hommes riches. Ils recevaient des biens en nature pour leur travail, notamment des vivres : poulets, chèvres, ignames, etc, contre les lingots de fer, les coupe-coupe, les houes, les haches, les lances et les grelots fabriqués. Ce sont des biens acquis grâce au fer.*

Le fer a donc procuré aux métallurgistes des biens en nature et en monnaie locale. Il contribue à la vie de plusieurs autres activités notamment celle qui nécessite l'utilisation des outils aratoires.

Dans la région de Bendaman, la chasse est couramment pratiquée. Il existe deux sortes : la chasse collective et la chasse individuelle. La première consiste à abattre avant les gros gibiers.

Deux sortes d'engins sont utilisées à cette fin. *Certains permettent d'atteindre le gibier à distance tels que l'arc, la sagaie, le coteau de jet, avec lesquels on peut répéter les carquois. D'autres sont tenus en main au moment de l'impact, ce qui permet de redoubler le coup, mais suppose une proximité délicate : ce sont la lance, le harpon à attache courte ou longue, récupéré en cas d'échec* Chapelle (1986 :114).

La cueillette est l'une des principales activités qui procurent une alimentation de subsistance. Les hommes s'y intéressent moins que les femmes et les jeunes. Cette activité consiste à cueillir des fruits comestibles tels que les noix de karité, les fruits de néré, de

figuier, du *Detarium micropium* (kudu), du *Diospirus mespiliformis* (komion), du *Tamarindus indica* (mass), du *Vitex madiensis* (goryo), du *Vitex doniana* (mi), du *Zemina americana* (tidi) et du *Zizipus mauritiana* (ngogro). Les cueilleurs se servent de haches pour faire des escaliers sur les troncs de gros arbres et pour couper des branches permettant d'atteindre ou de cueillir les fruits, rechercher des tubercules de *Dioscorea sp.* (Ngulkor) obtenus au moyen des houes fait partie des activités de la population, surtout en période de soudure. Le fer peut servir sous forme d'arme ou d'outil. Il est utile lors de l'exploitation du minerai de fer jusqu'aux produits finis qui se fait toujours en équipe. Le fer a donné l'occasion aux métallurgistes de se procurer des biens en nature et en monnaie locale. Il contribue d'une manière à autre à la vie de plusieurs activités surtout celles qui demandent l'utilisation des outils aratoires. L'agriculture reste l'une des activités principales les plus pratiquées à Bendaman. Ainsi, pour avoir de l'espace cultivable, les agriculteurs se servent des outils aratoires pour abattre les arbres. Il leur faut aussi ces outils pour défricher les champs, les semer, les sarcler et les biner. À chaque phase de ces travaux champêtres, le paysan fait recours à ces différents outils aratoires en fer : la hache, le coupe-coupe, la houe, le couteau et la faucille.

L'élevage dans cette zone est réduit au petit bétail (chèvres et moutons) et à la volaille à cause de la présence de la mouche tsé-tsé. À noter que ces dernières années, le déboisement dû à la pression démographique favorise la pénétration des bovins. Le petit bétail est gardé la nuit dans des enclos à cause des voleurs et des carnivores comme l'hyène. Il est fait de grosses branches coupées, plantées les unes à côté des autres en cercle, puis ayant un toit. On construit la toiture avec du bois et de la paille. La hache a servi à couper ces bois. La faucille est utilisée pour couper la paille servant à la toiture de l'enclos, mais aussi du foin pour nourrir les chevaux. L'éleveur assure la sécurité de ces animaux au moyen des armes en fer comme les couteaux de jet et la lance. Depuis la période précoloniale jusqu'au lendemain de l'indépendance du Tchad. La monnaie métallique était en usage dans la localité. Elle servait aux opérations de transactions, aux prestations matrimoniales, à l'achat ou à l'affranchissement d'un esclave ou d'un captif. Sa valeur dépendait des périodes.

Le fer a joué un rôle central dans le développement des sociétés traditionnelles de l'Afrique avant l'ère coloniale. La généralisation du fer pour la production des armes et des outils agricoles représente un changement majeur au sein des sociétés.

Le fer a suscité la naissance du métier de la forge. Les forgerons jouaient un rôle économique et social important. Ils contrôlaient de ce fait les moyens de production dans une économie essentiellement agricole.

Certains villages sont devenus puissants. Grâce aux outils en fer qui sont plus solides et faciles à manier, la chasse, l'agriculture et la pêche deviennent faciles. Le fer sert de monnaie, puis l'économie progresse avec l'apparition des nouveaux métiers.

IV.3.Période précoloniale

10 soula : 1 courboudou

5soula : un coq

3soulamian : une poule

10ou 13 courboudou pour la dot

5 courboudou : mariage d'une veuve

5 soula : l'achat d'une vache

10 soulamian : une chèvre

7soulamian : un bouc

« Kodji bal to kogué », une expression en langue locale qui signifie le refus de l'achat d'un bouc à l'acheteur. À cette période, l'échange ne se faisait rien qu'avec le soula. Concernant, le système de mariage, les parents choisissaient la fille ou le garçon à son ou sa conjoint(e). Les gens se mariaient avec les monnaies fabriquées par les forgerons. La monnaie 'soula' est un moyen de dot. Le forgeron asperge une femme stérile avec un morceau de fer spécial trempé dans un vase en céramique. Les données notées ci-haut représentent les valeurs du soula dans la société Bêlai, le prix d'achat ou d'échange était fixé en fonction de la durée du travail effectué par le forgeron pour la fabrication du soula et aussi en fonction de l'importance de la quantité ou de la qualité de la demande. La monnaie était également donnée en fonction de la nature et de la qualité de l'offre. Les sociétés anciennes pratiquaient l'esclavage.

Le fer a joué un rôle non négligeable dans la vie économique des populations de Bendaman. Les agriculteurs, les chasseurs, les pêcheurs et les artisans se servaient des objets aratoires pour parvenir à avoir le minimum de nourriture pour leur survie. Il en était de même pour les producteurs ou les forgerons. La découverte des métaux va modifier le genre de vie des hommes, ces métaux servaient à fabriquer les bijoux, les armes, les outils, les haches, une nouvelle classe sociale fait son apparition : la classe des forgerons.

Au regard des datations des objets découverts et des techniques utilisées, il est plausible que l'Afrique ait découvert seule le travail du fer. Dans tous les cas, la maîtrise de la métallurgie du fer a permis une évolution rapide des populations anciennes. De nos jours, la métallurgie a encore une importance incontestée.

Le fer a été utilisé comme moyen de paiement ou monnaie à côté d'autres marchandises remplissant la même fonction. Ces monnaies marchandises étaient diversifiées d'une région à une autre : bétail et barre de métal sur le pourtour de la méditerranée, hache de cuivre en Gaule, sel en Afrique du Nord, coquillage en Océanie, etc. la monnaie, marchandise était encombrante et de quantité inégale. La naissance de la monnaie métallique fut l'œuvre du Roi grec Crésus au 6^e siècle en Asie Mineure. Il a eu l'idée de fondre les métaux précieux en petits lingots et de les faire poinçonner pour garantir le poids et la pureté, ce fut l'origine de la monnaie métallique. Elle était répandue dans les cités grecques avant d'atteindre le reste du monde. Dans le même ordre d'idée, Tchago (1995 :190) disait : *les mentions des monnaies africaines doivent être attribuées au moine égyptien Cosmas indicopleustes qui vivait au 6^e siècle de notre ère et qui en signale en fer et en sel pour l'Éthiopie. Puis ce furent des voyageurs ayant presque des visées commerciales qui nous en parlent tout au long de ce dernier millénaire. Monnaie de métal, en fer ou en cuivre, selon le minerai disponible localement, adoptent des formes variées, souvent lourdes et encombrantes, inspirées d'instruments d'armes, mais aussi des tissus, des perles, des coquillages.*

Voilà ce qui a pu retirer la curiosité des écrivains arabes et européens. En Afrique Centrale, les monnaies étaient représentées par des houes, des gongs simples ou doubles, des pointes de flèches et même des épingles à cheveux Nangkara (2015 :412). Les monnaies anciennes en fer utilisées au Sud du Tchad variaient suivant les sociétés. Elles s'appelaient *nari-ndul* et *kokio*(ou *koké*) chez les Sara kaba, *kul*, *silla* et *kor* chez les Madjingaye, *mbalou* (*mbel*) et *larndul* chez les Laka Rivallain (1981 :42).

L'origine de la monnaie soula en pays bêlai serait venue de Kélo chez les Lélé. Le soula serait connu avant tout dans la région de Kélo. Toutes ces monnaies étaient fabriqués à partir des lingots (ou *rom*). Toutefois, il faut noter que ces monnaies ont joué un rôle capital avant l'introduction de la monnaie fiduciaire, intervenue dans les années d'indépendance de l'Afrique.

Les monnaies anciennes qui étaient en usage jusqu'en 1964, sont désormais considérées comme vestiges de musée. Deux autres objets à valeur monétaire interviennent dans le domaine de la dot : le *mian gaou* parfois le *rom*. Le premier, est souvent remis directement pour doter la femme ou bien remis au forgeron pour le transformer en monnaies.

Le *mian gaou* est couteau de jet de prestige. Son détenteur a un rang appréciable dans la société. En effet, ce couteau de jet est toujours donné en gage au créancier. On s'en sert pour le paiement de la dot, l'achat des captifs, de vivres, en période de pénurie ou de soudure.

Tous les objets précités qui interviennent dans la communauté, ont donné à *mian gaou* et *rom* leur valeur d'échange monétaire.

IV.4. Production du fer et dynamique sociale

Sur le plan social, l'importance du fer se situe tant au niveau des personnes que de la communauté. Le rang social des forgerons tient à leur métier lié directement au fer. Certains vivent d'une manière fermée, d'autres sont craints et respectés. En Afrique Centrale par exemple, certains artisans sont parfois craints, mais toujours très respectés comme le remarque Pierre de Maret (1973 :20). Pour ce dernier, dans cette partie du continent, le forgeron est valorisé et son statut social est enviable.

Au nord du Tchad, on les appelait '*haddad*' (tiré de *haddid*) qui veut dire fer en arabe local. Ils vivaient en castes, selon Chapelle (1986 :116) qui a écrit ce propos : *les artisans étaient donc des castes mis à part sur le plan social, exclus des relations sexuelles, tenus de se marier entre eux. Le terme d'artisan est imprécis. Il implique un métier spécialisé dont le prototype est au Tchad le métier de forgeron.*

Par contre les forgerons du Sud ne l'étaient pas. Ils étaient craints ou respectés et considérés comme des patriarches ou des notables. La production du fer a été une activité collective et non individuelle car cela nécessite l'effort d'un ou de plusieurs villages Kiethega (1981 :84). C'est un travail d'ensemble qui devrait se terminer avec joie. Il fallait entre dix ou douze personnes, a noté le professeur Essomba (1992 :396). L'équipe des travailleurs se composait souvent des membres de la famille ou suivant des personnes de la même lignée. C'était juste pour maintenir la bonne collaboration. Le fer constituait un élément essentiel permettant aux personnes âgées de se faire respecter des jeunes. La garde des monnaies métalliques était souvent confiée au plus vieux et sage de la famille ou du lignage. C'était le conseil qui décidait de l'utilisation de ce trésor. Les armes en fer servaient alors à la population ancienne à se livrer des combats entraînant des morts. Lorsque ces conflits duraient et qu'il y a les pertes humaines, le conseil des anciens décida et envoya un objet en fer pour mettre terme à ces problèmes. Il désignait une personne âgée à qui il remettait un couteau de jet de préférence pour le camp adverse qui l'acceptait généralement. Ce symbole marquait la fin du conflit social meurtrier. Les populations anciennes se servaient du fer pour payer leurs dettes et résoudre les différends. Le manque de cette monnaie métallique empêchant le remboursement d'une dette pouvait amener à une prise d'esclave et faire naître des problèmes sociaux. Le fer était utilisé dans les problèmes pour faire du mal à la société ou

pour lui donner la paix. Les adversaires se servaient du fer pour se livrer la bataille. Le couteau de jet, la lance et le bouclier permettaient de se défendre contre les ennemis.

D'après Essomba(1992 :460), Le fer a donné une autorité technique d'armement à certains peuples. Grâce aux armes en fer, les Pahouin ont combattu constamment les groupes qui se pointaient à leur chemin lors de leur déplacement dans la recherche d'une domination territoriale ou économique. Les armes en fer servaient aux populations anciennes à se livrer des combats rudes entraînant les morts.

De tout ce qui précède, il convient de noter que le fer a joué un rôle déterminant dans les sociétés anciennes permettant de se défendre contre les agresseurs, de payer les dettes, de doter les femmes et de soigner certaines maladies.

IV.5.Le rôle culturel de la production du fer

Plusieurs écrits ont mentionné le rôle du fer ainsi que la tradition orale. On peut citer Froelich (1968), Akindjokbin (2002), Bouimon (1991) et Pierre de Maret (1973). Ces écrits portent sur l'utilisation culturelle du fer. Les cérémonies de la société bëlai sont diverses, ce qui nécessite l'utilisation du fer dans la purification du mbye notamment sur la question des rites et présentations symboliques dans la métallurgie du fer. Le forgeron joue un rôle primordial en pays bëlai dans les institutions traditionnelles, en l'occurrence, le sacre de mbye. Le mbye ou le chef en langue locale est le détenteur de pouvoir culturel. il est membre du conseil des sages de son village, *yeen too dann loo kuadonna'g jee keemkar jee'g mee bee deelea*, qui est un tribunal des anciens. *Le fer joue un rôle prépondérant comme symbole dans la cérémonie de consécration de mbye. Le mbye est le père du village. Il doit être un grand cultivateur quiconque peut aller chez le chef pour trouver à manger. Il doit être accueillant. Ce critère est valable pour la désignation d'un chef.* Le mbye, généralement issu de la lignée des forgerons était toujours choisi dans la famille suivant une règle établie à l'avance par les anciens, depuis la création du village. Lorsque celui-ci décède, la famille se concerta pour trouver un terrain d'entente pour la désignation du nouveau chef ou mbye. Le forgeron qui a pour fonction principale l'activité du fer exerce des tâches secondaires. Le forgeron joue l'intermédiaire entre les hommes et les dieux, êtres supérieurs invisibles. C'est dans ce sens que ceux-ci le protégeaient y compris ses biens. C'est à ce niveau que Froelich (1968 :80) fait cette remarque : *le forgeron est soumis à des divinités particulières qui protègent son travail et son atelier, il leur rend culte.*

Parmi les systèmes de protection, se trouve l'interdiction de voler le forgeron. La sanction infligée à ceux qui vont à l'encontre de l'interdiction ne se faisait pas attendre dans certaines sociétés. Bouimon (1991 :273) déclare qu'en pays Toupouri, quelqu'un qui aurait touché à un bien d'un forgeron devrait certainement souffrir d'un mal quelconque, notamment d'une plaie chronique qui n'affectait que les parties sensibles comme les muqueuses (aisselles, bouche) ou le sexe. Pour retrouver la guérison, le malade allait trouver le forgeron qui lui donnait une rétribution (composée d'un coq) et se faisait asperger d'eau spéciale sur les parties touchées à l'aide d'une sorte de goupillon. Pour préparer cette eau spéciale qui avait des vertus thérapeutiques, le forgeron prenait un bol céramique, y versait de l'eau et plongeait dans ce liquide une masse de fer en rondelle cylindrique appelée "bigi" en toupouri. L'opération se terminait par la prononciation des paroles incantatoires et l'invocation aux mânes des ancêtres. Chez le même peuple, les enfants dont les aînés étaient décédés portaient un bracelet.

Les réflexions de ces auteurs se rapprochent aux informations orales recueillies dans la zone d'étude. D'après cette source, personne ne peut voler un seul objet dans la forge où appartenant au forgeron de peur d'être sanctionné par les esprits qui le protègent.

Les travaux de Pierre de Maret (1973 :62 et 65) en Afrique Centrale ont mis au jour plusieurs cas qui servent de preuve du rôle culturel du fer. Les interdits auxquels étaient soumis les métallurgistes relevaient de l'aspect culturel. Pendant les deux mois qui précèdent la fonte, les Fangs sont dans l'obligation de s'abstenir des rapports sexuels note-t-il. Aucune femme en période de menstruation ne peut approcher le métallurgiste pendant son œuvre. La femme n'a pas l'accès de faire son entrée dans l'atelier de réduction car cela lui est aussi interdit à cause du sang considéré comme indice d'impureté. Pourtant c'est le sang que les fondeurs font des sacrifices de purification. Chez les Toupouri, noté précédemment, c'est avec le sang aspergé sur le malade que le métallurgiste le soigne. Cette contradiction est relevée par Pierre de Maret (1973 :65) en ce terme : *alors que le sang féminin est prohibé, celui des bêtes est important, notamment à propos de la métallurgie où il joue un grand rôle dans de nombreux rituels*. Ces rituels sont de plusieurs ordres qui sont entre autres : l'installation d'un nouveau forgeron, la réparation de la violation des interdits de la forge, la réinstallation d'un atelier et la cérémonie marquant le début de la fonte etc. Toutes ces cérémonies donnent lieu au sacrifice des poulets, des coqs, des chèvres ou des moutons. Quelquefois, la couleur blanche de ces animaux importe le sacrificateur qui n'est rien d'autre que le métallurgiste. Le

métallurgiste lui-même recueille le sang de l'animal avec lequel il asperge la victime, l'objet ou l'endroit selon les cas tout en prononçant des formules incantatoires.

L'auteur mentionne que les Ngando au Rwanda, le fait de violer certains interdits de la forge ne peut être réparé qu'en donnant un coq blanc au forgeron (1973 :65), tandis que les forgerons kongos n'ont pas droit de manger la poule blanche. Certaines sociétés laissent une large place au fer dans leurs rites. Chez les Nyanga, les forgerons prennent part aux rites les plus secrets de l'intronisation du chef grâce au travail de ce métal Pierre de Maret (1973 :71).

L'usage du fer dans le domaine culturel fait des métallurgistes des personnes les plus proches des êtres supérieurs, surhumains. Il s'achève par des cérémonies rituelles que sauf les métallurgistes peuvent faire de la société une organisation mise en place pour le respect et le bon déroulement du travail. Le forgeron était craint par les membres de sa communauté, car ce dernier est considéré comme celui qui travaille avec l'énergie du feu, activité héritée des ancêtres et dont il détient le secret. Le forgeron avait des attributions particulières en tant que guérisseur. D'après nos informateurs, le forgeron guérissait certaines maladies, organisait des séances d'incantations et d'imploration en cas d'épidémie. Le forgeron est aussi sollicité pour la purification des criminels. Ces multiples fonctions qu'assure le forgeron dans sa communauté lui donnent un statut spécial de celui des autres dignitaires. Ce statut est similaire à celui observé dans certaines sociétés au Sud du Tchad. Ainsi, Tchago (1991 :274) affirme que *« chez les peuples Tupuri et Mundang, le forgeron était craint, respecté, considéré comme un sorcier et un magicien car forger était considéré comme un art, comme une science divine et c'est peut être cet état de lycanthropie qui fait du forgeron un homme qui incarne l'esprit d'une classe bien spéciale »*.

Dans la société Banda en Centrafricaine, les rites de guérison faisaient également partie de cet ensemble des pratiques et réalisaient au cas où la survenue de la maladie émane de la violation des règles et normes de la forge. Ces rites sont pratiqués par le forgeron lui-même, car il est le seul à faire. C'est dans cette optique qu'il existait les différentes maladies en fonction de types d'interdits. Les signes sont identifiés par le forgeron lui-même aux niveaux des différents organes du corps : maux de tête, maux de ventre, douleur de jambes et parfois la personne devenait tout entièrement rouge comme le feu de la forge. Ainsi, pour guérir la personne, on égorgeait un coq offert par la victime dont on versait le sang sur l'enclume « ndao » et les anciens prononçaient des paroles incantatoires.

La découverte du fer a permis aux sociétés qui la connaissaient de s'enrichir et de renforcer leur puissance militaire. Ces découvertes ont marqué le début de la période historique en Afrique. L'armement en fer a permis la conquête et la constitution de grands royaumes avec des armes puissantes. Il y a aussi l'apparition des villages puissants.

La progression sociale des forgerons est capitale. Certains sont encadrés par des coopératives pour fabriquer des charrues de culture attelée, des réparateurs des charrettes comme de brousse. Les forgerons sont considérés comme ceux qui transmettent des nouvelles. Ces derniers véhiculent des informations, des idées, des biens entre les groupes avec lesquels ils étaient en contact. Les forgerons ont participé à la diffusion des comportements et l'évolution des différentes civilisations. Tout a été possible grâce à leur formation professionnelle.

Le forgeron travaille le métal à chaud pour fabriquer des créations artistiques et des objets du quotidien. Il se distingue en combinant, des techniques anciennes et modernes pour façonner le métal dans une forge. La forge est un lieu de travail avec une organisation qui lui est propre. Elle constitue également le centre de formation des jeunes pour comprendre les aspects techniques et les modes de transmission dans une société dominée par l'oralité. Le forgeron est considéré comme une justification de la pureté et de supériorité du forgeron. Dans la société traditionnelle, il exerce de multiples fonctions sociales pour le bien de tous. Le forgeron est un être indispensable assumant de multiples rôles dans la société. Il a un rôle particulièrement important car c'est lui qui fournit tout le matériel en métal. Donc sans lui, il n'y a pas d'instruments. Il est reconnu par son rôle de médiateur dans les conflits. Il travaille principalement dans une forge et son métier consiste à exécuter tous les travaux de forgeage (chauffe, soudage, façonnage, traitements, fabrique des pièces mécaniques). Le fer, anciennement produit par les métallurgistes, a joué d'importants rôles parmi les populations. Il a été un facteur de développement économique et un élément de dynamisation socio-culturel. Il était au centre des activités quotidiennes des populations.

À l'état actuel, certains forgerons, bien recyclés, modernisent leur travail et peuvent remplacer les soufflets en peaux par des soufflets mécaniques. L'alimentation du foyer de la forge en air se fait désormais en roues de bicyclette adaptées à cette activité. Le marteau, l'enclume et la forge ont perdu leur valeur sacrée. Le forgeron d'aujourd'hui n'est plus respecté et envié, son métier a perdu de valeur. Raison pour laquelle leurs enfants préfèrent fréquenter pour obtenir des diplômes pour d'autres métiers.

Parvenu à la fin de ce chapitre, il sied de dire que les données disponibles mettent en évidence le rôle du fer dans la vie globale des sociétés au cours de leur histoire. Le fer a joué un rôle non négligeable et un moyen pour les métallurgistes et les forgerons dans les échanges et l'enrichissement des personnes. Les forgerons étaient craints et respectés dans l'exercice de leur fonction. Pour devenir forgeron, l'apprenti doit bénéficier de la douceur de son formateur pour être consacré maître-forgeron après une longue durée d'apprentissage. Le métallurgiste et le forgeron jouent un rôle prépondérant dans la vie économique, sociale, politique et culturelle dans les sociétés du Logone Oriental. Les deux se complètent. Le fer a fourni des outils nécessaires pour la guerre, l'agriculture et la chasse à cette population.

Notons que le fer apparaît dans les sociétés du Logone Oriental comme un élément primordial qui a dynamisé la vie des groupes sociaux. Malheureusement, son importance a connu une régression avec l'apparition du phénomène colonial autour des années 1950 et l'arrivée massive de fers industriels importés d'Europe.

À Bendaman, les vestiges de la métallurgie sont identifiés lors de la prospection. Ils témoignent de la concentration des vestiges archéologiques dans cette localité. La découverte des mines de fer, de structures de réduction, les techniques utilisées dans la production et la transformation du fer et la tradition orale ont été un appui non négligeable dans la réalisation de ce travail. Lors de la prospection archéologique, on a répertorié cinquante-sept bases de fourneaux, seize tas de scories et cinq puits d'extraction de minerai de fer. Ce site est situé à proximité d'un cours d'eau appelé en langue locale "Ngamarem".

Les fourneaux sont souvent entretenus pour être conservés le plus longtemps possible. L'entretien est régulièrement assuré par crépissage extérieur et intérieur et la restauration des enduits à chaque réutilisation du fourneau. Les parois internes sont homogénéisées par le crépissage pour faciliter la descente de la loupe au cours de la réduction, d'une part, faciliter la restauration de la paroi dégradée au moment de la réduction du minerai de fer.

CONCLUSION GENERALE

Les recherches que nous avons menées sur le site métallurgique du fer de Bendaman et dont les résultats sont présentés dans ce mémoire veulent contribuer à la construction de l'histoire des techniques métallurgiques du fer de ce village qui n'a jamais fait l'objet de recherche dans le passé. Il s'agit en effet d'appréhender les techniques de réduction mises en place en mettant en contribution les données ethnographiques et archéologiques. Pour aborder les différents points évoqués dans l'introduction, nous avons eu à exploiter les sources ethnographiques qui fournissent des informations sur les techniques et à l'interprétation des vestiges. Nous avons aussi exploité les sources écrites sur le sujet malgré leur insuffisance. Les données archéologiques recueillies au moment de la prospection et les fouilles effectuées constituent le corpus de la recherche. Elles ont été décrites, interprétées. Sans les fouilles des bases de fourneau, il nous serait difficile de prendre connaissance de l'architecture des structures, d'appréhender leur système de fonctionnement.

Pour produire le fer sur le site de Bendaman, les techniques d'extractions du minerai et son acquisition demandent la mobilisation d'un nombre colossal de main d'œuvre. Tandis que, la phase de réduction est une activité réservée uniquement à un cercle restreint des spécialistes qui travaillent dans des ateliers construits loin des habitations.

Pour obtenir ce feu réducteur, les métallurgistes utilisaient le bois dont le charbon présentait une forte teneur en chaleur : l'*Albizia malacophylla* le *Prosopis africana*, l'*Anoeigeissus leiocarpus*. Ces arbres sont propices au besoin de la "fonte" car ils sont durs et secs ayant un pouvoir calorifique. Ils ne consumaient pas rapidement. Ils n'étaient pas friables et ne crépitaient pas.

Le fer produit servait aux activités de la chasse, de la pêche et d'autres activités socioéconomiques et à la défense de la communauté.

Du point de vue social, des métallurgistes et forgerons occupaient une place très importante dans la localité. Ils étaient craints, respectés et participaient aux grandes décisions relevant de la vie sociale et politique de la communauté. Leur travail de production et de transformation du fer constituait un atout essentiel aux économies traditionnelles.

Lors de la prospection, nous avons localisé 57 fourneaux, 16 tas de scories de fer et 5 puits d'extraction de minerai de fer. Les fouilles effectuées sur le site ont fourni un tas de vestiges à savoir : les fragments de parois, les fragments de tuyère, tessons de poterie, scories de fer, charbons de bois, pièce lithique, minerai de fer. Nous avons des scories formées à l'air libre et celles qui coulent dans le creuset en prenant la forme du fond du fourneau.

En considérant la tradition orale qui apporte quelques précisions sur les données archéologiques, un seul type de fourneaux se dégage dans la zone d'étude. Il y a les structures de réduction de grandes et de petites dimensions, avec neuf, six voire huit orifices d'où deux orifices sont choisis par chaque fourneau, l'un pour la tuyère, l'autre pour l'extraction des scories de fer. Ses parois en terre rougeâtre sont épaisses et se représentent en plusieurs couches.

Pour tous ces dispositifs techniques de production du fer, la soufflerie reste le seul mode d'alimentation en air. Ils ont un seul mode d'enfournement.

Il est question de faire une vérification de nos hypothèses de recherche qui expliquent et nous fait comprendre que les différentes techniques de la production du fer dans la société. L'analyse des données nous a permis de différencier la typologie des vestiges archéologiques afin d'interpréter les résultats de notre recherche et expliquer la dynamique socio-économique, politique, culturelle et religieuse. Nous avons fait recours à deux théories qui sont entre autres : l'écologie culturelle et l'archéologie processuelle. Ces théories nous ont aidé à vérifier les hypothèses. Elles permettent d'avoir une explication concernant les données physiques et humaines de la région d'étude. Les données physiques constituent les principaux atouts ayant servi à l'implantation humaine. La nature a fourni les matières premières pour la production du fer. L'analyse de la structure de production du fer vient vérifier les hypothèses de recherche à partir des investigations de terrain.

L'hypothèse centrale, sur la base des observations faites sur le terrain, mettant en évidence à priori, une différence perceptible entre les restes des fours, on peut envisager l'hypothèse de l'existence d'une même technique ancienne de production du fer dans la région de Bendaman.

De cette hypothèse centrale, découlaient deux hypothèses spécifiques.

La première hypothèse spécifique affirme que : sur la base des données ethnoarchéologiques, l'on peut reconstituer le fonctionnement des structures archéologiques.

La deuxième hypothèse spécifique consiste à reconstituer la chaîne opératoire de la métallurgie ancienne du fer.

Il convient de noter que lors de nos reconnaissances archéologiques, nous nous sommes confrontée au réel problème de l'état de conservation des restes des fourneaux étudiés. Les restes des fourneaux sondés sont dans un état de dégradation avancé, si bien que des structures en place ne sont constituées que de débris de mur de fonte mêlés aux scories de fer perturbés par les aléas climatiques. L'étude de ces différents fourneaux, permet de considérer une même technique de construction à l'époque.

Les deux sources archéologiques et ethnographiques sont concordantes sur la question de la chronologie. La date la plus ancienne jusque-là connue se situe au XIII^e siècle A.D.

Une seule datation ne suffit pas pour bien apprécier l'âge du fer dans la zone d'étude.

En dépit de nos investigations qui étaient essentiellement limitées dans la région de Bendaman, il convient de dire que beaucoup de sites restent à prospecter. Les questions non évoquées dans ce travail, l'implantation de ce peuple, les anciens systèmes traditionnels de productions feront l'objet d'une recherche à venir. Au moment de notre mission de recherche, nous nous sommes heurtée à d'énormes difficultés du point de vue scientifique et matériel.

Les moyens financiers ne nous ont pas permis de répondre aux aspirations escomptées.

En bref, il sied de dire que sur la base des résultats obtenus lors de nos investigations, il se dégage un certain nombre de difficultés. La méthode d'approche scientifique construite sur la base de la complémentarité des disciplines pourrait résoudre certains problèmes archéologiques de la région d'étude. Notre étude est une tentative de mise en évidence des vestiges archéologiques. Ce travail de recherche pourra servir de support aux pouvoirs politiques et traditionnels dans le cadre du programme d'orientation des jeunes. Ces autorités doivent revoir leurs programmes d'enseignements. Elles doivent mettre sur pied une bonne politique nationale de gestion et de préservation des objets et les sites. L'importance est de les pousser à faire un inventaire des biens culturels afin de dresser une carte de tous les patrimoines culturels au niveau du Tchad. Les recherches scientifiques doivent être intensives dans la zone de façon générale permettront de faire accroître les témoins archéologiques en quantité et qualité.

Nous osons croire que malgré des insuffisances et lacunes constatées dans ce mémoire, les informations fournies se révèlent importantes et variées. Les hypothèses émises, apportent des éléments précis qui feront l'objet des réflexions pour les nouvelles voies de recherches sur l'importance de la métallurgie du fer dans la région de Bendaman et l'Afrique Centrale toute entière.

Tableau 4. Liste des informateurs

N°	Nom et Prénom	Âge. s	Sexes	Statuts	Dates	Lieu	Enquêteuse
1	Djasrabeel Narcisse	38	M	Forgeron	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
2	Djessamdjim Firmin	40	M	Fils du chef de village	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
3	Djimtobeye Nestor	39	M	Neveux du chef de terre	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
4	Larnai Prosper	26	M	Forgeron	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
5	Madji Thierry	42	M	Manœuvre	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
6	Mbailaou Marc	64	M	Arrière-petit-fils de l'un des fondateurs du village	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
7	Mbairessem Frédéric	48	M	Fils du chef de village	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
8	Meurdé Noel	62	M	Assesseur	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
9	Moromngar Charles	74	M	Chef du village	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
10	Nételembaye Samson	38	M	Manœuvre	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
11	Ndonaye Bertin	22	M	Manœuvre	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie
12	Nodjipassem Narcisse	33	M	Cultivateur, fils du chef de terre	22-02-2022	Bendaman	Bailari Ronang Virginie

NB : Cette liste n'est pas exhaustive

Source : *Bailari Ronang Virginie (2022)*

REFERENCES

OUVRAGES GÉNÉRAUX

1. **CABOT, J.1965**, *Le peuple tchadien, ses racines et sa vie quotidienne*. Paris, l'Harmattan, 306p.
2. **CABOT, J.1975**, *La population du moyen Logone : Tchad- Cameroun*, Paris ORSTOM P 49.
3. **CHAPELLE, J. 1986**, *Le peuple tchadien, ses racines, sa vie quotidienne et ses combats*, Paris, édition, l'Harmattan, 306p.
4. **GARANGER, J. 1992**, *La préhistoire dans le monde*, Paris, PUF,837p.
5. **GRAWITZ, M. 2001**, *Méthodes des sciences sociales*. Paris, Dalloz, 551p.
6. **GREBENART, D. 1988**, « *Les premiers métallurgistes en Afrique Occidentale* ». Abidjan, Nouvelles éditions Africaines, p24.
7. **GUILLE, E, G. 1989**, *Les sociétés et leurs natures*, Paris, Armand Colin, 182p.
8. **HUTHER, J. 1995**, *Observation participante et théorie sociologique*. Paris, l'Harmattan, Collection logiques sociales, 23-25p.
9. **KI-ZERBO, J. 1980**, *Histoire générale de l'Afrique, T1 Methodologie et préhistoire*, Paris, UNESCO, p 202.
10. **LEROI-GOURHAN, A.1988**, *Dictionnaire de la préhistoire*. Paris, PUF, pp1221.
11. **LEROI-GOURHAN, A.1971**, *L'homme et la matière*, Paris, éditions Albin Michel, 318p.
12. **MANGNANT, J, P.1986**, *Terre Sara, terre tchadienne*. Paris, l'Harmattan, 380p.
13. **MBONJI, E. 2005**, *L'ethno-perspective la méthode du discours de l'ethno-anthropologie culturelle*, Yaoundé, PUY, p 32.
14. **ORNELUIS, S,H. 1971**, *Les minéraux et les hommes*, stock, 304p.
15. **PIAGET, J. 1968**, *le Structuralisme. Que sais-je n°1131, 1ere édition*, Paris, PUF.
16. **PIAGET, J. 1975**, *L'équilibration des structures cognitives : probleme central du développement*. Paris, PUF.
17. **PIAS, J.1970**, *les formations sédimentaires et quaternaires de la cuvette tchadienne et les sols qui en découlent*, Paris, ORSTOM, 407p.
18. *Tchadienne et les sols qui en dérivent*. Paris : ORSTOM, pp 35-36.

19. **Plan de développement local du Canton Timberi (2020-2024)**, finalisé par Caritas Suisse avec l'appui technique et financier de l'Union Européenne et Agence Française de développement à travers le programme inclusif des zones d'accueil. Pp 4-63.
20. **RIVIERE, C. 1995**, *Introduction à l'anthologie*, Paris, Hachette, p78.
21. **VANSINA, J.1991**, *Sur les sentiers du passé en forêt : les cheminements de la tradition politique ancienne de l'Afrique Équatoriale. Enquêtes et documents d'histoire africaine 9*. Louvain-la-Neuve : Université catholique de Louvain.

OUVRAGES SPÉCIALISÉS

22. **BOCOUM, H.2000**, *l'âge du fer au Sénégal, histoire et archéologie*, IFAN Sheikh Anta Diop (Dakar).
23. **BOCOUM, H.2002**, *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique, une ancienneté méconnue, Afrique de l'Ouest et Afrique Centrale*, UNESCO, Paris, pp238.
24. **CANEVA, I. 1987**, *Pottery decoration in prehistoric Sahara and upper Nile : a new perspective. In Archeology and environment in the Lyban Sahar. The excavation in the tadrat Acacus. (ed. B.E, Barich) : p 231-254. Oxford : BAR International series 368 p.*
25. **CANEVA, I et MARKS, 1987**, *More on the Shaqadud Pottery : Evidence for Saharo-Nilotic Connections During the 6th-4th Millenium B.C.* Archéologie du Moyen 4, p 11-35.
26. **CELIS, G et NZIKOBANYANKA.E,1976**. *La métallurgie traditionnelle au Burundi, Techniques et croyances*, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique Archives d'Anthropologie n°25, pp214.
27. **DAVID, N. 1998**, *the ethno archaeology and field of grinding at sukur, Adamawa State, Nigeria. Africain. Archaeological Rewiev. 15(1), 14-63p.*
28. **DAVID, N and KRAMER, C. 2001**, *ethno archaeology in action*, Cambridge university press (press p 6-32).
29. **DJINDJIAN, F. 1991**, *Méthodes pour l'archéologie*. Paris, Armand Colin p76.
30. **ETIENNE, Z. 2022**. *L'essor des premières sociétés de métallurgistes en Afrique centrale*. 5-7, rue de l'Ecole-Polytechnique, 75005 Paris, l'Harmattan 165p.
31. **HOLL, A. 1988**, *Houlouf I. Archéologie des sociétés protohistoriques du Nord-Cameroun. Cambridge Monographs in African Archaeology. Oxford : British Archaeological, International series, 456p.*
32. **JAULIN, R. 1980**, *Notes d'ailleurs*. Paris : Christian Bourgeois.
33. **JAULIN, R et R, RENAUD (dir). 1999**, *Exercices d'ethnologie*. Paris. PUF.

34. **JOCKEY, PH.1999**, *l'Archéologie. Paris. Editions Belin, 399p.*
35. **KIEMON, K, T. 2003**, *la métallurgie ancienne du fer au Burkina Faso : province du Bulkiemdé. Approche ethnologique, historique, archéologique et métallographique. Un apport à l'histoire des techniques en Afrique. Paris, l'Harmattan, 328p.*
36. **-LEBEUF, J.P,1968**, *La carte archéologique des abords du lac-Tchad (Cameroun-Nigeria-Tchad), textes, Paris, CNRS, p147*
37. **PESEZ, J, P. 1997**, *l'Archéologie :mutations et méthodes Nathan, Paris 128 p.*
38. **RIVALLAIN, J et VAN NEER, W. 1983**, *les fouilles de koyom (Sud du Tchad), étude du matériel archéologique et faunique, société de l'anthropologie n°2, Paris p 221-239.*
39. **RIVALLAIN, J et VAN NEER, W. 1984**, *Inventaire du matériel archéologique et faunique de koyom au sud Tchad, société de l'anthropologie, n°2, Paris ,1984 pp441-448.*
40. **TCHAGO, B,2002**, *mission de fouilles des sites archéologiques situés le long du pipeline, Komé –Mbéré (Logone Oriental) ; rapport de mission 2002, p56.*
41. **VERRON, G,1969**, *Céramique de la région tchadienne I, culture « Sao » (Tchad-Cameroun-Nigeria), cahier des fiches typologiques, paris, CNRS pp259.*

THÈSES ET MÉMOIRES

42. **BELEMEL, B. 2008**, *Archéologie de la métallurgie de transformation du fer dans la vallée du Logone. Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1, 100-103p.*
43. **BELEMEL, B,2019**, *Contribution à la connaissance de la métallurgie du fer dans la vallée du Logone : Approche ethnographique et archéologique, thèse de doctorat, Université de Yaoundé1,373p.*
44. **DANBAIDE, J. 2017**, *Architecture chez les Moundang de Léré (République du Tchad) : Etude ethnographie et archéologique. Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1, 200p.*
45. **DJERAMIAN, M. 2014**, *Ethnoarchéologie de la céramique traditionnelle à Bendo (République du Tchad). Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1, pp 123-124.*
46. **DIONNADJI, N, D.2011**, *Ethnoarchéologie de la céramique dans le pays Ngambaye (Sud de la République du Tchad). Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1, p176.*
47. **DJIMET, G.2015**, *Reconnaissance archéologique et enquêtes historiques sur la métallurgie ancienne du fer dans la région du Kandi (Nord-est du Bénin) : Cas de site métallurgique de Lolo. Mémoire de Master, Université de Toulouse, p 39-80.*

48. **DJIMET, G. 2016**, *Analyse comparative de quatre districts sidérurgiques Ouest africain. Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1, 150p.*
- 46 **DJIMET, G. 2020**, *La paléo- métallurgie de la région du Guéra (centre du Tchad) : inventaire des sites et essai de caractérisation des traditions sidérurgique. Thèse de Doctorat, Université de Toulouse, pp 316-317.*
49. **ELOUGA, M. 1985**, *Prospection archéologique dans la Lekié et étude préliminaire du site de Nkometou (Mfomakap). Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1, 150 p.*
50. **ELOUGA, M. 2001**, *Archéologie du Cameroun méridional : Etude de la céramique des sites du Sud de la boucle de Sanaga. Thèse de Doctorat, Université de Yaoundé 1, 534p.*
51. **FOKSIA, J. 2018**, *Etude archéologique et ethnographique du guinéo chez les Zimé de Pala (République du Tchad). Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1, 209p.*
52. **GONDJE, N. 2002**, *La métallurgie traditionnelle en pays Laka : le cas de la région de Gadjibian. Mémoire de Master, Université de N'djamena, pp 32-39.*
53. **GOSSELAIN, O. 1995**, *Identités techniques. Le travail de la poterie au Cameroun méridional. Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, 733 p.*
54. **GOUEM GOUEM, B. 2000**, *Etude ethnoarchéologique de la céramique du site de Boum-Nsas (pays Basaa). Mémoire de Maitrise, Université de Yaoundé 1.*
55. **HAMDJI, M, N. 2013**, *les Forgerons de Kimré et N'djamena (Tchad) : techniques et valorisation. Mémoire de Master, Université de Porto, pp 131.*
56. **HAYAMKREO, M. 2019**, *La métallurgie du fer chez les Toupouri du Tchad du XVII^{ème} au XX^{ème} siècle. Mémoire de Master, Université de N'gaoundéré, pp 45-57.*
57. **KIETHEGA, J, B. 1996**, *La métallurgie lourde du fer au Burkina Faso. Thèse de Doctorat d'État, es-Lettres et sciences humaines, Université de paris 1, Panthéon Sorbonne ,791p.*
58. **LAVACHERY, P. 1998**, *De la terre au métal. Archéologie des dépôts holocènes de l'abri de Shum Laka (Cameroun) vol I, II, III. Thèse de Doctorat (2 volumes), Université de Paris, Sorbonne pp 108.*
59. **LEKA, M, J. 2002**, *Etude archéologique de la céramique des sites anciens et subactuelle de la plaine Tikar Sud (Nditam, Ngweu, Ngoume PK 35, Gba). Mémoire de Maitrise, Université de Yaoundé 1, 150 p.*

60. **De MARET, P. 1973**, *Le forgeron dans le monde bantou, statut, technique et symbolisme. Mémoire de Master, Université de libre Bruxelles, pp110.*
61. **MBAIRO, J. 2002**, *Catalogue d'objets archéologiques du musée National et musée Sao Kotoko de Gawi (Tchad). Mémoire de Master, Université de N'djamena, PP 105.*
62. **MBAIRO, J. 2007**, *Le site métallurgique de fer de Mainkeri dans le canton Miandoum ; Archéologie, ethnographie ; bassin pétrolier, région de Doba au sud du Tchad. Mémoire de Master, Paris 1, Panthéon Sorbonne pp21-46.*
63. **MBIDA, M, C.1996**, *L'émergence de communautés villageoises au Cameroun méridional, étude Archéologique des sites de Nkang et Ndindan. Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, 347p.*
64. **MEZOP, T, A. 2002**, *Etude préliminaire des poteries anciennes de Wele Maroua (Est-Cameroun). Mémoire de Maitrise, Université de Yaoundé 1, 150 p.*
65. **MEZOP, T, A. 2012**, *Archéologie, traditions orales et ethnographie au Nord du Cameroun : histoire du peuplement de la région de Faro durant le dernier millénaire. Thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, 549 p.*
66. **NAM, S.1997**, *Recherches archéologiques aux abords du Lac- Tchad de 1936 à nos jours, l'état actuel des connaissances en territoire tchadien. Mémoire de Master, Université d'Abomey-calavi, République du Benin 115p.*
67. **NAM, S. 2008**, *Etude des pavements en Céramique dans le bas-Logone au Tchad. Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1, 150 p.*
68. **NANGKARA, C. 2002**, *La métallurgie ancienne du fer dans la région de Krim Krim (Logone occidentale). Mémoire de Master, Université de Ndjamen, PP34-46.*
69. **NANGKARA, C.2006**, *L'ethnoarchéologie de la paléo métallurgie du fer dans la haute vallée du Logone (République du Tchad). Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1,150p.*
70. **OUANG, N, O. 2002**, *Répertoire de matériel archéologique de klessoum. Mémoire de Master, Université de Ndjamen, pp80.*
71. **PONARI, N.2007**, *Etude archéologique des implantations humaines de la rive droite du Chari (République du Tchad). Mémoire de Master, Université de Yaoundé 1, p85.*
72. **TCHAGO, B. 1995**, *La métallurgie ancienne du fer dans le sud du Tchad : Prospections archéologiques, Sondages et Directions de recherche. Thèse de Doctorat du 3^e cycle, Université de Côte d'Ivoire ,495p.*

73. **VAN BERG, P, L. 1994**, *Le poinçon, le peigne et le code. Essai sur la structure du décor céramique dans le rubané récent du Nord-Ouest. Thèse de Doctorat, Université de Liège.*

ARTICLES SCIENTIFIQUES

74. **AKINJOGBIN, I.A 2002**, '' *L'impact du fer en pays Yoruba''*, in Bocoum, H. (ed). *Aux origines de la métallurgie du fer. Afrique, une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique Centrale. UNESCO, Paris pp 49-56.*
75. **CHRETIEN, J.P. 1983**, *La '' production du fer au Burundi avant la mainmise coloniale''* in ECHARD, N. (ed), *Métallurgies africaines, nouvelles contributions, Mémoires de la société des africanistes, 9, Paris, p 311-325.*
76. **DUPUY, C. 2006**, *La sidérurgie ancienne : « bilan, diffusion des savoirs, perspectives de recherche », études africaines, états des lieux et de savoirs en France, première rencontre du réseau des études africaines en France, Paris p 1-12.*
77. **ELOUGA, M.2007**, *Archéologie du haut et moyen mban, questions de recherche, perspectives théoriques et méthodologiques. Annales de FALSH, Yaoundé, volume n°7 nouvelle série.*
78. **ESSOMBA, J.M, 1977**, *l'archéologie et le problème de chronologie du fer aux abords du Lac-Tchad (état actuel des recherches) in Africa Zamani. Association des Historiens, revue d'Histoire africaine n°6 et 7 : Alger, décembre 1977, communication au congrès de 1975, pp 1-14.*
79. **ESSOMBA, M.J. 1992**, *La civilisation du fer et société en Afrique Centrale : le cas du Cameroun méridional, Paris, l'Harmattan 699 p.*
80. **FLUZIN, PH. 1983**, '' *Notions élémentaires de sidérurgie''* in ECHARD, N. (ed), *Métallurgies africaines, nouvelles contributions, Mémoires de la société des africanistes, 9, Paris p 13-44.*
81. **FLUZIN, PH. 2002**, '' *la chaîne opératoire en sidérurgie : matériaux archéologiques et procédés. Apport des études métallographiques''* in Bocoum, H. (ed), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique, une ancienneté méconnue, UNESCO, Paris, p 59-91.*
82. **HOLL, A. 1992**, « *Systématique archéologique et processus culturel. Essai d'archéologie régionale dans le secteur de Houlouf (Nord-Cameroun). In*

- M.J.Essomba, éd. L'archéologie au Cameroun, Acte de colloque international de Yaoundé (6-9) janvier, Paris, Khartala 51 p.*
83. **KIETHEGA, J, B. 1981**, *La carte du fer en Haute Volta '' in Recherche pédagogie et culture, n°55 septembre 1981, volume IX p 83-86.*
84. **MARTINELLI, B. 2002**, « *Au seuil de la métallurgie intensive. Le choix de la combustion lente dans la boucle du Niger (Burkina Faso et Mali)* » in Bocoum, H, *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique, une ancienneté méconnue, Afrique de l'Ouest et Afrique Centrale, Paris, UNESCO, 238 p.*
85. **NIZESETE, B,D. 2010**, « *La paléométaballurgie du fer chez les Dii du Nord-Cameroun : mythes d'origine du fondeur, chaîne opératoire et pratiques rituelles* », in *African, Hamanities, Ngaoundéré, vol 1, p 156-182.*
86. **OKFOR, E,E. 2002**, « *La réduction du fer dans les bas fourneaux : une industrie vieille de 2500 ans au Nigéria* », In Bocoum, H. (éd). *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue, Afrique de l'Ouest et Afrique Centrale, Ed. UNESCO p 35-48.*
87. **RIVALLAIN, J. 1991**, « *Fer et Forgeron dans le Sud du Lac-Tchad à travers les écrits des premiers colonisateurs'' in Monina, y.(ed) Forge et Forgerons, volume, Acte du I^{ve} colloque Méga-Tchad, du 14 au 16 Sept,1988, ORSTOM, Paris, pp 227-240.*
88. **TCHAGO, B,1991**, *Rôle du forgeron dans la société traditionnelle au Mayo-Kebbi in Monino, y.(ed). '' Forge et Forgeron'', volume I, Actes du I^{ve} colloque. Méga-Tchad, du 14 au 16 Sept 1988, pp 263-280.*
89. **TOURNEAUX, H,1991**, « *observation sur le nom du fer et de la forge dans le bassin du Tchad'' in Monino, y.(ed). Forge et Forgerons, volume I, Acte du I^{ve} colloque Méga-Tchad, du 14 au 16 Sept 1988, Paris éditions ORSTOM, pp17-30.*
90. **YANDIA, F. 1995**, « *La métallurgie du fer dans le Nord-ouest dans la République Centrafricaine : recherche archéologique et ethnologique* », in *journal des Africanistes, n°65 (2), p111-124.*

ANNEXES

ANNEXE 1. ATTESTATION DE RECHERCHE PAR LE CHEF DU DEPARTEMENT

<p>REPUBLIQUE DU CAMEROUN <i>Paix-Travail-Patrie</i></p> <p>-----</p> <p>UNIVERSITE DE YAOUNDE I</p> <p>-----</p> <p>CENTRE DE RECHERCHES ET DE FORMATION DOCTORALE EN ARTS, LANGUES ET CULTURES</p> <p>-----</p> <p>UNITE DE RECHERCHE ET DE FORMATIONS DOCTORALES EN ARTS, CULTURES ET CIVILISATIONS</p> <p>-----</p>		<p>REPUBLIC OF CAMEROON <i>Peace-Work-Fatherland</i></p> <p>-----</p> <p>THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I</p> <p>-----</p> <p>POST GRADUATE SCHOOL FOR ARTS, LANGUAGES, CIVILISATIONS AND CULTURES</p> <p>-----</p> <p>DOCTORAL RESEARCH UNIT FOR ARTS, CULTURES AND CIVILISATIONS</p> <p>-----</p>
<p>17 SEP. 2021</p>		
<p>ATTESTATION DE RECHERCHE EN MASTER II <i>MASTER II RESEARCH ATTESTATION</i></p>		
<p>LE CHEF DE DEPARTEMENT DES ARTS ET ARCHEOLOGIE <i>THE HEAD OF DEPARTMENT OF ARTS AND ARCHEOLOGY</i></p>		
<p>Atteste que: Mle. BAÏLARI – RONANG – VIRGINIE Testifies that Mle.</p>		
<p>Matricule / registration : N°19Y744</p>		
<p>Est régulièrement admis (e) en cycle de Master au département des Arts et Archéologie Section Archéologie et gestion du patrimoine culturel pour y préparer un mémoire de Master II sur le sujet :</p>		
<p>Is a regular student in the Master cycle of the Arts and Archeology in Archeology and cultural Heritage Management Section, where he / she is working on a Master II thesis topic:</p>		
<p>ETUDE ARCHEOLOGIQUE DES SITES DE KOLLE DANS LE CANTON TIMBIRI AU SUD DU TCHAD</p>		
<p>Sous la direction du : Pr. MBIDA Christophe <i>Under the supervisor of :</i></p>		
<p>En foi de quoi est délivrée à l'intéressé (e) la présente attestation pour servir et valoir ce que de droit. This research attestation is issued to the student to facilitate his/her research work.</p>		
<p>Le chef de département <i>The Head of department</i></p>  <p><i>Christophe Mbida Mindzue</i> Maître de Conférences UYI</p>		

ANNEXE 2. AUTORISATION DE RECHERCHE PAR LA DIRECTION DU PATRIMOINE CULTUREL DU TCHAD

REPUBLIQUE DU TCHAD

CONSEIL MILITAIRE DE TRANSITION

PRESIDENCE DU CONSEIL MILITAIRE

PRIMATURE

MINISTRE DE LA CULTURE ET DE LA
PROMOTION DE LA DIVERSITE

SECRETARIAT GENERAL

DIRECTION GENERALE TECHNIQUE DE LA
CULTURE ET DU PATRIMOINE

DIRECTION DU PATRIMOINE CULTUREL *Kat*

N° 028 /PCMT/PMT/MCPD/SG/DGTCP/DPC/2021



UNITE-TRAVAIL-PROGRES

N'Djaména, le 15 DEC 2021

AUTORISATION DE RECHERCHE

Il est autorisé à : BAILARI RONANG Virginie

Fonction : Etudiante en Master II à l'Université de Yaoundé I

De se rendre sur : Le site de Kollé dans le canton Timbiri au Sud du Tchad

Pour : Effectuer de recherche

Motif : Pour y préparer un mémoire de Master

En foi de quoi, la présente autorisation de recherche lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Le Directeur Général Technique de la Culture et du Patrimoine

AS
ABDOULAYE SOULEYMAN QUSMAN BABALE

NB : Les intéressés sont tenus de déposer un exemple du rapport
Ou publication de ses recherches à la Direction du Patrimoine Culturel.

ANNEXE 3. AUTORISATION DE RECHERCHE DU GOUVERNEUR DE LA PROVINCE DU LOGONE ORIENTAL

REPUBLIQUE DU TCHAD

PRESIDENCE DU CONSEIL MILITAIRE DE TRANSITION

PRIMATURE DE TRANSITION

MINISTERE DE L'ADMINISTRATION DU TERRITOIRE
ET DE LA DECENTRALISATION

PROVINCE DU LOGONE ORIENTAL

SECRETARIAT GENERAL



UNITE - TRAVAIL - PROGRES

N° 01 /PCMT/PMT/MATD/PLOR/SG/022

AUTORISATION DE RECHERCHE

Je soussigné Gouverneur de la Province du Logone Oriental, autorise la nommée **BAÏLARI – RONANG VIRGINIE**, Etudiante en Master II au Département des Arts et Archéologie à l'Université de Yaoundé 1, à effectuer de recherches sur le thème « Etude archéologique du site métallurgique de Bendaman dans le Canton Timbéri » pour une période de six jours allant du 16 au 21/02/2022.

En foi de quoi, la présente autorisation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Doba, 15 Février 2022

Le Gouverneur P.I.
Le Secrétaire Général de la Province


NGANA DJEKILA


ANNEXE 4. GUIDE D'ENTRETIEN

GUIDE D'ENTRETIEN N° 1

MÉTALLURGISTE

I- Question sur la population

- 1- Vous êtes installés dans cette localité il y a de cela combien d'année ?
- 2- Le nom du village
- 3- Signification du nom du village
- 4- Nom du fondateur
- 5- Origine du fondateur du village
- 6- Nom de l'ethnie de population

II- Acquisition du travail métallurgique

- 7- Depuis quand êtes-vous métallurgiste ?
- 8- Votre père, grand – père ou arrière grand – père est t – il métallurgiste ?
- 9- Comment a t – il appris ce métier ?
- 10- Vous avez déjà formé des personnes pour votre remplacement ? Oui Non
- 11- Où trouve-t-il la matière première ?
- 12- Comment appelle t – on cette matière première ?
- 13- Comment la découvre t – il ?
- 14- Comment l'obtient t – il ?
- 15- Avez-vous acquis d'autres savoirs faire grâce aux autres métallurgistes ?
- 16- Ya t – il des rites autour du travail métallurgique ?
- 17- Pouvez-vous nous expliquer la manière de faire ces rites ?
- 18- Quels sont les interdits lors du travail métallurgique ?
- 19- Existe t – il des principaux accidents du travail métallurgique ? Oui Non

III- Acquisition du charbon de bois

- 20- À partir de quel arbre faites-vous du charbon de bois ?
- 21- À partir de quel arbre produisez-vous du charbon de bois ?
- 22- Produisez-vous vous-même du charbon ou vous en acheter ?
- 23- Pourquoi vous en acheter au lieu de produire vous-mêmes ?
- 24- Pourquoi produisez-vous au lieu d'en acheter ?

- 25- Pourquoi vous préférez tel arbre à tel autre ?
- 26- Comment pouvez – vous savoir que le charbon n’est pas indiqué pour la réduction si c’est quelqu’un d’autre qui en donne ?
- 27- Quelle quantité faut t – il pour le travail ?

IV- Construction du fourneau

- 28- Qui construit le fourneau ?
- 29- Où construit t – on le fourneau ?
- 30- Pourquoi ce lieu ?
- 31- Ya – t – il de moment précis pour construire le fourneau (le matin, le soir, la nuit) ?
- 32- Le constructeur du fourneau fait t – il seul le travail ? Oui Non
- 33- Les femmes et les enfants peuvent t – ils participer au travail ? Oui Non
- 34- Si non pourquoi ?
- 35- Pendant combien de temps peut durer la construction d’un fourneau ?
- 36- Avec quels matériaux construit t – on le fourneau ?
- 37- Quelles sont les dimensions de la structure ?
- 38- D’où sont venus les premiers forgerons ?
- 39- Qui sont les anciens artisans du fer que vous connaissez ?

V- IDENTIFICATION DE L’INFORMATEUR OU DE L’ENQUETE

- 40- Comment vous vous appelez ?
- 41- Quelle est votre profession ?
- 42- Quel âge avez-vous ?
- 43- Votre appartenance ethnique

GUIDE D'ENTRETIEN N° 2

FORGERON RÉDUCTION DU MINÉRAI DE FER

I- Question sur la population

- 44- Vous êtes installés dans cette localité il y a de cela combien d'année ?
- 45- Le nom du village
- 46- Signification du nom du village
- 47- Nom du fondateur
- 48- Origine du fondateur du village
- 49- Nom de l'ethnie de population

II- Acquisition du travail du fer

- 50- Depuis quand êtes-vous forgeron ?
- 51- Votre père, grand – père ou arrière grand – père est t – il forgeron ?
- 52- Comment a t – il appris ce métier ?
- 53- Vous avez déjà formé des personnes pour votre remplacement ?
- 54- Où prélève t – on le minerai de fer ?
- 55- Comment produit-on le fer ?
- 56- Quelles sont les étapes qui caractérisent le travail du fer en général
- 57- Quelles sont les matières premières utilisées pour réduire le minerai en fer ?
- 58- Pourquoi dit t – on que le combustible est – il nécessaire dans le processus de réduction du minerai de fer ?
- 59- À partir de quel arbre produisez-vous du charbon de bois pour la forge ?
- 60- Produisez-vous vous-même du charbon ou vous en acheter ?
- 61- Quelle quantité faut t – il pour le travail ?
- 62- Quels sont les outils du travail du fer ?
- 63- Existe t – ils les interdits lors du travail de fer ?
- 64- Existe t – il une particularité dans le travail du fer ?
- 65- Comment se transmet le travail de fer ?
- 66- Quels sont les produits finis du fer ?
- 67- Pouvez – vous me permettre de photographier vos produits en fer, vous et forge ?

III- Identification de l'informateur ou de l'enquêté

- 68- Comment vous vous appelez ?
- 69- Quelle est votre profession ?
- 70- Quel âge avez-vous ?
- 71- Votre appartenance ethnique

GUIDE D'ENTRETIEN N° 3

CONSOMMATEURS DES PRODUITS FINIS

I- Question sur la population

72- Vous êtes installés dans cette localité il y a de cela combien d'année ?

73- Le nom du village

74- Signification du nom du village

75- Nom du fondateur

76- Origine du fondateur du village

77- Nom de l'ethnie de population

II- Utilisation des produits finis

78- Quels sont les objets et outils fabriqués par les forgerons ?

79- Quels sont les produits utilisés dans les activités économiques ?

80- Quel est l'apport de forgeron dans cette localité ?

81- Le fer occupe – t – il une place de choix dans l'armement de cette société ? Oui Non

82- Quelle est la place des produits du fer dans les activités traditionnelles ?

83- Comment décrivez – vous la place des objets en fer dans les pratiques politiques ?

III- Identification de l'informateur ou de l'enquêté

84- Comment vous vous appelez ?

85- Quelle est votre profession ?

86- Quel âge avez-vous ?

87- Votre appartenance ethnique

ANNEXE 5. FICHE DE PROSPECTION

FICHE DE PROSPECTION

Nom et numéro du site _____ Région _____

Code Département _____

Localité :

Coordonnées géographiques :

Latitude

Longitude

Contexte environnemental : position topographique

Sommet

Plateau

Basse terre

Hydrographie et végétation :

Cours d'eau

Savane

Forêt

Transition forêt-savane

Éléments anthropiques :

Habitation

Piste

Champs

Autres

Données archéologiques :

Métallurgie

Lithique

Céramique

Autres

Attribution chronologique :

Paléolithique

Néolithique

Types de site et observations :

Age de fer

Abris sous roche

Grottes

Plein air

Nature des structures et état de conservation :

Fourneau

Tranchée

Fosse

Autres

Date de prospection _____ / _____ / _____ /

TABLES DES MATIERES

DEDICACE.....	i
SOMMAIRE	ii
REMERCIEMENTS	iii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	iv
LISTE DES FIGURES	v
LISTE DES PHOTOS	vi
LISTE DES PLANCHES	vii
LISTES DES ANNEXES.....	viii
RESUME.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCTION GENERALE.....	1
I. JUSTIFICATION ET INTÉRÊT DU SUJET.....	3
I.1 Justification	3
I.2. Intérêt du sujet.....	4
I.2.1. Intérêt scientifique	4
I.2.2. Intérêt technologique	4
II. CONTEXTE SCIENTIFIQUE	4
III. REVUE DE LA LITTÉRATURE.....	6
IV. PROBLÈME DE RECHERCHE	9
V. PROBLÉMATIQUE	10
V.1 Question de recherche.....	10
V.2 Objectif de recherche	11
VI. CADRE THÉORIQUE	11
VII. CADRE CONCEPTUEL.....	14
VIII. METHODOLOGIE	16
VIII.1 L'observation participante	17
VIII.2 L'entretien.....	17
VIII.3 Les sources écrites	18
VIII.4 Les sources orales	18
VIII.5 Utilisation de la fiche de prospection	19
VIII.6 Données archéologiques	19

VIII.7 Prospection.....	19
VIII.7.1 La fouille	20
IX. OUTILS TECHNIQUES D'ANALYSES DES DONNÉES ARCHÉOLOGIQUES.....	20
X. ANALYSE ET INTERPRÉTATION	21
XI. PLAN DU TRAVAIL.....	21
PREMIERE PARTIE : CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET HUMAIN DE LA ZONE D'ETUDE.....	23
CHAPITRE I : PRÉSENTATION DU CADRE PHYSIQUE ET HUMAIN DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	24
I.1 Le milieu physique	24
I.2 Relief	24
I.3 La géologie.....	24
I.4 Espèces végétales	25
I.5. Les espèces végétales sollicitées par les maitres-fondeurs	25
I.6 Climatologie et les vents	26
I.7 Températures moyennes.....	27
I.8 Pluviométrie	27
I.9 Hydrographie.....	27
I.10 Les ressources naturelles	28
I.10.1 Sols	28
I.10.2 Végétation.....	28
I.10.3.1 Végétation ligneuse naturelle.....	29
I.10.3.2 Végétation ligneuse artificielle	29
I.10.3.3 Végétation herbacée.....	30
I.10.4 Faune	30
I.10 Exploitation forestière et cynégétique.....	30
I.2 Milieu humain	30
I.2.1 Localisation géographique du canton.....	30
I.2.2 Historique du canton	31
I.2.3 Population sédentaire	32
I.2.4 Les populations semi-sédentaires.....	32
I.2.5 L'hétérogénéité des populations du canton.....	32
I.2.6 Organisation sociale, politique et culturelle.....	32
I.2.6 L'historique du village Bendaman	33

I.3 Organisations traditionnelles	33
I.3.1 Structures religieuses	34
I.3.2 Organisations coutumières	35
I.3.3 Organisations modernes	35
I.3.4 Les organisations paysannes	35
I.4 le milieu économique	36
I.4.1 Agriculture	36
I.4.2 Les typologies des exploitations agricoles	36
I.4.3 Le système agricole actuel du canton	36
I.3.5 Le Système culturel	37
I.3.6 La polyculture et l'agroforesterie traditionnelle	38
I.4 Le statut de la femme	39
I.5 L'élevage	39
I.6 La pêche	40
I.7 Le commerce	41
I.8 L'artisanat.....	41
1.8.1 La poterie	41
1.8.2 La Métallurgie.....	42
I.9 Le transport	42
I.10 La cueillette et la transformation des produits locaux.....	42
I.11 La chasse	43
CHAPITRE II : ÉTUDE ARCHÉOLOGIQUE DE LA PRODUCTION DU FER.....	44
II.1 La prospection.....	44
II.1.1 Le secteur Nord de la zone de recherche.....	44
II.2 Site de Bendaman	44
II.3.Résultats de la prospection dans la région de Bendaman	45
II.3.1. Les ateliers de réduction du minerai de fer	45
II.4 .Les puits d'extraction de minerai de fer dans la zone d'étude.....	51
II.5 .La mission des fouilles archéologiques	52
II.6. Les fouilles stratigraphiques	52
II.7. Le choix du carroyage.....	52
II.8. La pose du carroyage	52
II.9. Le décapage	53
III. Présentation générale de la zone fouillée	53

III.1. Description du fourneau fouillé n°1	54
III.2. Description du fourneau fouillé n°2	57
III.3. Description du fourneau fouillé n°3	58
IV. LE SONDAGE DES FOURNEAUX FOUILLES	59
V. ANALYSE DES VESTIGES CERAMIQUES ET DE LA METALLURGIE DU FER	60
V.1. Analyse morphologique du matériel céramique	60
V.2. Analyse des dispositions stratigraphiques des tessons de poterie	61
V.3. Les éléments du profil	61
V.4. Analyse technologique	61
V.5. Analyse de la décoration	62
V.6. Les motifs décoratifs	62
V.7. Les techniques décoratives	62
VI. LES FRAGMENTS DE BRIQUE	63
VII. LA PIECE LITHIQUE	63
VIII. LES RESTES D'ACTIVITES METALLURGIQUES	63
IX. L'INTERPRETATION DES ARTEFACTS	65
IX.1. Les structures des fourneaux fouillés	65
IX.2. La pièce lithique	67
IX.3. La poterie	67
IX.4. Les scories de fer	68
IX.5. Les fragments de tuyères	69
DEUXIÈME PARTIE	70
CHAPITRE III : LES TECHNIQUES DE PRODUCTION DE FER EN PAYS BÊLAI	71
III.1 L'acquisition des matières premières	71
III.2 Exploitation du minerai	71
III.3 Recherche du gisement de fer	71
III.4 Rite et symbolisme	73
III.5 La chaîne opératoire d'élaboration du fer dans la zone d'étude	73
III.6 Extraction et traitement du minerai de fer	73
III.6.1 Préparation du combustible	75
III.6.2 Espèces végétales recherchées	76
III.6.3 Choix de l'arbre et sa coupe	77
III.6.4 Mise à feu et transport du charbon	77
III.7 Le comburant	78

III.8 Les structures de la métallurgie du fer.....	79
III.8.1 Les soufflets	79
III.8.2 Les tuyères	79
III.8.3 Le tirage direct	80
III.8.4 Le fourneau	80
III.8.4.1 Construction du fourneau	80
III.9 Formation du métallurgiste ou initiation dans la société Bêlai	82
III.9.1 Acquisition des techniques.....	82
III.9.2 L'opération de réduction.....	84
III.10 Répartition des fourneaux dans la zone	86
III.10.1 Question de chronologie	87
III.10.1.1. Datation relative	87
III.10.1.1.2. La datation absolue.....	87
CHAPITRE IV : FONCTION DU FER.....	89
IV.1. Transmission de la charge de forgeron.....	89
IV.1.1. Transmission héréditaire.....	89
IV.1.2. Apprentissage du métier	90
IV.1.3. Valeur symbolique des produits de la forge	91
IV.1.4. Symbolisme dans la transformation.....	92
IV.1.5. La forge.....	92
IV.1.6. la construction d'une forge	92
IV.1.7. Symbolique des instruments de travail	93
IV.1.8. Fonction de fécondité	93
IV.1.9. Valeur de la métallurgie du fer chez les Bêlai	93
IV.2. Le fer, un élément de développement économique	93
IV.3.Période précoloniale	96
IV.4. Production du fer et dynamique sociale	98
IV.5.Le rôle culturel de la production du fer	99
CONCLUSION GENERALE.....	104
REFERENCES.....	109
ANNEXES	x
TABLES DES MATIERES	xx