



HAL
open science

Chaîne opératoire de la métallurgie du fer chez les Toupouri au Sud du Tchad

Hayamkréo Matankamla

► **To cite this version:**

Hayamkréo Matankamla. Chaîne opératoire de la métallurgie du fer chez les Toupouri au Sud du Tchad: Modes d'acquisition des matières premières, structures technologiques et symbolismes culturels. 2022. hal-03177186v2

HAL Id: hal-03177186

<https://hal.science/hal-03177186v2>

Preprint submitted on 3 Feb 2022 (v2), last revised 21 Jan 2023 (v3)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Chaine opératoire de la métallurgie du fer chez les Toupouri au Sud du Tchad :
Modes d'acquisition des matières premières, structures technologiques et
symbolismes culturels**

Hayamkréo Matankamla
Université de Ngaoundéré
E-mail : hayamkamla@gmail.com

2020

Résumé : Le présent travail de recherche appréhende la place des procédés, des structures techniques et des rites dans la métallurgie du fer chez les Toupouri. Ces derniers sont majoritairement localisés dans les États actuels du Cameroun (Nord-Est) et du Tchad (Sud-Ouest). En contact avec des groupes métallurgistes originaires de la vallée du Logone, les Toupouri ont acquis le travail du fer à partir du XVII^e siècle dans un contexte fortement marqué par des conditions naturelles et culturelles favorables aux arts du feu. L'approche ethnoarchéologique et la démarche environnementaliste abordées dans le cadre méthodologique de cette étude ont permis de présenter l'importance des ressources naturelles, le rôle de la tuyère, la place du fourneau et les pratiques rituelles dans les activités métallurgiques en pays Toupouri. En ce XXI^e siècle marqué par la recherche des perspectives de développement adapté aux réalités locales, une telle investigation permet de valoriser un métier délaissé chez les Toupouri, notamment la métallurgie, manifestation de l'expérience technologique en terre subsaharienne longtemps avant les intrusions étrangères.

Mots-clés : Chaîne opératoire, Matières premières, Métallurgie du Fer, Structures, Rites, Toupouri, Tchad.

Abstract: *This research work apprehends the place of processes, technical structures and rites in iron metallurgy among the Toupouri. The latter are mainly located in the current states of Cameroon (North-East) and Chad (South-West). In contact with metallurgical groups originating from the Logone valley, the Toupouri acquired the work of iron from the 17th century in a context strongly marked by natural and cultural conditions favorable to the arts of fire. The ethnoarchaeological approach and the environmentalist approach addressed in the methodological framework of this study made it possible to present the importance of natural resources, the role of the nozzle, the place of the furnace and the ritual practices in the metallurgical activities in the Toupouri country. In this 21st century marked by the search for development prospects adapted to local realities, such an investigation makes it possible to promote a neglected profession among the Toupouri, in particular metallurgy, a manifestation of technological experience in sub-Saharan land long before foreign intrusions.*

Keywords: *Operating chain, Raw materials, Iron metallurgy, Structures, Rites, Toupouri, Chad.*

Considérations générales

La pratique de la métallurgie du fer chez les Toupouri a engendré des mutations et continuités qui caractérisent l'histoire de ce peuple. Considérée comme un processus de collecte, d'extraction et de traitement du minerai de fer pour l'élaboration des outils et objets, la métallurgie du fer est une pratique artisanale dont les origines varient d'une aire géographique à une autre, d'un peuple à un autre. Qu'il soit endogène ou une pratique d'origine extérieure à l'Afrique subsaharienne, le travail du fer a restructuré les sociétés métallurgistes du bassin tchadien¹ parmi lesquelles, il faut inscrire, dans le cadre de ce travail de recherche, les Toupouri.

Localisés majoritairement dans les régions actuelles du Mayo-Kebbi Est (Sud du Tchad), Mayo-Danay et Mayo-Kani (Nord-Cameroun), les Toupouri ont acquis le travail du fer à la fin du XVIII^e siècle. En effet, la métallurgie du fer serait introduite par des forgerons *Maï Lai:Gue* venus de la région de la Tandjilé (actuelle Tandjilé Est avec pour chef-lieu Lai), située au Sud-Ouest du Tchad. Introduite par voie fluviale, la métallurgie a été intensément pratiquée par les Toupouri du XVIII^e au XX^e siècles. Par conséquent, elle a déterminé la dynamique technique et culturelle de ce peuple².

Cependant, à l'état actuel des connaissances, très peu de recherches ont été menées en pays Toupouri pour mettre au jour les techniques métallurgiques dans toutes leurs dimensions historiques. Sauf et seuls, les travaux de Tchago Bouimon réalisés entre 1990 et 2000, regroupés sous l'intitulé « Le rôle du forgeron tupuri et mundang dans la société traditionnelle du Mayo Kebbi³ » permettent de valider la pratique de la métallurgie du fer en pays Toupouri. Une telle investigation scientifique est considérable mais elle reste limitée dans la mesure où elle aborde la fonction de l'artisan sans pour autant présenter les procédés techniques de la fonderie et de la forge, caractéristiques centrales de toute activité métallurgique.

C'est donc dans l'optique de présenter les procédés techniques, les principales structures et les rites liés à la métallurgie du fer chez les Toupouri qu'il faut inscrire la présente étude. Pour atteindre cet objectif central, nous avons procédé à l'étude du

¹J. Ki-Zerbo, (éd), 1980, *Histoire générale de l'Afrique. Méthodologie et Préhistoire africaine*, Paris, Unesco, Tome I, pp.745-770.

²Tchago Bouimon, 1991, « Rôle du forgeron dans la société traditionnelle au Mayo Kebbi », In Y. Monino, (éd), « *Forge et forgerons* », Acte du IV^e Colloque Méga-Tchad du 14 au 16 septembre. Paris, ORSTOM. Vol I, pp. 263-280.

³ Ibid.

milieu naturel dans lequel, la métallurgie du fer toupouri a été initiée et a évolué avant d'être abandonnée progressivement.

En effet, une bonne connaissance des éléments physiques d'une zone d'étude permet de mieux appréhender l'étroite relation qui existe entre l'Homme et la nature. De ce fait, il faut dire avec Élysée Coulibaly que les matières premières et essences végétales tirées des éléments naturels ont contribué, de façon propice, à la connaissance du métal et à la pratique de la métallurgie du fer⁴. Dans le cadre de cette étude, il est important de noter que la production du fer est liée à un certain nombre de conditions naturelles ayant facilité le métier de métallurgiste. Donc, une réflexion sur les éléments physiques du milieu naturel des Toupouri permet non seulement d'identifier aisément la zone géographique de la présente étude mais aussi et surtout de bien déterminer dans quelle mesure, les Toupouri ont puisé des ressources naturelles qu'ils ont su transformer grâce à leur savoir-faire.

D'une superficie de 5000 km², l'aire culturelle toupouri présente des densités élevées : 50 à 75km²/hbs. La cote moyenne se situe à 350 mètres. C'est un massif granitique ; un ensemble dominé par l'émergence du socle cristallin enseveli par l'accumulation des sédiments de la cuvette tchadienne⁵. La température croît jusqu'à 29°C en moyenne entre mars et juin ; dès juillet, elle diminue jusqu'à 18°C, et cela jusqu'au mois de février⁶. Il faut ajouter que le climat détermine la pluviométrie, qui, à son tour, alimente les lacs actuels de Fianga et Tikem⁷. Le couvert végétal, outre son aspect tropical, a ceci de particulier qu'il se singularise par la dominance de l'*Acacia albida* et le *Khaya senegalsis*. Mais, il existe d'autres espèces végétales : le *Tamarindus*, le *Hyphaene Thebaica*, le *Baobus aethiopicum*, le *Zizyphus mauritania* et l'*Azadirachta indica*. Les espèces animales les plus rencontrées sont les pachydermes comme l'hippopotame, le boa ; les mammifères ongulés comme l'éléphant ; les mammifères rongeurs (rats et lapins) ; les mammifères de l'ordre des primates anthropoïdes et les reptiles comme la tortue aquatique.

⁴ E. Coulibaly, 1990, « La métallurgie du fer ancienne dans le Bwamu (Burkina Faso) : problématiques de recherche et méthodologie d'approche », Mémoire de Diplôme d'Étude Approfondie (D.E.A), Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, p.87.

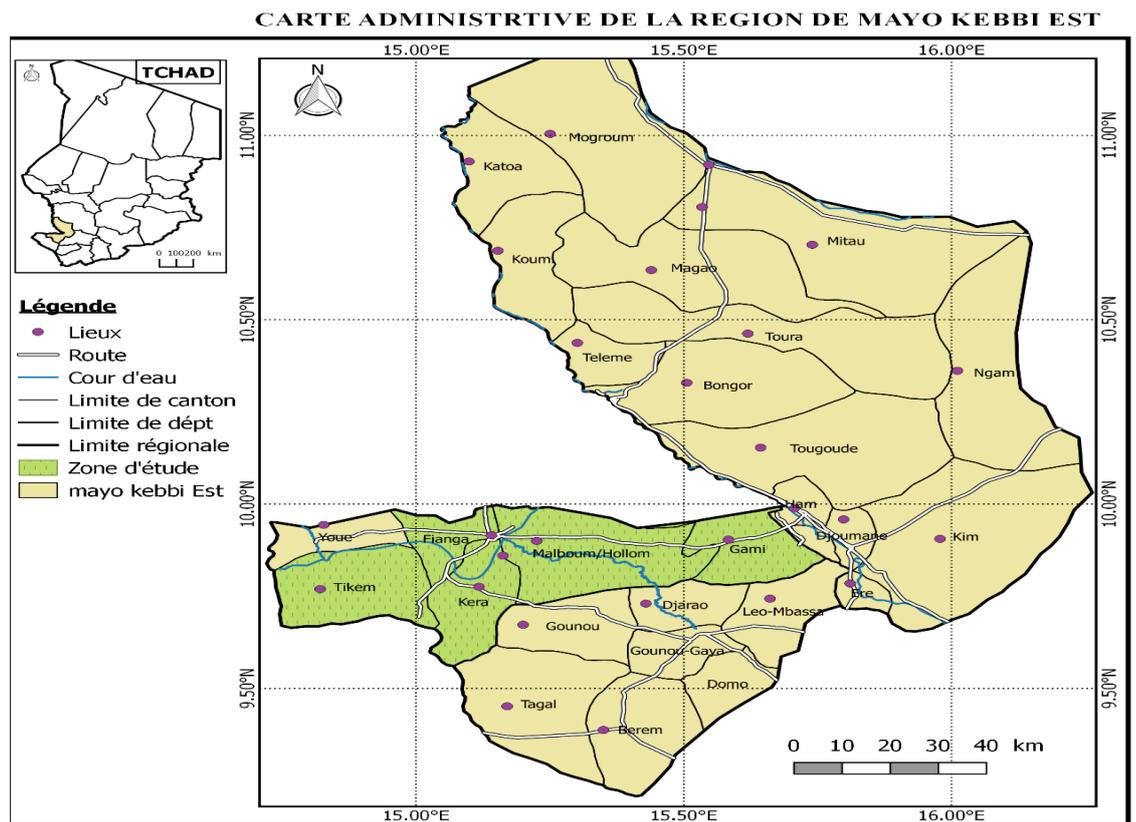
⁵ L. Feckoua, 1987, « Le Mariage en pays Toupouri », Nanterre, Université de Paris VII, pp.157-158.

⁶ Archive départementale de Fianga, (ADF), ONDR, Rapports d'études climatiques de 2010 à 2015, données pluviométriques quinquennales.

⁷ Archive départementale de Fianga, (ADF), ONDR, Rapports d'études climatiques de 2010 à 2015, données pluviométriques quinquennales.

Le milieu physique toupouri est plus étendu du côté du Cameroun que du Tchad. En général, il s'étend sur une zone allant vers la dixième (10^{ème}) latitude Nord et la quinzième (15^{ème}) longitude Est. Cependant, une enquête orale et une prospection archéologique ont surtout été faites entre la latitude 9° 50 minutes, 59.00 secondes Nord et la longitude 15°, 4 minutes, 48 secondes Est⁸.

Carte de localisation de la zone d'étude



Réalisation : Mahamat Akouna, octobre 2019

Depuis un moment, sur la base des recherches interdisciplinaires effectuées sur le travail du fer dans les sociétés anciennes en Afrique, il est admis d'appréhender la métallurgie comme une pratique artisanale qui exigeait des connaissances rigoureuses dans la manière de s'approvisionner en matières premières et de les transformer en produits finis. À l'instar des autres peuples d'Afrique subsaharienne, les Toupouri ont aussi élaboré des procédés techniques et technologiques propres au travail du fer. Chez ce peuple, l'exécution de ce savoir-faire était accompagnée des rites.

⁸Find Your GPS Coordinates 2019.

Cependant, sous le poids de plusieurs conjonctures historiques, cette pratique artisanale a quasiment disparu aujourd'hui. L'appréhension de cette technique endogène permet donc la reconstitution d'un savoir-faire disparu et la documentation d'un métier patrimonial. Dès lors, il est question de présenter dans ce travail de recherche, les modes d'acquisition des matières premières, les structures techniques et les pratiques rituelles de la métallurgie du fer chez les Toupouri.

1. Modes d'acquisition des matières premières

La maîtrise, par une société, d'un ensemble de techniques est la condition *sine qua non* de son existence. Elle lui permet d'utiliser et de transformer les ressources de son milieu naturel⁹.

Pour aborder cette partie, il faut rappeler que l'approvisionnement en matières premières était exclusivement tributaire du génie artisanal et des conditions naturelles qui se déclinent en variations climatiques, régime pédologique et disponibilité végétale. C'est dire que réduire le minerai de fer en saison pluvieuse était impossible ; confondre sol ferrallitique, hydromorphe et ferrugineux était incompréhensible et utiliser n'importe quel bois était sans résultat¹⁰. Par conséquent les éléments fondamentaux qui entraînent dans les procédés physico-chimiques de la métallurgie se déclinent (à l'exception de l'eau qui est essentiellement utilisée dans la forge) en matière énergétique, en comburant et minerais de fer.

1.1.Le combustible

En général, les anciennes sociétés africaines qui ont connu la civilisation du métal utilisaient le bois comme combustible de réduction des minerais de fer. C'est dire que de toutes les matières premières nécessaires au travail métallurgique, le charbon de bois est celle qui détermine les mécanismes oxydo-réducteurs. Car il fournit de façon importante, l'énergie utile à la réduction tout en produisant le carbone, principal compresseur des oxydes métalliques¹¹. En termes d'énergie, le bois est incontournable dans une opération de réduction métallurgique. C'est dans ce cadre que Bienvenu

⁹F. Yandia, 2001, *La métallurgie traditionnelle du fer en Afrique centrale : Société, économie et culture*, Paris, L'Harmattan, p. 14.

¹⁰ J. F. Vizier et Fromaget, 1970, « Carte pédologique de reconnaissance à 1/200 000 : Feuilles de Fianga et Lai », Centre ORSTOM de Fort Lamy, N° 39, pp. 41-75.

¹¹ J-M. Essomba, 1992, *Civilisation du fer et sociétés en Afrique centrale : le cas du Cameroun méridional*, Paris, L'Harmattan, p. 82.

Denis Nizésété note : «Les arbres aux bois présentant des meilleurs critères calorifiques sont abattus, sectionnés en bûches puis séchés avant d'être calcinés pour fournir du charbon à utiliser dans les fours »¹².

Chez les Toupouri du Tchad, cette préférence des arbres en forte teneur énergétique était si manifeste que les métallurgistes ont acquis l'expérience de repérer ces arbres à charbon consistant. L'approvisionnement en bois de bonne qualité était progressivement connu sans difficulté. Le combustible était devenu une question d'expérience. C'était généralement un bois de couleur rouge qui produisait le charbon de bonne qualité. Le combustible provenait des abords des lacs Fianga, Tikem, des forêts ou des montagnes. La qualité du charbon de bois différait selon l'alimentation du fourneau ou de la forge. Trois essences forestières servaient à la fabrication du charbon de bois employé pour la réduction : le *Tardherbia*, le *Khaya senegalsis* et le *Hyphaene theibaica*¹³. Au début, les premiers métallurgistes toupouri ramassaient le bois à même le sol. Cette remarque pose deux hypothèses : peut-être parce qu'il n'y avait pas encore du fer pour abattre les arbres à bois consistant ou peut-être que le bois mort était assez disponible à même le sol. Puis, plus tard les métallurgistes abattaient les arbres à la fin de la saison pluvieuse, les séchaient pendant plus de deux (2) mois (entre août et octobre) puis les calcinaient en charbon. À noter que l'approvisionnement en combustibles était réservé aux hommes et l'opération ne se passait qu'en brousse. La femme ne devait pas avoir accès au charbon obtenu (sauf après la réduction). Car disent les métallurgistes, le combustible de réduction est une « chose des hommes ». En outre, un double critère fondamental guidait le choix des métallurgistes toupouri : le bois des arbres abattus devrait être de couleur rouge et le charbon obtenu devrait être aussi ardent que possible¹⁴.

Par ailleurs, au cours des enquêtes menées auprès des forgerons toupouri, il a été noté que ces espèces végétales ont quasiment disparu aujourd'hui et qu'il est très difficile d'effectuer une opération de réduction avec les mêmes combustibles utilisés à l'époque. Pour Hallé Besba, c'est cette pénurie en combustible, conjointement liée à l'avènement du fer moderne qui a poussé les fondeurs à abandonner progressivement

¹² B.D. Nizésété, 2010, « Paléoméallurgie du fer chez les Dii du Nord-Cameroun : mythes d'origine du fondeur - chaîne opératoire et pratiques rituelles », in *African Humanities*, Ngaoundéré, Vol. 1, pp. 163-166.

¹³ Entretien avec Amanmon Tepsala, Moulfoudaye, le 21 juillet 2019.

¹⁴ Entretien avec Dieudonné Kidmon, Fianga (Mouta), le 03 août 2019.

l'opération de réduction. Et il ajoute que le travail de la forge tant à disparaître aussi compte tenu des mesures allant à l'encontre de ceux qui utilisent le charbon de bois : « Si les autorités administratives continuent par interdire le charbon au Tchad, dans cinquante (50) ou cent (100) ans, le métier de forgeron disparaîtra »¹⁵.

De ce constat, il ressort que le choix des espèces végétales pour obtenir le combustible de réduction de fer a déterminé la qualité de fer que les fourneaux pouvaient produire. Il faut aussi remarquer que la production traditionnelle du fer a reconfiguré le couvert végétal. Par ailleurs, le carburant a permis régulièrement d'actionner l'énergie lors des opérations de réduction et de la forge.

1.2. Les minerais de fer

Le minerai est le socle d'une opération de réduction. Un minerai doit subir une série de traitements complexes pour que l'on puisse en extraire le métal. Les minerais de fer sont des oxydes : Fe_3O_4 (magnétite), Fe_2O_3 (hématite), des hydroxydes : $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ ¹⁶.

En s'intéressant à la technique symbolique et sémantique de la métallurgie du fer en Afrique centrale, Marie-Claire Dupré et Bruno Pinçon remarquent que très souvent, garçons impubères recherchent le minerai. Chez certains peuples, les femmes non menstrues et non enceintes collectent le minerai pour les maris. Les abstinences sexuelles et la précaution dans la manipulation des matériels de bois et de réduction sont requises¹⁷. Au Nord-Cameroun, les métallurgistes prélevaient le minerai sur le lit des cours d'eau. Puis le minerai était lavé ou broyé, il était ensuite déplacé dans la zone de réduction¹⁸.

Chez les Toupouri, très souvent, les chefs métallurgistes lançaient des campagnes d'extraction de minerai : les principaux interdits étaient la présence des femmes, les rapports sexuels et les non-initiés. Au début, les métallurgistes avaient facilement accès au minerai de fer et au bois de bonne qualité. La recherche du minerai était prévue bien avant l'acquisition du charbon. Toutefois, il faut signaler que les

¹⁵ Entretien avec Hallé Besba, Fianga (Guedam), le 10 août 2019.

¹⁶ <https://www.universalis.fr/encyclopedie/fer-minerais-de-fer/>. Consulté le 01 septembre 2019.

¹⁷ C. Dupré et B. Pinçon, 1995, « Métallurgie du fer : technique, symbolique et sémantique », *Cahier des Sciences Humaines*, N° 31 (4), pp. 825-848.

¹⁸ C. Dupuy, 2006, « La sidérurgie ancienne : bilan, diffusion des savoirs, perspectives de recherche », *Études africaines, États des lieux et des savoirs en France*, Première rencontre du Réseau des études africaines en France, Paris, pp. 3-12.

métallurgistes avaient souvent le charbon en provision. Il suffisait d'acquérir du minerai pour enfin commencer la combustion du bois. Le minerai était extrait en profondeur. Les miniers pouvaient passer toute une semaine à creuser. Il ne rentrait que si le travail d'extraction arrivait à terme. Ensuite, le minerai était entassé et transporté directement à l'atelier de réduction où les mineurs le vendaient aux maîtres-fondeurs. Enfin, ces derniers le passaient au lavage et au concassage avant la réduction¹⁹. En plus de ces données quantifiées dans le cadre du présent travail de recherche, un forgeron interviewé signale qu'à un moment donné, le minerai était vendu. Il ajoute que les miniers venaient le vendre à dos de cheval. Entre les XIX^e et XX^e siècles, vingt (20) kilogrammes de minerais de fer valaient entre deux (2) chèvres et un bœuf ; avec plus de (30) kilogrammes de minerais, le minier pouvait se marier²⁰. À un moment donné, explique Daïssala Tanso: « Des gens apportaient le minerai à dos de cheval pour le vendre. Au retour, ils rentraient avec chacun deux chèvres ou bœufs ou même une femme. Le minerai était vraiment devenu une affaire de noblesse »²¹.

En résumé, le minerai de fer, une fois acquis, était soumis à une série de traitements qui se déclinent en triage, lavage, concassage et séchage. Ensuite, les débris moins prisés étaient identifiés et isolés. En même temps, la tuyère était séchée pour la circonstance. Toute cette préparation prenait entre dix (10) et quatre (4) jours avant l'opération de réduction. En tout, la métallurgie du fer était pratiquement liée au cycle lunaire²². Au début du XVIII^e siècle, le minerai était ramassé au bord des cours d'eau, suivant le ruissellement des eaux de pluie. À noter que dans ce cas, les métallurgistes s'approvisionnaient en minerai à la fin de la saison pluvieuse pour effectuer la réduction au cours de la saison sèche.

De cet aperçu historique sur les deux (2) modes de procuration du minerai de fer, il ressort que les connaissances liées à l'extraction du minerai de fer étaient jalousement gardées.

1.3.Le comburant

Au cours d'une opération de réduction des minerais de fer, le comburant est au fourneau ce que l'oxygène est à l'être vivant. Plus précisément, dans les systèmes

¹⁹ Tchago Bouimon, 1991, p. 272.

²⁰ Entretien avec Mindimon Sirandi, Fianga, le 09 août 2019.

²¹ Entretien avec Daïssala Tanso, Fianga (Guedam), le 04 août 2019.

²² Entretien avec Daïssala Tanso, Fianga (Guedam), le 04 août 2019.

technique et technologique, le comburant reste le plus important agent naturel qui détermine le niveau des températures atteintes dans les fours²³. Dotés des tuyères et soufflets, les fourneaux doivent bénéficier de l'air sans excès ni carence. L'air que les soufflets aspergent est envoyé simultanément dans le fourneau par le canal des tuyères. C'est à ce niveau qu'Innocent Sardi Abdoul écrit :

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 insufflée 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 réduction²⁴.

En réalité, au cours des opérations métallurgiques chez les Toupouri, la circulation de l'air était régulièrement activée par le métallurgiste qui était toujours assisté des apprentis du métier. Les soufflets faisaient office de ventilation artificielle. Le feu dans le fourneau était tenu actif (ni interruption, ni débordement) jusqu'à la fin de l'opération²⁵. Au fur et à mesure, les autres membres se remplaçaient dans les tâches pendant que le maître-fondeur restait concentré sur l'action physico-chimique. Selon Daïssala Tanso, son principal rôle était de contrôler l'action de l'air dans le fourneau, appareil dans lequel il a techniquement mis les minerais de fer²⁶.

2. Les structures de la métallurgie du fer

L'opération de réduction impliquait la construction d'un fourneau, la confection des soufflets et la fabrication des tuyères.

2.1. Les soufflets

Les soufflets (*figuim*) constituent l'appareil respiratoire d'une structure de réduction. Les soufflets sont des appareils métallurgiques qui approvisionnent le fourneau en air. Les métallurgistes toupouri utilisaient des soufflets fabriqués par des tanneurs. La matière utilisée était le bois et la peau d'animaux sauvages ou domestiques²⁷. Confectionnés sous forme de récipient, les soufflets étaient associés à

²³J-M. Essomba, 1992, p. 91.

²⁴I. Sardi Abdoul, 2017, « La métallurgie du fer en pays Dii : systèmes techniques, organisations sociale, économique et réseaux d'échanges de la fin du XIX^{ème} au début du XX^{ème} siècle », Thèse de Doctorat Ph D, Université de Ngaoundéré, p. 134.

²⁵Entretien avec Amanmon Tepsala, Moulfoudaye (Tchad), le 21 juillet 2019.

²⁶Entretien avec Daïssala Tanso, Fianga (Guedam), le 04 août 2019.

²⁷Entretien avec Dieudonné Kidmon, Fianga (Mouta), le 03 août 2019.

deux paires de baguettes en bois qui faisaient office de guidon. Par un mouvement alternatif sur les soufflets posés à même le sol, les métallurgistes faisaient passer l'air dans le fourneau semi-enterré²⁸. Pour bien saisir ces soufflets, les réducteurs les dotaient de baguettes cousues horizontalement. Mais, l'abandon de la réduction du minerai de fer a simultanément entraîné la disparition de ce type de soufflets. Les forgerons interviewés dans le cadre de cette étude n'utilisent plus ces soufflets en peau malgré quelques survivances. Les nouveaux soufflets utilisés sont très différents des anciens. Utilisés sous forme de pédale, ces soufflets répondent quand bien même aux besoins de nouveaux forgerons toupouri²⁹. Les photos ci-dessus décrivent l'ancien et le nouveau système de ventilation. Malheureusement, les anciens fourneaux toupouri n'existent quasiment plus. Mais la photo n° 1 réalisée par Noudjiko Hamdji Milman au Sud du Tchad en dit beaucoup.

Photo n° 1 : Anciens soufflets



Source : Noudjiko Hamdji Milman, 2013

Il ressort qu'à l'état actuel des pratiques métallurgiques en pays Toupouri, les nouveaux soufflets se distinguent des anciens dans la mesure où les nouveaux soufflets sont fabriqués avec du fer ou de l'aluminium. À signaler que les forgerons toupouri ont ajouté un autre élément dans cette chaîne mécanique. Les nouveaux soufflets sont associés à un autre élément qui accélère la ventilation. Cet élément peut être considéré à juste titre comme un moteur de ventilation. Sous forme cylindrique, cette force motrice sépare le nouveau soufflet de la tuyère³⁰.

²⁸ Entretien avec Waydou Felix, Fianga (Illi), 06 août 2019.

²⁹ Entretien avec Dieudonné Kidmon, Fianga (Mouta), le 03 août 2019.

³⁰ Entretien avec Dieudonné Kidmon, Fianga (Mouta), le 03 août 2019.

Photo n° 2 : Nouveau soufflet



Source : Hayamkréo Matankamla, Fianga 2019

Photo n° 3 : Fillette toupouri activant le feu



Source : Hayamkréo Matankamla, Guedam (Fianga), 2019

2.2.La tuyère

La tuyère est un véritable canal de ventilation dans la métallurgie du fer. C'est un engin en argile sous forme de tube pour faire fonctionner le fourneau. Selon Innocent Sardi Abdoul : « 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»³¹.

³¹ I. Sardi Abdoul, 2017, p. 111.

Le métallurgiste toupouri utilisait des tuyères modelées par lui-même, par ses fils, ou ses filles impubères. La matière à modeler était de l'argile mélangée à de l'eau et à des morceaux de canaris ou vases écrasés. Ce mélange était pétri et modelé plusieurs jours avant l'opération de réduction. Façonnée sous forme conique, la tuyère est toujours séchée avant d'être associée à un canal relié par la suite aux soufflets³². La photo ci-dessous illustre le rôle actif de la tuyère. Il faut signaler que chez les Toupouri du Tchad, la tuyère variait entre sept (7) et treize (13) centimètres avec quarante-cinq (45) à soixante-cinq (65) centimètres de diamètre.

Photo n° 4 : Tuyère active



Source : Hayamkréo Matankamla, Guedam, (Fianga) juillet 2019.

Pour le compte de la présente étude, il ressort une remarque : deux (2) siècles après, la tuyère n'a pas changé. Les nouveaux forgerons utilisent presque la même tuyère.

2.3.Le fourneau

Le fourneau est une structure fondamentale pour la réussite d'une opération de réduction métallurgique. C'est dans cette mesure que Sabi-Monra Séïdou rappelle :

Le fourneau constitue l'élément déterminant dans tout le processus de la métallurgie extractive de fer. Il peut être considéré comme une machine de transformation primaire, c'est-à-dire le passage de la matière première brute (minerai de fer) à l'état semi-fini (loupe de fer)³³.

Les anciennes sociétés métallurgistes africaines ont connu cette structure technologique. Et Félix Yandia ajoute : « Il existe plusieurs types de structures de

³² Entretien avec Waydou Felix, Fianga (Illi), le 6 août 2019.

³³Sabi - Monra Séïdou, 1990, « Tradition orale et archéologie: enquête sur la métallurgie ancienne du fer dans le Borgou oriental (Prospection générale et · étude détaillée de sites de surface de la région de Kalalé) », Mémoire de Maitrise, Université nationale du Bénin, C.O.D.E.S.T.R.I.A., p. 77.

réduction, les unes sont construites au-dessus du sol, les autres enterrés ou semi-enterrés » Il existe généralement deux (2) types de fourneaux en Afrique subsaharienne : En Afrique de l'Ouest, les métallurgistes utilisent le fourneau où l'air circule dans les cuves par convection naturelle sans intervention humaine. Alors qu'en Afrique centrale, avec accent sur le Nord-Cameroun, les maîtres réducteurs construisent des fourneaux à ventilation forcée, nécessitant ainsi des soufflets³⁴. Selon Edwin Eme Okafor, Ces fourneaux mesuraient entre 0,85 et 1,25 m de diamètre et avaient de fines parois d'environ quarante (40) millimètres d'épaisseur. Les scories coulaient par intermittence dans les fosses par le biais des rigoles de connexion et y devenaient solides sous forme de blocs cylindriques³⁵.

Au Sud du Tchad, le fourneau était construit avec de l'argile noire mélangée à de l'eau et à de la terre prélevée sur la termitière (*Bellico terms*). Le chargement se faisait selon des méthodes bien connues des métallurgistes. Le peuple ayant fait l'objet d'étude de cette investigation utilisait les fourneaux semi-enterrés. Au cours des enquêtes de terrain, il a été très difficile de reconstituer la construction du fourneau. Sauf les anciens forgerons toupouri savent reconstituer l'architecture du fourneau. Dans la mémoire collective des forgerons nouveaux, il fallait mélanger charbon et minerai dans « une petite chambre »³⁶ et actionner régulièrement le feu pendant toute une journée pour obtenir le fer. Selon l'importance de la réduction et les matières premières disponibles, le fourneau pouvait avoir entre 85 et 130 cm. Il avait au moins deux (2) trous.

3. L'opération de fonderie et la forge

La métallurgie du fer est un art du feu. Elle nécessite des connaissances à la fois technologiques et techniques. En Afrique, au-delà des exigences techniques, les métallurgistes associent savoir-faire et rites. En Afrique subsaharienne notamment, le lien entre savoir-faire endogène et pratiques rituelles est si manifeste que le chercheur est tenté de conclure que sans rites et cultes, les résultats de l'artisan seront médiocres. Que ce soit chez les Yorouba³⁷ ou les Nsukka³⁸ du Nigéria, chez les Bassa du Cameroun

³⁴ F. Yandia, 1995, p.114.

³⁵ C. Dupuy, 2006, pp.3-12.

³⁶ Expression employée par la plupart des forgerons toupouri consultés pour désigner le fourneau.

³⁷ E. E. Okafor, 2002, « La réduction du fer dans les bas fourneaux : une industrie vieille de 2 500 ans au Nigéria », In Hamady Bocoum (éd) *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Ed. UNESCO, pp. 35-48.

ou les Shona du Zimbabwe³⁹, chez les Mafa⁴⁰ ou les Dii du Cameroun⁴¹ ou encore, chez les Toupouri du Tchad, la production du fer était liée à des forces métaphysiques que les métallurgistes s'emploient à contrôler au moyen des sacrifices et offrandes présentés lors des opérations de réduction. Le symbolisme était si manifeste dans les pratiques métallurgiques que les structures et matériaux de travail renvoyaient aux genres masculin et féminin⁴².

Dès lors, aborder l'opération de réduction du minerai de fer permet de mieux présenter le travail de la forge chez les Toupouri du Tchad.

3.1.La réduction dans la métallurgie toupouri au Tchad

Il existe deux types de réductions : en raison d'une température inférieure à celle de la fusion du fer, cette opération est dite directe⁴³. Par contre, lorsque la température de réduction est supérieure à la température de fusion, le procédé est dit indirect⁴⁴. En général, la température requise pour une opération de réduction est approximativement de 1536°C⁴⁵.

Dans les deux (2) cas de l'opération sidérurgique par Température de Réduction (TR) et Température de Fusion (TF), il faut déduire que :

Si $TR < TF$, la Réduction est Directe (RD).

Si $TR > TF$, la Réduction est Indirecte (RI).

Les Toupouri du Tchad ont mis en œuvre le premier système physico-technique, dit système de réduction directe⁴⁶. Les procédés de la métallurgie du fer chez les

³⁸P. Fluzin, 2002, « La chaîne opératoire en sidérurgie : matériaux archéologiques et procédés. Apport des études métallographiques », In Hamady Bocoum (éd), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Ed. UNESCO, pp. 50-59.

³⁹J-M. Essomba, 2002, « Bilan de l'archéologie de l'âge du fer au Cameroun méridional », In Hamady Bocoum (ed) *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Ed. UNESCO, pp. 133-146.

⁴⁰A.M. Podlewski, 1990, « Les forgerons Mafa : description et évolution d'un groupe endogène », In *La mort dans le Bassin du Lac Tchad*, Communication au colloque Méga Lac Tchad, Paris, ORSTOM, pp. 2-30.

⁴¹ B.D. Nizésété, 2010, pp. 156-182.

⁴² P. Maret (de), 2002, « Les aspects symboliques de la métallurgie du fer en Afrique centrale » In Hamady Bocoum (éd), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique Centrale*, Ed. UNESCO, pp. 128-130.

⁴³<http://les%20savoirs%20du%20fer%20Benoit.pdf>. Consulté le 13 juillet 2019.

⁴⁴ J-M. Essomba, 1992, pp. 55-337.

⁴⁵ B.D. Nizésété, 2010, p. 157.

⁴⁶ Entretien avec Haoubel Assè, Amil, le 22 juillet 2019.

Toupouri nécessitaient des structures adéquates. Ce procédé traditionnel a impliqué l'utilisation systématique des instruments techniques que les métallurgistes savaient fabriquer et manipuler. Mais faute de laboratoire et de matériel technologique de pointe, il a été impossible de mettre au jour et déterminer la température du feu d'une possible opération de réduction chez les Toupouri. Tout en espérant relever ce défi physico-thermique dans le cadre d'une étude ultérieure, il importe de faire, pour le compte du présent travail de recherche, une brève présentation du processus de fonderie et de la forge. Chez les Toupouri du Tchad, la chaîne opératoire reposait sur la connaissance des minerais, des méthodes nécessaires à sa découverte et à son exploitation. Si le fer est quantitativement le second des métaux contenus dans l'écorce terrestre, après l'aluminium, il est le premier pour la quantité de minerais utilisables⁴⁷.

De ces explications, il est plus clair que le travail du fer a connu des attributions favorables.

Par ailleurs, après avoir été soigneusement lavé, le minerai était concassé et séché. Cette opération, qui concernait exclusivement les hommes, se passait en brousse, loin de la gente féminine qui pourrait, semble-t-il, le rendre « stérile »⁴⁸. En plus, l'opération d'extraction était accompagnée des pratiques rituelles qui, selon les métallurgistes interviewés, protégeaient le travailleur contre toute force maléfique et elle rendait plus fructueuse l'extraction du minerai. Les offrandes rituelles variaient entre poulet, chèvre et poisson préparé et mangé par les hommes en brousse.

En Afrique centrale comme chez les Mafa du Nord-Cameroun, le neveu du maître fondeur joue de la harpe et chante pendant que le maître dirige et actionne les soufflets⁴⁹. Mais chez les Toupouri de Guedam, dès le début de la cérémonie, la réjouissance populaire commence alors que chez ceux de Moulfoudaye, les métallurgistes finissent quelques déclamations et gestes rituels avant d'ouvrir la fête

Au moins trois jours avant le déroulement de la réduction, les métallurgistes toupouri s'abstiennent de tout rapport sexuel, de toutes querelles, de tout vol et de toute colère. L'atelier de réduction était situé loin des villages. Cet éloignement était dû aux incendies qui pouvaient survenir lors de la mise en marche du fourneau. Le jour de

⁴⁷ <http://biblio/Les%20savoirs%20du%20fer%20Benoit.pdf> Consulté le 13 juillet 2019.

⁴⁸ Expression employée par les forgerons de Guedam.

⁴⁹ M. C. Dupré et B. Pinçon, 1995, p. 827.

l'opération, toute l'équipe est présente, composée de plusieurs hommes, au nombre de 5 à 11⁵⁰. En réalité, le nombre de participants dépendait de la quantité du minerai de fer à réduire. Le chargement du minerai dans le fourneau se faisait selon une méthode assez connue. Les métallurgistes alternaient verticalement charbon et minerai de fer. Pendant la réduction, le fer se concentrait au bas du fourneau alors que les déchets de fer ou scories de fer restaient suspendus⁵¹.

À noter que ce type de chargement du fourneau permettait aux métallurgistes toupouri d'ajouter du charbon et du minerai au fur et à mesure que l'opération évoluait et le chargement diminuait. À la fin de l'opération, une loupe de fer impur était retirée du fourneau et passée au feu plus tard pour être martelée (la loupe est l'amas de fer d'aspect spongieux qui résulte de la réduction du minerai de fer). Cette dernière opération permettait de dégager certaines impuretés contenues dans la masse du fer alors que la première phase avait déjà dégagé des scories. C'est à la fin de cette dernière action que le produit obtenu sera déplacé à la forge.

Photo n° 5 : Scorie de fer



Source : Hayamkréo Matankamla, Guedam (Fianga), 2019

Contrairement à la civilisation du fer en pays Mafa⁵² décrite par André Michel Podlewski, la civilisation du fer chez les Toupouri a de tout temps mis la femme hors des chantiers métallurgiques. Du ramassage de minerai jusqu'à l'obtention du produit

⁵⁰ Entretien avec Kidmon Dieudonné, Fianga (Mouta), le 11 août 2019.

⁵¹ Tchago Bouimon, 1998, pp. 271-275.

⁵² A. M. Podlewski, 1990, Les forgerons Mafa : description et évolution d'un groupe endogène », In *La mort dans le Bassin du Lac Tchad*, Communication au colloque Méga Lac Tchad, Paris, ORSTOM, pp. 1-30.

final, les métallurgistes toupouri tenaient leurs femmes à l'écart. Saufs garçons et fillettes y étaient associés. Mais dès que la fille était à l'âge de procréer, il lui était interdit de toucher le matériel de travail métallurgique. Pendant ce temps, fils et neveux (essentiellement) aidaient le métallurgiste. Ce symbolisme lié à la métallurgie du fer chez les Toupouri est si manifeste que, en dépit de la disparition de la fonderie *yar:ge*, la forge jouit toujours d'une sacralité irréfutable. Les métallurgistes étaient devenus des prêtres de rituels destinés à favoriser la production et à écarter les mauvais esprits ; il s'agit de chants, de prières, de sacrifices. Il existe beaucoup de tabous relatifs au processus de production, lequel est réalisé par les hommes à l'écart du village afin d'éviter que les femmes touchent les matériaux ou mettent en péril, par leur seule présence, le succès de l'opération⁵³.

3.2.La forge et ses interdits

La forge est la seconde phase de la métallurgie du fer. Généralement, en Afrique centrale, après avoir réduit le minerai de fer, les maîtres réducteurs soumettaient les loupes de fer au martelage. Le premier objectif recherché était de dégager les impuretés contenues dans les loupes. C'est à la suite de ce martelage que les boules de fer étaient modelées et vendues comme objets ou outils fabriqués par le forgeron.

La forge toupouri est de modèle, pour reprendre le terme de Joseph-Marie Essomba⁵⁴, micro-installation. Elle est de forme circulaire, coiffée par un toit à moitié ellipsoïdale⁵⁵. Cette forme assez simple de l'atelier permet au forgeron de l'installer plus facilement auprès de la concession familiale ou au bord de la route. Assisté de ses enfants (garçons et fillettes), le forgeron pouvait marteler les boules de fer toute une semaine. À noter que l'activation du feu et certains travaux de moindre importance sont effectués par les enfants et neveux du forgeron pendant que ce dernier se charge spécifiquement du martelage des boules de fer. De prime abord, cette opération pose non seulement le problème d'une quelconque division de travail dans la forge mais aussi et surtout, la question de l'apprentissage et de la transmission des connaissances métallurgiques chez les Toupouri⁵⁶. Les plus âgés (pères, oncles et aînés de famille) transmettent quotidiennement les secrets de la forge aux plus jeunes toupouri. Bien que

⁵³ Entretien avec Daïssala Tanso, Fianga (Guedam), le 06 août 2019.

⁵⁴ J-M. Essomba, 1992, p. 335.

⁵⁵ Observation de terrain, Fianga (Guedam), le 06 août 2019.

⁵⁶ Entretien avec Daïssala Tanso, Fianga (Guedam), le 06 août 2019.

les petits enfants jouent constamment dans la forge, l'apprentissage débute très souvent entre sept (7) et neuf (9) ans. Cette règle pédagogique instaurée correspond à l'âge d'initiation toupouri et à la responsabilisation des enfants qui s'occupent d'autre part de l'élevage de petite envergure. C'est aussi à cet âge que les enfants forment des groupes de danses qui deviennent plus tard les groupes *Gurna*. En plus, l'apprentissage technique est progressif. Au-delà de ce contact pédagogique chez les Toupouri du Tchad, pour transformer les loupes de fer en objets ou outils fabriqués, les forgerons se servaient de plusieurs matériels en bois et du combustible. Ce dernier permet de réchauffer le fer afin de mieux le manipuler. Pour travailler, les forgerons utilisent différents outils qui se déclinent en enclumes (*jat:gar*), pinces (*beguem*), marteaux, tuyères⁵⁷, soufflets (*figuim*). À noter qu'au début, il est probable que les premiers forgerons aient utilisé des blocs de pierre comme marteau et enclume. Ce ne serait que plus tard qu'ils se seraient servis des matériels en fer, fabriqués pour le besoin. Aussi, faut-il ajouter que même si les nouveaux soufflets diffèrent de ceux utilisés par les anciens forgerons, la tuyère n'a pratiquement pas changé.

À Guedam, localité habitée majoritairement par le clan forgeron du pays Toupouri, la plupart des forges sont construites de chaume. Fixée sous forme carrée ou conique, la forge jouit d'une métaphore notoire⁵⁸. Située souvent non loin de la maison du fondeur, la forge est, chez les Toupouri, un lieu sacré. En effet, il faut retenir qu'au lendemain de la construction d'une forge, le propriétaire devait pratiquer des rites qui, selon le forgeron, permettent de purifier son atelier et lui-même⁵⁹. Les forgerons ajoutent qu'avant d'inaugurer l'atelier, l'esprit de la forge ou *Mane Bou* (la mère de la forge en Kéra) vient rencontrer le forgeron en songe. Celui-ci doit se lever pour aller entrer dans sa forge nouvellement construite. À son entrée, il touche l'enclume, prononce des formules incantatoires pour ainsi dire qu'il a accusé réception. Autrement dit, le forgeron pendant le sommeil, écoute un son étrange provenant de la forge jusqu'à ce qu'il se réveille pour accomplir ces gestes rituels. Généralement, il écoute un son de l'enclume et du marteau⁶⁰. Par conséquent, il est question d'une autorisation de forger qu'il reçoit de l'esprit de la forge⁶¹. Le jour de l'installation ou de la construction d'un

⁵⁷ Les forgerons interrogés sont loin de se souvenir de certains anciens noms du matériel de la forge et préfèrent employer les noms en français. Par exemple : ils appellent le marteau *martoh*

⁵⁸ Observation faite lors des enquêtes de terrain dans les ateliers des forgerons Guedam.

⁵⁹ Entretien avec Daïssala Tanso, Fianga (Guedam), le 08 août 2019.

⁶⁰ Entretien avec Ablao Wanbi, Fianga (Mouta), le 20 juillet 2019.

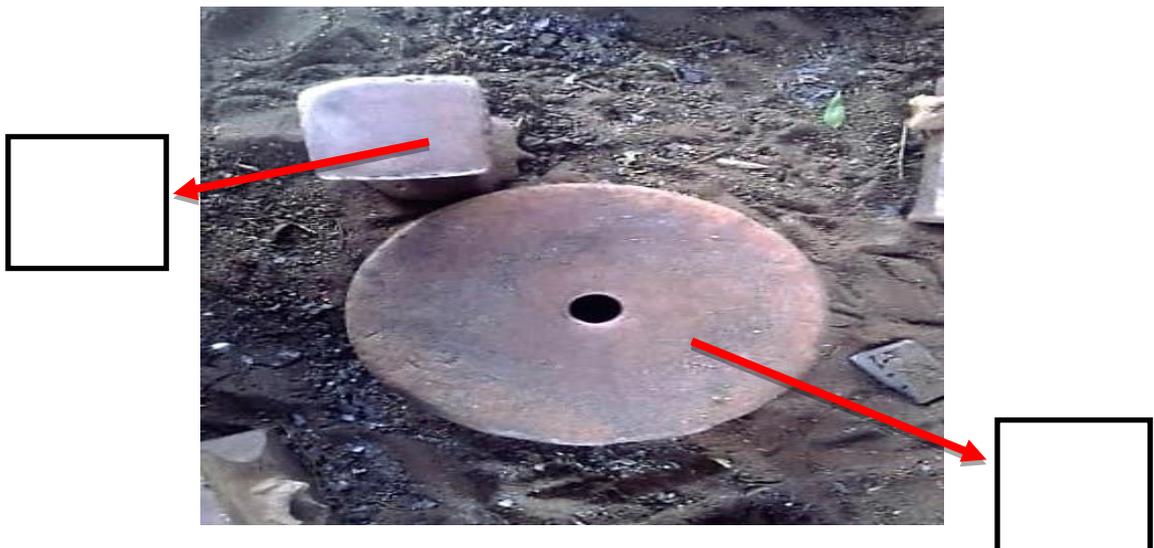
⁶¹ Entretien avec Daïssala Tanso, Fianga (Guedam), le 06 août 2019.

futur atelier de forge, il est strictement interdit aux femmes d'emprunter la route qui passe par la nouvelle forge. Toute femme qui osait s'opposer à cette interdiction voyait tous ses biens saisis⁶².

Kidmon Dieudonné, forgeron de profession, raconte qu'une fois la forge installée et opérationnelle, il est formellement interdit au forgeron de cesser son activité pendant trente (30) jours consécutifs. Autrement, le forgeron doit faire des sacrifices pour apaiser « l'esprit de la forge ». Car dit-il, le forgeron doit « tenir la forge toujours chaude ». À noter qu'au cours de cette étude, il a été constaté que ce symbolisme lié à la forge est si manifeste chez les Toupouri que, pour entrer dans la forge, il faut se déchausser ; interdiction formelle de jeter un objet ou un outil sur la toiture de la forge ; aucun vol, ne doit y avoir lieu ; personne doit y bagarrer ou même verser du sang humain⁶³. Chez les Toupouri du Tchad, la forge est un lieu symbolique dans la mesure où il est interdit aux femmes d'y mettre pied ; exception faite aux fillettes. Toutefois, certains forgerons signalent que cette interdiction ne frappe pas les femmes en phase de ménopause.

Il faut aussi ajouter que l'un des outils le plus symboliquement important chez les forgerons toupouri est l'enclume.

Photo n° 6 : Petite et grande enclumes



Source : Hayamkréo Matankamla, Mouta (Fianga), 2019

⁶² Entretien avec Dieudonné Kidmon, Fianga (Guedam), le 10 août 2019.

⁶³ Entretien avec Dieudonné Kidmon, Fianga (Guedam), le 10 août 2019.

Parmi les matériels les plus importants du forgeron, l'enclume *jat:gar* reste fondamentale dans la mesure où la métaphore de celle-ci est imminente aussi bien chez les forgerons que chez les communs des mortels. Au cours des investigations ethnoarchéologiques menées, il a été recueilli que l'enclume, ou plus précisément la petite enclume, enfoncée au sol, constitue un élément de culte pour « la survie » de la forge et du forgeron⁶⁴. D'une manière ou d'une autre le forgeron est lié à l'enclume. Elle constitue le pont entre le forgeron et « l'esprit de la forge »⁶⁵. Sacrifices et offrandes lui sont faits à chaque circonstance métallurgique (inauguration, reconstruction et destruction de la forge). À noter que, pendant l'exercice de travail, si la forge arrivait à prendre feu par maladresse, le forgeron ne devrait en aucun cas sortir pour fuir. Il y reste peu importe la douleur que le feu lui ferait subir. De toutes les façons, il devrait subir la brûlure jusqu'à ce qu'il arrive à arracher la petite enclume. Au cas échéant selon les forgerons interviewés, sauf si un passant s'aperçoit de cet incendie, il viendra sauver le forgeron⁶⁶. D'autres informateurs ajoutent même que dans une telle circonstance, le forgeron doit tout faire pour essayer d'arracher la petite enclume. En essayant, il serait mystérieusement sauvé par l'esprit de la forge. En plus de ces symbolismes liés au travail du forgeron, il faut ajouter que contrairement à certains métallurgistes de l'Ouest-africain, les Toupouri utilisent le feu de la forge à d'autres fins. Leurs femmes plus précisément peuvent utiliser la braise pour activer leurs foyers. Cependant, l'interdiction pour toutes les femmes de mettre pieds dans la forge reste de rigueur. Ce symbolisme a notamment été attesté au cours de l'enquête orale.

De ce qui précède, il ressort que la métallurgie a considérablement marqué l'histoire technique et culturelle des Toupouri du Tchad. Compte tenu de la faible documentation écrite sur la fonderie et la forge en pays Toupouri, la démarche d'enquête orale a toutefois permis d'entrer en contact avec des métallurgistes toupouri, observer leur travail, chercher à comprendre leur mode de vie, présenter leur technique et dégager les symbolismes liés à leur travail.

⁶⁴Entretien avec Egretouin Michel, Fianga (Illi), le 10 août 2019.

⁶⁵Entretien avec Samedi Dankréo, Fianga, le 05 août 2019.

⁶⁶Entretien avec Samedi Dankréo, Fianga, le 05 août 2019.

Conclusion

Au terme de cette étude consacrée aux aspects technologiques, techniques et symboliques de la métallurgie du fer chez les Toupouri du Tchad, il importe de rappeler que la démarche adoptée était de présenter le processus opératoire et les pratiques rituelles liés à ce métier du feu. Il ressort de cette démarche que la métallurgie du fer chez les Toupouri se compose de deux principales phases qui se déclinent en fonderie et forge. Alors que la première phase commence avec les minerais de fer, le combustible et le comburant, la forge quant à elle, englobe l'épuration des produits de la fonderie, la fabrication des objets et outils à partir des loupes de fer. Pour l'essentiel, il faut retenir qu'au-delà de l'aspect opératoire et symbolique de cet art du feu, les métallurgistes Toupouri, à base de leurs matériels, fabriquaient des objets et outils utiles à la société toupouri.

Bibliographie indicative

Bocoum Hamady (éd), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Ed. UNESCO.

Bouimon Tchago, 1991, « Rôle du forgeron dans la société traditionnelle au Mayo Kebbi », In Monino Yves (éd), *Forge et forgerons*, Acte du IV^e Colloque Méga-Tchad du 14 au 16 septembre, Paris, ORSTOM, Vol I, pp. 263-280.

Coulibaly Élysée, 1990, « La métallurgie du fer ancienne dans le Bwamu (Burkina Faso) : problématiques de recherche et méthodologie d'approche », Mémoire de Diplôme d'Étude Approfondie (D.E.A), Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne.

Dupré Marie Claude et Pinçon Bruno, 1995, « Métallurgie du fer : technique, symbolique et sémantique », *Cahier des Sciences Humaines*, N° 31 (4), pp. 825-848.

Dupuy Christian., 2006, « La sidérurgie ancienne : bilan, diffusion des savoirs, perspectives de recherche », *Études africaines, États des lieux et des savoirs en France*, Première rencontre du Réseau des études africaines en France, Paris, pp. 1-12.

Essomba Joseph-Marie., 1992, *Civilisation du fer et sociétés en Afrique centrale : le cas du Cameroun méridional*, Paris, L'Harmattan.

Feckoua Laurent, 1987, « Le Mariage en pays Toupouri », Nanterre, Université de Paris VII, pp. 157-194.

Hayamkréo Matankamla, 2019, « La métallurgie du fer chez les Toupouri du Tchad du XVII^e au XX^e siècle », Mémoire de Master Recherche, Université de Ngaoundéré.

Hayamkréo Matankamla, 2020, *Les arts du corps chez les Toupouri (Nord-Cameroun et Sud du Tchad) : Source de l'histoire et marqueur culturel*, hal-03165629v2, p. 2-9.

Ki-Zerbo Joseph, (éd), 1980, *Histoire générale de l'Afrique. Méthodologie et préhistoire africaine*, UNESCO, Tome I.

Nizésété Bienvenu Denis, 2010, « Paléométallurgie du fer chez les Dii du Nord-Cameroun : mythes d'origine du fondeur - chaîne opératoire et pratiques rituelles », *in African Humanities*, Ngaoundéré, Vol, 1, pp. 156-182.

Noudjiko Hamdji Milman, 2013, « Les forgerons de Kimré et de N'Djaména (Tchad): techniques et valorisation », Mémoire de Master, Université de Porto.

Podlewski André Michel, 1990, « Les forgerons Mafa : description et évolution d'un groupe endogène », *In La mort dans le Bassin du Lac Tchad*, Communication au colloque Méga Lac Tchad, Paris, ORSTOM, pp. 2-30.

Sabi-Monra Séidou, 1990, « Tradition orale et archéologie: enquête sur la métallurgie ancienne du fer dans le Borgou oriental (Prospection générale et · étude détaillée de sites de surface de la région de Kalalé) », Mémoire de Maitrise, Université nationale du Bénin, C.O.D.E.S.T.R.I.A., p. 77.

Sardi Abdoul, Innocent, 2017, « La métallurgie du fer en pays Dii : systèmes techniques, organisations sociale, économique et réseaux d'échanges de la fin du XIX^{ème} au début du XX^{ème} siècle », Thèse de Doctorat, Université de Ngaoundéré.

Vizier, Jean-François et Fromaget Michel, 1970, « Carte pédologique de reconnaissance à 1/200 000 : Feuilles de Fianga et Lai », *Centre ORSTOM de Fort Lamy*, N° 39, pp. 41-75.

Yandia Felix, 2001, *La métallurgie traditionnelle du fer en Afrique centrale : Société, économie et culture*, Paris, L'Harmattan.

Dictionnaires, webographie et autres documents

Dortier Jean-François, (éd), 2013, « Le dictionnaire des sciences sociales », *La Petite Bibliothèque de sciences Humaines*, Auxerre, France, p. 459.

Le Dictionnaire de *l'Académie Française*, 5^e édition, 1798.

Le CD-ROM du *Grand Robert de la langue française*, 2005.

<http://www.pédologie/de/Fianga/et/Lai>. Consulté le 15 juin 2019.

<http://www.biblio/Les/savoirsdufer/Benoit.pdf>. Consulté le 13 juillet 2019.

<http://www.universalis.fr/encyclopedie/fer-minerais-de-fer/>. Consulté le 01 septembre 2019.

<http://www.universalis.fr/encyclopedie/metallurgie/>. Consulté le 14 avril 2019.

Archive départementale de Fianga, (ADF), ONDR, Rapports d'études climatiques de 2010 à 2015, données pluviométriques quinquennales.

Find Your GPS Coordinates 2019.

Office de la Recherche Scientifique et Technique-Outre-Mer, Centre de Fort Lamy (NDjamena) et Office National pour le Développement Rural/section Mayo Kebbi Est.

Questionnaire d'enquête

Bonjour ! Je m'appelle Hayamkréo Matankamla. J'effectue des recherches scientifiques sur la métallurgie du fer chez les Toupouri pour mieux connaître et valoriser la culture de ce peuple. Si vous voulez bien, je voudrai recueillir quelques informations auprès de vous. Merci d'avoir accepté ce rendez-vous!

Identification de l'informateur

- Comment vous vous appelez ?
- Quel âge avez-vous ?
- Êtes-vous marié ?
- Êtes-vous de quelle ethnie ?
- Quelle est votre profession ?

Origines et organisations des Toupouri

- Vous vous êtes installé dans cette localité depuis combien de temps ?
- Qui sont les Toupouri ?
- D'où viennent-ils ?
- Quelle est la plus grande chefferie des Toupouri ?
- Quelles sont les principales activités économiques des Toupouri ?
- Comment sont organisés les Toupouri au plan social ?

Aspects technologiques et techniques de la métallurgie du fer

- D'où sont venus les premiers forgerons ?
- Pourquoi les Toupouri ont-ils développé le travail du fer ?
- Quelles sont les étapes qui caractérisent le travail du fer en général ?
- Quelles sont les matières utilisées pour réduire le minerai en fer ?
- Comment opère-t-on le choix de l'arbre destiné à la réduction ?
- Quels sont ces différents arbres ?
- Où est-ce qu'on trouve ces arbres ?
- Quelle qualité de terre les Toupouri utilisaient comme minerai de fer ?

- Qui sont les anciens artisans du fer que vous connaissez ?
- Existents-ils des rites au tour du travail métallurgique ?
- Pouvez-vous décrire ces rites ?
- Comment se transmet le travail du fer dans la société toupouri ?
- Êtes-vous métallurgiste ?
- Comment avez appris le travail ?
- Avez-vous formé des personnes pour assurer votre remplacement ?
- Existe-t-il une particularité dans le travail du fer chez les Toupouri par rapport aux peuples voisins ?
- Avez-vous déjà amélioré votre savoir-faire grâce aux autres métallurgistes voire chez d'autres peuples ?

Implications de la métallurgie du fer

- Quels sont les objets et outils fabriqués par les forgerons toupouri ?
- Dans quelles activités étaient utilisés ces produits ?
- Quels sont les produits utilisés dans les activités économiques ?
- Quelle place le fer a occupé dans l'armement toupouri ?
- Comment pouvez-vous décrire la place des objets en fer dans les pratiques politiques toupouri ?
- Quel est l'apport du forgeron dans la parure des Toupouri ?
- Quels sont les principaux accidents du travail métallurgique ?
- Quels sont les problèmes qui ne favorisent pas votre activité ?
- Pouvez-vous me permettre de photographier vos produits en fer, vous et votre forge ?