RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

Université de Toulouse

Doctorat de l'Université de Toulouse

délivré en co-tutelle avec Université d'Abomey-Calavi(UAC)

préparé à l'Université Toulouse - Jean Jaurès

Histoire et archéologie de la métallurgie du fer dans la région de l'Atakora (Nord-Ouest du Bénin)

Thèse présentée et soutenue, le 26 mars 2024 par

N'tcha Gérard TIDOUO KOUAGOU

École doctorale
TESC - Temps, Espaces, Sociétés, Cultures

Spécialité
Archéologie

Unité de recherche
TRACES - Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés

Thèse dirigée par
François-Xavier FAUVELLE et Didier N'DAH

Composition du jury
Mme Timpoko Hélène KIENON-KABORE, Présidente, Université Félix Houphouët-Boigny
Mme Anne HAOUR, Rapporteure, University of East Anglia
Mme Caroline ROBION-BRUNNER, Examinatrice, Université Toulouse II Jean Jaurès
Mme Opeoluwa Blandine AGBAKA, Examinatrice, Institut National des Métiers d'Art, d'Archéologie et de la Culture
M. François-Xavier FAUVELLE, Directeur de thèse, Collège de France - Université Toulouse II Jean Jaurès
M. Didier N'DAH, Co-directeur de thèse, Institut National des Métiers d'Art, d'Archéologie et de la Culture

TABLE DES MATIERES

RESUME **9**

ABSTRACT **10**

INTRODUCTION **13**

PREMIERE PARTIE : DONNEES ACTUALISTES ET HISTORIQUES **19**

CHAPITRE I : PRESENTATION DU CADRE NATUREL DE LA ZONE D'ETUDE 21

1. Le climat de l'Atakora 21

1.1. La saison sèche 22

1.2.La saison pluvieuse 23

2. L'hydrographie 24

3. les sols 27

3.1. Les sols minéraux bruts, peu évolués et ferrugineux jeunes sur roches dures 28

3.2. Les sols peu évolués, ferrugineux hydromorphes et hydromorphes sur matériaux d'apport 28

3.3. Les sols ferrugineux peu lessivés sur roches leuco et mésocrates 28

3.4. Les sols ferrugineux peu lessivés sur roches mélanocrates et les vertisols 28

3.5. Les sols ferrugineux lessivés sans concrétions 28

3.6. Les sols ferrugineux lessivés à concrétions sur roche 29

3.7. Les sols ferrugineux lessivés indurés sur roche 29

3.8. Les sols ferrugineux plus ou moins lessivés sur matériau kaolinique 29

3.9. Les sols ferrugineux lessivés hydromorphes 29

3.10. Les sols ferralitiques 30

4. Le relief et les différentes formations géologique 31

4.1. Le relief 31

4.2. Les différentes formations géologiques 34

5. La végétation 38

5.1. La végétation de la plaine de l'Oti 39

5.2. La végétation du massif de l'Atakora 39

5.3. La végétation de la haute plaine de la Pendjari supérieure 39

5.4. La végétation de la pénéplaine granito-gneissique 39

6. Les éléments de paléoclimats et de paléoenvironnements de la région de l'Atakora 40

CHAPITRE II : EVOLUTION DE LA RECHERCHE ARCHEOLOGIQUE DANS LA SOUS-REGION OUEST-AFRICAINE, AU BENIN ET SURTOUT DANS L'ATAKORA **48**

1. L'évolution de la région archéologique au niveau des régions limitrophes à l'Atakora 48

1.1.Les recherches archéologiques et paléométallurgiques au Sud-Est du Burkina-Faso 48

1.2. Les recherches archéologiques au Nord-Togo 50

1.3. Etat des connaissances sur la recherche archéologique et métallurgique au Bénin et dans l'Atakora 53

2. Histoire de l'Atakora d'après les sources écrites 58

2.1. L'occupation de la région de l'Atakora au cours de la préhistoire 59
2.2.La protohistoire 61
2.3.Le peuplement de l'Atakora au cours de la période historique 62
2.4 Les groupes ethniques et socioculturels de l'Atakora 65
CHAPITRE III : LES GROUPES METALLURGISTES DE L'ATAKORA D'APRES LES SOURCES ORALES 76
1-Les enquêtes orales 76
1.1.Les groupes cibles et la méthode de collecte des informations 76
1.2. Analyse et interprétations des informations orales 78
2. Limites des sources orales et l'importance de l'archéologie pour la reconstitution de l'histoire de la métallurgie du fer dans l'Atakora 91
CHAPITRE IV : CADRE CONCEPTUEL, THEORIQUE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE 95
1. La métallurgie ancienne du fer : cadrage conceptuel et approche théorique 95
1.1. Définition des concepts 95
1.1.1. La métallurgie ancienne du Fer 95
1.1.2. Le fer 96
1.2. Les principales étapes de la chaine opératoire de la sidérurgie ancienne selon la méthode directe 96
1.2.1. L'extraction du minerai 97
1.2.2. La réduction des minerais 99
1.2.3. La transformation 100
1.3. Les principaux vestiges métallurgiques 101
1.3.1. Les fourneaux 102
1.3.2. Les tuyères 103
1.3.3. Les scories 103
2. Cadre méthodologique de l'étude 107
2.1. Les différentes sources d'information 107
2.1.1. Les sources écrites 107
2.1.2. Les sources orales 108
2.1.3. Les sources archéologiques 109
CHAPITRE V : INVENTAIRE ET LOCALISATION DES SITES 115
1-Localisation et description des sites 115
1.1. Localisation et description des sites d'extraction 116
1.1.1. Le site de Waabou 116
1.1.2. Le site de Koutannongou 119
1.1.3. Le site Tèpouhotè 1 121
1.1.4. Le site de Tipétissohouti 125
1.1.5. Le site de Pouya 128

1.1.6. Le site de Nabaga 1 129
1.1.7. Le site de Tandafa 2 133
2-Localisation et description des sites de réduction 138
2.1. Le site de Tampégré 138
2.2. Le site de Tectibayaou 1 141
2.3. Le site de Tectibayaou 2 142
2.4. Le site de Kouarfa 1 145
2.5 Le site de Kouarfa 2 147
2.6. Le site de Bérécingou 1 147
2.7. Le site de Bérécingou 2 149
2.8. Le site de Kouaba-Centre 151
2.9. Le site de Dikouan 151
2.10. Le site de Bérécingou-Centre 152
2.11. Le site de M'ponkoh 1 155
2.12. Le site de Mponkoh 2 160
2.13. Le site de Fèkpèrifè 1 164
1.14. Le site de Fèkpèrifè 2 172
1.15. Le site de Tèpouhotè 2 175
2.16. Nabaga 2 178
2.17. Le site de Tandafa 1 179
2.18. Le site de Kètenkè 1 & 2 183
2.19. Le site de Kètenkè 3 184
3-Les sites d'habitat 189
3.1. Le site de Tectibayaou 3 189
3.1. Le site de M'ponkoh 3 192
CHAPITRE VI : RESULTATS DE L'ETUDE DE QUELQUES SITES 194
1. L'étude du site de Fèkpèrifè 1 194
1.1. Les résultats des cubages 195
1.2. Fouille des bases de four 197
1.3. Sondage archéologique 201
1.4. Chronologie du site de Fèkpèrifè 1 211
2. Le site de Fèkpèrifè 2 212
2.1. Chronologie du site Fèkpèrifè 2 **..... 216**
3. L'étude du site de Kètenkè 3 216
3.1. Chronologie du site de Kètenkè 3 218
4. Le site de Mponkoh 1 219
4.1. Chronologie du site 220

5. Synthèse des données de la prospection et de l'étude des sites. 221

5.1. La Synthèse chronologique des sites étudiés 221

5.2. Déterminion des traditions sidérurgiques.....223

5.3. Quantification de la production de sidérurgique.....225

TROISIEME PARTIE : SYNTHESE ET DISCUSSION DES DONNEES SUR L'HISTOIRE DE LA PRODUCTION DU FER DANS L'ATAKORA..... 227

CHAPITRE VII : BILAN DES DONNÉES.....230

1. L'identité et l'histoire des métallurgistes..... 230

2. Le rôle de la production du fer dans l'histoire de l'Atakora 233

3. L'histoire de l'évolution de la production du fer 235

CHAPITRE VIII : SCENARIO HISTORIQUE DE LA MÉTALLURGIE DU FER DANS L'ATAKORA 243

1. Les débuts de la métallurgie du fer (III^{è}-VII^{è} siècle) 243

2. La généralisation de la métallurgie (IX^{è}-XIV^{è} siècle)..... 245

3. La production du fer de Atakora face aux razzias des peuples voisins, à la colonisation française entre fin XVI^{è} et début XX^{è} siècles..... 248

CHAPITRE IX : INTÉGRATION DE L'HISTOIRE DE LA METALLURGIE DU FER DE L'ATAKORA DANS LE CONTEXTE SOUS-REGIONALE OUEST-AFRICAIN.....263

1. Métallurgistes de l'Atakora : origine et relation avec leurs homologues des régions voisines (Nord-Togo et Sud Burkina actuels). 263

2. Métallurgie de l'Atakora : emprunt ou non des techniques auprès des régions voisines ? 265

3. Comparaison entre la production du fer de l'Atakora et celles des autres districts régionaux 270

CONCLUSION..... 273

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 277

RAPPORTS DE MISSION..... 283

TABLE DES ILLUSTRATIONS..... 286

ABREVIATIONS..... 293

ANNEXES..... 294

Annexe 1 : Liste sélective des personnes interrogées.....294

Annexe 2 : Liste des 29 sites archéologiques localisés durant les 3 missions de terrain.....296

Annexe 3 : Fiche de prospection des sites métallurgiques 297

Annexe 4 : Informations diverses sur les datations des 10 échantillons de charbon 298

Annexe 5 : Démarche de calcul de volumes des amas : Exemple du site de Fèkpèrifè 1 301

Annexe 6 : Tableau d'enregistrement des données d'un cubage : exemple du cubage de Fèkpèrifè 2304

REMERCIEMENTS

La présente étude est la concrétisation de l'intérêt personnellement porté à l'archéologie et à l'histoire de ma région natale, l'Atakora. Mon intérêt pour l'archéologie de cette région et plus particulièrement pour l'histoire des techniques métallurgiques et des forgerons remonte à mon adolescence. Dès cette époque, je me suis intéressé à comprendre le passé, la civilisation, la culture matérielle et les arts. J'ai toujours eu une appétence à m'interroger et à interroger mes aïeux sur leur histoire et leurs activités artisanales. C'est ainsi qu'après l'obtention de mon baccalauréat, je me suis inscrit à l'université d'Abomey-Calavi où j'ai obtenu respectivement ma Licence et mon Master sur la paléométallurgie. Après mon Master, mon rêve était de poursuivre mes études en thèse pour mieux approfondir les recherches sur la question. La recherche des possibilités pour réaliser ce rêve était devenue un souci permanent.

J'ai pu commencer, mener et achever cette thèse grâce à de nombreuses personnes et institutions qui, informées de mon intention d'entreprendre des recherches sur la métallurgie ancienne du fer, m'y ont encouragé. C'est le moment pour moi de leur témoigner toute ma gratitude pour les différents conseils et soutiens prodigués.

Mes premiers mots vont à l'endroit de mes trois encadrants de thèse, le professeur François-Xavier Fauvelle, le Professeur Didier N'Dah et la directrice de recherche Caroline Robion-Brunner :

A l'endroit du professeur Fauvelle, je tiens à lui adresser particulièrement mes remerciements. Malgré ses multiples charges académiques, il a accepté bien volontiers de diriger ce travail. Ses orientations sur les aspects historiques et méthodologiques, la qualité de son encadrement et sa rigueur scientifique ont été un apport considérable pour cette thèse. Sa patience et ses nombreux mots d'encouragement à mon endroit m'ont donné la force de poursuivre et d'achever cette thèse. Qu'il veuille bien recevoir mes vifs remerciements et tous mes sentiments de profonde gratitude.

Quant à Monsieur Didier N'dah, je voudrais lui témoigner ici toute ma reconnaissance pour son encadrement depuis la licence et pour toutes les aides qu'il m'a apportées durant mon parcours universitaire. Je lui adresse mes vifs remerciements pour ses différents conseils, ses orientations, son accompagnement dans les différentes démarches administratives au Bénin. Qu'il veuille recevoir tous mes sentiments de profonde gratitude.

Nos sincères remerciements vont particulièrement, à l'endroit de Madame Robion-Brunner. Pour avoir accepté de m'accueillir pour un stage à Bassar (Nord-Togo) du 16 janvier au 28 février 2016, elle m'a donné le goût de la recherche archéométallurgique. Durant ce stage, elle m'avait mis dans les meilleures conditions de travail possibles. Toujours disponible à discuter avec moi, sa rigueur scientifique et ses conseils ont été déterminants pour la réalisation de mes mémoires de licence et de master au Bénin. Par la suite, c'est elle qui a bien voulu et su me négocier une bourse d'étude

auprès de l'ambassade de France à Cotonou et c'est grâce à cette opportunité que j'ai pu venir étudier en France. Grâce au Projet AFRICA (Togo-Bénin) qu'elle dirige, j'ai bénéficié de l'aide financière pour réaliser ma deuxième et troisième campagne archéologique. D'ailleurs, mes recherches doctorales sont pleinement inscrites dans ce programme international et interdisciplinaire et elles ont bénéficié de la logistique et des qualifications scientifiques de l'ensemble des membres de ce projet. La rigueur de Madame Caroline Robion-Brunner, l'intérêt qu'elle accorde au travail bien fait, et surtout aux recherches archéologiques, m'ont personnellement donné le goût de la recherche. Ses remarques pertinentes et sa rigueur scientifique, loin de me décourager, a au contraire cultivé en moi la critique objective. En mettant également à ma disposition la documentation nécessaire, en étant tout le temps disponible à discuter avec moi en dépit de ses multiples occupations, Madame Caroline Robion-Brunner a méthodiquement procédé à ma mise à niveau. Qu'elle veuille bien m'excuser si par manque d'expérience je n'ai pas pu encore satisfaire toutes ses exigences méthodologiques. Mais, elle n'a pas que seulement suivi ce travail. Elle m'a toujours assisté, tant moralement que matériellement dans le cadre de la réalisation de ce travail. Sa présence à mes côtés et son soutien sans faille dans les moments difficiles resteront gravés dans ma mémoire, à jamais. Les mots me manquent pour lui témoigner toute ma reconnaissance pour ses bienfaits.

Aux membres de mon Comité de Suivi de Thèse à savoir : Mesdames Claire Manen et Marion Berranger, je leur exprime aussi mes sincères remerciements pour les conseils et orientation à l'occasion de chaque réunion.

Je tiens à exprimer mes remerciements à l'Ambassade de France au Bénin qui a accepté de m'accorder une bourse doctorale dans le cadre de la Coopération entre les Gouvernements français et béninois. Cette bourse m'a donné l'opportunité de démarrer ma formation doctorale dans l'un des plus grands laboratoires d'archéologie en Europe, le Laboratoire des Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés (TRACES) à l'Université Toulouse 2 Jean Jaurès en France. Aussi, je remercie l'équipe de Campus France pour son accompagnement durant mes trois séjours en France avec la Bourse BGF.

J'exprime aussi mes sincères remerciements au Service des Relations Internationales de l'UT2J et aux coordonnateurs du programme Erasmus+ pour la bourse qui m'a permis de revenir en France pour l'achèvement de ma thèse. Je remercie très particulièrement Madame Camille Bourdier pour toute sa sympathie.

Je ne peux oublier de remercier les membres du laboratoire TRACES et Pôle Afrique - Histoire et archéologie africaines - de m'avoir accueilli et mis dans les meilleures conditions de travail. Leurs conseils et orientations et surtout leurs aides financière et matérielle ont été d'une valeur inestimable. Je

remercie également les deux écoles (TESC et EDP) qui ont accepté de m'accueillir pour la réalisation de cette thèse dans le cadre d'une cotutelle.
Ma reconnaissance va également à l'endroit de madame Marie-pierre Coustures. Ses orientations sur les aspects techniques de la métallurgie, l'identification et la caractérisation des déchets métallurgiques, ses remarques pertinentes furent inestimables pour ce travail. Elle m'a également apporté des aides de tout genre dans les moments où j'en avais vraiment besoin et je lui en serai reconnaissant pour toujours.
Je remercie Monsieur Gwénaël Hervé et Emmanuelle Delqué-Kolic du LSCE qui ont accepté d'analyser certains de mes échantillons de charbons de bois afin d'obtenu un plus grand nombres de datations. À tous ses collègues du laboratoire IRAMAT qui ont contribué dans l'analyse de ces charbons, je leur exprime mes vifs remerciements.
Je tiens à remercier mes parents en particulier mon père N'kouéi Tidouo, ma mère Téna N'tcha, mon oncle Kouagou Tidouo et mon cousin Bernadin Oya pour leur soutien inestimable.
À toutes les personnes qui, de près ou de loin n'ont ménagé aucun effort pour me soutenir dans le cadre de cette thèse, je leur adresse mes sincères remerciements. Mes remerciements vont particulièrement à l'endroit de Monsieur Ignace Yechenou, de Madame Carole Lokossou et de sa sœur Florence Alihonou pour leurs soutiens dans toutes les circonstances. Que tous veuillent recevoir mes sentiments de profonde gratitude.

Je remercie tous ceux qui m'ont accompagné sur le terrain à savoir monsieur Luc Adissin, Angelo Ayédoun, Honoré Adokin, Andréa Koudakpo. Aussi, j'exprime mes remerciements à tous mes informateurs qui, parfois après une réticence méfiante, mais toujours avec sympathie, ont bien voulu nous livrer des renseignements très utiles. Bien que nous gardons un bon souvenir d'eux tous, nous avons tout particulièrement sympathisé avec certains, notamment Gabriel N'tcha, N'tcha Oya, Pierre Dassabouté, etc. A eux tous nous, leur exprimons nos sincères remerciements.

Qu'il me soit permis de remercier tous mes enseignants d'universités qui se sont sacrifiés pour me former. Ils sont nombreux à m'avoir encouragé et accompagné dans la poursuite de mes études en thèse. Qu'ils veuillent tous recevoir ici mes sentiments de reconnaissance.

Enfin, j'adresse mes vifs remerciements à tous mes aînés des universités d'Abomey-Calavi, de Lomé, de Toulouse et à tous mes amis et collègues de promotions universitaires avec qui nous avons partagé la même ambition : celle de nous intéresser à la recherche. À Monsieur Djimet Guemona avec qui, nous avons maintes reprises eu des échanges scientifiques très utiles, je lui exprime toute ma reconnaissance. Grâce à ses conseils et ses orientations d'aîné en paléométallurgie, j'ai réussi certaines phases de mes terrains. Qu'il veuille recevoir ici mes sincères remerciements.

Que tous ceux qui ne se verraient pas cités nommément ici, veuillent bien m'en excuser et qu'ils sachent que même dans le silence, je reste profondément reconnaissant envers chacun d'eux.

RESUME

Sujet : « Histoire et archéologie de la métallurgie du fer dans la région de l'Atakora (Nord-Ouest du Bénin) »

L'Atakora est une région située au Nord-Ouest du Bénin et dominée sur le plan physique par une chaîne de montagne qui lui a donné son nom. La région de l'Atakora est limitée à l'Ouest par le fleuve Pendjari, à l'Est par la rivière Mékrou, au Nord par la vallée du Niger et au Sud par la ligne Badjoudè-Copargo. Elle est actuellement occupée par plusieurs groupes socioculturels au sein desquels vivent des métallurgistes et des forgerons. Les recherches archéologiques menées ont révélé que l'Atakora abritait un important patrimoine sidérurgique (Tiando et *al*.1997 ; N'dah 1999 2009 ; Tcharo 2019). Les enquêtes orales montrent que la métallurgie du fer a joué un rôle important dans la dynamique du peuplement, ainsi que dans le processus d'occupation de l'espace et dans les relations intercommunautaires.

Cependant, la documentation ethnographique, historique et archéologique disponible ne permettait pas de comprendre tous les enjeux de la métallurgie du fer dans cette région et laissait encore de nombreuses questions en suspens. À quand remontent réellement les débuts de la métallurgie du fer dans l'Atakora ? Quels sont les évolutions techniques et leurs impacts les sociétés associées et sur l'environnement ? Quelle est l'organisation spatiale des ateliers sidérurgiques ? Quelles sont les techniques employées, et la quantité de fer produite ? Quelles sont les relations entre la métallurgie du fer de cette région et les traditions techniques observées dans les régions voisines tels que le Nord-Togo et le Sud du Burkina-Faso ?

Voici autant de questions qui ont suscité notre curiosité. À travers une démarche pluridisciplinaire, cette étude a pour ambition de comprendre l'histoire et le développement de la métallurgie ancienne du fer dans la région de l'Atakora. Une approche archéologique de terrain combinée à des enquêtes orales nous ont permis d'obtenir des résultats qui montrent qu'il y a deux phases de production du fer dans l'Atakora. La première phase débuta dans la première moitié du III^{è} siècle de notre ère et va s'étendre jusqu'à la seconde moitié du VII^{è} siècle. Au cours de cette période la métallurgie était pratiquée par des métallurgistes Bèètiba qui employaient une tradition technique avec une séparation verticale de la scorie pendant le processus de réduction du minerai. La production du fer pendant cette période était peu intense et visait seulement à satisfaire les besoins d'une population encore peu nombreuse. Après un hiatus chronologique de 300 ans environ, la production du fer reprit avec l'arrivée des métallurgistes Waaba qui ont mis en place une technique de réduction avec un écoulement externe des scories. Cette technique permettait de produire une quantité plus importante de fer pour répondre aux besoins grandissant de la population qui ne cessait de

s’accroitre, notamment avec l’arrivée de nouveaux groupes composés de forgerons et d’agriculteurs. À partir du XVI^{è} siècle, la production devint intensive à cause de l’insécurité créée par les différentes razzias et la colonisation française au début du XX^{è} siècle. Les métallurgistes devaient produire du fer pour la fabrication des armes de guerre. Ainsi, on remarque que du XVI^{è} au XX^{è}, la production métallurgique dans l’Atakora n’était plus seulement un enjeu économique mais aussi politique. Cette production s’intensifia davantage encore avec la colonisation française et en particulier la révolte de la population qui a eu lieu entre 1914 et 1917. Après le massacre de Datawori le 8 avril 1917, s’en suivirent les répressions de l’administration coloniale contre les métallurgistes qui ont armé les guerriers. Ces répressions mirent fin à la métallurgie traditionnelle aux alentours de 1940.

Mots-clés : Atakora ; Métallurgie du fer ; Patrimoine sidérurgique ; Histoire des techniques.

ABSTRACT

Title: "History and Archaeology of Iron Metallurgy in the region of Atakora (North-West Benin)"

The region of Atakora, located in the North-West of Benin, is characterized by a mountain range that defines its topography. Bounded by the Pendjari River to the West, the Mékrou River to the East, the Niger Valley to the North, and the Badjoudè-Copargo line to the South, Atakora is inhabited by diverse sociocultural groups, including skilled metallurgists and blacksmiths. Archaeological research has unveiled a significant ironworking heritage in Atakora (Tiando et *al*. 1997; N’dah 1999, 2009; Tcharo 2019). Oral inquiries suggest that iron metallurgy played a crucial role in population dynamics, spatial occupation, and intercommunity relations. However, existing ethnographic, historical, and archaeological documentation leaves several questions unanswered. This study seeks to address inquiries surrounding the inception of iron metallurgy in Atakora, its technological evolution, societal impacts, spatial organization of ironworking sites, employed techniques, production quantities, and the relationship between Atakora's iron metallurgy and neighboring regions like North Togo and South Burkina Faso. Through a multidisciplinary approach combining archaeological fieldwork and oral surveys, this research aims to better understand the history and development of ancient iron metallurgy in the Atakora region. Results indicate two iron production phases: the first, initiated in the early 3rd century CE, extending to the late 7th century, involved Bèètiba metallurgists using a technique with vertical slag separation. Production during this phase was modest, meeting the needs of a relatively small population. After a chronological hiatus of approximately 300 years, iron production resumed with the arrival of Waaba metallurgists, employing a technique featuring external slag drainage. This method facilitated higher iron output to accommodate the growing population, particularly with the influx of new groups comprising

blacksmiths and farmers. From the 16th century onward, production intensified due to insecurity arising from raids and French colonization in the early 20th century, requiring iron for weaponry. Thus, iron production in Atakora evolved beyond economic concerns, acquiring political significance. This intensified further during the French colonial period, notably during the population uprising from 1914 to 1917. The aftermath of the Datawori massacre on April 8, 1917, led to colonial administration repression against metallurgists who armed the warriors. These repressions marked the end of traditional metallurgy around 1940.

Keywords: Atakora; Iron Metallurgy; Ironworking Heritage; History of Techniques.

INTRODUCTION

Pendant longtemps on a assisté à un débat très controversé sur l'origine du fer en Afrique. À ce sujet, deux thèses se dégagent : celle d'une diffusion allogène et celle d'une invention autonome. S'agissant principalement du cas de l'Afrique de l'Ouest, « la question de l'origine et de la diffusion du fer, comme tout ce qui touche aux acquisitions techniques préindustrielles en général, n'a pas échappé à la tentation diffusionniste qui accompagna l'expansion européenne » (Bocoum 2001 : 235).

Ainsi, les tenants de la théorie diffusionniste considèrent que les vestiges métallurgiques au sud du Sahara ne seraient pas le résultat de technologies endogènes du fer, mais plutôt celui d'une diffusion venant d'Afrique du Nord (Carthage) attribuée aux populations méditerranéennes, les Phéniciens. Les défenseurs de la théorie anti-diffusionniste quant eux soutiennent que cette activité humaine est issue d'une invention purement autonome.

Les débats sur les origines de la sidérurgie en Afrique sont parfois d'actualité dans certaines manifestations scientifiques : colloques, conférences, ateliers etc. Les interrogations au centre de ces débats sont : « l'Afrique est-elle, ou non, un autre berceau de la métallurgie du fer ? Les savoir-faire ont-ils été inventés indépendamment par des Africains ou bien importés d'autres régions » (Robion-Brunner 2018a). Le besoin permanent de trouver des réponses à ces questions a amené les chercheurs à intensifier leurs recherches archéologiques sur la métallurgie du fer en Afrique au cours de ces dernières décennies. Selon le désir et la motivation de chacun, ces études reposent sur deux principales préoccupations :

- La première est liée à l'origine et la diffusion du fer en Afrique (Adandé 1994 ; Quéchon 2001, 2002 ; Bocoum 2001, 2002 ; Essomba 2002 ; Alpern 2005 ; Chirikure et *al*. 2004, 2009 ; Chirikure 2007 ; Robion-Brunner 2018a).
- La seconde, la plus actuelle, est celle qui concerne la diversité et l'évolution de techniques sidérurgiques en Afrique (Martinelli 1996, 2000, 2002 ; Serneels et *al*. 2006, 2012, 2013, 2014 ; Robion-Brunner 2008, 2010 ; Kiéthega 2009 ; Fabre 2009 2016 ; Guillon et *al*. 2012, 2013 ; Banni Guéné 2014 ; Guemona 2015, 2020).

Les chercheurs du premier sujet d'étude ont battu en brèche la thèse diffusionniste. Ils ont démontré que les datations radiocarbones de Carthage et de Méroé n'ont pas mis en lumière une production sidérurgique plus ancienne que celles d'autres régions d'Afrique subsaharienne. De plus, aucun indice archéologique n'a été découvert montrant clairement une diffusion de la métallurgie à travers le Sahara, le long de la vallée du Nil ou à travers le massif éthiopien (Robion-Brunner 2018a : 5).

Les résultats des fouilles archéologiques effectuées dans plusieurs régions en Afrique ont permis aux chercheurs défendant la théorie anti-diffusionniste d'opter pour une origine clairement africaine de l'industrie métallurgique du fer. Ces derniers penchent alors pour une invention autonome et pour des techniques endogènes ayant pris naissance dans différentes régions.

Les chercheurs du second sujet d'étude quant à eux ont montré que les procédés techniques de la métallurgie varient d'une région à l'autre, voire à l'intérieur d'une même région ou d'un même site. Même si en Afrique, le fer a été produit par la seule méthode dite directe, les vestiges métallurgiques montrent une grande variabilité, à la fois dans les techniques de réduction employées et dans l'importance de la production (Serneels 2009 ; Guemona 2020 :14). Les résultats des recherches entreprises sur ce continent depuis le XXè siècle montrent clairement que l'Afrique possède un riche patrimoine dans le domaine des vestiges sidérurgiques (Killick 2004 : 20) et qu'à côté d'une production destinée aux besoins des populations locales, il y a également l'existence de grands districts où la production a été massive et destinée à alimenter un réseau d'échanges à longue distance (Robion-Brunner 2014). Cette production, qu'elle soit destinée aux besoins des populations locales ou à alimenter un réseau d'échanges à longue distance, montre des pratiques sidérurgiques variant dans le temps et dans l'espace (Guemona 2020 : 16).

Cependant, malgré l'intérêt que soulève l'histoire de la métallurgie ancienne du fer dans ce continent, les recherches sur cette thématique restent parfois très limitées dans certaines régions. C'est cette situation qui amène certains chercheurs à être prudents lorsqu'ils abordent la question des origines de la métallurgie du fer en Afrique. Ceux-ci estiment que les données sont actuellement partielles ne permettant pas de reconstituer pleinement ce pan de l'histoire des activités humaines. Les investigations archéologiques se limitent généralement aux prospections et aux simples sondages et les questions soulevées restent souvent en suspens. Elles n'aboutissent souvent pas à de grandes campagnes de fouilles. À cela s'ajoute la question des contextes douteux de prélèvement des charbons et la question du « vieux bois » empêchant la construction d'une chronologie précise et robuste (Killick 2004 : 21). C'est d'ailleurs ce qui amène Killick (2004: 23) à écrire que: « There is no definitive evidence that iron metallurgy was discovered in sub-Saharan Africa; but it's also true that there is no evidence that iron reduction was introduced from elsewhere either ».

Au Bénin, les premières découvertes de vestiges métallurgiques remontent à la période coloniale. Il s'agit de découvertes fortuites qui ont été réalisées par des missionnaires et des administrateurs coloniaux (Brot 1908 ; Chetelat 1928 ; Bertho 1944-1945 ; Mauny 1952 ; Davies 1956). À leur suite, d'autres recherches ont été menées et ont fait l'objet de mémoires, de thèses et d'articles scientifiques (Wantchekon 1987 ; Tiando 1978-1994 ; Banni Guéné 1993-2014 ; Sabi-Mora 1992 ;

Tognimassou 1993 ; N'dah 1999-2001-2009 ; Randsborg 2009 ; Robion-Brunner 2014 ; Guemona 2015 ; Tcharo 2019). Hormis le fait que les recherches menées au Bénin n'ont pas couvert tout le territoire, les quelques régions qui ont fait l'objet d'étude ne l'ont été que partiellement. S'agissant de celles menées dans la région de l'Atakora située au Nord-Ouest, elles ne permettent pas d'envisager de manière approfondie l'histoire de la sidérurgie dans cette partie du Bénin. Ce manque de données a justifié notre engagement depuis la licence dans la paléométallurgie. En choisissant de travailler dans le cadre de notre thèse doctorat sur le sujet **« Histoire et archéologie de la métallurgie du fer dans la région de l'Atakora** », nous voulons poursuivre et approfondir les recherches sur la métallurgie du fer dans cette partie du Bénin en acquérant et croisant les sources écrites, orales et archéologiques.

Notre étude est structurée en trois parties subdivisées elle-même en trois chapitres. La première partie présente le cadre naturel et historique de notre zone d'étude. Nous y identifions également les différents groupes des métallurgistes de l'Atakora en mettant un accent particulier sur leurs parcours migratoires et les techniques qu'ils ont employées. La deuxième partie consacrée aux données archéologiques instruit dans un premier temps les notions de base en sidérurgie ancienne et présente l'approche méthodologique mise en œuvre pour conduire cette étude. Ensuite, nous localisons les sites sidérurgiques, décrivons les vestiges métallurgiques et caractérisons les différentes techniques mises en place. Nous procédons également à l'étude sommaire du mobilier céramique. Enfin, la troisième partie est une synthèse des données archéologiques. Nous y discutons ces données en regard des informations orales que nous avons collectées. Enfin, nous proposons un scénario historique sur le développement de la sidérurgie régionale en intégrant les données disponibles sur les régions voisines présentes dans la littérature scientifique.

Localisation de la région de l'Atakora et du secteur d'étude

La région de l'Atakora est localisée au Nord-Ouest du Bénin et se situe globalement entre 9° 50' 59'' et 12° 22' 10.8'' de latitude Nord et entre 0° 58' 38'' et 3° 13' 20.1'' de longitude Est. L'Atakora est actuellement l'un des douze départements du Bénin et s'étend sur une superficie d'environ 20600 km² et couvre les communes de Natitingou, Boukombé, Tanguiéta, Matéri, Toukountouna, Kobli, Matéri, Kouandé, Péhunco et Kérou. Sur le plan physique, cette région est dominée par une chaîne montagneuse qui lui a donné d'ailleurs son nom. Ce relief traverse le Togo à l'Ouest, le Burkina-Faso au Nord, la vallée du Niger et le Borgou (Bargu) à l'Est et la Donga au Sud. La région de l'Atakora étant assez vaste, nous avons choisi de circonscrire un secteur pour mieux conduire nos recherches. Ce secteur prend en compte une superficie d'environ 5700 km^2 et couvre les communes actuelles de Natitingou, Toukountouna et Boukombé (Figure 1). Les travaux

précédents menés dans ces trois différentes communes montrent une diversité de sites qui nous permet d'aborder toutes les étapes de la sidérurgie, de la mine à la fabrication des objets.

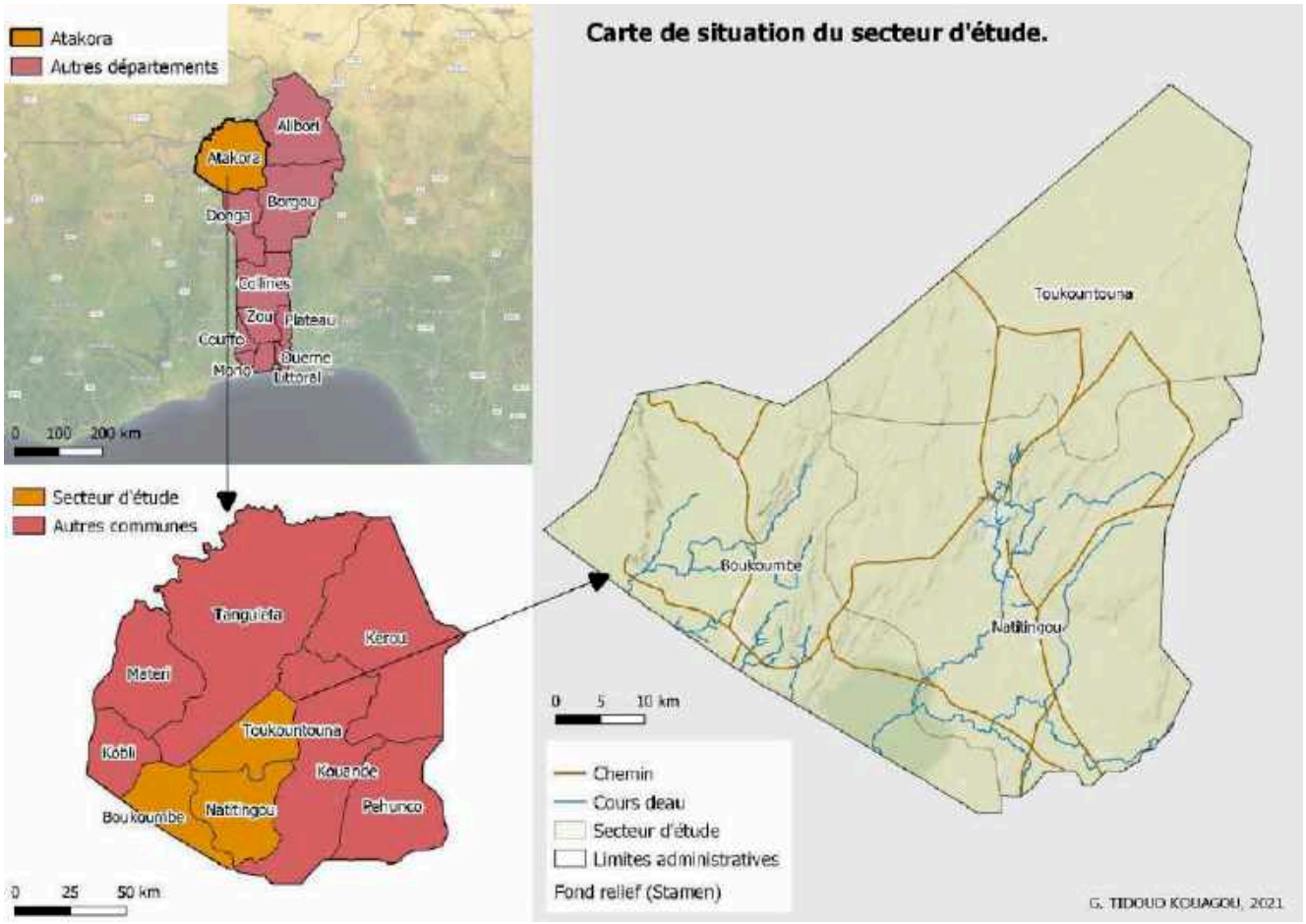


Figure 1 : Situation de l'Atakora au Bénin et du secteur d'étude

Problématique générale de la recherche

L'examen de l'historiographie relative à la métallurgie du fer au Bénin fait ressortir des insuffisances liées à l'inégale répartition des recherches dans ce pays. Lorsque qu'on examine de près l'historiographie du Bénin, on s'aperçoit que les recherches se sont particulièrement focalisées dans la zone sud du pays (Adagba 1987 ; Tognimassou 1993, Randsborg 2009) et au Nord-Est (Sabi-Mora 1992 ; Banni Guéné 1993-2014 ; Robion-Brunner 2014 ; Guemona, 2015). Pour ce qui concerne la région de l'Atakora, les recherches effectuées sur la sidérurgie ancienne n'ont pas été approfondies. Elles ne permettent pas par exemple de situer le début de la métallurgie du fer et d'évaluer son développement. Avec la création de l'Équipe de Recherche Archéologique Béninoise (ERAB) en 1978, quelques travaux d'inventaire ont été réalisés dans cette région. Ils ont été effectués dans le cadre du projet METAF « Métallurgies Africaines » (entre 1994 et 1997) et de travaux universitaires (Tiando 1978 ; N'dah 1999, 2001, 2009 ; Tcharo, 2019). À ces recherches,

s'ajoutent celles que nous avons entreprises en 2016 et 2019, respectivement dans le cadre de notre licence et notre master. À partir de ces travaux, des lacunes ont commencé à être comblées, notamment en ce qui concerne la localisation de certains ateliers sidérurgiques. Mais ces recherches ne sont pas approfondies et plusieurs questions restent encore posées.

En effet, la présence de nombreux vestiges liés à la métallurgie du fer dans cette région soulève encore des interrogations : à quand remontent réellement les débuts de la métallurgie du fer ? quels sont ses stades d'évolution et son incidence sur les mouvements de populations, son impact sur la société et l'environnement ? quelle est l'organisation spatiale des ateliers sidérurgiques ? quelles sont les techniques employées, leurs efficacités et la quantité de fer qui a été produit ? quels sont les relations entre la métallurgie du fer de cette région et celle observée dans les régions limitrophes ? S'agissant de la question de l'âge du fer dans cette partie du Bénin, elle soulève encore d'autres interrogations. Celles-ci sont surtout relatives à ses origines et à son évolution chronologique car cette région manque de fouilles des sites métallurgiques (N'dah 2009 : 435). Les recherches archéologiques conduites récemment proposent un cadrage chronologique qui éclaire mieux, mais qui mérite d'être approfondi. Nous y notons, pour l'essentiel, une période de peuplement comprise entre « l'apparition de la métallurgie du fer et la veille de la conquête coloniale » (N'dah 2009 : 435-438). Cette période a concerné plusieurs groupes ethniques et culturels de l'actuel Atakora dont les techniques métallurgiques restent encore peu connues. Suite aux multiples hypothèses développées, on retient une période plus ou moins ancienne de peuplement qui aurait consacré l'installation de groupes venus de l'Ouest aux environs. D'après Didier N'dah, certains de ces groupes connaissaient certainement le travail du fer avant leur arrivée dans les régions de l'Atakora. L'hypothèse est corroborée par les données que les sites (tertres anthropiques) fouillés ont fournies. Les datations actuellement disponibles indiquent que le travail du fer a été pratiqué dans la région de l'Atakora avant le VIIe siècle de notre ère (N'dah, 2009 : 435). Ces données obtenues sont intéressantes mais elle nous paraissent insuffisantes afin de proposer un cadre chronologique plus précis sur la métallurgie du fer et d'évaluer son développement. Aux nombreux sites métallurgiques identifiés et repérés dans la région de l'Atakora, s'ajoutent les preuves du travail ancien du fer au niveau des régions limitrophes notamment au Nord Togo et au Sud du Burkina-Faso actuels. Ce qui suppose que l'environnement régional a été également favorable à l'activité métallurgique dans l'Atakora.

Objectifs de la recherche

Le choix de notre sujet est parti d'un constat. Ce constat concerne l'insuffisance des données archéologiques pour une reconstitution de l'histoire de la sidérurgie ancienne dans la région de

l'Atakora. L'étude que nous menons a pour objectif essentiel de trouver des éléments de réponses à certaines questions soulevées par les investigations archéométallurgiques et qui ne sont pas jusque-là résolues. Au nombre de ces questions, il y a celles relatives au potentiel archéométallurgique et au savoir-faire technique des métallurgistes de cette partie du Bénin. De façon spécifique :

1.) Notre premier objectif est de montrer comment le milieu naturel de cette région a été un facteur pour la mise en place de la sidérurgie ancienne.
2.) Le deuxième objectif vise à localiser, cartographier et étudier la répartition et l'organisation spatiale des sites sidérurgiques de cette région dans le but d'identifier la ou les techniques métallurgiques.
3.) Le troisième objectif vise évaluer la production sidérurgique de certains sites pour mesurer l'ampleur de la métallurgie et voir si le fer était produit pour répondre uniquement à des besoins locaux, si la production se faisait à des fins commerciales ou pour enjeux politiques.
4.) Le quatrième objectif est d'approfondir les connaissances sur les différents groupes de populations qui ont pris part aux activités métallurgiques et voir s'ils ont un lien avec les sites sidérurgiques localisés et ce qu'ils savent des techniques de production du fer.
5.) Le cinquième objectif est de dater la mise en place de la sidérurgie, et ainsi comprendre si les ateliers de réduction ont fonctionné au même moment ou s'ils appartiennent à des périodes différentes.

Pour atteindre ces objectifs, nous avons organisé trois campagnes archéologiques couplées avec les enquêtes orales, représentant un total de trois mois et douze jours répartis entre juin 2020 et janvier 2022. Pour chaque mission, des objectifs spécifiques étaient définis et déclinés sous forme de tâches à réaliser sur le terrain. Ces différentes missions ont permis de collecter les données archéologiques et de traditions orales qui ont été présentées sous forme de rapport à la fin de chaque mission. Ce sont donc ces données de terrain que nous exploitons pour la rédaction de notre thèse.

PREMIERE PARTIE : DONNEES ACTUALISTES ET HISTORIQUES

CHAPITRE I : PRESENTATION DU CADRE NATUREL DE LA ZONE D'ETUDE

Le présent chapitre est consacré à l'étude du cadre naturel de notre zone d'étude. Cette présentation s'impose dans la mesure où elle permet de faire ressortir l'ensemble des aspects naturels qui ont favorisé l'installation des populations et le développement des activités métallurgiques dans l'Atakora, en général et dans notre secteur d'étude, en particulier. Ces informations concernent le climat, la géologie, le relief, les sols, l'hydrographie et les paysages végétaux. Nous étudions aussi dans cette partie les éléments de paléoclimat et de paléoenvironnements.

L'étude des conditions physiques permet de comprendre les choix d'implantations des populations dans notre secteur d'étude, mais aussi d'apprécier l'organisation de leurs activités notamment la métallurgie du fer.

1. Le climat de l'Atakora

Le Bénin étant situé dans la zone intertropicale, son climat est en général chaud et humide. Le climat de la région de l'Atakora est globalement de type tropical soudanien (Figure 2).

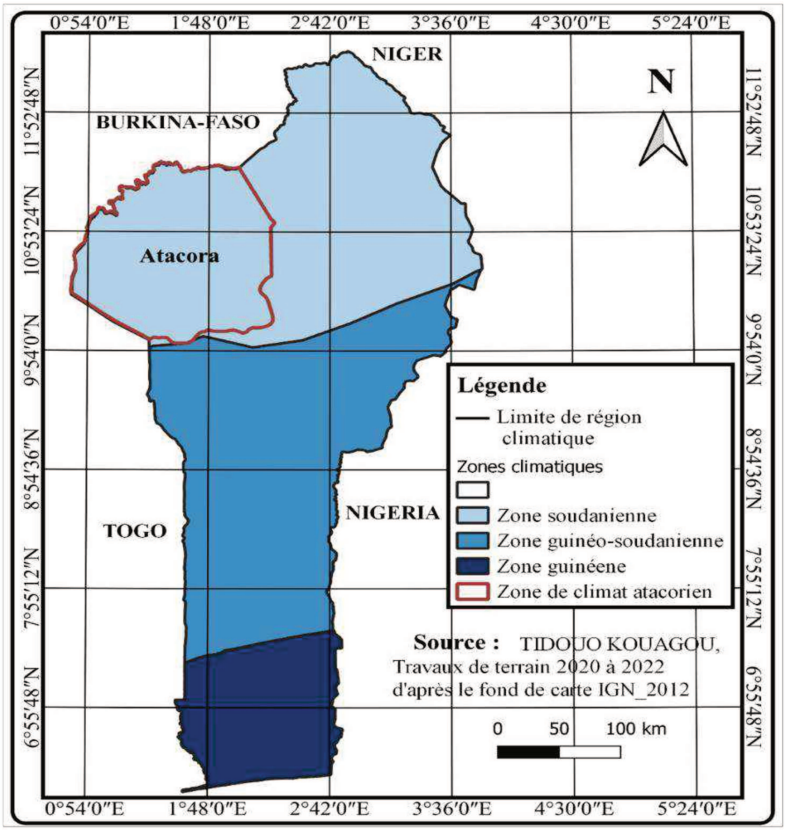


Figure 2 : Carte climatologique du Bénin et de l'Atakora

Le climat de notre secteur d'étude (Natitingou-Boukombé-Toukountouna) est donc indissociable à celui de l'Atakora en général. En effet, la région de l'Atakora est dominée sur le plan physique par la chaîne de montagne et se trouve alors sous l'influence de la mousson qui est caractérisée par une chaleur intense du fait de la forte insolation, des températures élevées et de la faible déperdition thermique liée à l'importance de l'humidité atmosphérique. La chaîne de l'Atakora joue un rôle important sur les paramètres climatiques qui interviennent dans le secteur d'étude. Par les ascendances forcées d'air humide dues à l'élévation du relief, elle favorise l'augmentation des pluies de types orageux qui représentent environ 70% des précipitations totales (Boko 1988 cité par Tente 2005 :21). En général, le climat de l'Atakora, comme celui de toute la partie septentrionale du Bénin, est soudanien, avec deux grandes saisons : une saison pluvieuse et une saison sèche qui rythment la vie et les activités des populations. La pluviométrie y varie entre 1000 et 1350 mm de pluie par an (N'dah 2009 : 35). La présence du massif montagneux constitue une limite climatique nette qui crée un microclimat couvrant une partie de la région comprise entre Natitingou et Boukombé. Les précipitations sont liées à la fois à l'arrivée du front de mousson et aux influences orographiques qui situent cette région parmi les plus arrosées du Bénin. Il pleut d'avril à octobre. Natitingou seul enregistre plus de 1300 mm de pluie par an (Adam et Boko 1990 cités par N'dah : 48). Les températures y subissent de grandes variations durant l'année (Figure 4). Les moyennes annuelles se situent autour de 28°C. Les températures les plus élevées sont enregistrées entre les mois de mars et d'avril (30°C à 37°C) et les plus basses entre novembre et janvier (17°C à 15°C). C'est durant cette période que l'harmattan[1] souffle sur la région. Pour l'humidité de l'air, elle est maximale en saison pluvieuse (entre avril et octobre) et minimale en saison sèche.

1.1. La saison sèche

La saison sèche comprend deux périodes, l'une (l'Harmattan) s'étend de novembre à février voire début mars et l'autre (la chaleur) de mars à début mai.

1.1.1. L'harmattan

La période d'harmattan est caractérisée par la présence d'alizé continental et de la brume sèche. On assiste parfois à une baisse des températures durant la nuit et le matin. L'évaporation est forte entraînant une humidité inférieure à 50°C à cause d'un vent desséchant. Selon les études réalisées par les climatologues, ce vent est lié aux expulsions d'air polaire boréal, aux déplacements des cellules de l'anticyclone de Libye et aux gradients barométriques existant entre 20°N et 10°N (Tente 2005). Les aérosols que transporte ce vent viennent des régions sahariennes et voilent souvent

[1] L'harmattan est un vent sec et frais qui se manifeste généralement par des difficultés respiratoires angoissantes et un sifflement dus à des allergènes tels que la poussière, le pollen, les poils d'oiseaux, etc.

l'horizon. Ils constituent une brume sèche composée d'un ensemble de particules solides (0,1 à 5 micromètres et plus) en suspension. Cette brume serait une conséquence du chasse-sable qui représente l'ensemble des particules de poussière et de sable soulevées du sol à des hauteurs faibles ou modérées (Houssou 1998 :64).

1.1.2. La chaleur

Pendant la saison sèche, la région de l'Atakora enregistre de fortes chaleurs. Elles représentent entre 7h et 8 h d'insolation par jour et 33 à 37°C de température maximale moyenne. A Natitingou, la température minimale varie entre 18°C-20,9°C, 17-20,5°C. L'amplitude thermique moyenne est élevée (15-21°C). L'humidité relative minimale est faible (de 20 à 30%). La conséquence de cette ambiance climatique est que dans le paysage jaunit, les herbacées se dessèchent rapidement, les nappes phréatiques et le niveau d'eau des rivières diminuent (N'dah 2009 : 36).

En somme, durant la période de la saison sèche, le sol est sec et chaud, l'air est chaud même à l'ombre, les cours d'eau, les marigots tarissent et certains arbres sont sans feuillage.

1.2. La saison pluvieuse

La saison des pluies s'étend d'avril à octobre et se caractérise par des pluies orageuses. Celles-ci représentent, dans le Nord du Bénin, environ 70% des précipitations totales (Boko 1988 ; Houssou 1998 :68). La saison des pluies comporte deux périodes, la période d'installation et la période des grandes pluies.

1.2.1. La période d'installation

Cette période se situe globalement de début mai à la mi-juin, avant l'arrivée des fortes pluies. Elle est caractérisée par les grandes chaleurs dont la moyenne maximale se situe entre 30°C-36°C et un degré hygrométrique important avec une moyenne d'humidité relative maximale entre 80-90%. On note également pendant cette période une nébulosité croissante et une insolation encore élevée (8 h par jour en mai, 7 h en juin). De telles conditions météorologiques favorisent la thermoconvection avec des orages brutaux, de courte durée, accompagnés de vents violents (8 à 20 m/s) mais qui donnent des précipitations modestes ou nulles. Généralement tout juste après chaque pluie, la température monte brutalement du fait de la libération de chaleur latente et de la présence d'air non saturé. Au contraire, si l'orage est lié au passage d'une ligne de grains, instabilité temporaire de la structure verticale de l'atmosphère, la température diminue et le ciel restant couvert jusqu'au soir (Boko 1988 cité par N'dah 2009 : 3).

1.2.2. La période de grandes pluies

Dans l'Atakora, la période de fortes pluies s'étend de juillet à septembre. C'est au cours de cette période que les précipitations sont bien établies. Elles se caractérisent par une forte humidité (85-95% d'humidité relative maximale), des températures maximales assez modérées (28°C-30°C en moyenne) et une faible insolation entre 4 et 7h par jour (Figure 3). Cette isolation est surtout liée à une très forte nébulosité au sein du flux de mousson. Le temps pluvio-orageux est caractérisé par des éclairs et de la foudre liée aux nuages de type cumuliforme à grand développement vertical (Houssou 1998 :61-71).

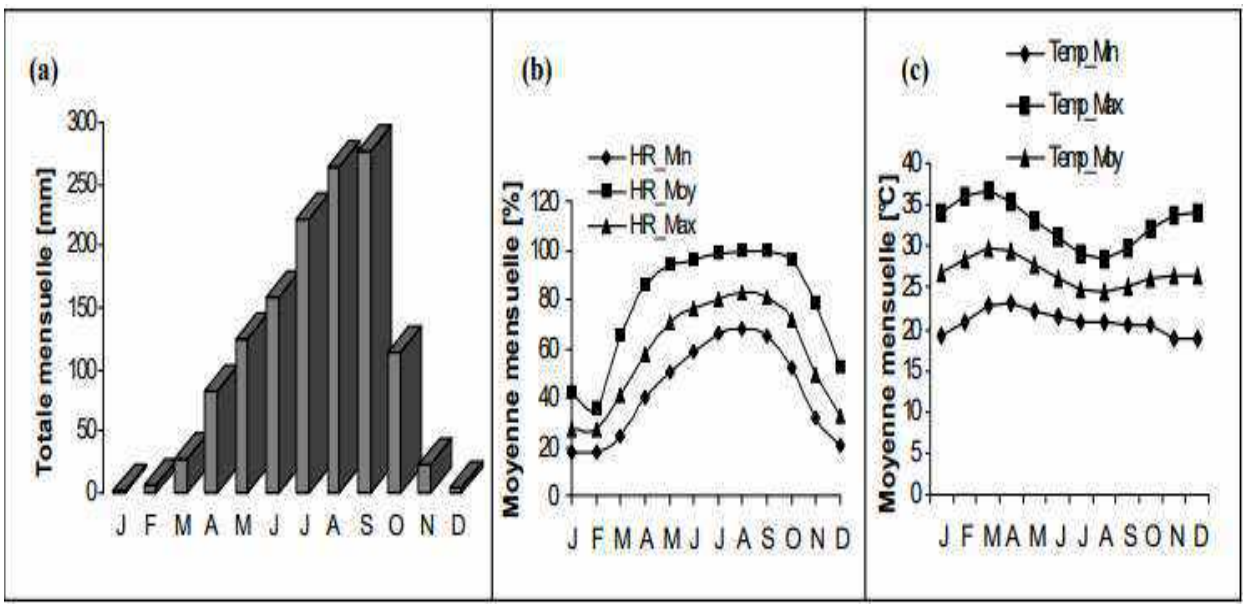


Figure 3 : Données climatologiques de la station météorologique de Natitingou : Pluviométrie (a), Humidité Relative (b) et Température (c) (Source : ASECNA 2002 « Station de Natitingou 1959-2001 » ®N'dah 2009 :34)

Le réseau hydrographique ainsi que les différentes formations végétales dépendent directement du climat et du régime pluviométrique.

2. L'hydrographie

Le réseau hydrographique de la région de l'Atakora est moyen. Il est plus important à l'Ouest et au Sud qu'à l'Est. A l'Ouest et au Sud, le réseau est formé par les rivières telles que : Pendjari, Koumagou et Perma. Ces trois rivières sont toutes des affluents de la rivière Oti (au Togo) et du fleuve Volta (au Ghana). Par contre à l'Est, le réseau est matérialisé par la rivière Mékrou, affluent du fleuve Niger (Tchibozo 1981 : 47).

La Pendjari est le plus long des fleuves de l'Atakora (380 km). Ce cours d'eau prend sa source au Nord du village de Tagayé et au Sud-Ouest de Natitingou sur l'axe routier menant à Boukombé où il prend le nom de Kumariko (en référence au village de Dimanri, au Nord-est de Kouaba où il commence par prendre une certaine importance). Depuis sa source, la Pendjari coule dans la combe anticlinale du massif atacorien, longe le crêt occidental jusqu'à la latitude de Batia, bifurque vers l'Ouest et coupe transversalement le crêt à 40 km au Nord-Est de Batia (11° 06' N, 1° 46' E). Son cours présente de nombreux méandres dans une vallée à fond marécageux par endroits, du fait de la diminution de la compétence du cours d'eau et des dépôts d'alluvions dans le lit. Elle reçoit le Magou avant de pénétrer en territoire togolais. Le fleuve Pendjari est suivie de celui de Koumagou et de Yéripao. Les deux rivières sont des affluents de l'Oti au Togo. S'agissant de la Koumagou, elle prend sa source près du village de Koukouantonkou dans le village de Kouaba. Son cours s'oriente ensuite vers le Sud-Ouest et conflue avec l'Oti au Togo. Le Yéripao prend sa source au Sud de Pèpèriku dans la combe anticlinale de l'Atacora. Il reçoit la Perma (où Ouemou) et Tènunkonta (ou Sinaïciré).

Au nombre des cours d'eau de la région, il y a également la rivière Kounné, un des affluents de la Pendjari, qui coule d'abord du Sud vers le Nord, puis d'Est en Ouest. Elle coupe ensuite la ligne des interfluves là où elle est la plus basse, avant de reprendre la direction générale du relief dans le sens Nord-Est Sud-Ouest (N'dah 2009 : 39-40). La Mékrou, long de 410 km, est un affluent du Niger. Il prend sa source sur le versant oriental de l'Atacora à 400 mètres d'altitude (10°03'N, 1°40'E). Il coule vers le Nord dans une vallée ouverte qui se resserre à la latitude de 10°035'N avec de nombreux méandres. Sur sa rive gauche, il reçoit la Tikoudarou, la Yaourou et la Kourou. A la latitude de Gbangbanga à l'Ouest de Témécé (11°10' N), la vallée s'élargit et le cours d'eau présente parfois des méandres divagants (Houssou 1998 :48-50). Les versants oriental et occidental de la chaîne atacorienne sont marqués par des accidents topographiques (failles et gorges d'origine tectonique, brutales ruptures de pente, topographie en escaliers) qui font que les rivières présentent sur leur cours des cascades. Ces dernières ont à leur tour créé des ruisseaux permanents et des marécages. Ce sont, par exemple, les cascades de Kota sur le versant Est, celles de Tanguiéta et de Tanongou sur le versant Ouest. Le massif de l'Atakora constitue le château d'eau de tout le pays, voire de toute la région qu'elle traverse. Les parcours des rivières sont surtout encaissés dans les zones à affleurements rocheux : les vallées ont des profils souvent irréguliers et concaves ; dans les plaines, les lits des rivières sont plutôt évasés avec des profils rectilignes convexes ou convexo-concaves (Tchibozo 1981 :47). Il faut préciser qu'il existe aussi dans ce secteur, d'autres cours d'eau qui ont abrité des aires de réduction. Parmi ces cours d'eau, nous pouvons citer : Fèkpèrifè, Tèpouhotè,

Koutougou, tous situés entre Dikouan et Moussansammou. Il y a également Tèdokontè à l'Ouest du village de Koukoibirgou, qui a longtemps été une référence dans l'histoire de la migration des ancêtres des populations actuelles de l'Atakora. Le régime des cours d'eau est variable. Mais à part les plus importants comme la Pendjari et le Koumaku, les autres cours d'eau n'ont qu'un écoulement temporaire (Tchibozo 1981 cité par N'dah 2009 :53).

Le climat assez pluvieux et les nombreux cours d'eau qui sillonnent la région de l'Atakora rendent disponibles les ressources en eau dont l'homme a besoin pour ses différentes activités.

En somme, le secteur de Natitingou-Toukountouna-Boukombé constitue le carrefour des grands cours d'eau car, les plus importants fleuves connus dans l'Atakora prennent leurs sources dans cette zone (Figure 4 & 5). Cette hydrographie a favorisé une pédologie qui entretient une végétation composée d'essences variées.

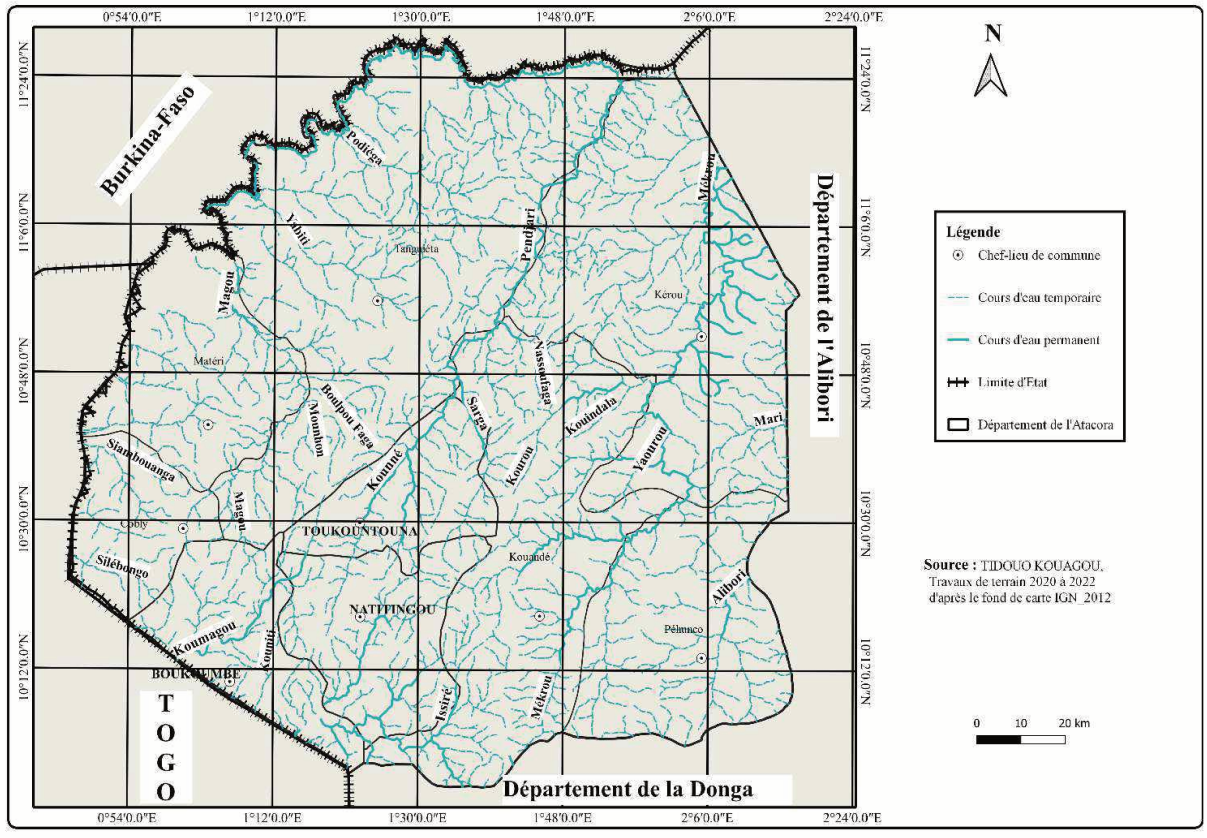


Figure 4 : Le réseau hydrographique de l'Atakora en général

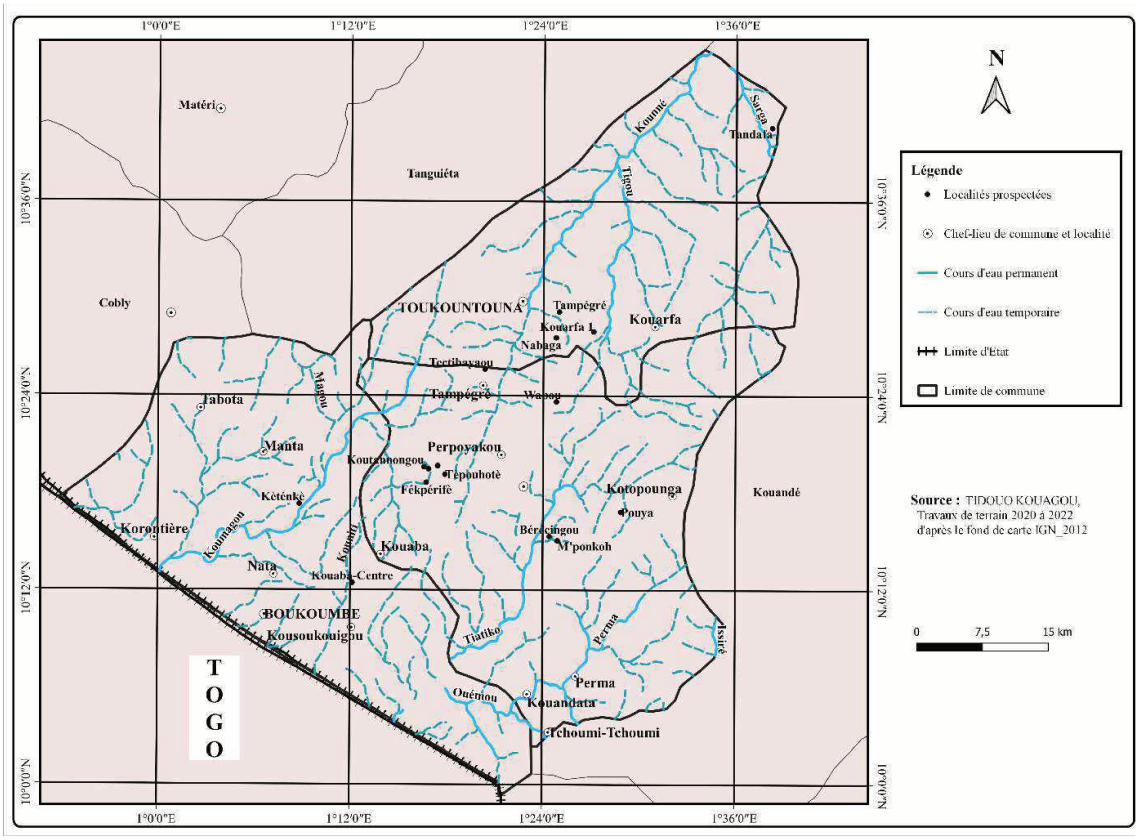


Figure 5 : Réseau hydrographique du secteur d'étude

3. les sols

Les sols constituent la partie superficielle de l'écorce terrestre exploitée par la vie humaine et végétale. Ils sont composés d'éléments minéraux et d'éléments organiques. Ils nourrissent et supportent la végétation (Azontondé 1988 et Dossouhoui 1995 et Tente, 2005 :29). Les sols jouent un rôle important dans l'entretien et la dynamique du milieu à travers leurs caractéristiques physiques et chimiques, d'une part et les mutations qui peuvent les affecter, d'autre part. Les principales caractéristiques des sols ainsi que leurs répartitions au niveau de la région de l'Atakora ont été établies par Faure (1977).

Au total, on distingue en général dix grands ensembles de sols selon les caractéristiques favorables ou défavorables qu'ils offrent pour leur exploitation (Figure 6 & 7).

3.1. Les sols minéraux bruts, peu évolués et ferrugineux jeunes sur roches dures

Ces sols, développés sur matériaux durs variés, sont relativement abondants dans notre secteur d'étude, en particulier dans la zone traversée par le massif montagneux de l'Atakora. Ils couvrent 17% de la surface et présente des caractères essentiellement défavorables pour l'agriculture : faible épaisseur, texture légère, forte pierrosité, réserves minérales et hydriques faibles, forte érodibilité.

3.2. Les sols peu évolués, ferrugineux hydromorphes et hydromorphes sur matériaux d'apport

Cet ensemble de sols sur matériaux allochtones couvre un peu plus de 3 % du périmètre. Leur possibilité d'exploitation est variable et surtout liée à la texture du matériau originel et à leurs possibilités de drainage, en relation avec leur position topographique. Ce sont des sols à profondeur utile en général importante, avec possibilité d'irrigation et une texture homogène, mais ils sont peu fertiles.

3.3. Les sols ferrugineux peu lessivés sur roches leuco et mésocrates

Cet ensemble de sols couvre 17 % de la zone d'étude. Ils sont développés sur roches variées mais peu pourvues en minéraux basiques. Leur possibilité d'exploitation dépend surtout de la profondeur d'apparition des horizons tachetés parfois indurés qui, en créant une discontinuité, limitent la pénétration racinaire et le drainage interne.

3.4. Les sols ferrugineux peu lessivés sur roches mélanocrates et les vertisols

Les sols de cet ensemble couvrent près de 14 % de la surface totale. Ils sont développés sur des roches riches en minéraux basiques qui leur confèrent des réserves minérales importantes et une texture riche en éléments fins. Leur possibilité d'utilisation est surtout liée aux conditions de drainage (position topographique) et à la texture en surface, qui, trop lourde, rend leur travail difficile pour les labours.

3.5. Les sols ferrugineux lessivés sans concrétions

Ces sols sont développés sur roches leucocrates pauvres en minéraux basiques. Leur possibilité d'utilisation dépend de leur position topographique, en ce qui concerne le drainage et surtout l'érodibilité, ainsi que de leurs teneurs en éléments rocheux grossiers. Quand ces sols sont sans concrétions ni éléments rocheux, ils ont une bonne profondeur utile, ils n'ont pas de discontinuité texturale ; on note une absence d'éléments grossiers et un drainage correct sur une grande épaisseur. Par contre, ils ont des réserves minérales et hydriques faibles, une acidité forte et une saturation réduite, ce qui limite leur exploitation.

3.6. Les sols ferrugineux lessivés à concrétions sur roche

Cet ensemble de sols qui présentent simultanément un important appauvrissement en éléments fins et un fort concrétionnement, couvre plus de 4% de la zone. Ces sols sont bien représentés sur roches libérant des quantités moyennes de sesquioxydes. Leur possibilité d'utilisation est fonction de l'importance des taux d'éléments grossiers, et de leur répartition dans le profil, de la compacité et des possibilités de drainage interne des horizons.

3.7. Les sols ferrugineux lessivés indurés sur roche

Cet ensemble de sols couvre une importante partie de la zone : 13 %. Ils sont liés à des roches relativement riches en éléments métalliques et/ou à des positions topographiques particulières : parties inférieures de versants sur le socle, glacis de piedmont et surfaces aplanies dans la plaine de la Pendjari. Leurs possibilités d'utilisation sont très limitées. Ils présentent surtout des caractères défavorables : appauvrissement en éléments fins souvent intense, propriétés chimiques très médiocres au-dessus du niveau induré ; faible profondeur utile, structure peu développée, fragile, engorgement temporaire fréquent en saison des pluies par diminution brutale du drainage dans l'horizon induré, érodibilité conduisant à l'affleurement du niveau induré. Ils ne sont pas propices à l'agriculture.

3.8. Les sols ferrugineux plus ou moins lessivés sur matériau kaolinique

Ces sols développés sur matériaux profonds occupent les positions hautes des interfluves sur le socle et les plateaux du massif de l'Atakora. Si leurs conditions de drainage sont correctes, leurs propriétés chimiques sont liées à la nature de la roche sous-jacente et à l'intensité du lessivage des horizons de surface. Leur possibilité d'utilisation dépend surtout de la présence ou non d'un horizon induré. Ces sols ont une profondeur utile, un bon drainage d'ensemble, des teneurs en éléments grossiers faibles en surface, moyennes dans les horizons. Ils ont des réserves hydriques supérieures et une structure en général mieux développée que dans les sols sur roche et une érodibilité limitée. Ils peuvent, selon les types de cultures, être favorables à l'agriculture.

3.9. Les sols ferrugineux lessivés hydromorphes

Cet ensemble de sols, développés essentiellement sur roches schisteuses de la plaine de la Pendjari, couvrent plus de 9 % de la zone. Ce sont des sols ayant des réserves minérales et hydriques importantes, une bonne saturation et une absence en éléments grossiers. Par contre, leur caractère très massif, leur perméabilité réduite et leur risque de submersion les rendent très difficiles à travailler.

3.10. Les sols ferralitiques

Les sols de cette classe sont très peu représentés. Ils sont liés à des positions topographiques particulières : lambeaux d'ancienne pénéplaine, sommets de grands interfluves où l'érosion peu marquée n'a pu contrecarrer une évolution de longue durée. Leur possibilité d'utilisation varie essentiellement en fonction des teneurs en éléments grossiers des horizons de surface. Ces sols profonds avec de bonne perméabilité et relativement fertiles sont plus favorables aux cultures. Ce sont ces sols à bon drainage qui abritent les formations végétales les plus évoluées (savanes boisées) du secteur d'étude. Ils sont très favorables à l'agriculture.

Comme le montre cette étude, les sols sont peu évolués, ferrugineux en général pauvres et peu propices à l'agriculture. Cette situation obligeait les populations à une mobilité permanente à la recherche de terres nouvelles pour l'agriculture. Mais si les sols de l'Atakora sont généralement peu propices à l'agriculture, ils renferment par contre des couches de latérites ferrugineuses abondantes qui affleurent dans certaines régions et qui ont favorisé les travaux d'extraction du minerai de fer (Tiando 1996 :47).

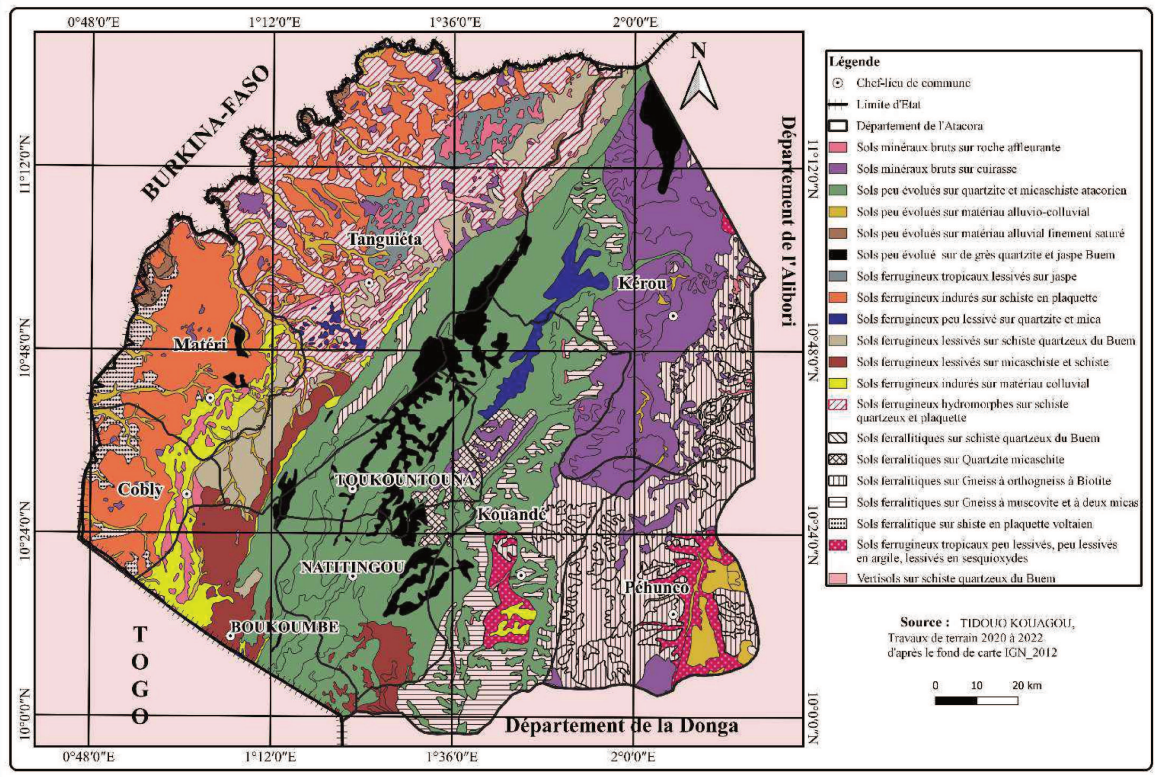


Figure 6 : Carte pédologique de l'Atakora en général

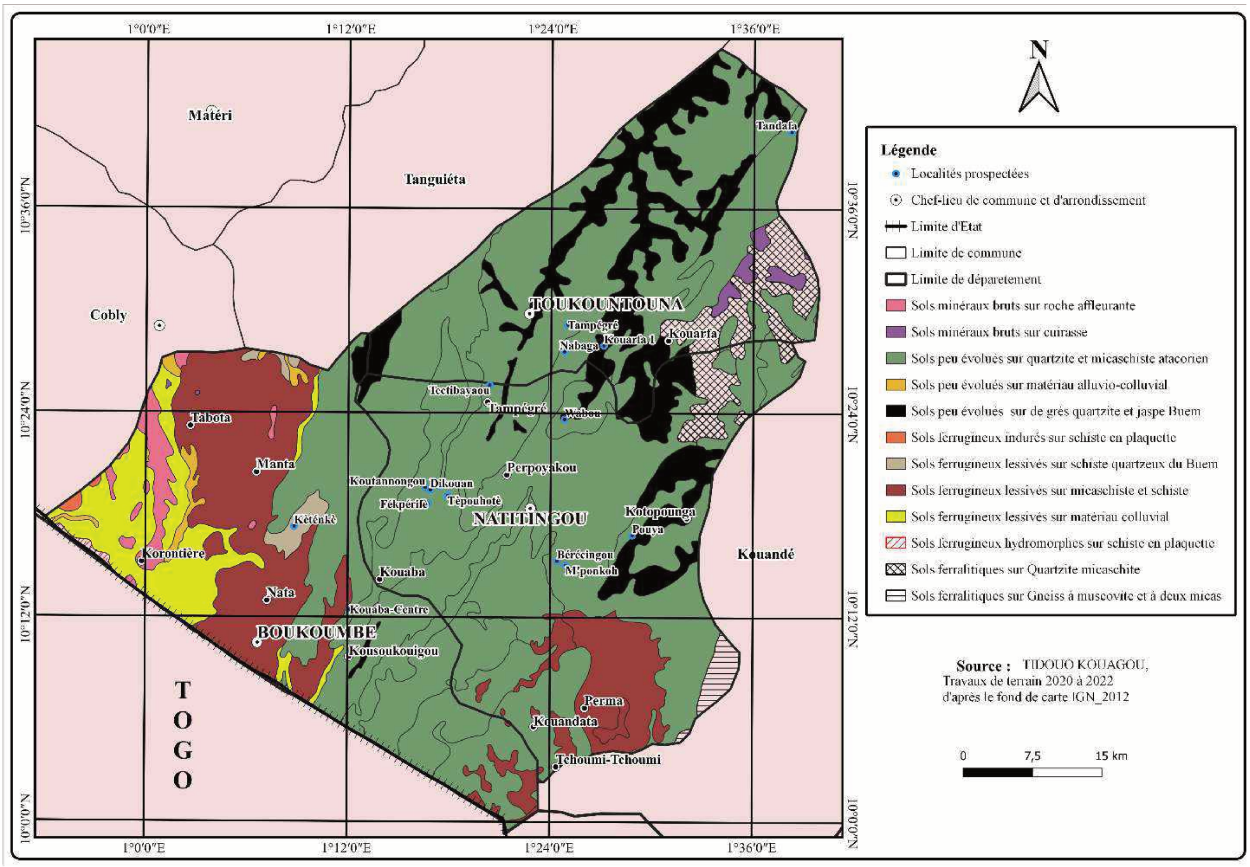


Figure 7 : Les différents types de sols du secteur d'étude

4. Le relief et les différentes formations géologique

Le relief et les formations géologiques sont entre autres des facteurs qui favorisent le travail de la métallurgique du fer. En effet, la compréhension de la structure géologique dans le contexte du travail du fer est d'une importance capitale dans la mesure où elle fournit des informations sur les matières premières dont avaient besoin les métallurgistes : minerais, argiles, roches pour la fabrication des marteaux, et des enclumes.

L'étude du relief et de la structure géologique de notre secteur d'étude doit être placée dans le contexte plus global de l'unité de l'Atakora.

4.1. Le relief

L'ensemble du relief de l'Atakora est dominé par la longue chaîne montagneuse. Cette chaîne est bordée de deux régions plates : l'une à l'Ouest, la dépression de l'Oti, encore appelée plaine du Gourma et l'autre à l'Est, la pénéplaine granito-gneissique du Borgou (Figure 8). Ces principales formes de modelé sont directement en relation avec la nature des formations géologiques sous-

jacentes. Dans la région, trois grands ensembles se répartissent en zones allongées selon les grandes directions structurales à savoir : la dépression de l'Oti, la plaine de la Pendjari et le massif montagneux de l'Atakora.

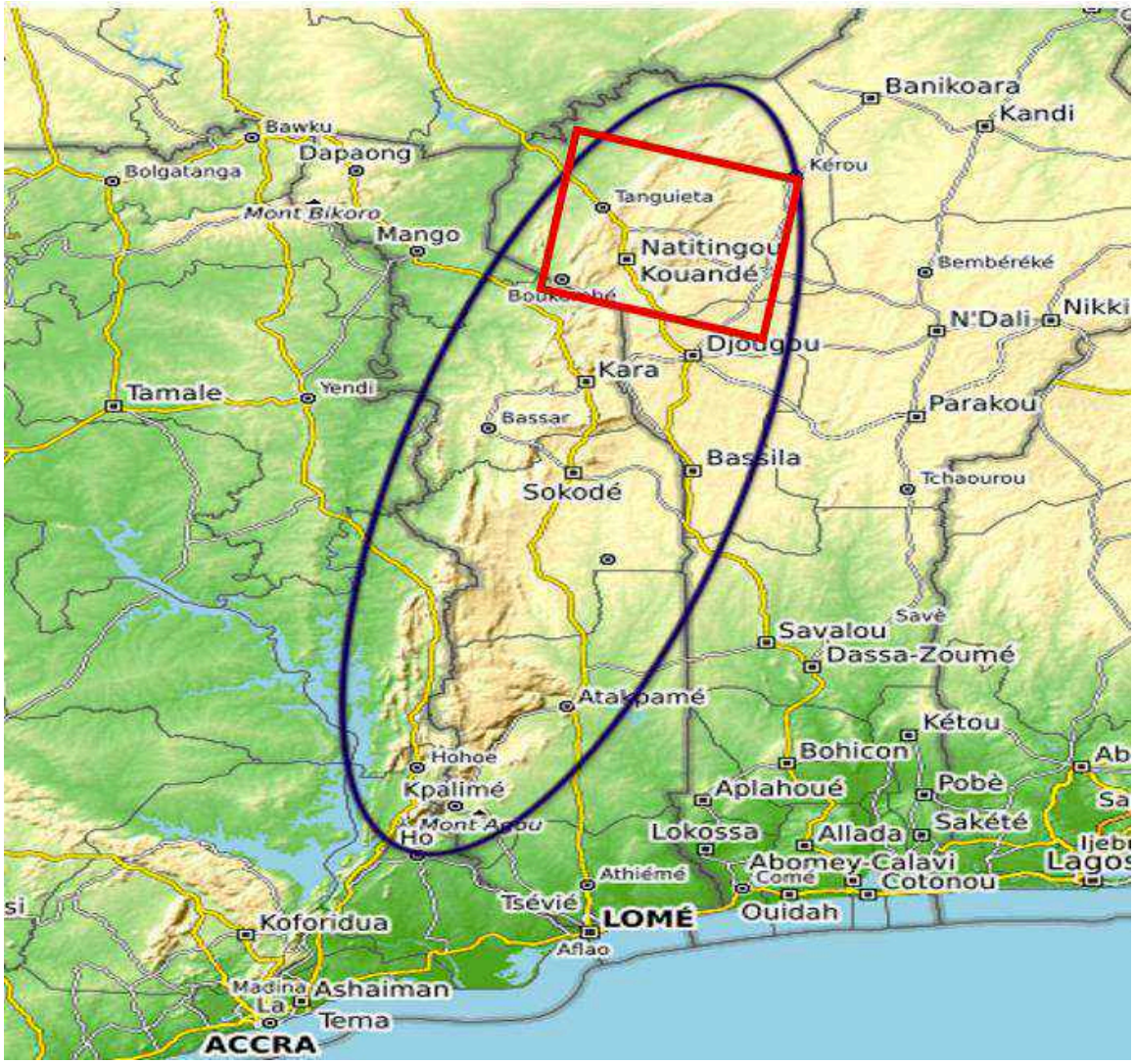


Figure 8 : La chaine de l'Atakora des contreforts du Parc W au Bénin au Ghana (Affaton 1990 : 11)

4.1.1. La dépression de l'Oti

Cette zone s'étend depuis les contreforts Ouest du massif de l'Atakora jusqu'à la rivière Pendjari, qui prend le nom d'Oti en passant par le Togo. L'altitude y est faible et diminue progressivement de 250 m au pied des falaises de quartzite, à moins de 150 m dans le lit de la Pendjari (N'dah 2009 : 27). Trois unités de modelé se distinguent à l'intérieur de cette dépression. Une zone de petites collines à flancs raides entre Boukombé et Tanguiéta. Les marigots, qui pour la plupart, prennent leur source dans la montagne, ont un cours temporaire divaguant entre les collines, entaillant faiblement les glacis. Une bande de collines plus élevées barre du Sud-Ouest au Nord-Est toute la

dépression sur une largeur variant de quelques kilomètres à 15 km, en la dominant de 100 à 200 m. Cette zone accidentée constitue la source d'affluents temporaires de la Pendjari, tandis que les marigots de la zone précédente la traversent dans des lits encaissés aux points de moindre altitude.

4.1.2. La plaine de la Pendjari

Elle s'étend à l'Ouest des affleurements précédents sur une trentaine de kilomètres de large. Cette zone peu accidentée est très monotone et est constituée de longs glacis en pente douce portant des sols peu profonds mais fortement concrétionnés ou indurés. Les marigots échancrent peu profondément ces surfaces, mais leurs lits majeurs et temporaires forment de larges bas-fonds occupés par des sols hydromorphes plus ou moins colluviaux.

4.1.3. Le massif montagneux de l'Atakora

Il est constitué de deux bourrelets montagneux séparés par la dépression de Toukountouna ; celle-ci est empruntée dans le sens de la longueur par le cours supérieur de la Pendjari. L'altitude moyenne de la chaîne est de 550 m alors que le massif de Kotopounga culmine à 650 m (Affaton, 1990 :10). Ces chaînons limitent des zones de hauts plateaux et une grande plaine.

Les chaînons sont constitués par la juxtaposition d'affleurements parallèles aux versants abrupts. Entre ces affleurements, de nombreux marigots, quasi-permanents, coulent dans des gorges profondes. Les plateaux constituent les points culminants du massif (Figure 9). Ils portent des sols très évolués mais souvent indurés. Le réseau hydrographique y est peu dense ; les marigots, temporaires, coulent en amont dans de petits bas-fonds plats, entaillent profondément les 29 bordures des plateaux en acquérant un cours quasi permanent qui prend la direction des chaînons. La haute plaine de la Pendjari supérieure constitue une unité particulière. Elle est bordée par deux chaînons parallèles et offre un paysage de glacis en faibles pentes. Les affluents, qui prennent leur source dans les chaînons, ont un cours permanent et entaillent fortement ces glacis (Faure 1977 :13).

3.1.4. La pénéplaine granito-gneissique

Cette troisième grande unité succède brutalement aux pieds des falaises Sud et Est du massif montagneux. On distingue deux zones aux réseaux hydrographiques et modelés différents :

- Zone à interfluves courts : cette zone concerne la pénéplaine entre Natitingou et Birni. Elle est fortement entaillée par un réseau hydrographique dense et peu hiérarchisé dont les axes principaux sont la Perma et la Binah ;
- Zone à interfluves longs : cette zone concerne la pénéplaine à l'Est du massif montagneux. Elle est parcourue par les réseaux hydrographiques plus lâches et bien hiérarchisés des

bassins versants de la Mékrou et de l'Alibori (affluents du Niger). A l'Est de la limite entre ces deux bassins, le réseau de la Mékrou crée une succession d'amples ondulations aux sommets bombés, aux versants convexes en pente douce, au bas desquels les marigots secondaires coulent dans les bas-fonds plats (Faure 1977 :12-13).

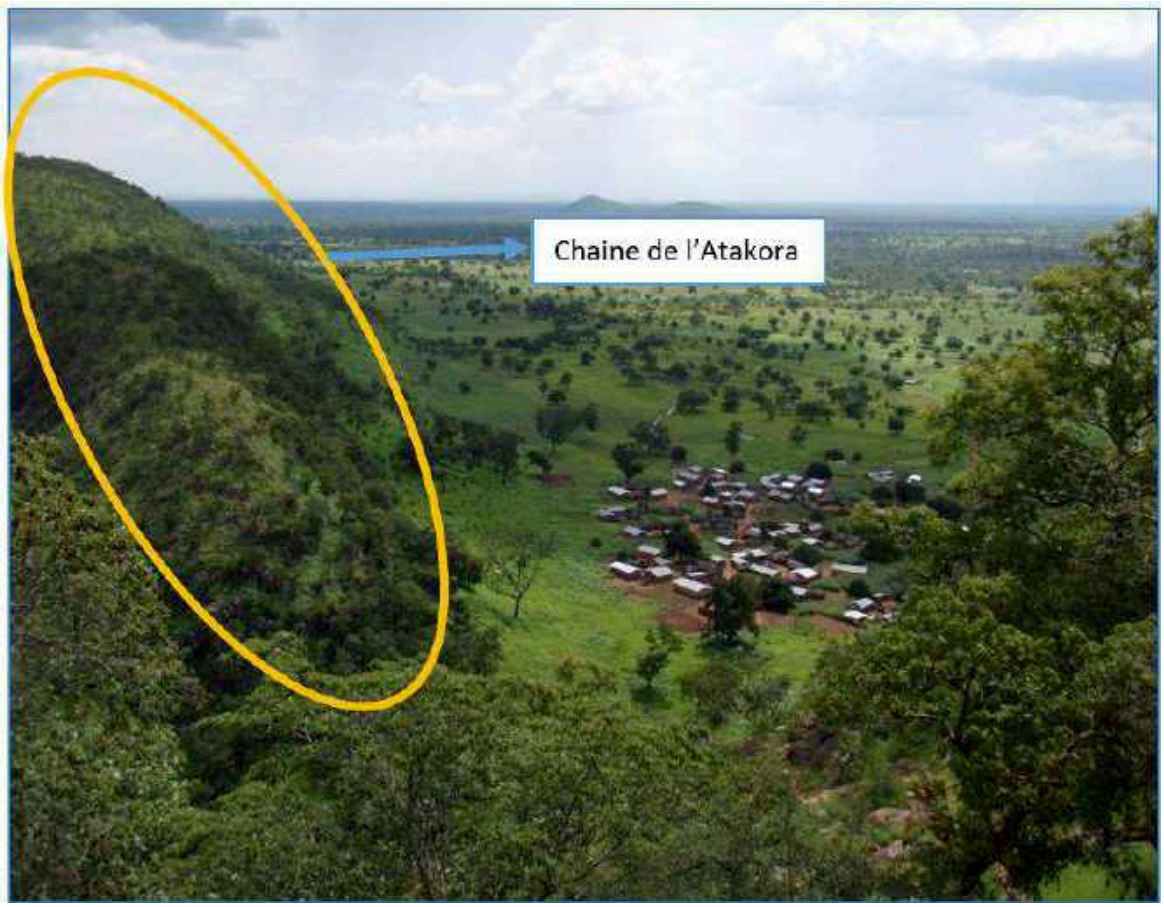


Figure 9 : Le massif montagneux de l'Atakora vu à partir de Boukombé

4.2. Les différentes formations géologiques

La structure géologique de la région de l'Atakora regroupe le Nord-Ouest du Bénin, le Nord du Togo, le Sud-Est du Burkina-Faso et le Sud-Ouest du Niger. L'étude structurale de cette région réalisée par Paul Affaton (1990) montre d'Est en Ouest trois grandes unités structurales à savoir : le socle précambrien, la chaîne dahoméenne et le bassin de la Pendjari (Figure 10 & 11).

En ce qui concerne le socle du précambrien, il est constitué de formations du Dahomeyen qui est le soubassement granito-gneissique couvrant une partie de notre zone d'étude. Ce grand ensemble de roches métamorphiques, situé à l'Est des formations de l'Atacorien, est hétérogène et plusieurs ensembles de formations géochimiques ont été distinguées. Il s'agit de :

- Gneiss et orthogneiss à biotites sont des roches bien litées, à grain très fin. Un panneau important de ces roches est visible à l'Ouest de Péhunco dans la partie amont de la Mékrou ;
- Granito-gneiss syntectoniques occupent une importante superficie. Ces roches grenues où la schistosité a quasiment disparu ont une texture moyenne où dominent quartzs et feldspaths alcalins. Les proportions de muscovite et de biotite sont variables ; un faciès acide, riche en muscovite, est dominant le long de la Mékrou. La chaîne dahoméenne comprend d'Ouest en Est deux unités structurales : l'unité de la zone des collines et l'unité de l'Atakora.

L'unité de la zone des collines est composée de bas en haut de grès-quartzites, de brèches volcano-sédimentaires associées à des variolites et des silexites, de shales, siltstone et de grès (Rapport CNRS 1975-1976 cité par N'dah 2009 : 36). L'unité de l'Atakora s'étend depuis les environs du parc du ″W″ du Niger jusqu'au golfe de Guinée, soit sur une longueur d'environ 850 km et une largeur de 10 à 50 km. Elle couvre ainsi la chaîne de l'Atakora au Bénin, les Monts Togo au Togo et Akwapim Range au Ghana. Elle est constituée de quartzites dominants, de schistes et de conglomérats avec de rares intercalations de roches basiques (Affaton 1990 :186). L''unité de la bordure orientale de l'Atakora représente le « socle dahomeyen » des anciens auteurs. Il comprend des quartzites à muscovites voisins de ceux de l'unité de l'Atakora, des gneiss variés, des micaschistes qui représentent souvent des mylonites et des amphibolites. Il faut préciser que le socle dahomeyen est en partie d'âge birrimien (CNRS 1975-1976 :87-88).

Notre zone d'étude fait particulièrement partie du bassin voltaïen du primaire et du socle précambrien. Ce bassin voltaïen du primaire comprend d'Est en Ouest l'Atacorien, le Buem, et les formations de la Pendjari (Boko et Adam 1990 :16) :

- L'Atacorien, essentiellement quartzitique, forme l'armature de la chaîne de l'Atakora. Trois faciès principaux constituent l'unité de l'Atakora : des quartzites, des schistes et des micaschistes. Les quartzites constituent les 9/10ème de l'unité morphologique de l'Atakora au Bénin. Le faciès le plus fréquent est un quartzite saccharoïde à muscovites associé à des quartzites à séricité, à biotite et à des quartzites à hématite. Les micaschistes, assez peu abondants, sont à deux micas avec souvent de l'albite et des reliques de grenat. Les schistes, qui forment l'essentiel de la série Kouandé-Boukombé sont constitués de séricite, de chlorite, de muscovite avec parfois un peu de biotite, et d'albite (Bessoles et Trompette 1980 :35 cités par N'dah 2009 : 27) ;

- Les formations du Buem s'étendent en un long panneau orienté Sud-Ouest Nord-Est, entre Boukombé et la limite Nord Bénin. Deux faciès pétrographiques sont fréquents : les micaschistes et schistes quartzeux, les grès quartzites et jaspes. Une étude faite dans la région de Batia montre que le Buem est constitué de grès quartzites, et de silexites qui forment deux bandes subparallèles de chaînons, séparées par une dépression où affleurent essentiellement des shales et silistones (N'dah 2009 : 28). Les grès quartzites sont généralement massifs ou en gros bancs, à stratification discrètes, de teintes variables (gris blanc, jaune, brun, mauve ou parfois vert clair) à débit en bloc polygonaux. Les silexites sont en général bréchiques et peuvent également être massives. Généralement de teintes rougeâtres à brunâtres, parfois gris jaunes à noirâtres, elles présentent une altération concentrique à rouille et un débit en blocs polygonaux. Les métavolcanites sont d'anciens basaltes, variolites, ryolites et brèches volcaniques. Il s'agit généralement de roches gris vertes, à structures massives, affleurant sous forme d'amas de blocs plus ou moins anguleux et presque altérées. Les serpentites se présentent sous forme de minces lentilles, généralement associées aux silexites. Il s'agit de roches vert-clair à vert-foncé, parfois noirâtres à structure massive schisteuse. Les shales sont gris-blancs, jaunâtres à rouges, marron ou gris verdâtre très finement lités et se débitent en plaquettes. Les silstones sont finement lités à débit en plaquette et de teintes jaunes, marron ou gris- verdâtre (Affaton, 1990 :138-139).
- Le bassin de la Pendjari comprend deux groupes lithostratigraphiques qui sont : le groupe Dapango-Bambouaka qui comprend des grès-quartzites, des shales, des grès et silistones et des grès quartzites feldspathiques ou kaoliniques rougeâtres, et e groupe de la Pendjari (équivalent de la série de l'Oti) qui débute localement par une tillite, surmontant un plancher strié, associé à des calcaires, des silexites et parfois des phosphates. On y rencontre également une formation flyschoïde verdâtre composée de shales, de grès, de siltstones et de grauwackes. S'agissant des formations de la Pendjari, on rencontre des roches sédimentaires de l'ordovicien représentées par des schistes en plaquette de l'étage voltaïen. Ce sont des schistes argileux, très lités de couleur jaune verdâtre, pauvres en quartz se débitant en plaquettes de 1 à 2 cm (Faure, 1977 :10). On y rencontre également les formations du supergroupe de la Pendjari qui comportent à la base une triade constituée par des tillites/mixites, des dolomies à barytines et des silexites (Affaton, 1990 :1).

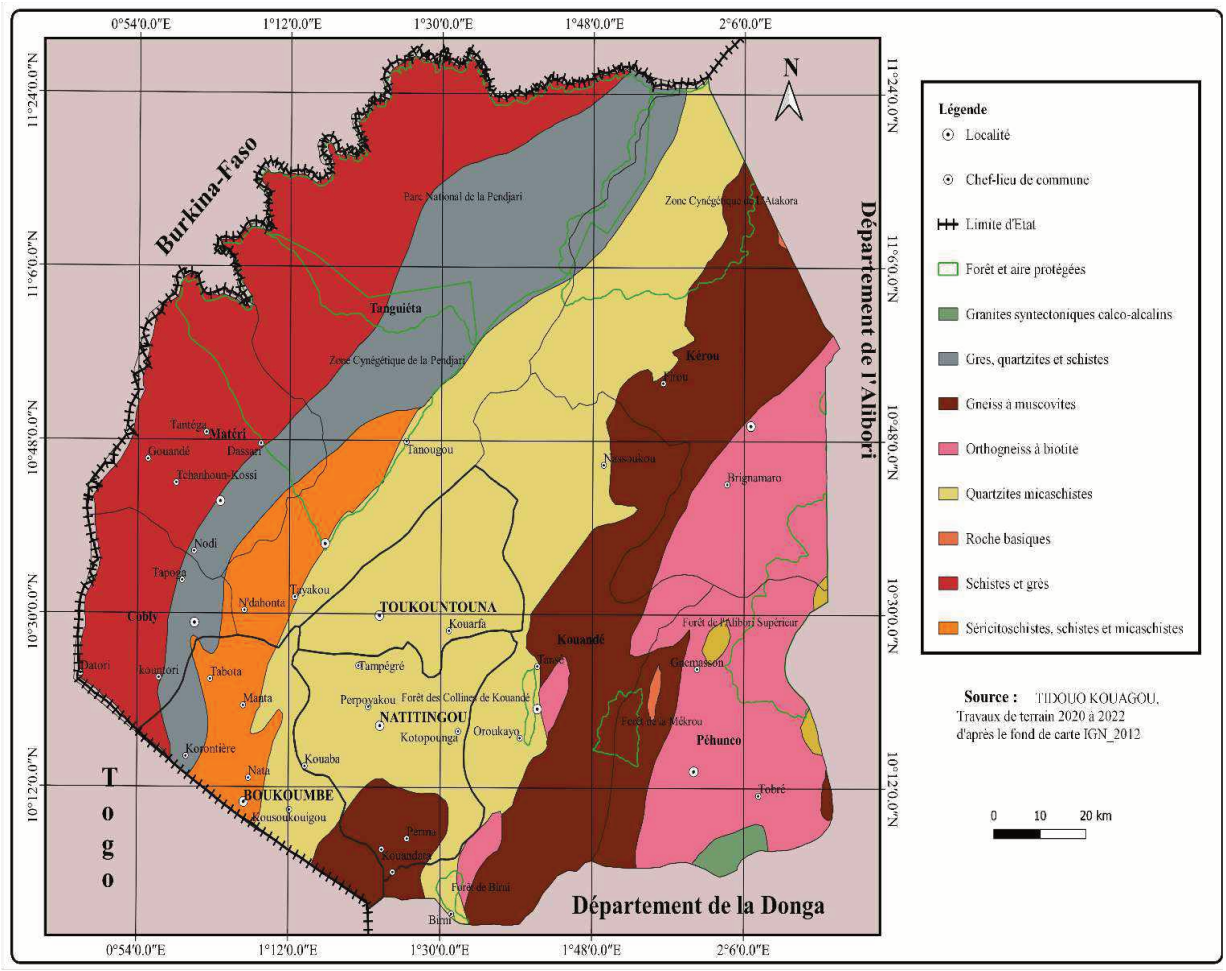


Figure 10 : Grandes formations géologiques de l'Atakora en général

En ce qui concerne les gisements ferrifères de notre zone d'étude, aucune recherche spécifique approfondie n'a encore été effectuée cette question. Nous ne possédons donc pas de données absolues sur les différents types de minerais et leurs propriétés physico-chimiques. Mais en nous référant aux résultats de la prospection géologique menée par Luc Adissin dans l'Atakora, on peut établir quelques hypothèses.

En effet, lors de notre deuxième terrain en décembre 2020 une prospection géologique a été réalisée par le géologue Luc Adissin dans le but d'appréhender les caractéristiques géologiques des minerais de fer exploités par les métallurgistes. Cette prospection a été menée dans les zones où les prospections archéologiques ont permis de localiser les sites de puits de mine notamment dans les secteurs de Boukombé, Toukountouna et Kouaba. A Boukombé, la prospection géologique indique la présence de roches mélanocrates qui se présentent en bancs et se débitent en plaquettes. Elles présentent une schistosité définie par une alternance de rubans de quartz et de rubans sombres

d'oxydes de fer. Des mesures structurales prises indiquent des plans de schistosité orientés suivant une direction comprise entre NNW-SSE et N-S et des pendages moyens (38 à 45°) vers l'Est. A Toukountouna et Kouaba, l'observation des roches environnantes des puits a permis d'identifier quelques filons de quartz au sein des quartzites qui renferment des oxydes de fer de couleur noir. Ces roches pourraient donc représenter des minerais de fer exploités par des métallurgistes de la région de l'Atakora.

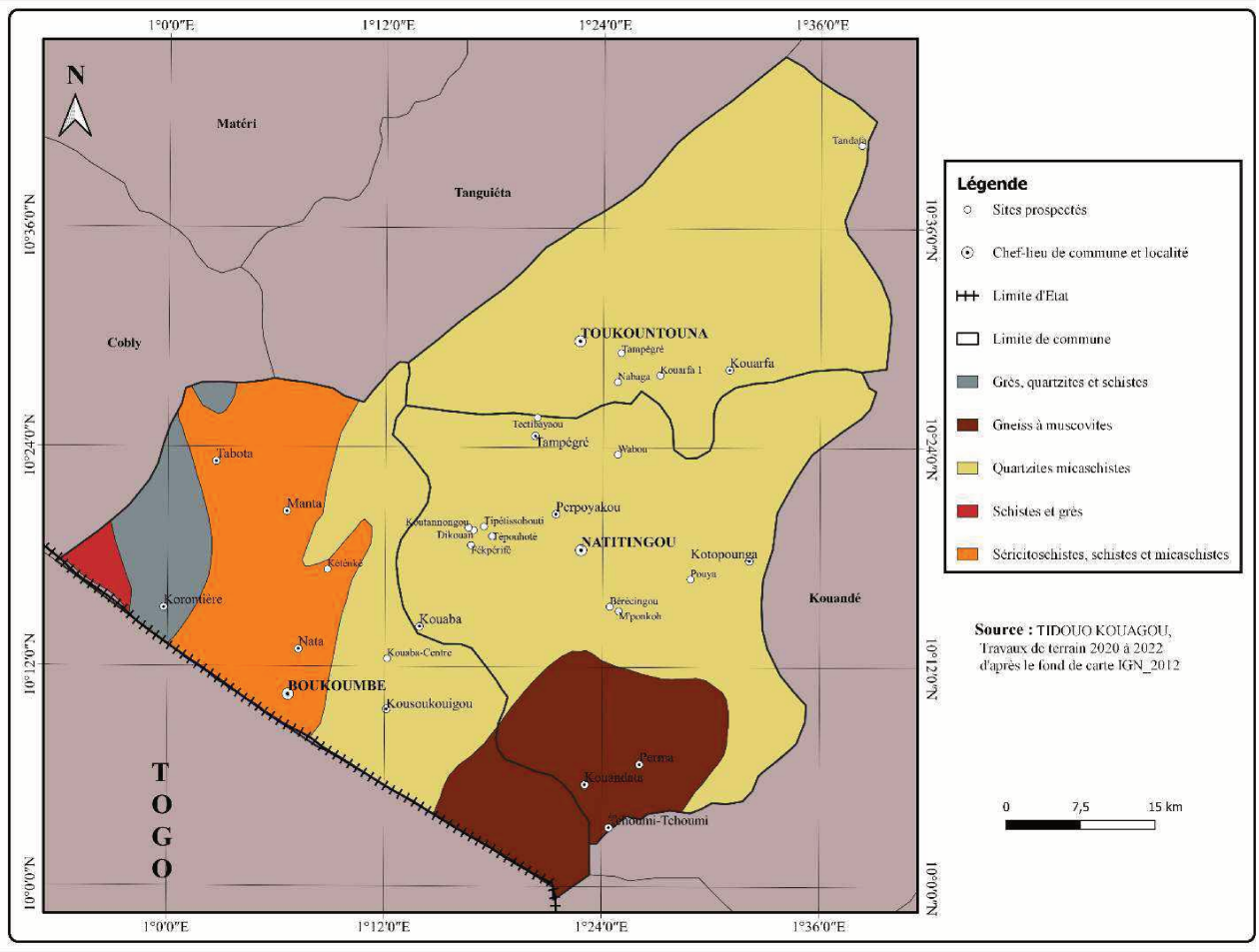


Figure 11 : Les grandes formations géologiques du secteur d'étude

5. La végétation

Le paysage végétal actuel de l'Atakora est en général de type soudanien. On y rencontre de la savane arborée et arbustive coupées de forêts galeries. Selon les conditions du milieu (climat, modelé, roche-mère, sol), on peut distinguer quatre grands ensembles de végétation (la végétation de la plaine de l'Oti, la végétation du massif de l'Atakora, la végétation de la haute plaine de la Pendjari supérieure, la végétation de la pénéplaine granito-gneissique).

5.1. La végétation de la plaine de l'Oti

Elle varie selon l'occupation humaine. Dans la zone très cultivée située au Sud de la route Tanguiéta-Porga, elle se compose d'une savane-parc anthropique à *Adansonia digitata* et *Parkia biglobosa*. Sur les collines non cultivées du Buem, une savane arborée claire à *Anogeissus leiocarpus*, *Upaca somon*, *Diospyros mespiliformis* se maintient malgré les feux de brousse. Sur les longs glacis concrétionnés ou indurés ne subsistent qu'une savane arbustive très dégradée à *Combretum*, *Detarium senegalensis*, *Parinari polyandra*. Au Nord de cette même route, dans la réserve classée, la végétation est plus dense : savane arborée claire à *Gardenia*, *Strychnos, Adansonia digitata* sur les zones exondées, tandis que dans les larges bas-fonds se développe une savane à *Terminalia macroptera et Lophira lanceolata* (N'dah 2009 : 43). Dans la plaine inondable de la Pendjari, on trouve une association d'*Anogeissus leiocarpus* et de nombreux *Acacia* sur les sols les plus limoneux et des forêts galeries à *Borassus aethiopum*, *Pseudocedrela kestingii* sur les bourrelets sableux.

5.2. La végétation du massif de l'Atakora

Cette végétation est particulièrement dévastée par les feux de brousse. Sur les chaînons non cultivés où la roche affleure, se maintient une savane à *Cussonia barteri, Isoberlinia doka, Daniellia oliveri, Vitex*. Sur les plateaux où la mise en culture est intense, les jachères ne sont couvertes que de jeunes repousses de *Terminalia glaucescens, Afromosia laxiflora, Hymenocardia acida, Parinari polyandra, Lophira lanceolata*.

5.3. La végétation de la haute plaine de la Pendjari supérieure

Elle présente une savane arbustive à *Detarium senegalensis*, *Afzelia africana*, *Combretum* ; tandis que quelques forêts galeries à *Pseudocedrela*, *Elaeis guineensis, Anogeissus leiocarpus* bordent les principaux axes de drainage et se maintient dans les plus profondes gorges entre les chaînons.

5.4. La végétation de la pénéplaine granito-gneissique

Elle présente également des formations végétales très variables selon l'intensité du peuplement. Au Sud de Natitingou, dans la région très cultivée de Perma et Tchoumi-Tchoumi, Kouaba, etc., ne se maintient qu'une savane parc à espèces protégées : *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa, Adansonia digitata*. A l'Est du massif de l'Atakora, dans le bassin de la Mékrou, sur les sols les plus profonds des sommets d'interfluves, se développe une savane arborée passant par endroits à de la forêt claire à *Upaca somon*, *Burkea africana*, *Khaya senegalensis*. Quelques forêts galeries sont visibles le long de la Mékrou ainsi que des principaux axes de drainage où l'eau se maintient toute

l'année (Akoègninou 2004 :50 ; Natta 2003 :11-12 ; Adomou 2005 :30- 31 ; Faure 1977 :14-15 ; N'dah 2009 : 44).

S'agissant de notre secteur d'étude, le couvert végétal actuel est varié. On passe de la forêt claire à une savane arbustive ou herbacée. Sur le massif montagneux et dans les dépressions de la Koumagou, Pendjari et des autres ruisseaux, le couvert végétal est plus important. La strate herbacée, une fois brûlée, disparait progressivement au cours de l'année. L'action anthropique a énormément marqué ce paysage. Ainsi, certaines essences sont abondantes parce que protégées ou plantées. D'autres disparaissent ou sont en voie de disparition, car ayant probablement servi dans les activités humaines. En conséquence, la strate herbacée des plaines est dominée par des arbres utiles, les essences les plus courantes sont le *Kaya Senegalensis* (Calcédrat). On y retrouve également le *Parkia Biglobosa* (Nérée), dont les graines des fruits servent à faire de la moutarde. Dans les secteurs des forêts sèches, dominent les espèces à *acacia* adaptées à la sècheresse. Ce sont des baobabs (*Adansonia digitata*), le Karité (*Butyrosperum parkii*), le Kapokier (*Bombax costatum*), le Tamarinier (*Tamarindus indica*).

En somme, la région de l'Atakora présente de conditions naturelles favorables à l'installation des populations et au développement de plusieurs activités. Mais il est possible que les conditions physiques du milieu que nous venons de présenter étaient encore plus riches au cours des périodes reculées, favorisant ainsi le peuplement de la région et l'activité sidérurgique.

6. Les éléments de paléoclimats et de paléoenvironnements de la région de l'Atakora

L'étude des éléments de paléoclimat et de paléoenvironnements de l'Atakora nous permet de voir si les conditions physiques actuelles du milieu étaient les mêmes au premier et second millénaires de notre ère, périodes où est censée s'être développée la métallurgie du fer dans notre zone d'étude.

Dans la zone d'étude, aucune recherche de cette nature n'a été effectuée. Nous ne possédons pas de datation absolue des événements morphologiques et sédimentologiques. Mais en établissant des corrélations avec les sites voisins dont les épisodes sédimentaires ont pu être établis à des intervalles de temps données et en s'appuyant sur des travaux de paléoclimatologie, de biogéographie et de palynologie réalisés dans le golfe de Guinée, on peut essayer de reconstituer le paléoclimat de cette zone.

En ce qui concerne le golfe de Guinée, comme dans l'ensemble du continent, cette partie de l'Ouest africain a connu des oscillations climatiques correspondant aux périodes pluviales et interpluviales avec pour corollaires des phases d'extension vers le Nord de la forêt sempervirente et de la savane

arborée ou au contraire leur rétraction vers le Sud (Adandé 1993 :71). Dans cette région, on obtient pour la fin du Pléistocène où les connaissances sont un peu plus développées grâce au carbone 14 les données suivantes :

70000- 40000 B.P. : climat relativement sec, recul de la forêt et des savanes.

40000-30000 B.P. : climat plus humide. Le couvert forestier est peut-être plus important qu'aujourd'hui et il y a plus d'arbres dans les savanes.

30000-12000 B.P. : climat plus sec, mais avec des nuances. La période la plus aride qu'ait connue l'Afrique de l'Ouest se place entre 19000 et 15000 B.P. La forêt disparaît presque, comme le montre la domination des pollens de graminées à cette époque. Le climat est plus sec et plus frais. A partir de 12000 B.P. : expansion de la forêt, avec un maximum à l'Holocène vers 6000 B.P. (Sowunmi 1998 : 67-71 ; Vernet 2000 : 19). A partir de 12500 B.P donc, le réchauffement du globe a eu une influence biogéographique positive en Afrique de l'Ouest. Une longue période humide entrecoupée de courtes phases de sécheresse en résulta, avec une nouvelle expansion de la couverture forestière vers le Nord. Le lac Bosumtwi près de Kumasi au Ghana, au début de l'Holocène (vers 8000 av. J.C.) était de 90 à 100 mètres au-dessus de son niveau actuel et débordait probablement. Mais vers 2000 av.J.C, comme l'ont établi R. Talbot et G. Delibrias, le niveau du lac a atteint son niveau le plus bas pour se rétablir peu après sans atteindre les hauts niveaux antérieurs (Talbot et Delibrias cité par Adandé 1993 :71). Les mêmes fluctuations de niveau ont été enregistrées pour la même période sur les autres lacs du Sahel, particulièrement sur le lac Tchad. Ceci traduit un phénomène climatique et environnemental particulièrement bref mais sévère qui a dû affecter toute l'Afrique occidentale avant un certain rétablissement de l'équilibre écologique (Adandé 1993 : 71).

En dehors du cadre général du Golfe de Guinée, des études faites dans le Sud-Ouest du Niger (Vernet 1996), le Sud-Est du Burkina-Faso (Neumann et Ballouche, 1993 ; Breunig et alii 2001 cités par N'dah, 2009 : 46) et au Nord-Est du Nigeria (Salzmann et *al* 2000 ; Salzmann et *al* 2002), trois régions avoisinant notre zone d'étude, et au Sud de la République du Bénin (Tossou 2002), confirment ces données de la paléoclimatologie. En effet, les travaux d'Ousséïni et *al*. cités par Vernet (1996 :24), montrent que le Sud-Ouest nigérien appartient au Quaternaire récent. Il est noté en particulier la présence de cinq terrasses fluviatiles et de quatre accumulations dunaires. Selon Robert Vernet (1996 :24) « les résultats du Sud-Ouest nigérien peuvent être corrélés avec ceux du bassin du lac Tchad : un ou plusieurs épisodes arides reflétés par des massifs dunaires, précèdent les maximas lacustres à 38000 et 22000 B.P.… Une crise climatique se produit ensuite… entre

19500 et 14500 B.P. On distingue une rupture d'équilibre dans la sédimentation (disparition de la végétation, diminution des sols…). Le début des hauts niveaux lacustres date de 9600 B.P. ».

Dans la chaine du Gobnangou au Sud-Est du Burkina-Faso (Breunig et alii. 2001 :127-190), à quelques kilomètres à l'Ouest de notre zone d'étude, les études menées montrent la présence vers 7000 ans au moins d'une forêt soudanienne. Vers 6100 B.C., les versants de la chaîne étaient couverts d'une forêt soudanienne sèche où les principales espèces sont *Allophyllus, Anogeissus leiocarpus, Prosopis africana, Pterocarpus erinaceus et Manilkara/Butyrosperum*. La présence de *Afromosia laxiflora* qui requiert des conditions écologiques spéciales indique que la végétation arborée était très dense et que l'action humaine sur celle-ci était négligeable. Le climat à l'Holocène moyen était donc humide dans les régions de la savane Ouest africaine. Vers la fin de l'Holocène les conditions climatiques deviennent de plus en plus sèches.

A partir de 3600 Cal B.C., on assiste à une progressive aridification indiquée par l'apparition du *Combretum miscanthus* et d'autres éléments soudano-sahéliens. On assiste à partir de cette période à l'évolution de la végétation vers la savane actuelle mais la forêt sèche a sans doute continué d'exister. Entre 2600 et 900 BP, la forêt est réduite sous l'effet du feu et on assiste au développement d'une savane diversifiée. Les auteurs après avoir révisé leurs positions en 1992 au vu des nouveaux éléments apportés par d'autres analyses estiment que l'action de l'homme doit certes avoir eu un impact sur ce changement de la végétation mais qu'il n'y a aucune évidence sans équivoque de cette action (N'da 2009 : 47). Cette forêt soudanienne devrait avoir été affectée par le feu, mais il est difficile de préciser si ces feux ont été anthropogéniques ou résultaient simplement de l'augmentation des herbes et de la biomasse dans de telles conditions sèches.

Le changement de végétation depuis 6100 BC jusqu'aux périodes actuelles doit avoir été considérable dans cette région. La forêt sèche qui existait autour de 1100 AD a complètement disparu de nos jours (N'dah 2009).

Des études palynologiques menées dans la zone soudanienne du Nord-Est du Nigeria permettent également d'avoir des éléments de comparaison dans la reconstitution des paléoenvironnements de notre zone d'étude. En effet, des recherches faites sur les pollens, les diatomées et les analyses sédimentologiques et géochimiques des carottages du Lac Tilla (10° 23'N, 12° 08'E) permettent de reconstituer l'histoire environnementale (figure 12) de la savane soudanienne depuis le Pléistocène supérieur (Salzmann et *al* 2002 cités par N'dah 2009 : 54).

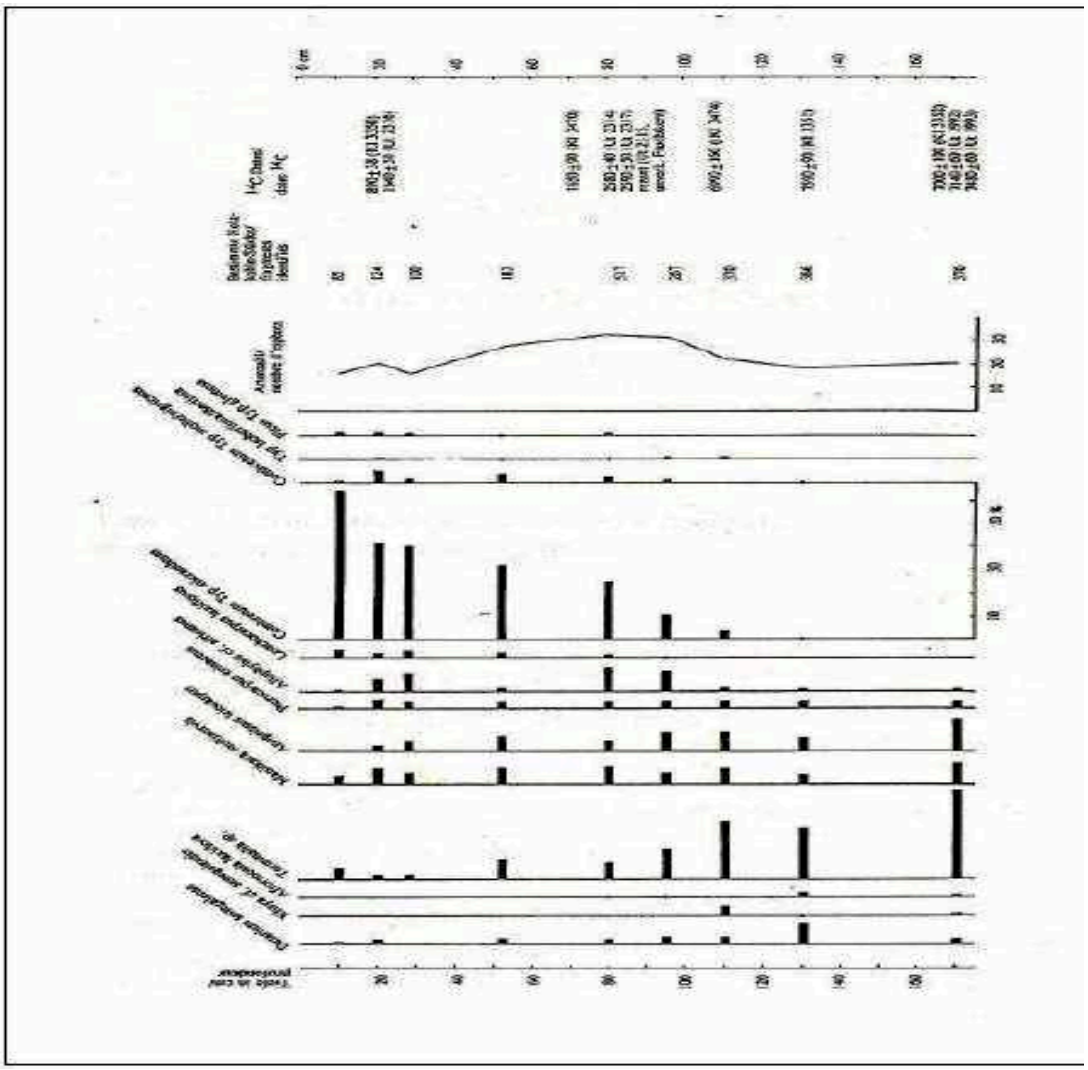


Figure 12 : Diagramme des espèces végétales du mont Gobnangou (Ballouche et Neumann 1994, ®N'dah 2009 : 47)

Au Pléistocène supérieur (entre 17000 BP et 12000 BP), les études palynologiques, géochimiques et sédimentologiques montrent qu'il y a eu des fluctuations du niveau du lac Tilla et que pendant cette période le climat était relativement sec et qu'une savane herbeuse dominait le plateau.

Au cours de la période transitoire entre le Pléistocène supérieure et l'Holocène inférieur (12000 BP - 10000 BP), la présence d'une grande quantité de pollens d'herbes et de peu de pollens d'arbres indique qu'au cours de cette période les conditions climatiques étaient sèches avec une période très aride entre 10900 BP et 10500 BP, avant donc le début de l'Holocène. Cette aridité est attestée par l'absence de pollens d'arbres qui peut être attribuée à un faible ratio précipitation/ évaporation.

A l'Holocène (inférieur à 10000 BP) les conditions deviennent plus humides et sont indiquées par le dépôt d'une boue noire organique avec un fort taux de TOC et un faible taux de TIC. Les analyses faites suggèrent des feux de végétation réguliers tout au long de l'Holocène (N'dah 2009 : 52).

De l'Holocène inférieur à l'Holocène moyen (10000 BP - 3800 BP), on note donc un retour aux conditions humides. Ceci est attesté au début de l'Holocène par la présence des pollens de plusieurs espèces soudaniennes et guinéennes tels que *Combretaceae, Lannea / Sclerocarya, Upaca, Alchornea et Cussonia* ainsi que le déclin des pollens d'espèces herbeuses. Pendant que l'humidité a augmenté, la température devrait avoir été plus basse comme le suggère le nombre élevé des pollens d'*Olea hochtetterii* entre 10000 BP et 8600 BP. On assiste à l'établissement d'une savane boisée sur le plateau entre 8600 et 7000 BP. On remarque sur le diagramme pollinique un pourcentage élevé des pollens d'arbres. Mais la présence de certaines espèces comme Lophira, Cussonia et Burkea africana indique clairement que la forêt dense n'a jamais été dominante.

Au cours de l'Holocène moyen la végétation ressemblait à la savane guinéenne actuelle des régions plus au Sud.

Cette période humide de l'Holocène se termine par un déclin graduel de la précipitation/évaporation qui a commencé déjà après 7800 BP et s'est intensifié vers 4200 BP. À partir de 7000 BP on note sur le diagramme le déclin progressif des pollens d'arbres ce qui indique le retour progressif aux conditions sèches avec le changement de la végétation qui passe d'une forêt claire à une végétation plus ouverte après 5200 BP.

«The decline in tree taxa from ca.7000 14C yr B.P. onward was accompanied by a change in floristic composition from a wet Southern-Guinean to a drier Sudano-Guinean savanna. This is in particular shown by the successive occurrence of pollen from the characteristic Northern Guinean savanna tree Monotes kerstingii at ca. 6000 14C yr B.P. and the sudanian tree taxa Isoberlinia at 4800 14C yr B.P. »[2]

De l'Holocène moyen à l'Holocène supérieur (à partir de 3800 BP), les conditions environnementales deviennent sèches. Le déclin de la végétation s'accentue avec le développement d'une savane comprenant des éléments sahéliens comme l'indique Salzmann et *al* (2002) :

« *After ca. 3800 14C yr B.P. an open Sudanian savanna with woody taxa from the drier Sahelian zone such as Balanites, Commiphora and Salvadora became established (pollen zone Lt-3). Like today, numerous herbs (e.g. Typha. Amaranthaceae/Chenopodiaceae. Asteroideae. Mitracarpus) colonized the seasonally flooded shorelines of the shrinking lake. The former Guinean swamp forest with Uapaca and Alchornea was replaced by a fringing Sudanian woodland with Celtis cf. integrifolia. And Ficus (pollen zone LT-3a*) ».

[2] Salzmann et *al.* 2002 cités par N'dah 2009: 53

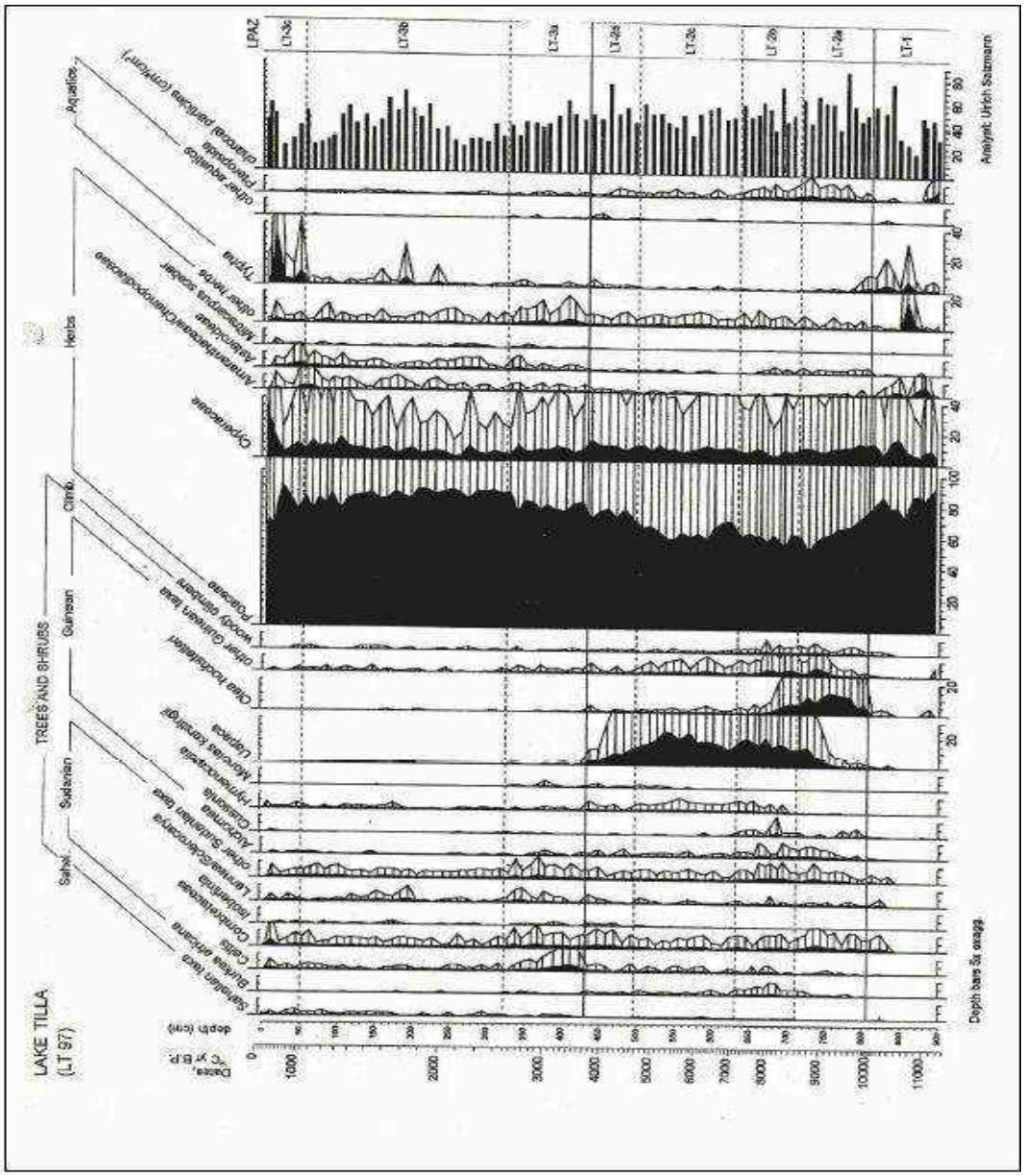


Figure 13 : Diagramme pollinique du lac Tilla (Salzmann 2002, ®N'dah 2009 : 50)

On a assisté depuis cette époque à une aridification progressive qui va s'accélérer après 2500 BP pour aboutir à la formation de la végétation actuelle. Ici également, les auteurs estiment que les changements climatiques sont certes à la base de cette modification de la végétation, mais l'action humaine à travers l'agriculture est également responsable de cette dégradation.

Les recherches palynologiques menées au sud de la République du Bénin dans le cadre du Dahomey Gap (Tossou, 2002 : 96) permettent de disposer de quelques données sur notre région d'étude. Ainsi l'analyse pollinique de quatre carottes, prélevées dans des tourbières au Sud du Bénin montre l'existence d'une mangrove dans cette région du Bénin à l'Holocène moyen entre 7000 BP et 2500 BP qui disparaît complètement à l'Holocène supérieur précisément à partir de 2500 BP. Selon

l'auteur de l'étude, la Sô et l'Ouémé, sont les principaux cours d'eau qui alimentent la partie Sud-Est du continental terminal et du littoral béninois. Au cours de l'Holocène Moyen, leur apport en eaux douces a favorisé, au contact de l'eau de mer, la mise en place de la mangrove. Cet approvisionnement régulier en eaux, à cette période serait dû à un régime hydrologique élevé, occasionné par d'importantes précipitations. Il y aurait eu alors des dépôts de vases épaisses, plus ou moins argileuses favorables à l'implantation de la mangrove.

En effet, le régime hydrologique des fleuves est déterminé sous le climat tropical par les pluies. Au cours d'une diminution de la pluviosité, les fleuves transportent plus d'éléments solides que d'éléments fins. Les transferts solides occasionneraient ainsi la mise en place de dépôts sableux et empêcheraient le développement de la mangrove.

Ainsi, des variations mêmes minimes du régime hydrologique des cours d'eau en communication avec la mer pourraient entraîner la disparition de la mangrove. Les précipitations importantes au cours de 1'Holocène Moyen traduiraient donc une absence ou une faible présence des upwellings sur le littoral et par conséquent la remontée d'eaux chaudes permettant la mise en place de la mangrove. Cet ensemble d'arguments milite en faveur d'un climat chaud et humide à l'Holocène Moyen.

La disparition de la mangrove dans les estuaires et l'apparition de prairies seraient donc une conséquence de la diminution de la pluviométrie, causée par les remontées d'eaux froides. Le régime hydrologique des fleuves aurait baissé, favorisant ainsi le transfert d'éléments solides et la mise en place des cordons littoraux. L'Ouémé est le principal cours d'eau qui arrose le Sud du Bénin. Il prend sa source dans l'Atakora, notre région d'étude. Le climat humide et pluvieux qui aurait prévalu dans la région de l'Atakora entre 7000 BP et 2500 BP aurait favorisé la formation de la mangrove au Sud. Les conditions climatiques devenant sèches après 2500 BP a conduit à la baisse de la pluviométrie dans l'Atakora entraînant ainsi au Sud la disparation de la mangrove. La découverte de certains pollens des régions soudaniennes et montagneuses conforte notre hypothèse : « Il ressort également de l'analyse pollinique des carottes, la présence de certains genres de forêt galerie en zone soudanienne comme Pentadesma et Morelia et de montagnes tel que Podocarpus qui pourrait s'expliquer par leur transport lointain, soit par le vent, soit par l'eau. Les pollens de Pentadesma sont sûrement apportés par l'eau, l'Ouémé prend sa source depuis le Nord du pays dans le domaine soudanien » (Tossou, 2002 :100).

Ces éléments de paléoclimats et de paléoenvironnements complétés par les études palynologiques et anthracologiques faites dans différentes zones de la sous-région Ouest africaine peuvent donc nous permettre de dresser le cadre général des paléoclimats et des paléoenvironnements de la région de l'Atakora depuis le Pléistocène et surtout au cours de l'Holocène. Comme le montre plus haut

les analyses faites dans la zone soudanienne, la région de l'Atakora s'intègre donc dans le schéma général établi. Au Pléistocène final entre 17000 BP et 10000 BP le climat devait être sec ; de l'Holocène inférieur à l'Holocène moyen (10000 BP-3800 BP) le climat devint humide et de l'Holocène moyen à l'Holocène supérieur (à partir de 3800 BP) il y aurait eu une aridification continue et la mise en place de la savane actuelle. La région de l'Atakora a probablement connu les mêmes évolutions paléoclimatiques et paléoenvironnementales que le Biu Plateau au Nigeria où se trouve le lac Tilla. Des feux de végétation devraient être fréquents à l'Holocène comme le montre le site de la Pendjari daté par Didier N'dah (2009 : 51) de 6440±40 BP. Les études menées dans la région de la savane Ouest-africaine confirment les tendances climatiques précédemment décrites par les autres études paléoécologiques pour les régions Nord tropicale et subtropicale africaines (Salzmann et alii 2002 :80). On sait ainsi qu'au cours du maximum d'aridité du Pléistocène supérieur vers 18000 B.P., les forêts denses humides étaient fractionnées et réduites à quelques refuges (Maley, 1987 cité par Ballouche et Neumann, 1994 :4) tandis que le Sahara s'étendait à plusieurs degrés au sud de sa limite actuelle (Dupont et Hooghiemstra, 1989 cités par Ballouche et Neumann, 1994 :4). Une situation extrême opposée, marquée par le développement des associations végétales soudaniennes, voire guinéennes au Sahel et soudano-sahéliennes au Sahara méridional, se situe à l'Holocène moyen vers 8500 B.P (Lézine, 1989 cité par Ballouche, Neumann, 1994 :5). La dégradation climatique de cette végétation débute vers 6000 B.P., s'accentue vers 4500 B.P. pour arriver vers 2000 ans B.P. à la mise en place des environnements actuels (Ballouche et Neumann, 1994 :6). La région de l'Atakora s'intègre dans ce cadre climatique global.

Le point sur l'environnement et les paléoenvironnements étant fait, il nous paraît intéressant de procéder au bilan des recherches archéologiques menées dans la sous-région, au Bénin et surtout dans l'Atakora.

CHAPITRE II : EVOLUTION DE LA RECHERCHE ARCHEOLOGIQUE DANS LA SOUS-REGION OUEST-AFRICAINE, AU BENIN ET SURTOUT DANS L'ATAKORA

Le présent chapitre fait un état des lieux des investigations archéologiques et paléométallurgiques menée au niveau des régions limitrophes à l'Atakora tels que le Burkina-Faso, le Togo et le Borgou (Nord-Est du Bénin) actuels. Il fait également le bilan des recherches archéologiques menées au Bénin et dans l'Atakora. L'objectif en faisant le bilan des recherches archéologiques est de mieux situer l'apport de la présente étude

1. L'évolution de la région archéologique au niveau des régions limitrophes à l'Atakora

Nous faisons ici le point des recherches menées dans des régions limitrophes à notre zone d'étude. Ces régions voisines sont : le Togo et le Burkina-Faso et le Borgou actuels.

1.1.Les recherches archéologiques et paléométallurgiques au Sud-Est du Burkina-Faso

Au Burkina-Faso, de nombreux spécialistes se sont investis de manière continue dans la recherche sur la métallurgie ancienne du fer. Même si les problématiques et les motivations des travaux sont diversifiées, la plupart des acteurs se sont préoccupés des questions chronologiques et technologiques liées à la production ancienne du fer. Pour certains, l'objectif était de combattre la thèse diffusionniste en montrant les preuves d'une ancienneté de la production du fer au Burkina (Kiéthega 1985 ; Izard 1985 ; Coulibaly 2006 ; holl 2009). Pour d'autres, il s'agissait de trouver des dates afin de comprendre l'évolution chronologique et technologique ou clarifier l'histoire du peuplement de zones bien définies (Kaboré-Kiénon 2003 ; holl 2009 ; Lingané 1995 ; Thiombiano-Ilboudo 2010, 2015 ; Serneels 2013 ; Ki 2021).

Le vaste programme de recherche conduit par Jean-Baptiste Kiéthega entre 1974 et 1976 a permis l'inventaire des sites et l'étude typologique de l'ensemble des fourneaux du Burkina-Faso. Grâce à ce programme, « on dispose aujourd'hui d'un essai de répartition géographique des sites métallurgiques au Burkina-Faso » (Kiéthega 1981 : 58). Les recherches menées dans le Mouhoun font remonter la métallurgie du fer entre VIII^{è} et III^{è} siècles avant notre ère (Holl et Koté, 2000 :93) ; en plus, les travaux réalisés sur le site de Béna la situaient entre le IV^{è} et le III^{è} siècles avant Jésus-Christ (Kiéthega 1993 :246)

Dans son article publié en 1993 et intitulé « Le cycle du fer au Burkina-Faso », Kiéthega fait un point à propos du débat sur l'apparition du fer et sa diffusion en Afrique. Il décrit aussi la chaîne opératoire et les techniques de la production du fer au Burkina-Faso et met aussi l'accent sur l'impact économiques et sociales de cette production. Des dates relatives à l'ancienneté de la

sidérurgie y sont également mentionnées. Il s'agit du site protohistorique de Rim au Yatenga qui a livré des vestiges métallurgiques qui ont été datés de 200 après notre ère et celui de Bena dans la province de la Kossi, pays bwa. Aussi, à travers son ouvrage publié en 2009 sur « La métallurgie lourde du fer au Burkina-Faso : une technologie à l'époque précoloniale », Kiéthega fait le point sur la recherche archéologique et historique principalement sur la métallurgie du fer au Burkina-Faso. Ainsi, on note que dans la région de Yatenga au Sud du Burkina-Faso, le fer était produit et transformés avant notre ère. Dans la même région, une mine de fer exploitée a été datée entre 365 et 220 avant notre ère. (Kiéthega 1993 : 77). Il ressort qu'au Burkina-Faso et les régions du Sud-Est principalement, le fer était produit et utilisé déjà au IV^{è} siècle avant notre ère. Par conséquent, Kiéthega conclut qu'il n'est pas concevable que par la Vallée du Nil, Méroé ait eu une influence sur la métallurgie burkinabé surtout que « même les techniques et les procédés de réduction, d'une grande diversité et originalité, plaident pour l'auto-découverte » (Kiéthega, 1993 : 77).

Une étude menée en 2013 par Vincent Serneels dans le cadre du programme « Origine et développement de la métallurgie du fer au Burkina-Faso et en Côte d'Ivoire » a permis la description des techniques et la quantification des vestiges métallurgiques dans la région du Korsimoro. A travers cette étude, une série de datations C^{14} a été faite. Les mesures archéomagnétiques et l'étude en laboratoire d'une centaine d'échantillons de scories, minerais et matériaux associées a été menée. La répartition spatiale et la quantification des amas de scories fait l'objet d'une présentation dans le rapport publié en 2013. A travers ce rapport, il est indiqué que la production du fer est attestée à Korsimoro (Sud du Burkina) au moins depuis 700 AD et jusqu'à 1700 AD. On distingue à travers cette étude, quatre phases de production métallurgiques correspondant à des traditions techniques différentes dans la région du Sud-Est du Burkina-Faso. De plus, une phase tardive est probable au XVIIIème siècle et l'estimation du tonnage de scories s'élève globalement à 60 000 tonnes. La grande majorité appartient à une période de production intensive dont la durée est estimée à 250 ans, entre 1050 et 1300 AD (Serneels 2013 : 65).

En 2015, une étude conduite par Elise Thiombiano Ilboudo[3] dans la Province de l'Oubrientaga a permis d'identifier des fours qui ont un profil cylindrique et légèrement évasé vers le haut.

[3] Thiombiano Ilboudo, 2015, « Les vestiges métallurgiques du site de yamané/Ninpoui (province de l'Oubritenga, Burkina-Faso) : premiers résultats de l'étude des fourneaux », revue Africaine d'Anthropologie (rev Afr Anthropol), Nyansa-pô, Numéro 18, pp. 64-76.

En somme, les résultats des recherches sur la métallurgie du fer au Burkina-Faso et dans la région du Sud-Est sont d'une utilité dans le cadre de notre travail. Car, ils serviront d'éléments de comparaison avec les données que nous avons recueillies dans l'Atakora.

1.2. Les recherches archéologiques au Nord-Togo

Les recherches archéologiques au Togo suivent à quelques nuances près le schéma de l'Afrique de l'Ouest francophone. Elles ont débuté au lendemain des indépendances avec les découvertes fortuites des vestiges de la métallurgie ancienne du fer par des chercheurs étrangers (Posnansky ; de Barros 1980) et se sont poursuivies à travers des programmes de recherches systémiques initiés par des chercheurs locaux ou étrangers.

En effet, les premières données sur le travail du fer au Nord du Togo sont l'œuvre de l'archéologue américain Phippe de Barros. Les travaux de ce dernier qui ont débuté en 1981 se poursuivent jusqu'à nos jours (de Barros 1981, 1984, 1985 et 1986, 2000, 2003, 2004, 2008, 20013, 2014, 2017, 2018, 2022). Ces travaux ont mis au jour un ensemble de sites sidérurgiques et révélé l'ancienneté et la pérennité de cette activité en région Bassar. Les recherches de Barros permettent aujourd'hui de classer le Nord du Togo parmi les régions africaines où la métallurgie du fer est antérieure à l'ère chrétienne. En effet, les travaux archéologiques de cet auteur en 2013 sur les sites de Dekpassanware au Nord-Ouest de Bassar et à l'Est de Nababoun ont permis la découverte d'un four ancien datant du V^{è} siècle avant notre ère (de Barros 2013, 2014 cités par Harena 2021 : 26). Entre le V^{è} siècle avant notre ère et la fin du 1er millénaire de notre ère, on ne connait presque rien de l'histoire de la sidérurgie dans cette région. Toutefois cette activité prend de l'ampleur durant le 2^{è} millénaire de notre ère pour déboucher sur une période de production intensive allant de la fin du XIII^{è} jusqu'au début du XX^{è} siècle de notre ère.

S'agissant de l'histoire de la sidérurgie à Bassar, de Barros (1985, 1986) la subdivise en quatre périodes. La première période est comprise entre la fin du 1er millénaire de notre ère et le début du XIVe siècle et marquée une production moins intensive du fer. La production du fer au cours de cette période servirait qu'aux besoins locaux. La deuxième période part du début du 14^{è} siècle et s'étend jusqu'au milieu du XVI^{è} siècle. Elle se caractérise par une augmentation de l'activité sidérurgique devenant de plus en plus importante. C'est au cours de cette période que la métallurgie se propagea petit à petit dans la région. La troisième période s'étend entre le milieu du XVI^{è} siècle et début du XIX^{è} siècle et est caractérisée par une production excédentaire tournée vers une exportation extrarégionale (de Barros 1985 : 214-448 ; 1986 :160). Enfin, durant le XIX^{è} siècle, la sidérurgie continue son extension, mais les échanges et la production connaissent quelques

perturbations au début de la colonisation. La production du fer cesse au début du XX^{è} siècle dans la partie Est de Bassar (Kabou) alors qu'autour de la ville de Bandjéli, il faut attendre les années 1950 pour que le fer local soit définitivement remplacé par les importations européennes (Harena 2021 :28).

L'autre travail important sur la sidérurgie ancienne du fer au Nord-Togo s'inscrit dans le cadre du projet de recherche « SIDERENT ». Les travaux de ce programme pluridisciplinaire dirigé Caroline Robion-Brunner, Chercheuse au CNRS ont débuté en 2014 et les recherches s'orientent vers de nouvelles thématiques. Les thématiques développées entre 2014 et 2017 concernent la caractérisation des matières premières exploitées dans le cadre de la sidérurgie ancienne, l'identification des techniques sidérurgiques et l'impact sociétal et environnemental de cette activité. Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet révèlent une période très ancienne du travail du fer à Bassar et une diversité des techniques de réduction du minerai de fer. Les premiers métallurgistes semblent avoir utilisé des structures de réduction de très petites tailles dotées d'une ventilation mécanique. Ces types de fourneaux correspondent à l'époque du 5^{è} siècle avant notre ère. Ces premiers bas-fourneaux sont des structures sans écoulement de la scorie. La quantité de métal sorti de ces fourneaux est limitée (SIDERENT 2014-2017 ; Harena 2015, 2021 : 28). Les fourneaux vont par la suite avoir de haute cheminée et fonctionner avec une ventilation naturelle. Les métallurgistes ont débuté avec la technique verticale de séparation du minerai du fer. Mais l'accroissement de la demande a exigé son amélioration. Ils adoptent alors la technique de séparation horizontale sans toutefois abandonner tout de suite l'ancienne. En effet, les bas fourneaux à scorie coulée peuvent être utilisés en plusieurs fois et nécessitent un entretien minimal. Leur utilisation entraîne un accroissement soudain de la production, qui se traduit par l'augmentation de la quantité de déchets (Harena 2021 : 29). En quelques décennies, un seul bas-fourneau de ce genre peut générer des dizaines voire des centaines de mètres cubes de déchets, que l'on retrouve sous forme d'amas de scories. Ce type de bas-fourneau s'impose très rapidement et a été utilisé jusqu'à la fin de la métallurgie dans la région de Bassar. Comme c'est le cas dans toute l'Afrique Occidentale, c'est la méthode directe qui est pratiquée sur les sites du Togo (SIDERENT 2014-2017).

A la suite des travaux du projet SIDERENT, des recherches se sont poursuivis dans d'autres localités de Bassar notamment à Kabou et de Bitchabé et ont fait l'objet de mémoires de master et de thèse soutenus par Pakou Haréna ; Sévérin Bakrobena (2015, 2021).

Les travaux de Pakou Harena (2015, 2021) ont permis l'étude de l'histoire de la production intensive du fer à Tatré. La quantification qu'il faite sur les sites de Tatré 4 montre que la production du fer dans cette zone dépasse largement la production proposée par de Barros. Quant à Bakrobena (2015,

2021), son travail fait l'inventaire des outils et des objets de forge présents dans cet espace à travers une approche ethnoarchéologique.

En dehors de la région Bassar, les recherches archéologiques sommaires montrent l'existence de sites métallurgiques en Pays Kabye et à Dapaong. Ces deux régions sont considérées comme centres métallurgiques au Nord du Togo mais où les études ne sont pas encore approfondies (Figure 14). En pays Kabiyè, les travaux de prospection de Holoufeyi (2011), Yoma (2015), de Barros (2019) indiquent la présence de plusieurs vestiges liés à l'activité sidérurgique. Il s'agit de parois de fourneaux, de fragments de tuyère, d'amas de scories de forge et de réduction, de roches creusées, de broyons, de fragments de marteaux et d'enclumes, etc. Ces indices prouvent que les deux phases (la réduction et la forge) de la sidérurgie ancienne ont été pratiquées en pays kabiye. Quelques sondages ont été effectués sur des amas de scories de réduction à Djamdè (Yoma 2015) et sur le site de Farandè (de Barros 2019). Les données disponibles pour cette région sont insuffisantes et cela ne permet pas encore d'avoir une idée claire sur la sidérurgie ancienne dans cette zone.

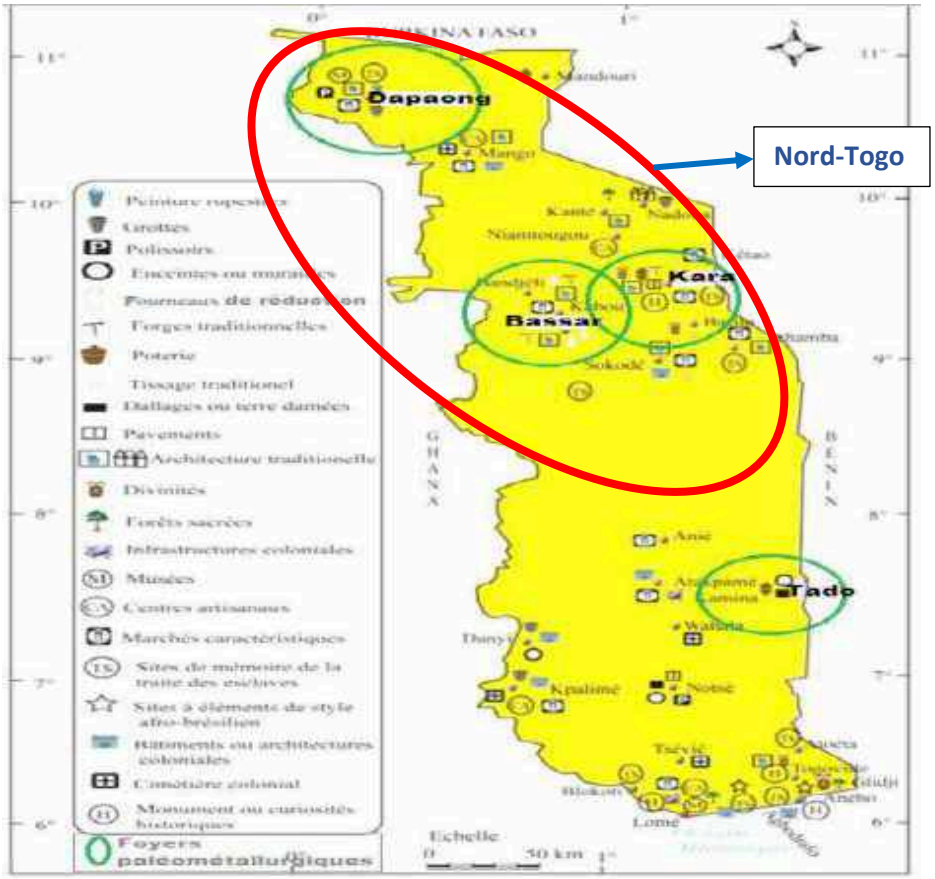


Figure 14 : Grands foyers métallurgiques au Togo (Harena 2021 : 31)

À Dapaong, les enquêtes orales et les prospections réalisées (Gayibor *et al*. 2011 :196 ; Aguigah 1989 ; Kuevi 1992 ; Konlani 2019) montrent la présence de vestiges métallurgiques dans cette

région. Les investigations archéologiques ont aussi révélé l'existence d'anciens villages de métallurgistes, tels que celui de Sidiki, et des fourneaux de réduction (Harena 2021 : 34). Le nombre important de scories de réduction, de restes de fourneaux et de tuyères découverts dans cette région a mené certains chercheurs notamment Gayibor (2011 : 197) à penser que la production sidérurgique était à grande échelle. Toutefois, l'absence de recherches archéologiques rigoureuses débouchant sur des fouilles ne permet pas pour l'instant d'avoir une séquence chronoculturelle claire sur cette activité et de caractériser les vestiges de cette région. Cela ne permet pas non plus de connaitre les techniques sidérurgiques mis en place (Gayibor 2011 : 198).

1.3. Etat des connaissances sur la recherche archéologique et métallurgique au Bénin et dans l'Atakora

Dans son évolution, la recherche archéologique a connu deux phases essentielles. La première période allant de 1908 à 1970 durant laquelle les recherches ont été ponctuelles. Au cours de cette phase, les découvertes archéologiques sont fortuites car, le Centre IFAN du Dahomey qui était l'antenne de l'Institut Français d'Afrique Noire (IFAN) basé à Dakar, n'a jamais bénéficié des prestations d'un spécialiste, à l'exception des deux brèves interventions, en 1956 et en 1959 d'Oliver Davies. La deuxième période démarre en 1970 avec la création de l'Université Nationale du Bénin (UNB) et la constitution de l'Equipe de Recherche Archéologique Béninoise en 1978. Ainsi, les investigations sur la métallurgie du fer qui ne sont pas détachées des autres recherches archéologiques en général ont donc connu la même évolution.

En effet, les premières découvertes de sites archéologiques sont fortuites et remontent à 1908. Elles sont l'œuvre des amateurs (administrateurs, médecins, militaires, géologues, etc.).

En mars 1908, le Lieutenant Brot découvre dans le Nord du Dahomey (Bénin actuel) les premières haches polies. Il signale également la présence de vestiges métallurgiques (scories, restes de Fournaux, des puits de mines) dans les villages Yarikou, Pouya et Pèporiyakou et au centre de Natitingou. Il faut attendre 1928 pour que les premières révélations sur les découvertes archéologiques au Dahomey soient faites par Enzo de Chetelat avec la publication de ses "Notes d'un voyage géologique au Dahomey et en Haute Volta" dans *la revue* de *géographie physique et de géologie dynamique*. Dans ce livre, l'auteur indique avoir visité quelques puits de mine dans les localités de Kouaba et il signale aussi la présence de vestiges métallurgiques le long du fleuve Mékrou et Koumaku (Chetelat 1928 : 83).

La période de 1928 à 1950 est caractérisée par un calme plat avec seulement par deux missions ponctuelles du père Jacques Bertho en 1944 et en 1945. En effet, sur la base d'une documentation

relative à l'usage des ''précieuses pierres par les Dahoméens'', le père Bertho entreprit en 1944 des investigations auprès des populations du Sud Mono. Il fut ainsi amené à identifier trois villages disparus dont personne ne connaissait les origines : le premier est à 3 km au Nord-Ouest de Comè, le second à 3 km de Sè et le troisième entre Kpinou et Hindé. En 1945, il signalait la découverte d'amas de scories dont le plus important se trouve aux environs de Pobè et un autre au Nord-Ouest d'Aplahoué.

En 1950, Raymond Mauny publiait son livre ''Etat actuel de nos connaissances sur la préhistoire du Dahomey et du Togo". Dans ce livre, il faisait remarquer que la « revue du matériel signalé ou recueilli jusqu'à ce jour au Togo et au Dahomey sera aisée à faire, parce que bien courte » (Mauny 1950 : 121). De ce fait, la liste des vestiges nouveaux venant compléter ceux qu'avait déjà signalés Enzo de Chetelat se résumait à deux haches polies et deux pierres à perforations biconiques trouvées dans la mine d'or de la Perma, une hache polie, quelques molettes cylindriques, de petites meules plates ramassées par Tidjani Serpos à Davieno aux environs d'Allada et quelques scories le long de la route Kétou-Pobè.

Avec la création de l'Université Nationale du Bénin en 1970, une nouvelle ère pour l'archéologie béninoise nait à travers la mise en place de l'ERAB (Equipe de Recherche Archéologique Béninoise) en 1978. L'ouverture de l'Université, avec la présence d'enseignants chercheurs dont des géologues qui s'intéressent aux vestiges anthropiques en raison de leur programme d'activités (anciens habitats, vestige métallurgiques) a favorisé la mise en place des programmes de recherche en archéologie couvrant tout le territoire béninois.

Déjà en 1973, le Père Volard alors professeur de sciences naturelles à Djimè, découvre plusieurs éclats de quartzite dont certains portent des traces d'utilisation dans une sablière en exploitation à trois kilomètres au Sud de Sè (dans le Mono, au sud du Bénin). Il observa sur la même carrière à 1,50 m en stratigraphie, quelques silex associés à de la poterie et aux scories. Il ramassa à 10 km au Nord de la même localité, sur une autre carrière abandonnée à Zougbonou, des éclats de silex (Volard 1973 : 39).

Quant à Guilhen Paradis en 1974, alors professeur au département de biologie végétale de l'Université Nationale du Bénin, il a réalisé plusieurs sondages dans les amas coquilliers pour l'étude du quaternaire. Il observa au sud de Kraké en bordure de la route Cotonou Porto-Novo, plusieurs fragments de poterie et de charbon de bois sous des buttes établies pour la culture du manioc. Un morceau de charbon a été daté de 830 ± 90 BP. D'autres sites ont été localisés à Godomey, à Cocotomey, à Ahozon. Le site de Cocotomey situé au lieu-dit de Tannu est particulièrement intéressant. Il a livré à 40 cm et à 60 cm de petits éclats et des fragments de charbon de bois, au-dessous jusqu'à 4m de profondeur quelques quartzites et silex taillés. Un morceau de

charbon de bois prélevé à 1 m de la surface du site a été daté au C^{14} entre 674 et 120 BP au laboratoire de Dakar (N'dah 2009 : 27-31). C'est dans le souci de poursuivre et mieux organiser les recherches que naît en 1978, une équipe de chercheurs qui organisent leurs actions au sein d'une structure dénommée ''Equipe de Recherche Archéologique Béninoise (ERAB)'' avec un programme de recherche bien précis. Le programme comportait comme grands axes : le repérage, le catalogage, l'enregistrement en vue de la constitution d'un fichier archéologique du Bénin. La mise en œuvre de ce qu'il convient d'appeler le « plan d'action » de cette équipe avait amené certains de ces membres à parcourir des régions du territoire national avec l'intention de procéder à des prospections, des sondages et par la suite des fouilles. C'est ainsi qu'entre 1978 et 1986, plusieurs missions ont permis de repérer une centaine de sites archéologiques y compris les sites métallurgiques. Dans sa thèse, Didier N'dah (2009 : 26-36) fait un récapitulatif des sorties de l'équipe en ces termes : « En 1978 et en 1979 dans le Zou, le Borgou et l'Atakora, 1978 dans la Mékrou ; 1979 dans la région de Dogbo (Mono) ; 1981 à Kétou (Ouémé) ; 1982 dans le Borgou et l'Atakora ; 1981, 1982, 1983 à Allada Davié-Togoudo-Awutè ; 1984 à Ouèssè (Zou), 1986 à Cocotomey (Atlantique) ».

La région du Borgou qui est limitrophe à l'Atakora a connu aussi presque la même évolution de recherche archéologique que les autres régions du Bénin. Dans cette partie du Bénin, les recherches sur la métallurgie du fer ne sont pas au départ dissociées aux autres recherches archéologiques.

1.3.1. La recherche archéométallurgique dans le Borgou

Géographiquement, le Borgou se situe entre les montagnes de l'Atakora à l'Ouest et le fleuve Niger à l'est (Figure 14). Il s'étend au Nord jusqu'au pays Zarma soit approximativement du 12è parallèle au Nord. Au sud, il s'entend jusqu'au pays Yoruba (Nigéria) soit au 9è parallèle et de l'est à l'Ouest, le pays des "Bariba " est compris entre 4° 45' E et 1° 35' E. Avec ces limites, le Borgou précolonial couvre une superficie minimale de 70 000km² (Banni Guéné 2014 : 31-32).

L'espace dénommé Bargu/Borgu/ Borgou par les uns et les autres, est avant tout un milieu géographique aux réalités sociologiques bien connues. Il s'agit des traits culturels fondamentaux qui caractérisent cet espace depuis des siècles. La plupart de ces traits culturels concernent les langues, les aspects de civilisation qui sont des acquis historiques partagés aussi bien des populations qui l'occupent que de certains chercheurs. Au nombre des chercheurs qui se sont intéressés à l'histoire du Borgou, nous pouvons citer entre autres : Ned-Noll (1838) ; Jacques Lombard (1957) ; Jacques Bertho (1951, 1952) ; Obarès Bagodo (1978) ; Djibril Mama Débourou (1979, 2010) ; Père René Faurite (1987), Banni Guéné (1993, 2014).

A l'instar des autres régions du Bénin, les premières découvertes de vestiges du travail ancien du fer ont été l'œuvre d'administrateurs coloniaux et de missionnaires : Vermeersch (1898) ; Enzo de Chetelat (1928) ; Welmers (1945) ; Dunglas (1945, 1952) ; Bertho (1945) ; Lombard (1957, 1960). Mais la naissance de l'Equipe de Recherche Archéologique Béninoise (ERAB) en 1978 va donner un nouveau souffle à la recherche archéologique et paléométallurgiques dans cette région.

Les premiers travaux systématiques de prospections et d'enquêtes orales sur la métallurgie du fer dans le Borgou ont été réalisés par des étudiants dans le cadre de leurs mémoires de maitrise et/ou de Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA). Il s'agit de Sabi Monra (1992), de Gérard Tognimassou (1993) d'Oumarou Banni Guéné (1993, 1994a et b) et d'Imorou Orou Mora (1995, 2001). A ces travaux s'ajoutent les études récemment réalisées par Caroline Robion-Brunner (2014) dans le cadre du Projet Crossroad of Empires, Banni Guéné dans le cadre de sa thèse de doctorat (2014) et de Djimet Guemona dans le cadre de son mémoire de Master 1 (2015). De manière générale, les récentes études (Robion-Brunner 2014 ; Guemona 2015 ; Banni Guéné 2014) ont permis la localisation précise des sites, la description des techniques métallurgiques, l'évaluation de la production du fer et la datation de certains sites sidérurgiques ainsi que l'approfondissement des connaissances sur les différents groupes métallurgiques.

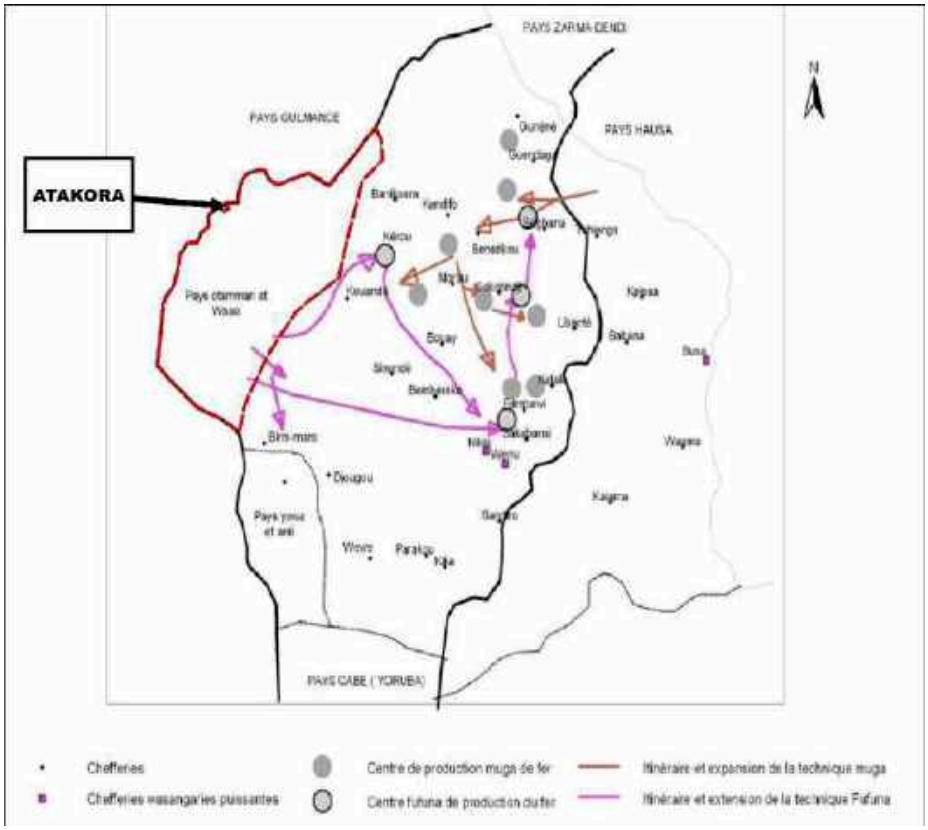


Figure 15 : Les routes probables du fer dans le Borgou central et les mouvements migratoires de peuplements anciens (®Banni Guéné 2014 : 93)

L'étude de Banni Guéné (2014 : 92-96) montre que les métallurgistes de l'Atakora notamment les fondeurs Waaba ont pratiqué une exploitation itinérante du minerai ferrugineux et ce, jusque dans les régions Boo de Sakabanzi (près de Nikki), les régions de Sokotindji dans l'actuelle commune de Ségbana (Figure 15).

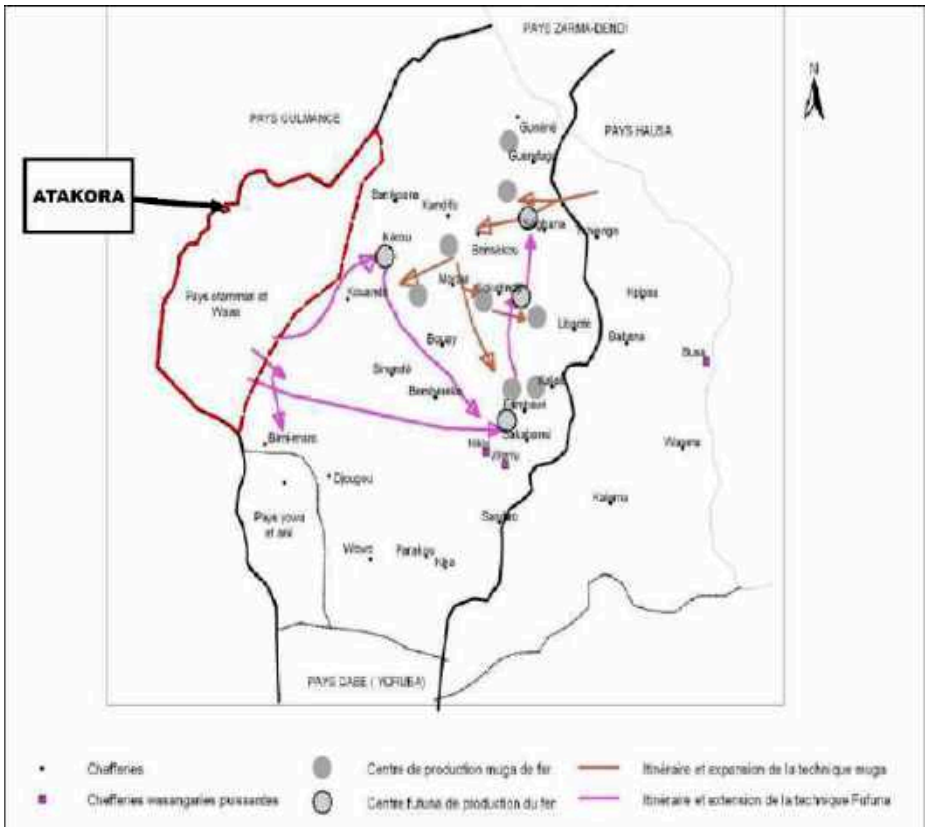


Figure 16 : Les routes probables du fer dans le Borgou central et les mouvements migratoires de peuplements anciens (®Banni Guéné 2014 : 93)

1.3.2. La recherche archéologique et métallurgique dans l'Atakora

Comme le montre l'état des recherches effectuées au Bénin, des vestiges sur la métallurgie du fer ont été très tôt signalés dans la région de l'Atakora par des missionnaires et administrateurs coloniaux tels que : Enzo de Chetelat (1928) ; Oliver Davies (1956) ; Marchesseau (1966). Les découvertes des vestiges métallurgiques en ce moment étaient fortuites. C'est avec la création de l'Equipe de Recherche Archéologique Béninoise (ERAB) que la région de l'Atakora a davantage été prospectée et de nouveaux sites sidérurgiques ont été localisés. Deux autres sites préhistoriques sont localisés dans la Mékrou ainsi que des sites métallurgiques à Takissari, Kotopounga, Pouya, etc. (Adagba 1987 :137-140).

Dans le cadre des travaux de recherche pour la rédaction de son mémoire de maîtrise en 1997, Didier N'dah avaient aussi repéré et localisé plusieurs des sites. Mais c'est avec l'équipe mixte bénino-

allemande que les premières fouilles ont démarré dans cette région. En effet dans le cadre du projet SFB 268[4] une équipe mixte fut mise sur pied et entreprit en 1998 le sondage d'une butte anthropique dans la région de Tanguiéta. De 1997 à 2001 six (06) buttes anthropiques ont été fouillées, ainsi qu'un site préhistorique et une grotte. Ces travaux ont fait l'objet d'une thèse de doctorat publiée en 2005[5]. A partir de 2004 dans le cadre de la thèse de Didier N'dah (2009), cinq sites archéologiques ont été fouillés.

Les différentes prospections ont permis de connaître de plus en plus le potentiel archéologique de la République du Bénin en général et de la région de l'Atakora en particulier.

S'agissant principalement de la métallurgie du fer, l'étude qui est plus ou moins approfondie est celle conduite en 1994 par une équipe pluridisciplinaire de l'Université nationale du Bénin. Il s'inscrit dans le cadre du projet « Métallurgies Africaines » (METAF) et était consacré à des recherches sur Les Technologies Métallurgiques dans l'Atakora. Le rapport de cette étude fait

70 pages et décrit les sites localisés sur l'ensemble du territoire de l'Atakora. Ce rapport dresse les premières observations sur les techniques et les acteurs du travail ancien du fer. Il y a tout particulièrement le texte de A. Adandé (1997 : 22-52) qui fait un inventaire des sites repérés, une identification des acteurs et une brève description de la chaîne opératoire des procédés de réduction.

A travers cette étude, on retient que la métallurgie du fer a été pratiquée par des groupes de population dont l'origine se situerait à l'Ouest de l'Atakora. Au nombre des groupes métallurgistes identifiés, il y a des Bèètiba et waaba qui sont des spécialistes de la métallurgie primaire et les Bètammaribè qui sont spécialisés dans la forge.

A ces recherches, s'ajoutent celles que nous avons entreprises entre 2016 et 2019, respectivement dans le cadre de notre licence et notre master. En effet, dans le cadre de ces recherches, nous avons eu à visiter les sites sidérurgiques signalés par nos prédécesseurs. Nous avons aussi localisé de nouveau sites dans les régions de Kouaba et Natitingou et nous avons procédé à leur étude préliminaire.

2. Histoire de l'Atakora d'après les sources écrites

L'Atakora a connu différentes périodes d'occupation humaine qui sont attestées par les données archéologiques et ethnohistoriques (Koussey 1977 ; N'tia 1993 ; Tiando 1978 ; Petit 2005 ; N'dah

[4] La SFB 268 : Sonderforshungsbereichs 268, est un projet spécial de recherches interdisciplinaire allemand dont l'archéologie constitue une discipline. Ce projet cherche à étudier l'évolution du paysage et des cultures dans la région de la chaîne de l'Atakora.

[5] Il s'agit de la thèse de Petit, L.P. 2005, *Archaeology and history in North-Western Benin,* Cambridge monographs in African archaeology n° 62, BAR international series 1398, 171 p.

1999). Il s'agit des périodes préhistorique et historique et une probable période de transition (protohistoire).

2.1. L'occupation de la région de l'Atakora au cours de la préhistoire

Quelques recherches sur le peuplement de l'Atakora pendant la période préhistorique ont été réalisées (Breunig et *al*. 2001 : 138-140 ; Petit 2005 : 27 et N'dah 2009 : 351-378). Ces recherches ont permis de mettre au jour des vestiges archéologiques lithiques appartenant à chacune des périodes de la préhistoire (Early Stone Age, Middle Stone Age et Late Stone Age) et qui confirment donc le peuplement ancien de la région de l'Atakora.

S'agissant du Early Stone Age, Les travaux de sondage réalisés par Didier N'dah (2009) sur le site de Kumaku ont permis de récolter un hachereau et un biface dans un sédiment surmontant celui des galets aménagés et qui indiquent que le site appartiendrait à cette période. Une hypothèse qui est renforcée par le fait que des traces d'industries acheuléennes ont été relevées tout au long de la chaîne de l'Atakora au Bénin et au Togo. Ce qui suggère donc la possibilité d'une pénétration par le Nord de ces régions qui devaient offrir un environnement favorable (Shaw 1980 :653).

Pour ce qui est de l'occupation de la région au cours du Middle Stone Age ou Paléolithique Moyen, les données disponibles proviennent des études réalisées par Idé et Vernet (2000), Petit (2005) et N'dah (2009) respectivement sur les sites de Kumaku, de Mékrou et de Tanongou. De manière générale, ces études montrent la présence d'une industrie sur jaspe et quartzite, composée de racloirs, de burins, de denticulés, de pointes, d'encoches et de tranchets sur éclats ou lames. La technique de débitage Levallois est présente, ainsi que le débitage simple au percuteur dur et le débitage pseudo-Levallois. Cette industrie est en conformité avec celle du paléolithique moyen universellement reconnu ou son équivalent qu'est le Middle Stone Age en Afrique subsaharienne. Le Paléolithique moyen semble être donc bien représenté dans la région de l'Atakora et l'occupation de la région au cours de cette période peut s'être effectuée au même moment que d'autres régions de l'Afrique de l'Ouest (N'dah 2009 : 335).

Parlant du Late Stone Age, l'occupation de la région au cours de cette période est prouvée par les données issues de l'étude du site de la Pendjari réalisée par Didier N'dah en 2009 (Figure 16). Il ressort de cette étude que l'outillage du site est constitué en grande partie de microlithes avec d'autres types d'outils tels que des lamelles à bord abattu, des grattoirs, des racloirs, des encoches et des perçoirs. La particularité de ce site est que ce matériel est associé à de la poterie qui a été daté du sixième millénaire avant Jésus-Christ. Ces données prouvent que l'Atakora a été occupé au cours du Late Stone Age ou Paléolithique supérieur en même temps que plusieurs autres sites qui

constituent un continuum microlithique de cultures en Afrique de l'Ouest identifié aussi bien dans le Sud-Est du Burkina-Faso, dans la vallée de la Mékrou du Sud-Ouest nigérien que dans le Nord du Togo.

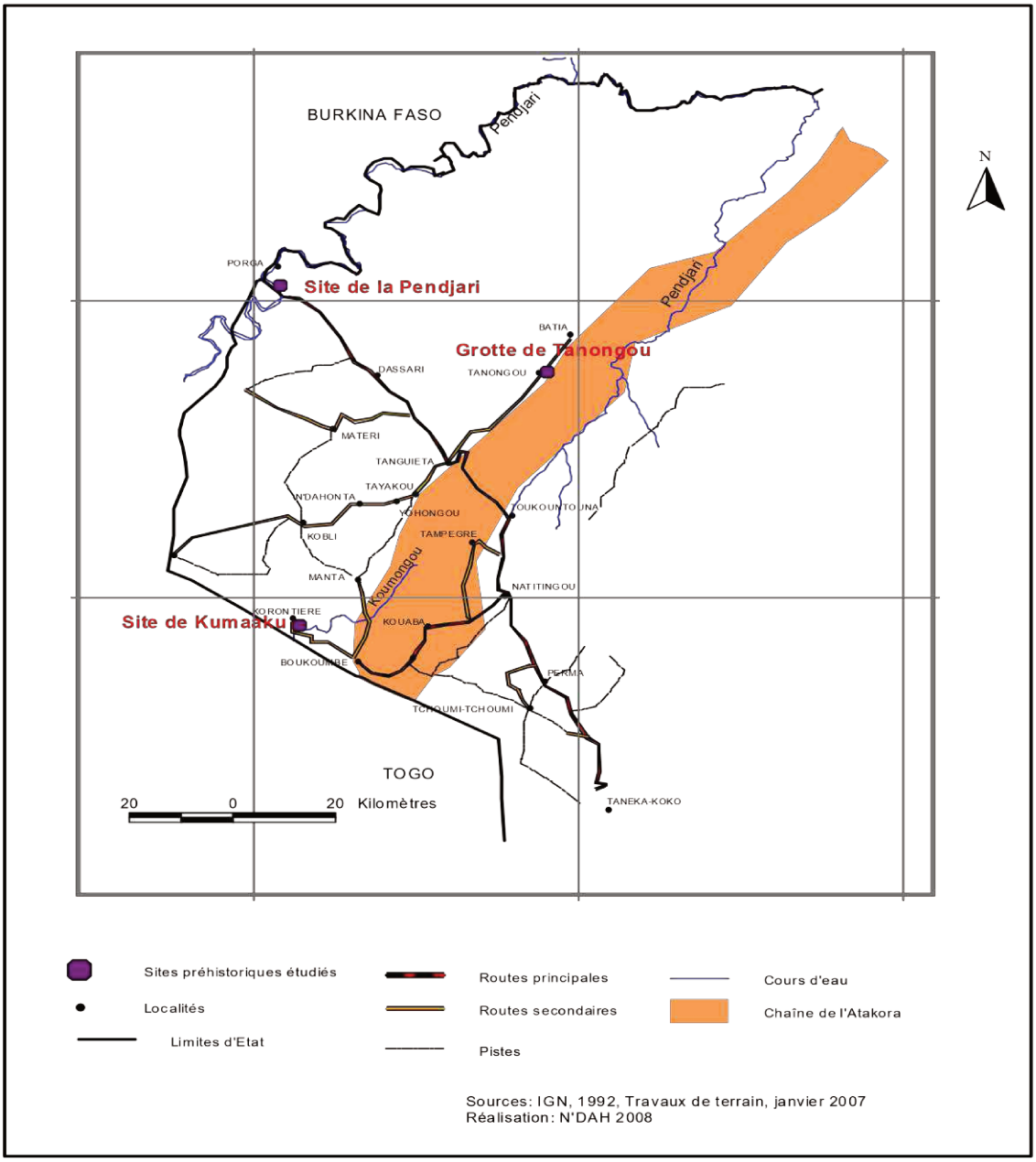


Figure 17 : Les sites préhistoriques localisés dans la région de l'Atakora (®N'dah 2009 : 132)

Mais si l'occupation de l'Atakora au cours de la préhistoire est attestée avec les quelques données archéologiques disponibles, la période de transition entre l'âge de la pierre et l'apparition de la métallurgie connue sous le nom de ''La protohistoire'' n'est pas encore établie avec précision.

2.2. La protohistoire

La protohistoire est la période de transition entre l'âge de la pierre et l'âge du fer. En Afrique, cette période est souvent difficile à cerner dans la mesure où l'âge de la pierre n'a pas pris fin partout au même moment. Cette période se situe entre la fin du Late Stone Age ou Paléolithique supérieur et le début de l'utilisation généralisée de la métallurgie du fer (N'dah 2009 :351). Selon Posnansky (1980 : 575), « L'une des conclusions principales des recherches archéologiques récentes en Afrique subsaharienne est que des peuples contemporains les uns des autres, ayant atteint des niveaux de développement technique très différents, ont vécu dans diverses parties de l'Afrique. L'Age de la pierre n'y a pas connu de fin uniforme. Les techniques agricoles ont été adoptées à des périodes variables, et nombreuses sont les communautés qui vivaient encore de chasse et de collecte, utilisant, jusqu'à la fin du premier millénaire de notre ère, une technologie caractéristique de l'Age de la pierre ». Le premier millénaire avant Jésus-Christ et le premier millénaire après Jésus-Christ forment une période charnière dont la vue d'ensemble n'est pas claire. Au cours de cette période, de nouvelles techniques se mettent en place, qu'on cerne mal. C'est certainement à cette période que se serait accentué le passage de l'économie de prédation à l'économie de production amorcé depuis le Late Stone Age ou Paléolithique supérieur (Posnansky 1980 : 123).

Dans la région de l'Atakora, aucune étude ne nous situe avec précision la période protohistorique. Mais la région semble avoir été occupée pendant la transition âge de la pierre / âge du fer, car des sites de cette époque existent. En effet, les sites de la période de transition âge de la pierre / âge du fer ont une caractéristique particulière comme le montre Breunig (2002 :493): « We interpret the appearance of the final stone age sites as an indication of high mobility which is mainly indicated by the small size of the sites, rarely more than a few square-metres in most cases. Only exceptionally, finds are spread over an area with a diameter of some hundreds of metres. Furthermore, the amount of cultural remains is generally very low ». Ces types de sites ont été localisés dans l'Atakora et plus précisément dans le parc de la Pendjari. Mais faute d'autorisation, aucun des sites n'a été fouillé (N'dah 2009 : 353).

En Afrique de l'Ouest, les régions de savanes semblent avoir été des foyers de domestication de certaines plantes (Andah 1980 :658). Notre région d'étude étant située dans cette zone, elle pourrait avoir été un foyer de domestication de certaines plantes dont le fonio (Digitaria exilis) et le voandzou (Vigna subterranea), qui y sont toujours cultivés. Il faut noter que le constat est le même en Afrique de l'Ouest que dans la région de l'Atakora. Le début de notre ère marque une rupture profonde dans l'archéologie de la région. Le Néolithique a disparu ; la métallurgie est progressivement adoptée partout, de même que l'élevage et l'agriculture, même si la chasse et la cueillette, comme la pêche

le long des fleuves et du littoral, reste omniprésentes (Petit 2005 ; N'dah 2009 : 354). « L'économie agricole s'établit partout, permettant, à terme, l'apparition d'entités politiques qui deviendront les premiers Etats de l'Ouest africain : Ghana, Mali, Songhaï, Benin, Ashanti, ...alors que déjà des villes comme Djenné se développent. » (Vernet 2000 :30).

Cette remarque est pertinente pour la région de l'Atakora dans la mesure où l'étude menée par Breunig (2002), Petit (2005), N'dah (2009) indique la présence de plusieurs tertres anthropiques autour du VIIè siècle après notre ère. Ces tertres sont le résultat d'un peuplement intense aux débuts de la période historique (N'dah 2009 : 55).

2.3. Le peuplement de l'Atakora au cours de la période historique

3. L'occupation de l'occupation de l'Atakora par les populations au cours de la période historique est attestée par vingt-une (21) dates radiocarbones issues des buttes anthropiques et d'une grotte (Figure 17).

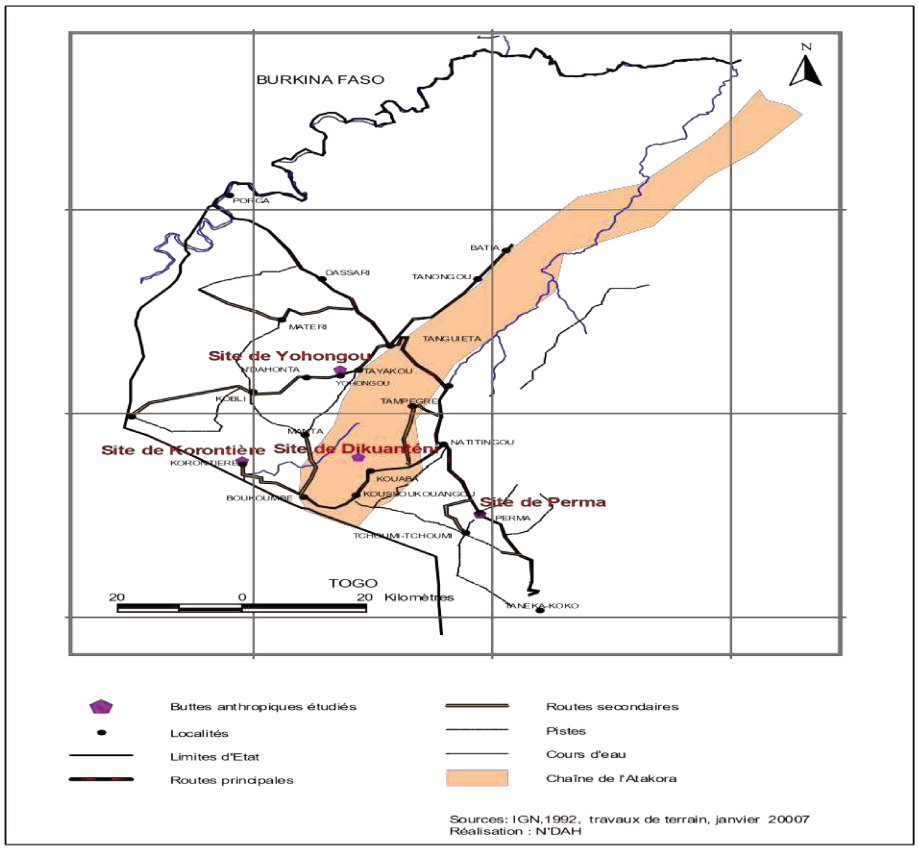


Figure 18 : Les sites de la période historique étudiés dans l'Atakora (®N'dah, 2009 :374)

La période historique telle qu'elle est perçue pour la région de l'Atakora, va de l'arrivée et installation des ancêtres des populations actuelles à la veille de la conquête coloniale (N'dah 2009 :379) (Figure 18).

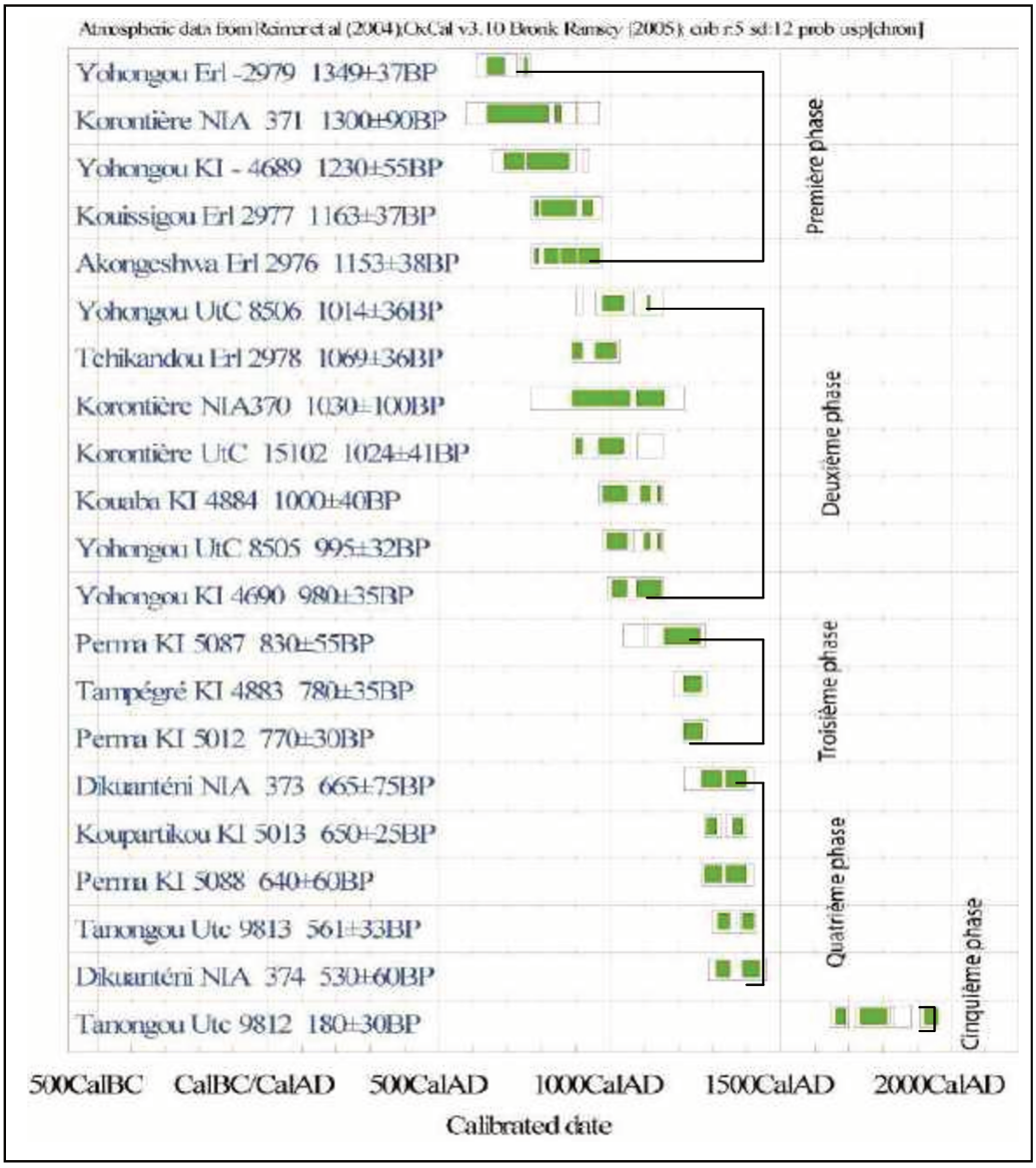


Figure 19 : Phases de peuplement de la région de l'Atakora (N'dah, 2009 :378)

L'analyse des dates des sites archéologiques par Didier N'dah (2009) montre que la région de l'Atakora a été peuplée entre le VIe et le XVe siècle. Ce peuplement s'est effectué en cinq (05) phases avec une période d'occupation initiale qui se situe autour de 500 après notre ère. Les cinq (05) phases d'occupation sont :

1.) la phase de peuplement de la plaine du Gourma (580-900 après notre ère.

2.), la phase de l'intensification et d'abandon du peuplement de la plaine du Gourma (900-1100 après notre ère.).

3.) le peuplement des plateaux situés à l'Est de l'Atakora (1100-1290 AD),

4.) la phase de l'intensification suivie de l'abandon du peuplement des tertres à l'Est de l'Atakora (1290 -1400 après notre ère.).

5.) la phase de l'abandon définitif du peuplement des tertres et mise en place du peuplement actuel de la région (1600-1900 après notre ère.).

Ce peuplement séquencé s'expliquerait par les périodes sèches et humides qui se sont succédées et qui ont influencé le comportement des populations ainsi que le contexte politique (N'tia 1993 ; N'dah 2009 : 379).

S'agissant de la phase initiale d'occupation de l'Atakora, elle commence autour de 500 ap. J. C dans la pleine du Gourma si on s'en tient aux données obtenues par Petit (2005) et N'dah (2009) sur les sites de Korontière et de Yohongou. L'installation des populations sur cette plaine pourrait avoir été liée à la période très aride qui s'est située entre 300 av. J.C. et 300 ap. J. C. En effet, l'Afrique de l'Ouest a connu une période très aride entre 300 av. J. C. et 300 ap. J. C. au cours de laquelle le Sahara semble avoir été plus sec qu'à n'importe quelle autre période durant les deux derniers millénaires (Brooks, 1998 :147, Maceachern, 2005 :443). Cette période de péjoration climatique pourrait avoir poussé les populations à émigrer des zones situées au Nord pour se réfugier vers le Sud. C'est dans ce processus de migration que seraient arrivés dans la région de l'Atakora les ancêtres des populations actuelles autour du VIè siècle AD. La phase d'occupation initiale de l'Atakora autour de 500 après notre ère. correspondrait au début d'une période humide qui va favoriser la mise en place des populations.

La première phase de peuplement de l'Atakora se situe au début de la période humide entre 580 et 900 après notre ère. où des populations ont surtout occupé la zone Ouest de la chaîne de l'Atakora à partir la plaine du Gourma. En effet, la période aride précédente a succédé une période humide et les conditions climatiques sont devenues plus favorables au peuplement de la région entre 300 et 1100 après notre ère. (Brooks 1998 :147, 2005 :443 ; N'dah 2009 : 382). Autour de 900 après notre ère., avec les conditions climatiques devenant de plus en plus favorables, on assiste à une arrivée massive de populations sédentaires pratiquant l'agriculture, la chasse, la cueillette, qui ont vécu en habitat dispersé formant ainsi les premiers villages.

Au cours de la seconde phase d'occupation située entre 900 et 1100 après notre ère, on note une intensification du peuplement et une multiplication des tertres anthropiques dans la plaine du Gourma. Mais à la fin de cette seconde phase, on note un abandon de tous les tertres de la plaine du Gourma et un début de peuplement des plateaux situés à l'Est de la chaîne de l'Atakora, comme

Kouaba par exemple, qui semble inaugurer une troisième phase de peuplement de l'Atakora (N'dah 2009b : 17).

La troisième phase d'occupation est comprise entre 1100 et 1290 après notre ère. et ne concerne que les sites situés sur les plateaux à l'Est de la chaîne de l'Atakora. Cette phase de peuplement coïncide avec le début d'une période de péjoration climatique. Entre 1100 et 1500 après notre ère., on assiste en effet à une diminution de la pluviométrie due au changement climatique qui entraîne un assèchement des différentes zones écologiques (Brooks 1998 :149). Au début de cette période, la plaine du Gourma serait devenue très peu propice au peuplement, obligeant les différentes populations à migrer vers l'Est à la recherche de zones écologiques plus favorables. Ces populations ont donc abandonné la plaine du Gourma pour occuper les plateaux et les vallées situés à l'Est de la chaîne.

La quatrième phase est située entre 1290 et 1400 et indique une occupation intensive de l'Est de la chaîne de l'Atakora, qui se manifeste par une augmentation considérable de tertres anthropiques. Mais avec des conditions climatiques devenues très peu favorables, l'occupation des tertres est abandonnée à partir de 1400 après notre ère.

Enfin, à partir de 1400 après notre ère., on assiste à une cinquième phase de peuplement marquée par un abandon des tertres. Cet abandon s'expliquerait par un nouveau mode de vie adopté par les populations. D. N'dah (2009 : 383) pense que « les conditions climatiques défavorables et la détérioration des conditions sécuritaires consécutives liées à l'expansion des royaumes, ont amené les populations à adopter un habitat plus dispersé ». Ainsi commence une dernière phase d'occupation qui aboutit à la mise en place du peuplement actuel entre 1600 et 1900 après notre ère.

Les questions essentielles auxquelles que nous devons répondre à présent sont : quelle est l'identité de ces populations qui ont occupé cette région et quelle(s) activité (s) pratiquaient-elles ? Quelle ont été leurs itinéraires de migration ? Comment s'est déroulé le processus d'occupation de la région ?

2.4 Les groupes ethniques et socioculturels de l'Atakora

La région de l'Atakora est peuplée de plusieurs groupes sociolinguistiques et socioculturels (Figure 19).

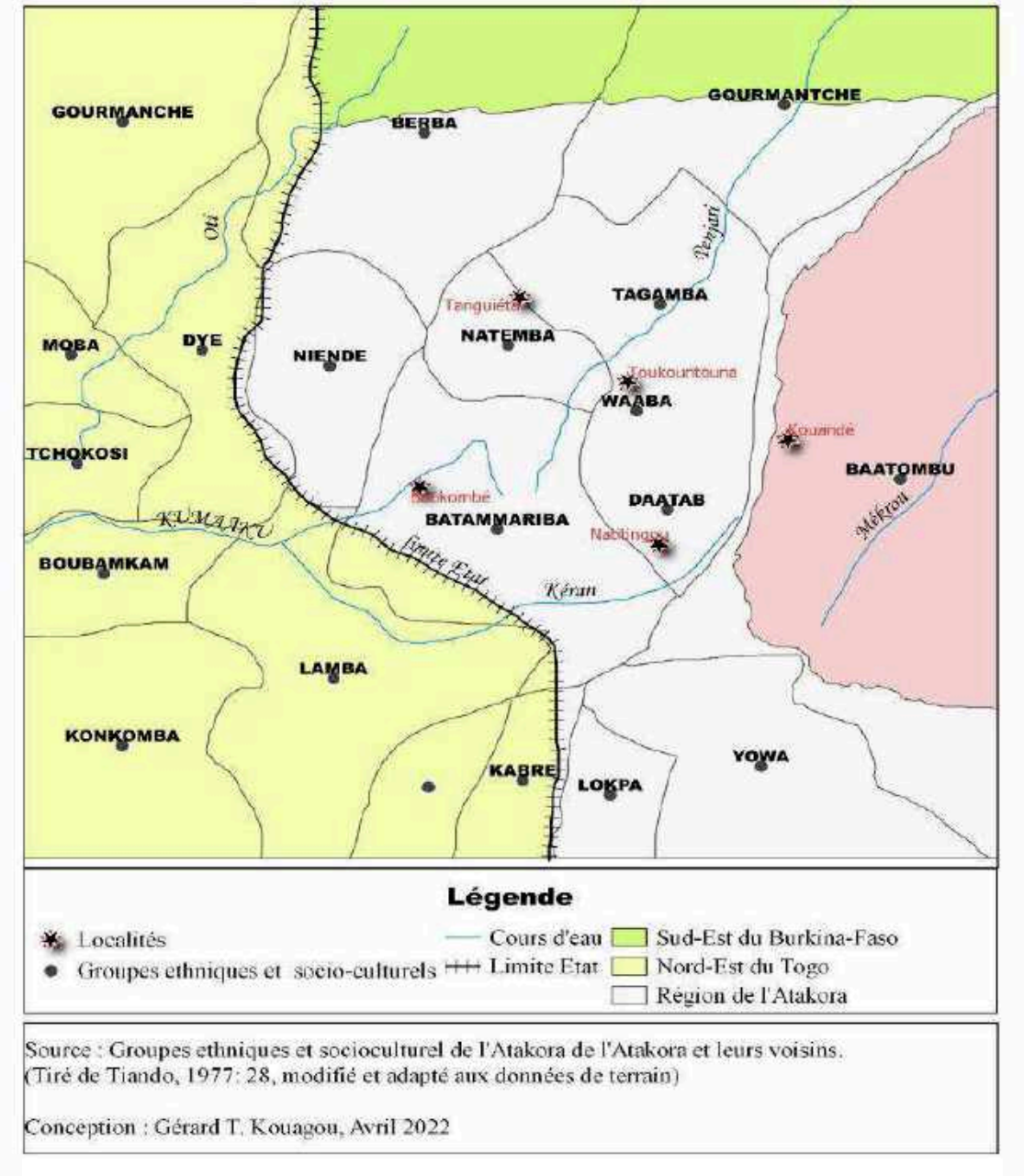


Figure 20 : Carte des différents groupes sociolinguistiques de l'Atakora et leurs voisins (Mercier 1968, ® Tiando 1978 : 28 (modifiée et adaptée à nos données de terrain)

Le peuplement de cette région a fait l'objet de quelques travaux de recherche depuis la période coloniale (Habermann 1942 ; Marcier1953, 1965 ; Chambény 1965 ; Maurice 1968 ; Koussey 1977 ; Tiando 1978,1994,1996 ; N'tia 1993 ; N'dah 1999, 2009). Chaque chercheur a souvent abordé la question du peuplement de la région selon sa motivation, son domaine et ses perspectives. Avant les travaux de thèse de Didier N'dah (2009), aucune étude n'avait encore établi la chronologie précise de l'implantation des différents groupes de population. Mais avec l'avancement des recherches, l'unanimité s'accorde de plus en plus sur l'hypothèse d'une provenance occidentale de

la majeure partie des populations de la chaîne de l'Atakora. La mise en place de ces populations dans l'Atakora s'est faite avec des arrivées successives à partir de l'Ouest, du Nord-Ouest ou du Sud-Ouest. Ce processus a dû s'amorcer avant le XVè siècle avec les rivalités qui ont opposé les Mossis et les Gourma aux empires du Mali et de Gao. La migration va se poursuivre avec les pressions des royaumes Mossi, Dagomba, Mamprusi et Gourmantché (N'tia 1993 : 111-112). C'est dans ce processus que seraient arrivés dans l'Atakora venant de l'Ouest, les groupes de populations auxquels faisaient partie les métallurgistes. Les composantes les plus anciennes de ce peuplement sont représentées par les Yowa (Pila-Pila), les Biyobè (Soruba), les Tangba (Taneka), les Lokpa (Dompago) dans la partie méridionale de la région et par les Tammaribè, les Waaba (Yoabou), les Bèbèlbè (Niendé) dans sa partie septentrionale (Tiando 1978 ; N'tia 1993 ; N'dah 2009 : 425). Les données disponibles montrent que les Yowa et les Tangba ont progressé jusqu'à dans la région de Djougou, refoulant ou assimilant partiellement les Biyobè, les Kabye, les Lamba et les Lokpa qui les y avaient précédés par l'Ouest et le Sud-Ouest. Les Mbelibè auraient fermé la marche sous la pression des Tyokossi. Les Yowa ont été suivis des Waaba et des Daataba (Bèssorubè ou Bèètiba), lesquels à leur tour ont précédé les Bètammaribè.

2.4.1. Les groupes autochtones

Les groupes autochtones vivant dans notre secteur d'étude sont : les Bètammaribè (Bètammaribè), les Waaba, les Bèssorubè et les Natemba. Nous appelons ici ''groupe autochtones'' ceux que la tradition orale et les écrits disponibles (Koussey 1977 ; Tiando 1978 N'tia 1993 ; N'dah 1999 et 2009) identifient comme étant les premiers occupants de l'Atakora, propriétaires des terres. Les ''groupes secondaires'' quant à eux sont ceux qui sont arrivés plus tard et dépendent foncièrement des tout premiers occupants. Ils sont généralement considérés comme étrangers ou groupes assimilés.

- **Les Waaba**

Selon les données disponibles, les Waaba sont venue d'une part du Nord-Togo et d'autre part du Sud-Est du Burkina-Faso dans les conditions que nous avons évoquées précédemment (Mercier 1953-1968 ; Chambény 1965 ; Tiando 1978-1994-1997). Présents en nombre important dans notre secteur d'étude, ils occupent la région comprise entre Natitingou et Toukountouna. Leur langue est le waama et l'espace qu'ils occupent est appelé *Waakou*. La tradition renseigne qu'au cours de leur migration en provenance de l'Ouest, les Waaba se sont d'abord installés dans la localité de Kouaba puis ensuite Tantchéné. Selon Emmanuel Tiando (1978 : 25), Tantchéné constitue la dernière étape

de dispersion des Waaba qui a donné naissance aux différentes localités occupées actuellement par ce groupe (Tiando 1978 :25).

- **L'étape de Kouaba**

L'occupation des Waaba à Kouaba au cours de leur migration en provenance de l'Ouest est attestée non seulement par leurs propres traditions, mais également par celles des Bètammaribè. Au cours de nos enquêtes, les Waaba affirment qu'ils ont toujours été précédés par les Bèètiba au cours de la migration, suivis de près par les Bètammaribè. C'est certainement pourquoi les Bètammaribè occupent jusqu'à ce jour les sites laissés par les Waaba. Kouaba, une localité située à l'Ouest de Natitingou, est considérée par les Waaba comme un lieu très important qu'ils ont occupé pendant plusieurs années avant de progresser vers l'Est (Figure 20). Plusieurs sous-groupes des Waaba se reconnaissent comme originaires de cette localité (Tiando 19977 : 37).

Les raisons du départ définitif des Waaba de Kouaba sont moins connues dans la mesure où il ne s'agit pas d'un départ massif, mais plutôt d'une progression très discontinue des sous-groupes les uns suivant les autres. Paul Mercier (1965 : 54) lui, pense que l'arrivée des Bètammaribè dans cette localité s'est faite aux dépens des Waaba. Selon ses explications, l'installation des Bètammaribè aurait provoqué une sorte de « surpeuplement relatif » ou plutôt une « occupation excessive du sol ». La conséquence de l'arrivée des Bètammaribè été « le refoulement des Waaba, groupe antérieurement établi, d'autant plus que leurs activités métallurgiques les y obligeaient » (Marcier 1965 ; Tiando 1978 : 39). En dehors de ces activités économiques, les querelles matrimoniales qui sont difficiles à déterminer, n'ont pas manqué de jouer un rôle dans ce départ définitif des Waaba de la localité de Kouaba. Ces querelles matrimoniales seraient liées à des divergences culturelles et cultuelles qui allaient jusqu'à empêcher des mariages mixtes entre Waaba et Bètammaribè (Chambény 1965 ; Tiando 1978). Par la suite, les Waaba auraient abandonné leurs anciens sites d'implantation au profit des Bètammaribè (Trianca 1997 : 248). Les lieux de culte abandonnés existent encore dans les rapports religieux unissant ainsi certains sous-groupes Waaba avec les Bètammaribè. Des lieux de culte implantés en milieu Bètammaribè relèvent de l'autorité des Waaba bien que des villages anciennement occupés par les Waaba soient devenus aujourd'hui des villages Bètammaribè.

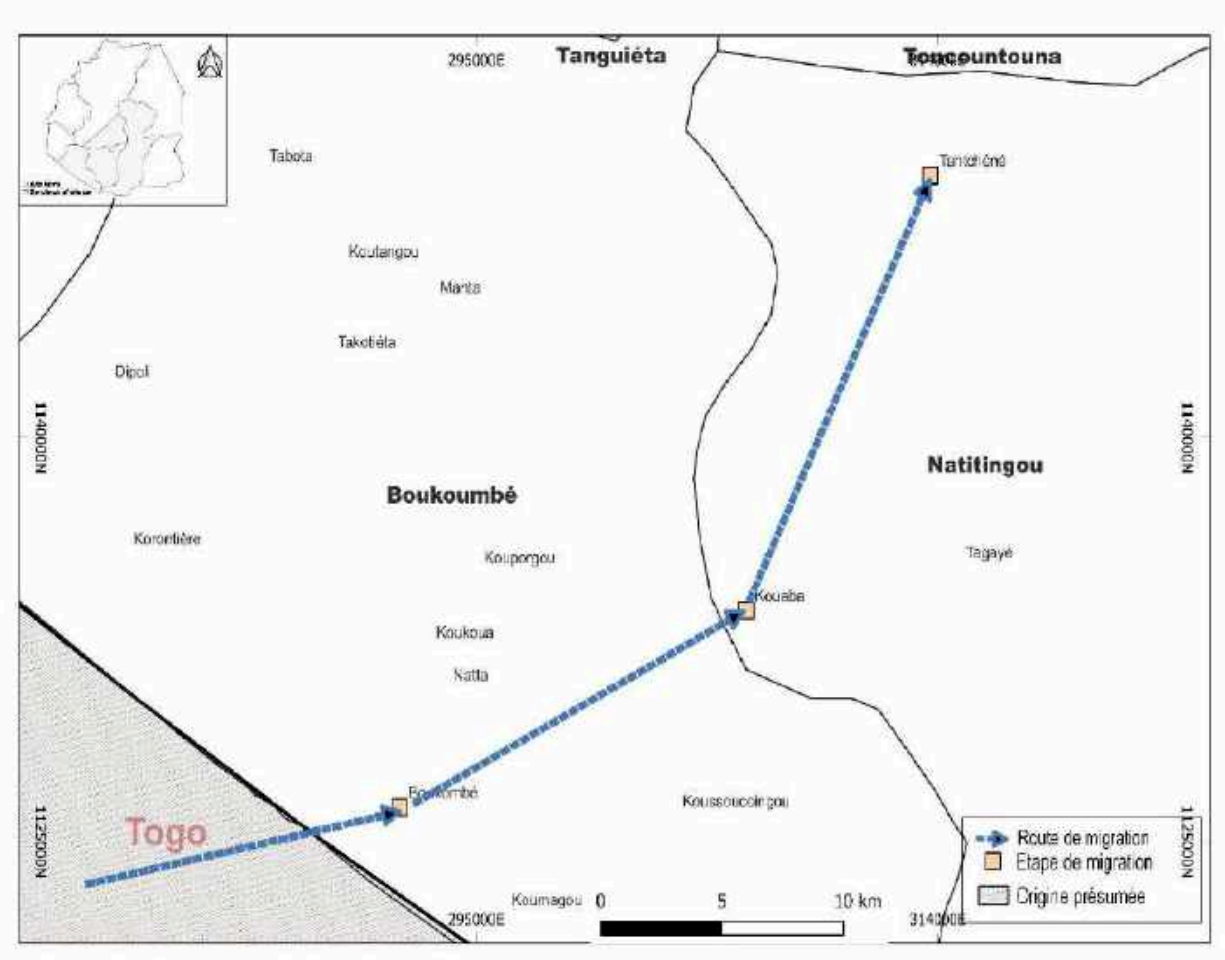


Figure 21 : Migration des Waaba et leur déplacement dans l'Atakora

- **L'étape de Tantchéné**

Après Kouaba, l'étape la mieux connue des Waaba est celle de Tantchéné. La dispersion de Kouaba a abouti à la fondation de Tantchéné, une localité située actuellement à environ 8 km au Nord-Est de Natitingou. Le clan fondateur de ce village est celui des Daassaba qui comptent en leur sein plusieurs familles : les Nantotin-Daassaba, les Yari-Daassaba, les Taampoun-Daassaba (Tiando 1977 : 57). Les étapes de migrations de ce clan sont connues et bien rapportées par la tradition orale (Figure 21).

A l'origine, Il semble que les Daassaba ne formaient qu'une seule et même famille. La tradition orale indique que Wouro-yakou, le chef de la migration des Waaba de Kouaba à Tantchéné ralliait chaque année tous les Daassaba qui venaient prier sur sa tombe.

- **Les différentes familles des Daassaba nées à partir de Tantchéné**

Les familles des Daassaba nées à partir de Tantchéné sont au nombre de quatre (04) : Nantotin-Daassaba, Yari-Daassaba, Taampoun-Daassaba et des Taampoun-Daassaba.

- **Le groupe des Nantotin-Daassaba**

Le groupe des Nantotin-Daassaba est celui qui a abouti à l'occupation de Natitingou actuel. Ce groupe fut le premier à quitter Tantchéné et à aller s'installer à Tooribou puis à Fêtèyaakou. De Fêtèyaakou, ils vont s'installer à Ourkparibou et finalement à Natitingou qui signifie pays de Nanto. En milieu waaba, les noms des localités sont souvent en rapport avec les éléments de la nature ou les noms des premiers habitants. C'est le cas de Natitingou qui signifie pays de Nanto. La toponymie primitive de cette agglomération en Waama est en relation avec les premiers occupants waaba qui ont donné des noms waama à la presque totalité de ses quartiers (Yokossi, Dassagaté, Sontchirantikou, Bèrèssingou, Tchirimina, Kantaborifa, Kantchakoutambou, Sossouna, Ourbonna, Ourkparibou, Ourbouga, Korimbéné, Yimporima et Boriyouré). Le colonisateur qui a occupé la partie centrale des domaines des clans waaba et l'a transformée en un centre administratif, a déformé l'appellation Nanto-tingou en Natitingou. Avec l'arrivée postérieure des autres groupes socio-cultuels dans Natitingou, d'autres quartiers sont nés : Santa, Djimdjié-Béri, Bagri, Winkê et Gorobani.

- **Les Yari-Daassaba**

Les Yari-Daassaba constituent le second groupe dans cette étape qui quitta Tantchéné. Ainsi, de Tantchéné et plus précisément de Yarikaté, ce groupe parvint à Kpannayôkô où il se scinda en deux groupes à la suite d'un conflit. En effet, la sœur du chef traditionnel de Tantchéné du nom de Kpuika, fut accusée de sorcellerie par le groupe actuellement installé à Yarikou et Bangrétamou. Ceux-ci quittèrent et abandonnèrent sur les lieux les ancêtres des habitants de Wêtipounga. De kpanna yôkô, ils s'établirent un moment à Bangrétamou, et de là, ils gagnèrent Yarikou ou Yari Tchaakaarika qui signifie « lieu où l'on mange à sa faim, lieu d'abondance ». Quant aux habitants de Wêtipounga, leurs ancêtres quittèrent kpanna-yôkô et atteignirent Pitokparibou. Malgré ce conflit, le groupe garda sa cohésion originelle. On les désigne sous le terme Yari-Daassaba et ils sont dirigés par un chef traditionnel du nom de Fôrônkpuika dont l'influence s'étend sur trois villages respectivement Wêtipounga, Yarikou et Bangrétamou.

- **Le groupe des Taampoun-Daassaba**

Le troisième groupe a donné naissance à deux sous-groupes : les Taampoun- Daassaba et les Bokoro-Daassaba. Partis de Tantchéné, le groupe s'installa successivement à sôtôkou, Bokorotamou et Pèpèrikou tout en maintenant son unité. Mais c'est de Pèpèrikou que se produisit un éclatement en deux sous-groupes. Le premier sous-groupe, celui des Bokoro-Daassaba, parti de Pèpèrikou, s'implanta à Ouribitro puis à Bouranga. De là, il y eut deux petites ramifications qui aboutirent à la fondation de deux villages notamment Takissari et Pouya. Les villages de Pèpèrikou, Takissari et Pouya sont dirigés par un chef traditionnel du nom de Yankpa-Kpika. Quant au deuxième groupe, après avoir quitté Pèpèrikou, il alla s'installer successivement à Kounikou, Fayouré et finalement Kotopounga (forêt de Koni). Ce sous-groupe des Taampoun-Daassaba a pour chef traditionnel Taampoun-wouro.

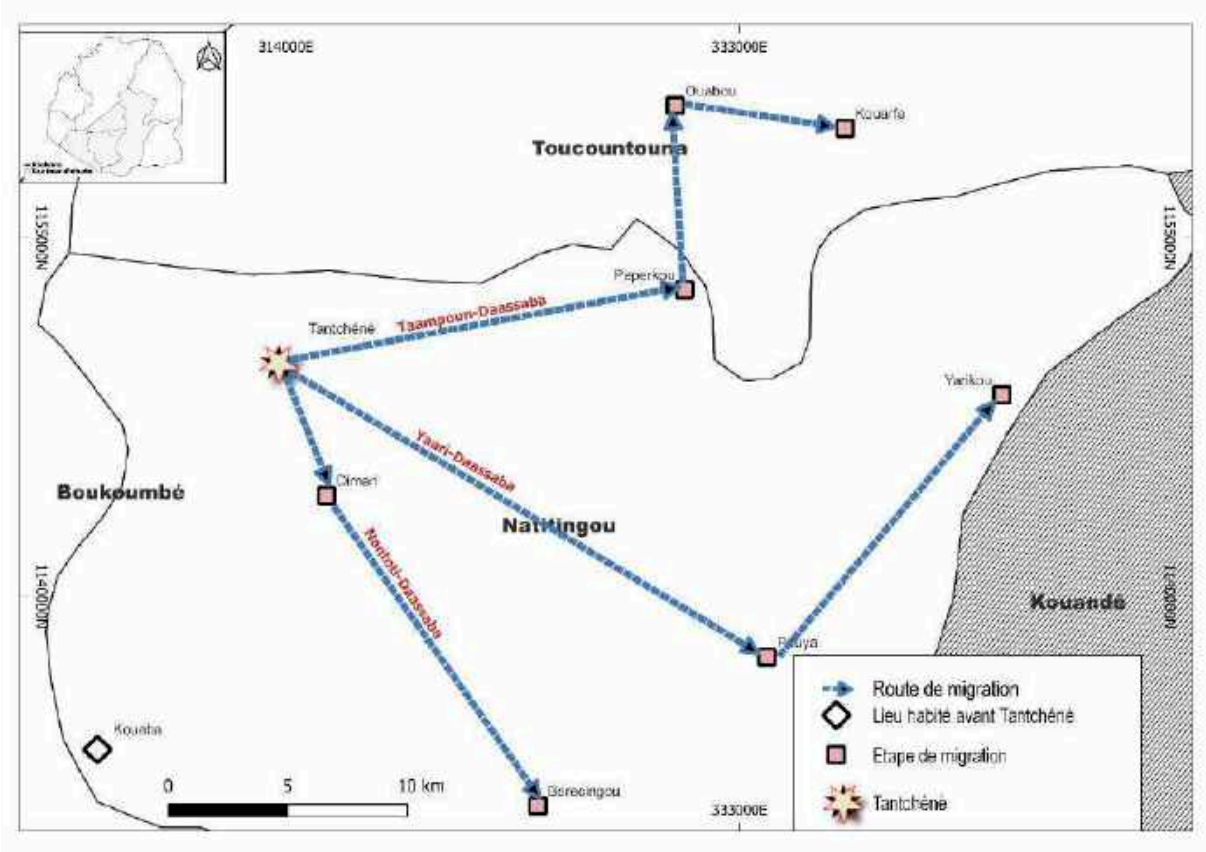


Figure 22 : Carte simplifiée des différents sous-groupes waaba et leurs itinéraires à partir de Tantchéné

- **Les Bètammaribè**

La plupart des traditions orales tammari[6] font venir les Batammaba de Dinaaba qui en l'état actuel de nos connaissances se trouvent à Koubéntiékou. Ce village est considéré comme le berceau du peuple tammari. Selon certaines sources, Dinaaba est un grand sanctuaire à Koubéntiékou dont s'occupe un seul prêtre qui est toujours choisi discrètement (Koussey 1977 :64-70 ; N'dah 2009, 2009b : 17).

Mais, il ressort des travaux des chercheurs historiens, sociologues (Noel Koussey 1977 ; Roger N'tia 1993 ; Didier N'dah 2009, 2009b) et anthropologues (Rigobert Kouagou, 1988) que toute la région de l'Atakora a été peuplée à partir de l'Ouest. Si les différentes hypothèses affirment que ces groupes socioculturels sont venus presque ensemble, les Bètammaribè quant à eux, auraient occupé la région par plusieurs vagues de migrations successives. Les traditions orales les font venir de l'Ouest et dans les chansons et les récits concernant leurs migrations, il est question d'un grand cours d'eau que les émigrants auraient péniblement traversé. Ce cours d'eau serait la Pendjari (Oti) car il est le plus important situé à l'Ouest du Koutammakou. Ces traditions font également état de grandes étendues marécageuses que les forgerons auraient asséchées. Ces marécages pourraient être ceux de la vallée de la Pendjari (Oti) (N'Tia, 2008 : 13).

De leur lieu de provenance qui est souvent identifié aux plaines de l'Oti et du Gourma, c'est-à-dire la région correspondant au Nord-Togo et le Sud-Est du Burkina-Faso actuels, les Bètammaribè se sont installés à Koubonkou et à Koubéntiékou. De là, ils se sont disséminés à travers le Koutammakou. Mais, ils dépendaient étroitement des centres religieux Koubonkou et Koubéntiékou pour les grands cultes et les fêtes d'initiation. Ces deux localités sont de hauts lieux sacrés et constituent des sites historiques importants du pays tammari.

C'est à partir de la région de Koubonkou et de Koubéntiékou que s'est effectuée la dispersion du peuple Otammari. Les causes de cette dispersion doivent être liées aux problèmes économiques suite à l'accroissement numérique de la population, les luttes sociales inévitables et les pressions politiques internes et externes. Cet important mouvement du peuple Otammari va le conduire à occuper un espace beaucoup plus vaste qui deviendra son territoire appelé le *Koutammakou*.

Les premières migrations se sont dirigées vers le Sud et l'Est du Koutammakou. Au Sud, ils vont s'installer entre Nata et Boukombé. Plus tard, ils vont se diriger vers l'Ouest jusqu'à la région du Togo actuel. Cette dynamique est certainement due aux problèmes de terres. Ceux qui ont pris la direction de l'Est vont s'installer à Katenka puis Dikuanténi. De là, ils vont se disperser en créant Kouaba et Koupatiékou jusque dans la région de Natitingou. Dans la région de Boukombé, un autre

[6] Adjectif de Bètammaribè/Batammariba.

groupe va émigrer vers l'Est et le Sud-Est pour occuper les régions de l'actuel Koussoucoingou, Perma et Tchoumi-Tchoumi. Enfin, il faut signaler qu'à partir de la région de Koubéntiékou, d'autres groupes Otammari numériquement moins important se sont dirigés vers l'Ouest pour peupler une partie de la région de Kobli (Koussey1977 : 88-100) (Figure 22)

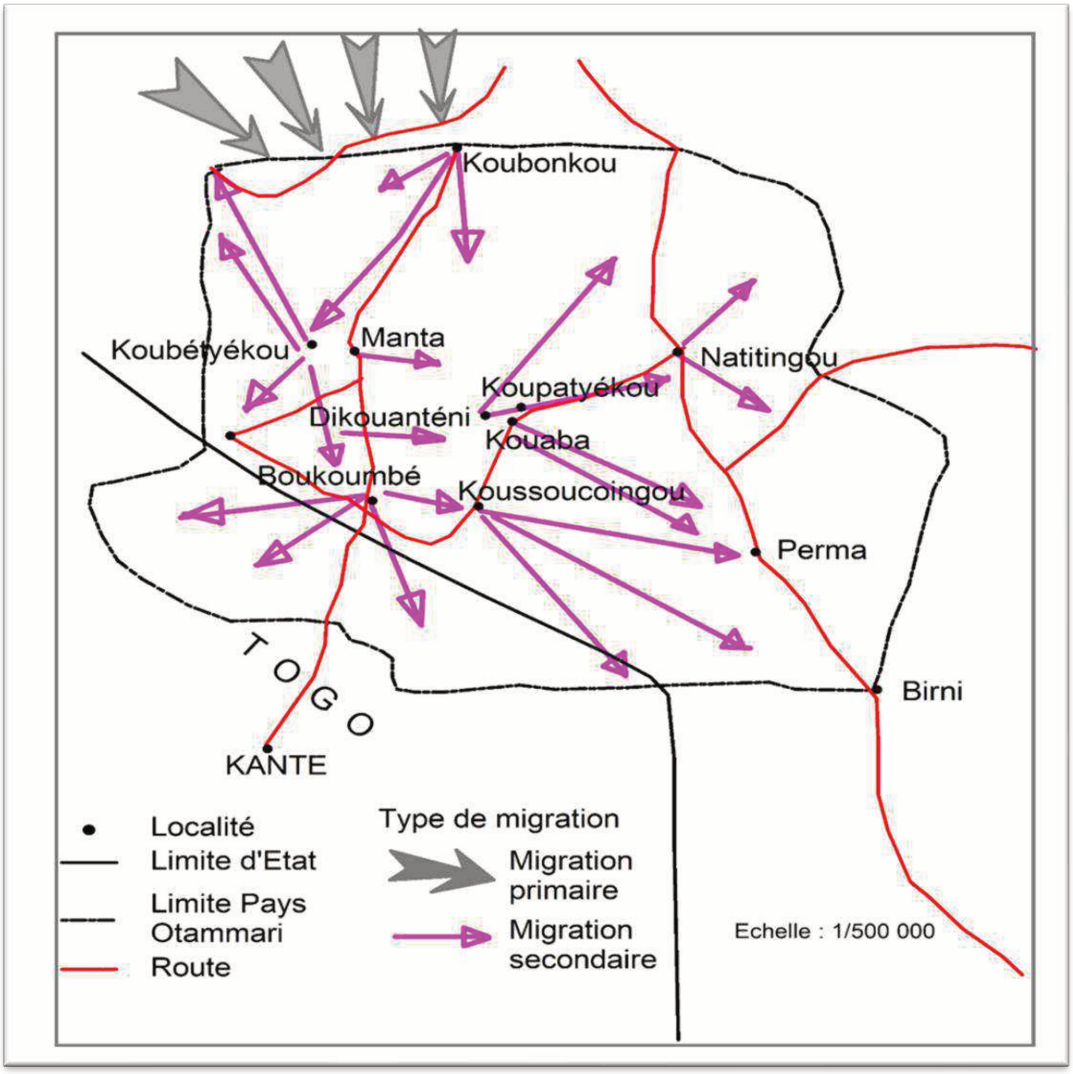


Figure 23 : Carte (reprise) de migrations des Bètammaribè et formation du Koutammakou dans l'Atakora (Source Koussey 1977 : 107)

Par ailleurs, en ce qui concerne la chronologie de l'installation du peuple Otammari, il n'est pas exclu qu'elle remonte au VI^{è} siècle et que la mise en place de ce peuple se soit déjà terminée au XIV^{è} siècle. En effet, les sites fouillés dans le Koutammakou remontent au VI^{è} siècle et le site de

Dikuanténi qui est l'une des dernières étapes de dispersion du peuple tammari a été entre le XVIII^{è} et le XIV^{è} siècle (N'dah 2009 b :17)[7].

- **Les Bèssorubè ou Daataba**

Connu sous le nom Daataba en langue Waama ou Bèssorubè en langue Ditammari, ce groupe n'a plus aujourd'hui d'identité tranchée du point de vue linguistique. Les Bèssorubè adoptent tantôt le Ditammari selon qu'ils sont proches des Bètammaribè ou le Waama selon qu'ils sont proches des Waaba. Il s'agit probablement d'un groupe bien distinct au départ, qui a été par la suite assimilé à la fois par les Waaba et Bètammaribè. Mais d'où proviennent-ils et quelle était leur activité principale au départ ?

Abordant la question de l'origine des Daataba (Bèssorubè), Tiando (1978 : 45-57) fait allusion à l'existence historique de la langue de Bèssorubè qui a aujourd'hui disparue, mais subsiste dans les rites religieux. Cette langue selon lui, présente une parenté génétique avec le parler des Biyobè[8]. Ainsi, note aussi Mercier (1968) « la racine du mot qui signifie circoncision, mot inconnu en Ditammari est certainement de la même origine chez les Bèssorubè et les Biyobè ». Du point de vue de leur appellation poursuit-il, « Le terme Ossori dont le pluriel est Bèssorubè, présente, une profonde analogie avec le mot Soruba utilisé communément pour désigner les Biyobè du Togo ». Les Bèssorubè sont installés actuellement entre Kouaba et Natitingou ; ils sont propriétaires de quelques lopins de terre et sont des agriculteurs.

- **Les Natemba et Tangamba**

Les Natemba parlent la langue *naténi* et sont installés actuellement à Toukountouna-centre. Ils sont propriétaires de quelques terres et sont considérés par les Waaba comme les premiers occupants. Ils les appellent « Sooboroba ». Ils seraient venus de la localité de Taiaka situé dans la commune de Tanguiéta actuel.

Les Tangamba quant à eux, sont installés entre Tanguiéta et Toukountouna dans les localités de Wansokou, Tampégré, Boribansifa. Ils parlent le *tankaama*, une langue proche du *waama* et

[7] Les fouilles réalisées par Didier N'dah sur le site de Dikuanténi ont permis d'obtenir deux dates. La première date a été obtenue à partir de la datation au carbone 14 d'un charbon de bois prélevé au niveau 3 (20-30) cm au laboratoire de l'IRI de Niamey et daté à 530 ± 60. Cette date a été calibrée entre 1310 et 1350 après Jésus-Christ. La seconde date obtenue sur du charbon prélevé au niveau 6 (50-60) cm a été daté par l'IRI à 665 ± 75 et calibrée entre 1270 et 1330 après Jésus-Christ (N'Dah 2009 : 242). Partant de ces date, l'auteur a conclu que l'occupation du Koutammakou (le territoire des Bètammaribè/Batammariba) s'est effectuée entre le VI^{è} et le XIV^{è} siècle.

[8] Un groupe du Nord-Togo

pratiquant aussi la circoncision. Ils sont classés par certains chercheurs dans le groupe des Waaba (Tiando 1977 ; Saguifa 2010)

Les sources disponibles font venir ces deux groupes du Sud-Est du Burkina-Faso entre XV^{è} et XVI^{è} siècles (Habermann 1942 ; Mercier 1965 ; Tiando 1977 ; N'dah 2009).

- **Les groupes secondaires**

Les groupes secondaires qui vivent actuellement dans notre secteur d'étude (Natitingou, Toukountouna, Boukombé) sont les Dendi, les Bariba (Batombou), les Peulhs. Ils sont considérés comme des étrangers par les populations autochtones. L'origine des Dendi et les Batombou est plus ou moins connue. Ils viendraient respectivement du Niger et du Borgou. Par contre, les Peulhs sont considérés comme des nomades et viendraient de plusieurs régions du Sahel.

CHAPITRE III : LES GROUPES METALLURGISTES DE L'ATAKORA D'APRES LES SOURCES ORALES

Le présent chapitre vise à présenter les méthodes de collecte des sources orales et les informations obtenues sur les différents groupes métallurgistes identifiés dans la région de l'Atakora. A travers ce chapitre, nous essayons également de retracer le parcours migratoire de ces groupes et de décrire les techniques de réduction qu'ils ont employées sur les sites. Etant donné que, dans cette région, la métallurgie ancienne du fer et ses acteurs ont fait l'objet de quelques études dans le passé (Tiando 1978 ; Tiando et *al*., 1994-1997 ; Tcharo 2019), notre présentation s'appuie sur les sources orales collectées par nos prédécesseurs et celles que nous avons recueillies auprès de diverses populations. Nos données collectées auprès des personnes ressources se présentent sous forme de récits historiques ou de mythes.

1-Les enquêtes orales

1.1. Les groupes cibles et la méthode de collecte des informations

Dans les sociétés africaines, les sources orales sont des supports qui véhiculent les récits historiques. Ainsi, l'oralité permet la transmission de l'ensemble des valeurs (sacrés, savoirs, savoir-faire) d'un peuple sans écriture (Boubacar 2018 ; Guemona 2020 : 50). De ce fait, elle apparait pour un archéologue comme une source importante pour recueillir la connaissance historique, et le moyen le plus sûr pour collecter les sources orales est l'enquête (N'dah 2009 :19). L'enquête orale auprès des populations de l'Atakora a été permanente tout au long de nos travaux de terrain. Nous avons réalisé cette enquête à travers des entretiens individuels et collectifs. En réalité, L'entretien avec la population locale est toujours le meilleur moyen de connaître le passé technique et d'identifier les sites où ils ont exercé leur activité (Guemona 2020 : 49). Cette phase permet aussi de connaitre les relations entre les habitants actuels et les vestiges archéologiques (Robion-Brunner et *al*. 2017 ; Guemona, 2020 : 49). Ainsi avant l'enquête proprement dite, nous avons d'abord identifié les groupes susceptibles d'être interrogés.

1.1.1. Les groupes cibles

Dans le cadre de cette thèse, il est question de collecter les informations auprès de personnes ressources, c'est-à-dire les détenteurs des informations orales qui peuvent être des témoins oculaires ou orbiculaires du travail ancien du fer dans notre zone d'étude. Les cibles les plus indiquées sont les personnes ayant pris part au travail du fer (les descendants des fondeurs et les forgerons). A

ceux-ci, il faut ajouter les chefs coutumiers, les agriculteurs, les notables, les chefs de village bref, toutes personnes capables de nous fournir des informations utiles sur notre sujet d'étude.

1.1.2. Méthode collecte des sources orales

Pour mieux réussir l'enquête orale, nous avons préalablement élaboré un questionnaire en lien avec les objectifs de notre sujet de thèse. Ce questionnaire comportait des questions très diverses qui servent juste de canevas. Entre autres questions que contient le questionnaire d'enquête, il y a celles relatives à l'origine des villages où les sites ont été identifiés, celles concernant les différents groupes ayant pris part activement au travail du fer, leurs parcours migratoires, leurs relations avec les autres artisans, la description des pratiques sidérurgiques, etc.

Selon la disponibilité de nos informateurs, nous avons souvent organisé soit des interviews collectifs ou individuels. En effet, les interviews collectives consistent à regrouper plusieurs informateurs chez le chef de village ou chez le chef de lignage. Une fois rassemblés, nous leurs adressons les questions élaborées au préalable. L'entretien se présente alors comme une sorte de causerie, un débat libre à l'issue duquel on dégage une synthèse. Les entretiens individuels quant à eux se déroulent toujours chez les informateurs. A cette occasion, une série de questions sont posées. En fonction de la disponibilité de l'informateur, nous organisons d'autres séances. La méthode d'entretien individuel s'avère plus efficace que l'entretien collectif car, l'informateur s'exprime librement et sans complexe. Elle nous a permis de recueillir des informations peu connues du grand public ou tabou dans le village.

Dans la pratique, nous a eu recours à deux méthodes d'enquête : la méthode de l'enquête orale libre et celle de l'enquête orale dirigée. L'enquête orale libre a consisté à laisser la liberté à notre informateur de s'exprimer sur la question que nous lui avons posée. Ce qui nous a permis de recueillir un maximum d'informations auprès de l'enquêté. Mais lorsque celui-ci sortait du cadre notre sujet, nous lui appliquions la méthode de l'enquête dirigée avec respect. Celle-ci consiste à repréciser à notre enquêteur le but principal de notre enquête et les informations utiles en rapport avec notre sujet.

Il faut signaler que depuis le début de nos recherches dans la région de l'Atakora, le recueillement des sources orales nous a toujours été facile du fait de notre position de locuteur natif du ditammari et du waama, qui sont les deux principales langues aujourd'hui parlées dans la région. Et, c'est aussi au sein de ces groupes ethniques qu'on retrouve les clans et les familles qui ont pris part activement au travail du fer.

1.2. Analyse et interprétations des informations orales

Les enquêtes orales menées nous ont permis de recenser les différents groupes de métallurgistes et de forgerons qui ont pris part au travail du fer. Qu'il s'agisse d'informations collectées lors d'un entretien collectif ou individuel, elles sont d'une importance capitale dans le cadre de ce travail. Les informations recueillies auprès de différentes personnes nous ont permis aussi d'identifier, de repérer et de localiser plusieurs sites sidérurgiques, de décrire la chaine de l'activité sidérurgique et comprendre le mode commercialisation des produits métallurgiques dans cette région.

A partir des récits mythiques ou légendaires et des récits historiques sur l'origine des métallurgistes, nous avons essayé de reconstituer leurs parcours et leurs différentes étapes migratoires ainsi que les techniques métallurgiques. Au cours des enquêtes orales, nous avons remarqué qu'il existe encore quelques rares descendants directs des métallurgistes dont les âges sont compris entre 70 et 85 ans. Ces descendants de métallurgistes disposent encore de connaissances aussi bien sur les techniques anciennes d'extraction et de réduction des minerais que sur les circuits de commercialisation des produits métallurgiques. Ils ont souvent répondu à nos questions avec aisance et nous avons noté de manière générale une concordance dans les informations données par presqu'eux tous.

Pour le traitement de ces informations recueillies, nous avons adopté une démarche consistant à avoir recours aux données des recherches antérieures que nous croisons avec les nouvelles sources orales collectées. Cette démarche nous a permis de comparer les versions existantes à celles nouvellement recueillies et d'en dégager une synthèse.

1.2.1. Les différents groupes métallurgistes

La population de l'Atakora, à l'instar des autres groupes de population du Bénin, possède des mythes, des légendes et des récits historiques pour justifier sa mise en place. De manière générale, nous avons pu noter à travers les enquêtes orales que les métallurgistes n'ont pas effectué un mouvement isolé de celui de l'ensemble des groupes de populations de l'Atakora. Cependant, la mémoire collective relative à la mise en place des populations et les itinéraires empruntés n'est pas aussi nette. Les informations concernant ces questions souffrent d'une déperdition regrettable.

A partir des enquêtes orales menées auprès des descendants des métallurgistes, des forgerons et des agriculteurs, nous avons pu distinguer trois groupes de métallurgistes. Si ces groupes semblent avoir une même origine, leurs parcours migratoires sont différents d'après nos informations. Ils sont établis sur plusieurs sites de la région (Figure 23). Parmi ces groupes, certains ont réduit le minerai de fer et d'autres se sont spécialisés dans la fabrication des objets en fer. Par ailleurs, les informations recueillies n'établissent pas avec précision l'antériorité de la mise en place d'un groupe

sur l'autre. Chaque groupe a tendance à se considérer plus ancien que l'autre. Seuls les forgerons reconnaissent être arrivés dans la région après les autres groupes.

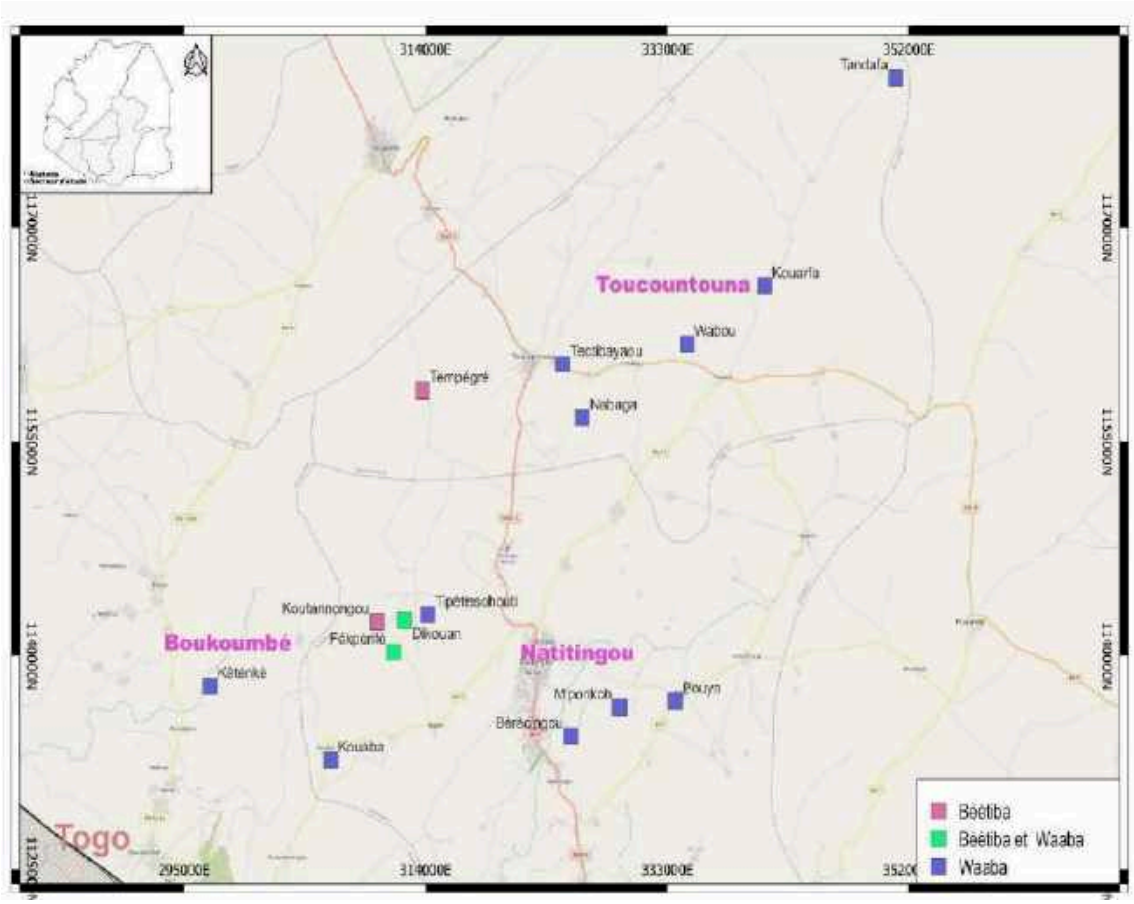


Figure 24 : Sites des différents de métallurgistes d'après les sources orales

1.2.1. Les Bèètiba

L'enquête entreprise dans le village de Kantchakoutambou[9] nous a permis de noter que les Bèètiba constituent un groupe qui était distinct au départ mais qui, au fil du temps a été assimilé par d'autres groupes notamment les plus majoritaires : les Bètammaribè et les Waaba. La tradition des Bèètiba et celle des autres groupes de l'Atakora les reconnaissent comme étant les premiers occupants de la région. Ceux-ci auraient pratiqué le travail du fer plusieurs années avant l'arrivée des autres groupes. Les résultats de nos enquêtes sont corroborés par les données des recherches antérieures (Tiando 1994, 1997). Selon nos informateurs, les Bèètiba constituent un groupe dont l'activité principale au

[9] Ce village est situé à environ 5 km de la ville de Natitingou et occupé majoritairement par les Bèètiba qui se considèrent comme autochtones.

départ était la réduction des minerais ferrugineux. Il s'agirait d'une activité que les Bèètiba pratiquaient depuis leur lieu d'origine, qu'ils situent souvent à l'Ouest de l'Atakora soit en gros aux régions actuelles correspondant au Nord-Ouest du Togo et au sud-est du Burkina-Faso. Ils disent avoir abandonné le travail de réduction des minerais après l'arrivée des Waaba qui maitrisaient aussi le travail du fer. Ainsi, ils auraient pratiqué par la suite la forge et l'agriculture. Les Bèètiba ne reconnaissent pas s'être installés dans la région de Boukombé au cours de leur migration comme les autres groupes de l'Atakora notamment les Waaba, les Bètammaribè, les Bèssorubè, etc.

Concernant leur origine, Les Bèètiba disent avoir quitté l'Ouest et qu'au cours de leur marche vers l'Est, ils se sont retrouvés dans une zone marécageuse qui avait ralenti leur progression. Mais maitrisant les techniques du soufflet, ils ont soufflé pour assécher le marais avant de pouvoir continuer leur trajet. Selon le chef de culte de Kantchakoutambou, l'ancêtre des Bèètiba du nom de Yanca Kpèèbou, après avoir asséché le marais n'aurait pas pris la direction de Boukombé. Il serait plutôt passé par Koutannongou et se serait installé à Dikouan au bord d'un cours d'eau appelé Fèkpèrifè[10]. Plus loin, Yoro Sotima explique qu'à l'étape de Fèkpèrifè, les Bèètiba constituaient encore un seul groupe. Mais qu'à la suite d'une crise familiale[11], le groupe va se scinder en deux (Figure 24). Le premier groupe dirigé par Marrè Sinkomma pris la direction du Nord et alla s'installer à Tampégré, un village actuel de la commune de Toukountouna. Le second groupe ayant à sa tête Toorè Tchaakongou pris la direction de l'Est et s'installa à son tour à Kantchakoutambou. Il précise qu'après l'étape de Fèkpèrifè, le groupe dirigé par Toorè Tchaakongou avait commencé à abandonner progressivement le travail de la réduction. Cet abandon, selon notre informateur, est dû à l'arrivée des Waaba venus de Boukombé qui avaient occupé les sites où travaillaient les Bèètiba, en les refoulant. Nos informateurs expliquent que les Waaba, à leur arrivée dans l'Atakora constituaient déjà un groupe numériquement fort et de ce fait, ils se sont accaparés des sites où travaillaient les Bèètiba. Une situation qui a certainement contraint les Bèètiba à l'abandon de la réduction vu que leur effectif très faible ne pouvait pas leur permettre d'opposer une résistance aux Waaba.

[10] Fèkpèrifè est un cours d'eau qui se trouve dans le village de Dikouan. Les prospections entreprises dans le village de Fèkpètimanfè a permis de localiser deux sites sidérurgiques à proximité du cours d'eau de Fèkpèrifè.

[11] Nos informateurs n'ont pu nous fournir des informations précises sur cette crise. Ils se sont juste contenté à nous dire qu'à un moment, leurs deux grands parents qui étaient des frères ne sont pas entendus.

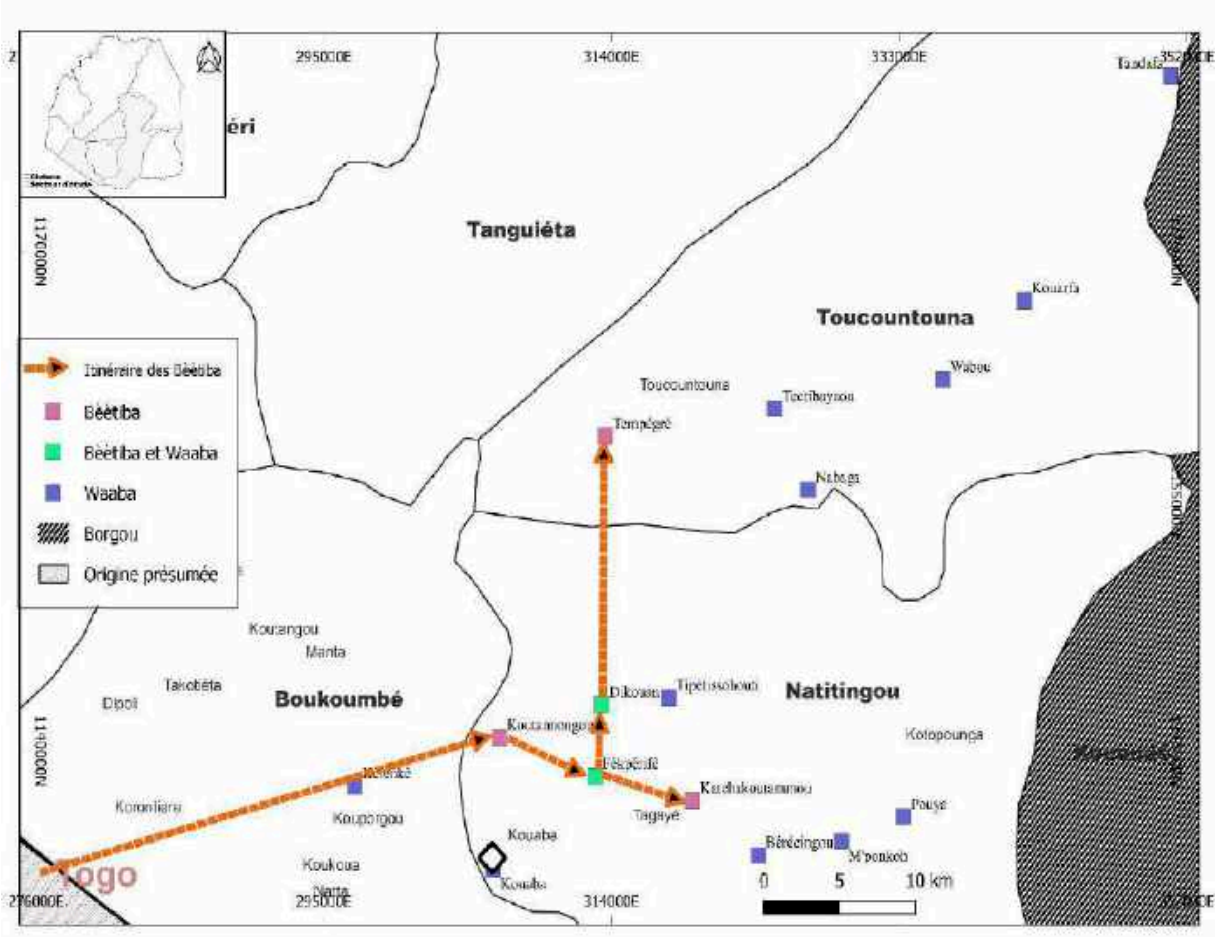


Figure 25 : Migration et déplacement des métallurgistes Bèètiba dans l'Atakora

1.2.2. Les waaba

Les enquêtes orales menées nous ont permis de reconstituer l'histoire des métallurgistes waaba et les différentes étapes de leur migration. En effet, les waaba constituent ce groupe de métallurgistes, spécialistes de la réduction de minerais ferrugineux. Ils seraient venus de l'Ouest de l'Atakora ; ce qui renvoie géographiquement aux régions actuelles du Nord-Ouest Togo et le Sud-Est du Burkina-Faso. L'installation des Waaba dans l'Atakora en provenance de l'Ouest et leur rôle de métallurgistes sont attestés par leurs propres traditions et celles des forgerons Bètammaribè. Au cours des enquêtes, les forgerons Bètammaribè ont affirmé que les Bèwanribè (les Waaba) ont toujours été au-devant de la migration. La même tradition renseigne que les Waaba ont été précédés à leur tour par les Bèètiba au cours de la migration. C'est pourquoi les autres groupes de l'Atakora les appellent « les premiers occupants de la terre et les métallurgistes ». Dans la tradition Waao, la

localité de Kouaba[12] constitue l'étape la mieux connue par ce groupe après leur départ de Boukombé. Au cours de la collecte des informations orales à Kouaba, les populations actuelles reconnaissent les Waaba comme un groupe les ayant précédés et à qui, ils attribuent les sites sidérurgiques et certains sites d'habitat que nous avons localisés. Mais aujourd'hui, on ne trouve plus les Waaba dans cette localité. Les motivations du départ définitif des Waaba de Kouaba ne sont pas encore bien connues. La tradition orale, quoique très explicite sur l'importance de Kouaba comme centre de dispersion des Waaba, est pratiquement muette sur les causes qui ont donné naissance à ce mouvement. Il est possible que l'une des raisons majeures de ce déplacement soit liée à la recherche de zones où les conditions étaient plus favorables à la production du fer, qui était la principale activité de ce groupe. Les informateurs se contentent de dire que la dispersion à Kouaba a eu lieu parce que les conditions de vie n'étaient plus bonnes. Partant d'une version recueillie par Paul Mercier en 1968 auprès des Waaba, on note que « la mise en place des Bètammaribè dans cette localité s'est faite aux dépens des Waaba ». Selon les arguments avancés par ce dernier, l'arrivée du groupe tammari[13] dans cette localité avait provoqué une sorte de ''surpeuplement relatif'' ou plutôt une occupation excessive du sol qui ne permettait plus aux Waaba de pratiquer sans gêne leurs activités sidérurgiques. La conséquence de cette poussée tammari poursuit-il, a été donc le « refoulement des groupes antérieurement établis d'autant plus que leurs activités les y obligeaient » (Mercier 1968 :93). Après l'étape de Kouaba, les Waaba qui constituaient encore un seul groupe se seraient installés à Tantchéné. La localité de Tantchéné est selon les sources orales, l'étape de dispersion des Waaba (Figure 25). La même source indique Tantchéné a été aussi un point de rencontre entre les Tangamba[14] venus de la région correspondant au sud du Burkina-Faso actuel. Ils auraient atteint la région du Borgou précisément Kouandé où, ils ont cohabité avec des forgerons sékéba[15] à qui, ils vendaient des loupes de fer. Mais cette cohabitation va vite prendre fin suite à l'expansion du pouvoir wassangari à la fin du XVIII^{è} siècle (Zakari Dramane-Issifou 1977 : 104). L'expansion du pouvoir wassangari qui a abouti à la création de la chefferie de Kouandé provoqua un repli Est-Ouest des métallurgistes Waaba qui ont refusé catégoriquement de se soumettre à un pouvoir centralisé auquel ils n'étaient pas habitués. Actuellement, les Waaba occupent quelques arrondissements de Natitingou, de Toukountouna et Tanguiéta et quelques localités de Kérou, appartenant à l'espace de l'ancien Borgou.

[12] Kouaba est une localité située à environ 15 kilomètre de la ville de Natitingou. Cette localité est considérée comme une étapes la plus importante après celle de Koubéntiékou (Boukombé) de la majeure partie des peuples de l'Atakora au cours de leur migration en provenance de l'Ouest.
[13] L'adjectif de Bètammaribè
[14] Les Tangamba constitue est un sous-groupe des Waaba que la tradition attribue une origine burkinabé
[15] Expression utilisée pour désigner les forgerons Baatombou du Borgou

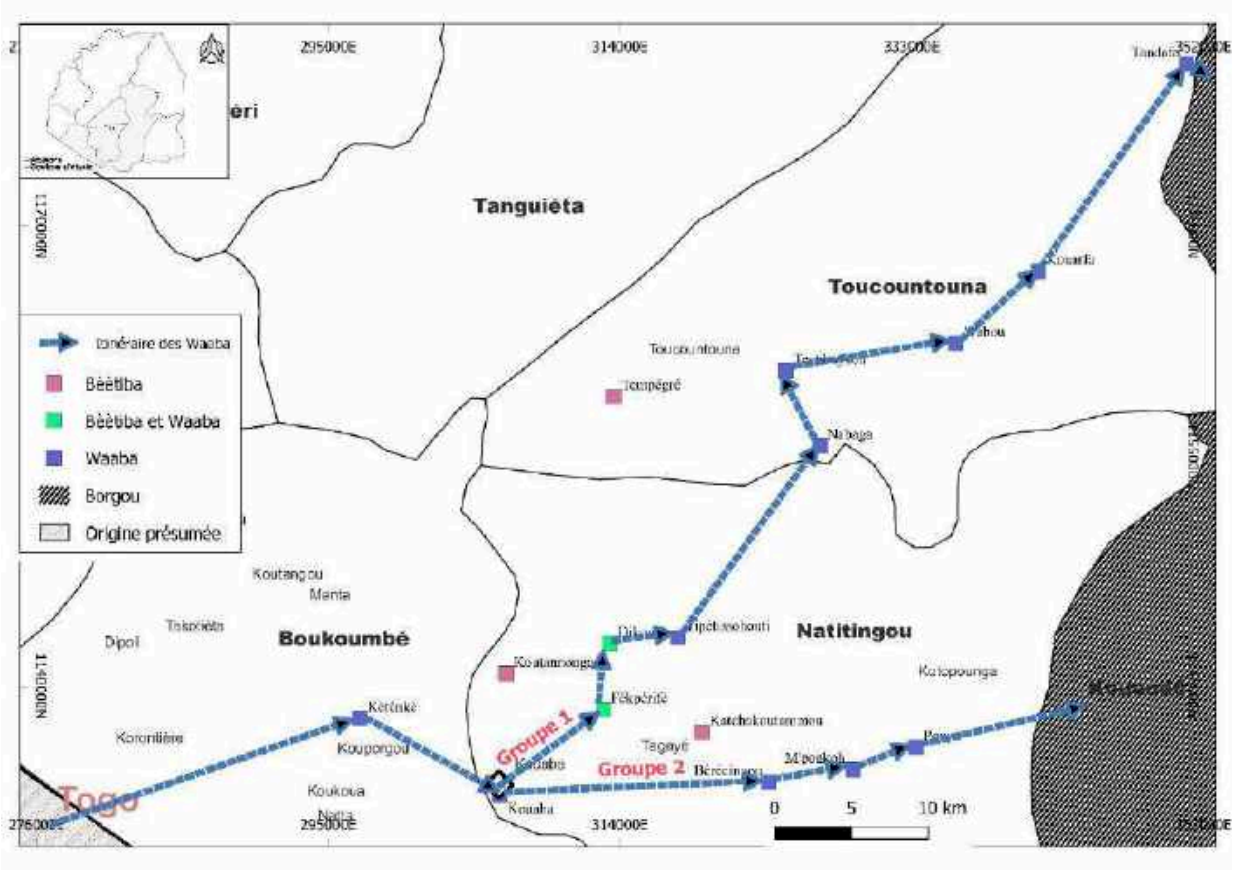


Figure 26 : Migration et déplacement des métallurgistes Waaba dans l'Atakora

1.2.2.1. Les techniques de réduction chez les Waaba d'après la tradition orale

Les enquêtes entreprises au cours des trois missions entre 2020 et 2022 nous ont permis de collecter des informations orales sur les techniques utilisées par les Waaba pour extraire et réduire les minerais. Le charbon étant un élément important dans la production sidérurgique, les métallurgistes faisaient aussi de la recherche du combustible une priorité. La production du charbon se faisait au même moment que la construction du/des fourneau et ces deux activités succédaient la recherche des minerais.

- **La recherche du minerai**

Les enquêtes orales menées nous ont permis de retenir deux phases essentielles concernant la recherche du minerai à savoir :

- **La prospection et l'extraction du minerai**

En effet, la prospection pour la recherche des minerais est la phase des opérations métallurgiques dont les techniques ont été plus difficiles à reconstituer parce que l'ensemble de nos informateurs les placent dans le monde mystique. C'est un univers réservé à très peu de personnes. Pour nos

enquêtés, « N'importe qui ne peut découvrir le minerai de fer ». Les différents informateurs expliquent que le minerai est capable de bouger et qu'il faut être doué de dons particuliers pour capter ses ondes et identifier l'endroit où il se trouve. Pour eux, « ce sont les personnes dotées de cette capacité qui indiquaient les lieux où on pouvait creuser des puits et extraire le minerai ».[16]

Les enquêtes montrent clairement que seuls ceux qui sont doués de pouvoirs surnaturels sont capables de repérer et d'indiquer les lieux où l'on peut extraire le minerai de fer. Pour nos informateurs, le minerai de fer vit. Il naît, grandit et arrive à maturité. A maturité, il se met à siffler ou à gronder sous le sol. Ce serait le signe qu'il réclame ainsi, de lui-même, à être extrait. Le grondement ou le sifflement constituerait un indicateur pour son repérage. Ce serait ces bruits que les gens doués de capacités surnaturelles saisissent, pendant leur sommeil, suivent leur direction jusqu'à en identifier le lieu exact de provenance. Ainsi disent-ils : « ce sont ceux qui voient dans la nuit qui le font. Ces personnes se retrouvent généralement parmi les vieux, capables d'une certaine pureté du corps et de l'esprit ». Malgré notre insistance, aucun autre indicateur ou moyen de prospection n'a pu nous être donné.

Une fois que la prospection révèle l'existence du minerai ferrugineux sur un espace donné, les métallurgistes font un trou d'environ deux mètres de profondeur. Ensuite ils effectuent des trous latéraux qui peuvent communiquer suivant l'extension de la roche ferrugineuse. L'extraction du minerai se fait essentiellement par les jeunes physiquement aptes, sous la supervision de quelques aînés. Pour extraire le minerai, les jeunes décapent le sol jusqu'à atteindre le niveau où se trouve la roche minérale. Pour ce faire, ils utilisent des pics, des houes, des petits paniers auxquels l'on noue une corde pour pouvoir évacuer le sable et autres cailloutis. En effet, pendant qu'une équipe est au fond du puits de mine, une autre est à la surface pour évacuer le sable. Une rotation des postes est faite dès qu'une équipe se sent fatiguée. Le moyen de descente et de remontée des travailleurs est deux lignes d'encoches réalisées sur les parois du puits. De temps en temps, les aînés expérimentés descendent pour vérifier que le travail se fasse comme cela se doit. Aussi, ils contrôlent pour voir si un filon de minerai est atteint ou approché et en même temps s'assurent qu'il n'y a pas de risques d'accidents ; notamment les effondrements. Lorsqu'un filon de minerai est atteint, les métallurgistes prennent le temps de l'extraire complètement avant de poursuivre, tout en évitant de toucher à des endroits qui pourraient provoquer un effondrement. Une fois extraits et sortis, les aînés se chargent

[16] Pierre Dassabouté, 80 ans environs. Il est le fils d'un fondeur et nous l'avons interrogé à Natitingou le 7 janvier 2021.

de faire la sélection préliminaire des meilleurs blocs de minerai de ceux de qualité inférieure qu'ils séparent.

Pour la sécurité des mineurs dans le puits, aucun autre moyen n'était utilisé pour éviter les effondrements à part les sacrifices. Les mineurs ne se fiaient qu'à la protection de leurs divinités et à celle de ''Dieu''. En effet, nos informateurs expliquent qu'avant le début des opérations d'extraction, le père de famille sollicite l'aide des divinités pour épargner les mineurs d'éventuels accidents et leur donner la chance de trouver une quantité importante de minerais de bonne qualité. Pour eux, cela suffisait car ils croient que par l'aide des ancêtres et des divinités le père de famille est capable de pressentir, depuis la maison, si la mine risque de s'effondrer. Ainsi, il a le temps de dépêcher d'urgence quelqu'un pour aller dire aux mineurs de remonter avant que l'accident ne se produise.

Après l'extraction, le minerai est débarrassé des saletés et transportés au village dans des paniers. Cela se fait sur la tête par les hommes, aidées parfois des femmes, en cas de quantité trop importante. Une fois à la maison, le minerai subi un dernier traitement avant son enfournement. En effet, un second tri est opéré et les blocs de minerai calibrés, puis débarrassés complètement de toutes les saletés.

- **La recherche du combustible**

L'enquête que nous avons entreprise auprès des métallurgistes de l'Atakora nous a permis de disposer d'informations sur les différentes essences végétales qui étaient exploitées pour la production du charbon de bois et les modes de production.

En effet, le choix des espèces végétales devant être transformées en charbon de bois répond selon nos informateurs, à des critères bien précis. D'abord, sont exclues de la liste toutes les espèces végétales dont le bois se consume très vite et produit beaucoup de cendre et celles dont le charbon produit trop d'étincelles. Il y aussi des espèces liées aux totems ou interdits spécifiques à chaque clan du groupe auquel appartiennent les métallurgistes.

Au total, trois (03) espèces végétales sont citées régulièrement au cours de nos enquêtes. Il s'agit de *Beeribu* (Burkea africana/césalpiniacées), *Buranna* (Vitellaria paradoxa/sapotaceae), et *Nagnafa* (Lophira lanceolata/ochnacées).

En effet, d'après nos informateurs, les métallurgistes parcouraient les zones de forêts pour repérer les espèces végétales qui répondent aux normes voulues. Sur invitation, tous les jeunes du village physiquement aptes et parfois ceux des villages voisins participent à l'abattage des arbres. Ensuite, ils procèdent au sectionnement des troncs et branches d'arbres d'où le nom «cɛɛribu» qui signifie

coupe (abattage et débitage) en langue Waama. Le nombre de jours de travail varie selon l'ampleur de la tâche et la capacité physique des jeunes qui ont répondu à la sollicitation. Ce travail est fait essentiellement par des jeunes et le plus souvent avec rivalité car c'est généralement l'occasion pour chacun d'eux de faire parler de lui dans le village et ses environs. Chacun devait prouver qu'il est le plus fort, le plus laborieux, bref qu'il est le meilleur parmi les invités. Après cette phase, vient celle du regroupement ou assemblage des bois sectionnés et leur disposition pour leur transformation en charbon.

La phase de transformation du bois en charbon se fait environ trois à cinq jours après la coupe du bois. Cela permet au bois de s'assécher un peu. Pour l'obtention d'un charbon de bonne qualité, il faut éviter que le bois s'assèche complètement.

Le travail du charbonnage mobilise tous les membres de la famille qui sont encore capables de pouvoir se rendre sur les lieux de l'opération. Pendant que les jeunes, les femmes et certains enfants, suivant leurs capacités, se chargent de transporter le bois vers les lieux où il doit être réduit en charbon, deux à trois jeunes sous la supervision des vieux qui s'y connaissent s'occupent de disposer les morceaux.

On cherche suffisamment d'herbes sèches qu'on entasse, puis au-dessus de ce tas d'herbes, des bois très secs, pas trop gros et très inflammables sont disposés. Ensuite, un bois assez long est fixé en position verticale dans le tas formé par l'ensemble des herbes et des bois secs. Après cela, une première couche de bois sélectionnés est disposée en cercle tout autour de ce bois vertical. Par la suite, d'autres couches sont superposées tout en prenant soin de mélanger dans chaque couche à la fois, les bois de différents calibres de sorte à éviter qu'on ne retrouve à un niveau donné rien que de petits bois. Après avoir fini de constituer ce dispositif, l'on couvre tout ce tas de feuillages, puis au-dessus, d'une épaisse couche de sable mouillée. Quand tout est enfin prêt, le piquet central est retiré, laissant une ouverture au centre du tas et qui va jusqu'aux herbes entassées au fond. La mise à feu intervient alors en introduisant un flambeau par cette ouverture centrale jusqu'à atteindre les herbes sèches se trouvant au fond. Une fois que la mise à feu a été faite, le foyer reste allumé jusqu'au jour où le dernier bois du foyer sera transformé en charbon.

Nos informateurs expliquent que ce feu peut durer parfois plus de quatre jours selon que le volume du bois entassé est important. Plusieurs foyers de ce genre peuvent être allumés selon que les arbres abattus sont d'une quantité importante. Le prélèvement du charbon du foyer peut commencer déjà trois à quatre jours après la mise à feu. Ce travail est assuré essentiellement par les femmes qui viennent très tôt le matin, ouvrent, au niveau de la base, un côté du foyer pour prélever le charbon

encore incandescent, qu'elles éteignent avec du sable mouillé. Elles referment correctement l'ouverture après prélèvement. Les femmes qui doivent assurer le ravitaillement du charbon sur les lieux de réduction ne doivent pas être en période de menstruation et ont l'obligation de s'abstenir de tous contacts sexuels déjà trois jours au moins avant la date du début des opérations. D'après les informations fournies par nos enquêtés, les femmes désignées pour le travail du charbon restent ainsi jusqu'à la fin des opérations. Aussi, préfère-t-on, pour éviter tout risque, confier cette activité aux femmes en ménopause et/ou d'un certain âge et qui sont capables de respecter ces règles. En cas de changement de situation chez l'une d'elles, elle est tenue de le signaler au risque de faire échouer l'opération. Elle est alors aussitôt remplacée par une autre personne.

- **La construction du fourneau**

Dans la série des techniques de production du fer chez les Waaba, la construction du fourneau est l'une des tâches très importantes qui n'est pas laissée à l'initiative de tout le monde. Selon nos informateurs, n'importe qui ne peut pas construire et posséder un fourneau. La construction et l'attribution du fourneau relèvent de la responsabilité du chef de famille qui, par son expérience et son contact avec les défunts, peut diriger le travail car, la réduction du minerai de fer est un « acte sacralisé ».

Ainsi avant de construire le fourneau, le chef de famille va d'abord en consultation et accomplit des rites (sacrifice de volaille, libation) pour demander l'assistance des ancêtres dans son entreprise. Ces rites ont aussi pour but d'après nos informateurs, d'éloigner les mauvais esprits qui pourraient provoquer une mauvaise réduction dans le fourneau.

Selon les sources orales, la construction du fourneau n'attend pas toujours la fin de la recherche du combustible. Lorsqu'une famille dispose d'assez de ressources humaines, elle peut construire son fourneau concomitamment avec la recherche du combustible ou même du minerai. Dans ce cas, le chef de famille procède à une répartition du travail suivant les compétences techniques et surtout les capacités physiques. Le matériau essentiel pour la construction du fourneau est l'argile rouge. Pour certains, cette argile est obtenue à partir de la terre d'une vieille termitière. Pour d'autres, toutes les terres peuvent être utilisées et ils parlent aussi d'une argile prélevée dans des basfonds.

L'implantation et la construction du fourneau sont assurées par des aînés expérimentés sous la conduite du chef de famille ou toute autre personne responsabilisée par lui. Pour commencer la construction proprement dite, un cercle est tracé déterminant ainsi les dimensions de la fondation (base du fourneau). Ensuite, un gros grillon mâle est enterré au centre du cercle. Selon eux, c'est ce grillon qui donne au fourneau sa qualité et sa performance. Les informations recueillies montrent

qu'à la suite de l'enterrement du grillon, une femme et un homme prennent chacun une motte ''d'argile rouge''. La femme se place à l'Est tandis que l'homme est à l'Ouest et chacun fait face à l'autre. Au signal du responsable des opérations, ce couple pose au même moment les deux mottes de banco dans la fondation du fourneau. La cérémonie d'implantation est ainsi terminée et la construction proprement dite du fourneau peut commencer.

La construction du fourneau est faite par un spécialiste expérimenté qui construit le fourneau à l'aide de colombins. Le nombre de colombins et la durée de la construction dépendent de la hauteur que l'on veut donner au fourneau. Certains peuvent décider de faire une seule assise par jour. Tandis que d'autres en font deux à raison d'une, le matin et la seconde, le soir. Le fourneau est muni de trois petites ouvertures réalisées pour recevoir plus tard les tuyères appelées *mawusu* (mawufa au singulier) en langue Waama et une entrée appelée "*Manonré"* (porte du fourneau) par lequel la loupe sera sortie.

Au total, un fourneau reçoit quatre tuyères dont la taille d'une d'entre elles est nettement supérieure aux autres. Celle-ci est placée au niveau de l'ouverture prévue pour la sortie de la loupe, une fois prête. La mise en place de ces tuyères est faite en introduisant leur base dans les ouvertures préalablement réalisées. Ensuite, grâce à l'argile pétrie, on bouche l'espace restant au niveau de l'intersection entre la paroi de la tuyère et celle du fourneau. Toutes les tuyères sont placées au niveau de la base du fourneau. Après la construction du fourneau, une dalle soutenue par des piliers en banco ou en bois est construite tout autour du fourneau dont le sommet est émergeant par rapport au niveau de la dalle laissant ainsi le gueulard libre en l'air. En même temps que cette dalle sert de terrasse sur laquelle le métallurgiste reste pour charger le fourneau à partir du gueulard, elle sert de protection contre la pluie pour le fourneau et l'ombre.

Selon tous nos informateurs, en pays Waao (Singulier de Waaba), les fourneaux sont toujours présents en pleine agglomération mais hors de la maison et à une bonne distance des chambres pour éviter les risques d'incendie.

La technique et la procédure de construction du fourneau ont varié suivant nos informateurs notamment en ce qui concerne la partie médiane et le système de ventilation. En effet, pour certains fourneaux, la partie médiane est plus ample que la base et le sommet. Tandis que d'autres ont une partie médiane avec une allure régulièrement régressive du point de vue du diamètre ; c'est-à-dire une base large alors que le diamètre diminue progressivement au fur et à mesure qu'on avance vers le sommet. Il est également indiqué au cours des enquêtes orales que les formes de fourneau varient selon les différentes familles des waaba.

- **La phase de réduction du minerai : Du chargement du fourneau à la loupe de fer**

Pour le démarrage de la réduction proprement dite, le charbon est ramené sur le site des opérations dans de grands paniers et déchargé. Dès que le minerai et le charbon sont près du fourneau, le chef des opérations monte sur la terrasse par une échelle ou des escaliers aménagés à cet effet. Aidé par les femmes, il charge à partir du gueulard du fourneau et d'une manière alternée le charbon et le minerai en commençant par le charbon pour terminer par une couche de minerai. Au moins une quantité de quatre grands paniers de charbon appelé *paragnou* en langue Waama sont chargés par opération. Quant au minerai, quatre mesures de panier d'un volume inférieur à celui du charbon sont aussi chargées. Après cela, la mise à feu est faite, généralement le soir, en introduisant un flambeau à partir du gueulard. Mais pour certains informateurs, avant de vider le charbon du premier panier, on verse d'abord une petite quantité du contenu de celui-ci qu'on allume avec de la braise et ce n'est lorsqu'on s'est assuré que ce feu ne s'éteindra plus qu'on vide le reste de charbon de ce premier panier. Nous trouvons ce dernier procédé plus réaliste que le premier à partir du moment où nous ne voyons pas comment la mise à feu du fourneau peut réussir si la flamme n'est pas en contact avec le charbon. Une fois le fourneau mis à feu, seul le maître des opérations en assure le contrôle. Au cours des premiers instants après la mise à feu du fourneau, c'est le gueulard qui sert d'ouverture de regard pour contrôler l'évolution de la réduction. Pour ce faire, le maître des opérations, depuis la dalle de sa maison (terrasse), jette de temps en temps des regards à travers le gueulard. Une fois que le processus est bien parti, c'est le son émis par le fourneau et l'état de la coulée des laves qui permettent, par expérience, de s'assurer de la bonne évolution de l'opération. Lorsque la réduction se déroule très bien, le contrôleur peut aussi remarquer à travers l'ouverture de la tuyère la plus grosse, une boule bien incandescente. Au cas contraire, la boule est noire et la loupe sera de très mauvaise qualité. Le bon écoulement des laves chaudes de scories est un indicateur de la bonne qualité de l'opération. L'arrêt de l'écoulement indique que l'opération est arrivée à terme, à moins d'un échec de l'opération. Au fur et à mesure que le liquide s'écoule surtout par la grande tuyère pour se transformer en scories après refroidissement, le maître des opérations, à l'aide d'une longue perche dentelée et muni d'un manche en bois (le nom exact de l'outil ne nous a pas été donné), dégage les scories pour les jeter un peu plus loin.

Une fois que la loupe est prête, les tuyères sont cassées et les cendres dégagées. A partir de ce moment, la loupe de fer est retirée avec une perche en crochet puis laissée sur du sable mouillé et étalé à l'entrée de la grande ouverture du fourneau. Quelques heures après, la loupe de fer est dégagée puis débarrassée des impuretés. Elle est alors prête pour passer dans les mains des forgerons que sont les Bètammaribè. Le même processus est repris pour une autre opération de réduction.

Mais avant, le fourneau subit un aménagement préalable. En effet, toutes les cendres sont dégagées hors du fourneau. Ensuite, un contrôle minutieux des parois est fait depuis l'intérieur pour s'assurer que le fourneau n'a pas de fissures. Au cas où il y aurait des fissures, une couche de banco est passée à l'intérieur pour les boucher complètement. Cela se fait grâce à une argile spéciale. Si les fissures observées au niveau des parois présentent de grands dommages pour la suite des opérations, le fourneau est automatiquement détruit et un nouveau est construit.

1.2.2. Les groupes de forgerons

1.2.2.1. Les Bètammaribè

La tradition orale et certains écrits reconnaissent les Bètammaribè comme les spécialistes de la forge que certaines familles pratiquent encore à ce jour. C'est un groupe constitué de forgerons à la fois agriculteurs et éleveurs de bovins. Lorsqu'on les interroge sur leur origine, ils expliquent être venus de ''Dinaaba''[17] qu'ils situent à l'Ouest de leur zone d'implantation actuelle. Cette indication renvoie du point de vue géographique aux régions actuelles sud-est du Burkina-Faso et au Nord-Ouest du Togo. Dans leurs mouvements en provenance de l'Ouest, ils se seraient d'abord installés à Koubéntiékou dans la région de Boukombé. De Koubéntiékou, un groupe va migrer pour s'installer à Dikuanténi, dans la localité de Kouaba. En effet, le village de Dikuanténi est l'étape de dispersion dans l'histoire du peuple tammari. Les recherches archéologiques couplées avec les enquêtes orales réalisées par Didier N'dah et Roger N'tia en 2006[18] ont permis l'identification du site du premier occupant Otammari[19] dans cette localité, ainsi que l'emplacement du premier habitat qui est matérialisé par des pierres levées sur le tertre. Selon des informations qu'ils ont rapportées du chef de culte N'tcha N'tcha, « il s'agit du site qu'a occupé le premier Otammari qui s'est installé à Dikuanténi. Son nom est M'po Bontè et son fils aîné s'appelle M'po Wantè. Ce dernier était un grand forgeron ». Il est indiqué que même les Bètammaribè installés aujourd'hui dans les régions de Perma, Natitingou, Toukountouna, Tampégré se reconnaissent comme étant originaires de Kouaba. Pour ce qui concerne l'origine de la forge en milieu tammari, un de nos informateurs explique ce qui suit :

« *Quand nous avons quitté vers le coucher du soleil (Ouest), nous étions ensemble avec Obièti-Wanri (Bèètiba) qui maitrisait mieux le travail du soufflet (forge). Dans notre marche vers le lever du soleil (Est), nous sommes arrivés quelque part où il y avait un grand marais et on avait des difficultés pour traverser. C'est ainsi que Obièti-Wanri a soufflé et asséché ce marais, ce qui a permis notre traversée. De là, nous lui avons demandé de nous montrer les*

[17] Lieu mythique considéré comme berceau du groupe tammari et qui serait situé entre le Togo et le Burkina-Faso selon les sources orales.
[18] N'DAH D. et *al* 2006, « Tradition orale et archéologie : Etude comparative du site de Dikuanténi au Bénin et des sites de Tongoa et Rétoka en Océanie » *in L'écriture de l'histoire en Afrique,* KARTHALA, pp. 325-339
[19] Singulier de Bètammaribè.

techniques du soufflet pour qu'en cas d'une éventuelle situation pareille, nous puissions nous en sortir. C'est donc dans ces circonstances que nous avons appris à forger »[20].

2. Limites des sources orales et l'importance de l'archéologie pour la reconstitution de l'histoire de la métallurgie du fer dans l'Atakora

Au cours des enquêtes orales, nous avons noté la rareté des personnes des personnes disposant d'informations sur les techniques du travail du fer et sur les acteurs de ces activités. En effet, la plupart des personnes susceptibles de nous renseigner sur notre sujet tiennent les informations de leurs parents ou dans le meilleur des cas, n'ont été témoins de la pratique qu'à leur très jeune âge. Aussi, le fait que les informateurs ont tendance à toujours renvoyer l'histoire des débuts de la métallurgie du fer aux mythes ne permet pas d'écrire l'histoire de la métallurgie uniquement à partir de la tradition orale. Par exemple, aucun informateur n'a été en mesure de nous fournir des informations assez précises sur les différents itinéraires et le début des activités métallurgiques dans l'Atakora. La plupart se borne plutôt à insister sur l'ancienneté de sa pratique depuis les origines des groupes métallurgistes. Les métallurgistes waaba et Bètammaribè affirment que leur lieu de provenance se situe à l'Ouest de leur zone d'implantation actuelle, en tout cas au-delà de la région de Boukombé. Cette localisation certes assez vague renvoie au prolongement de la plaine de l'Oti soit en gros l'espace correspondant aux régions actuelles du Nord Togo et le Sud du Burkina-Faso. Il y aurait donc eu, à partir de ces régions, des mouvements de métallurgistes en direction du massif de l'Atakora. Dans ces mouvements en provenance de l'Ouest, les traditions Waaba et Bètammaribè semblent indiquer que la métallurgie faisait partie de leurs activités d'origine, au moins pour les métallurgistes Waaba et Bèètiba. Les forgerons Waaba considèrent les Bèètiba comme les éléments précurseurs de cette migration. Les forgerons Bètammaribè les considèrent aussi comme les ‘'premiers hommes apparus sur la terre'' qu'ils ont arrosée à l'aide de leurs soufflets pour favoriser l'arrivée des autres groupes. L'association des métallurgistes à des mouvements et le rôle d'éléments précurseurs qui leur est attribué incite donc à penser que la métallurgie était une activité déjà connue de ces populations avant leur implantation dans l'Atakora. L'hypothèse parait crédible au regard de l'existence de foyers de métallurgies dans la partie occidentale de l'Atakora notamment les pays Bassar au Nord Togo et Moaga au Burkina-Faso. Les métallurgistes de l'Atakora n'auraient donc pas réalisé une auto-découverte de la métallurgie du fer après leur arrivée, mais ils auraient plutôt poursuivi, dans leur nouveau contexte d'implantation, une activité qu'ils pratiquaient auparavant. Il est donc clair que l'origine de la métallurgie ne peut être véritablement élucidée sans se référer aux

[20] N'tcha Bèyinè, forgeron à Dikouan, 85 ans environ. Nous l'avons interviewé le 5 avril 2016 et le 14 janvier 2022 respectivement à l'occasion des enquêtes pour notre licence et notre thèse.

données archéologiques disponibles au Togo et au Burkina-Faso. Les deux régions paraissent essentielles dans l'histoire du peuplement de l'Atakora. C'est cette situation qui nous a amené à faire plus haut, le point des connaissances sur la recherche archéologique et métallurgique des régions limitrophes à l'Atakora à savoir : le Togo, le Burkina-Faso et le Borgou actuels.

PARTIE II : LES DONNEES ARCHEOLOGIQUES

CHAPITRE IV : CADRE CONCEPTUEL, THEORIQUE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE

Le présent chapitre définit les concepts clés de la métallurgie ancienne du fer et aborde les notions de base en sidérurgie ancienne. Il présente également les différentes sources d'information disponibles en paléométallurgie et rend compte des différentes méthodes utilisées pour l'étude des sites sidérurgiques.

1. La métallurgie ancienne du fer : cadrage conceptuel et approche théorique

1.1. Définition des concepts

La définition des concepts dans un travail de recherche est indispensable. Cette tâche permet au chercheur de rendre plus explicite la compréhension du thème et la mise en place d'un cadre opérationnel d'étude, le mettant à l'abri de toute confusion (Muramira 2006 : 17). Les notions définies ici concernent essentiellement les étapes de l'acquisition des minerais ferrugineux et leur transformation en métal. Nous ne survolons donc que rapidement l'étape de la fabrication des objets, car l'objectif n'est pas de faire une présentation détaillée de la chaîne opératoire de la métallurgie du fer. Notre objectif, en optant pour la définition des notions de base de la sidérurgie ancienne, est de permettre aux lecteurs de comprendre et de suivre notre propos et recherche. Pour cela, nous nous sommes appuyé sur plusieurs ouvrages, synthèses et thèses (Fluzin 1983 ; Serneels 1993, 1998a ; Serneels et *al*. 2000 ; Leblanc 2001, 2002 ; Mangin 2004 ; Sarreste 2008 ; Robion-Brunner 2008, 2018a ; Banni Guéné 2014 ; Guemona 2020 ; Harena 2021)

1.1.1. La métallurgie ancienne du Fer

La métallurgie ancienne, appelée aussi paléométallurgie, est un ensemble d'industries et de processus techniques d'élaboration des métaux et de leurs alliages. Elle est aussi une science qui étudie les propriétés physiques, physico-chimiques et structurales ainsi que les techniques de fabrication des métaux, de l'extraction à l'élaboration ou le formage (Mangin 2004 : 226). La métallurgie du fer peut être décrite comme une suite d'opérations menant de la substance naturelle (le minerai) à l'objet fonctionnel en fer métallique. Elle implique une chaîne opératoire longue et complexe durant laquelle les propriétés physiques et chimiques des matières premières se modifient (Robion-Brunner 2018). Elle comporte deux phases fondamentales : la phase primaire et la phase secondaire (Eschenlohr et Serneels 1991, cités par Guemona 2016 : 12). La première phase consiste à extraire le minerai, à le réduire dans un fourneau en vue d'obtenir la loupe de fer ; la seconde porte sur la production des objets en fer dans un atelier de forge à partir de la loupe de fer.

1.1.2. Le fer

L'importance du fer dans les sociétés anciennes n'est plus à démontrer. C'est le métal le plus efficace pour la production des armes et des outils (Serneels 2011 ; Guemona 2021 : 101). De ce fait, il joue un rôle prépondérant dans l'agriculture et l'artisanat, l'armement et la construction (Robion-Brunner 2018 ; Guemona, 2021 : 102).

Le fer est un élément chimique de numéro atomique 26 et de masse atomique 55,887. C'est un métal de couleur blanc-gris. Il est tenace, ductile, malléable et magnétique. Il a une densité de 7,87 et fond à 1535°C (Larousse 2010). C'est l'un des éléments chimiques les plus abondants de l'écorce terrestre (5% à 7%). Il est 1000 fois plus abondant que le cuivre et 25 000 000 fois de plus que l'or. C'est donc le quatrième élément constitutif de la croûte terrestre. On ne le trouve pas à l'état natif, mais sous forme d'oxydes, de carbonates, de sulfures ou de silicates (Fluzin 1983 : 18 ; Serneels 1993 : 32 ; Mangin 2004 : 25 ; Serneels 2007 : 426). Pour obtenir du fer, il faut procéder à un traitement de ces minerais (Serneels 1998 ; Mangin 2004 ; Guemona 2020 : 102). Les oxydes de fer doivent être chauffés en présence de carbone. À hautes températures, ils subissent une réduction par les gaz de réduction riches en monoxydes de carbone et sont transformées en fer métallique. En métallurgie ancienne, le fer métallique pauvre en carbone se forme à l'état solide car les températures sont inférieures au point de fusion (1530°C). À la fin de l'opération, le bloc de fer doit être extrait du fourneau. En métallurgie moderne, les conditions de réduction sont plus fortes. On forme un alliage de fer et de carbone, la fonte, dont le point de fusion est nettement plus bas (1130° C). Il se forme alors un liquide métallique à la base du fourneau et, pendant l'opération, il est possible de faire écouler ce liquide dans un moule à l'extérieur du fourneau (Serneels 2011). Il existe donc deux méthodes pour obtenir du fer : la méthode directe et la méthode indirecte. Dans le cas de la méthode directe de réduction, le monoxyde de carbone est capable de réduire les oxydes de fer à l'état métallique à des températures relativement basses, entre 1000 et 1300°C. La transformation par la méthode directe s'opère dans des bas fourneaux et le produit obtenu appelé « loupe de fer » est directement du fer forgeable. L'obtention du fer à partir de minerais se faisait, avant l'introduction de la métallurgie industrielle, par le procédé direct de réduction. Dans la méthode indirecte, la réduction se fait dans de hauts fourneaux, la température atteinte est supérieure à la température de fusion du métal (Guemona 2020 : 102-103).

1.2. Les principales étapes de la chaine opératoire de la sidérurgie ancienne selon la méthode directe

La métallurgie du fer est une suite d'opérations techniques menant de la substance naturelle (le minerai) à l'objet fonctionnel en fer métallique (Eschenlohr et Serneels 1991 : 117). Même si les

techniques ont varié dans le temps et dans l'espace, les grandes étapes sont restées semblables (Mahé-Le Carlier *et al.* 1998). Elle comporte trois stades principaux (Mangin 2004 ; Robion-Brunner 2008 : 204) (Figure 26). Même si les techniques ont varié dans le temps et dans l'espace, les grandes étapes sont restées semblables (Mahé-Le Carlier *et al* 1998). Toutefois, chacune d'elles comporte des phases intermédiaires qui impliquent elles aussi un procédé particulier et génèrent un produit et des déchets plus ou moins spécifiques (Fluzin 1993 ; Serneels 1993 ; Perret 2002 ; Guemona 2020 : 102).

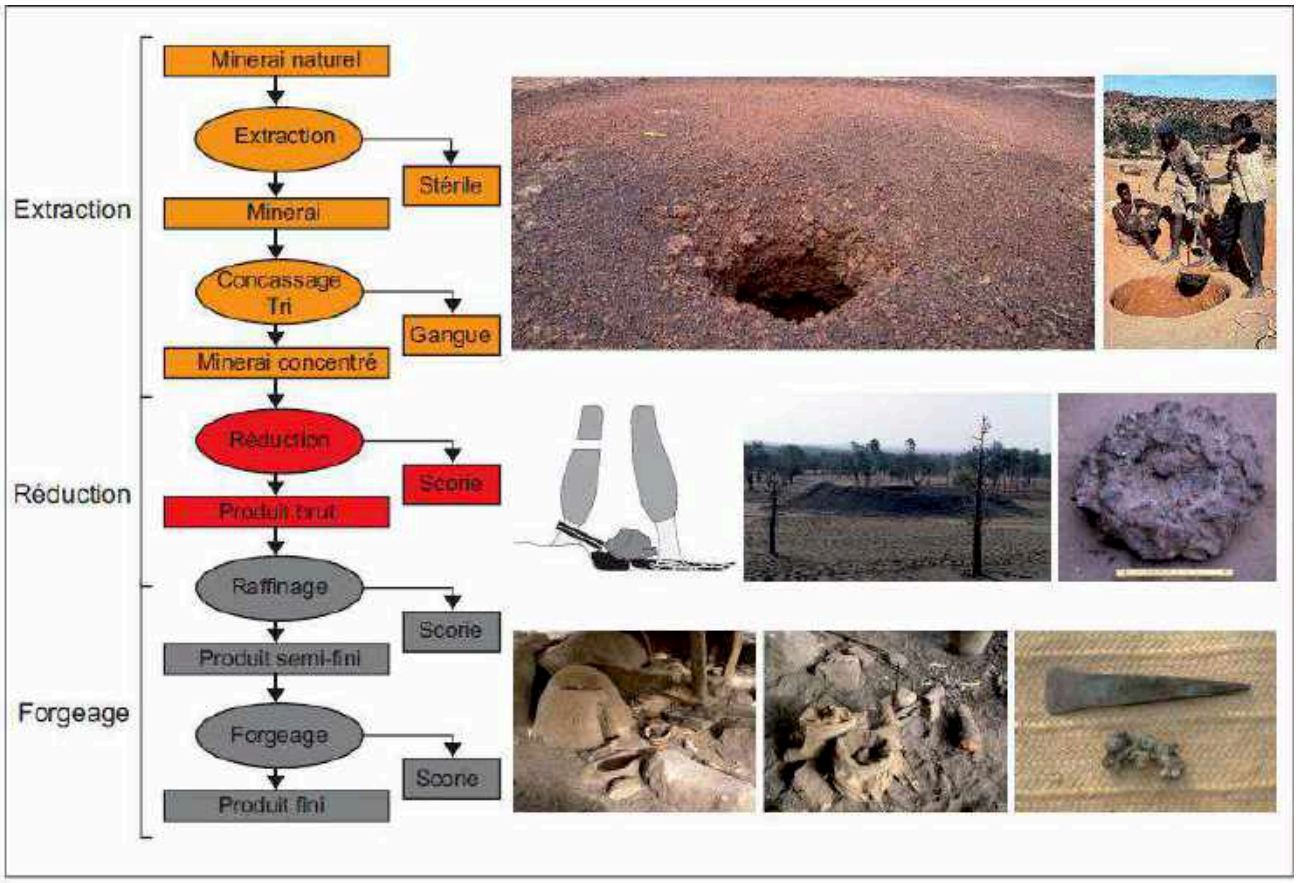


Figure 27 : Schéma général de la chaîne opératoire de la sidérurgie selon la méthode directe de réduction (Magin 2004 ; ®Robion-Brunner 2008 : 204)

1.2.1. L'extraction du minerai

L'extraction du minerai nécessite une main-d'œuvre suffisante et qualifiée (Robion-Brunner 2008). Les études archéologiques montrent une variation considérable des modes d'extraction du minerai. Certains peuvent être ramassés à la surface. Les gisements affleurant ou situés à faible profondeur sont exploités par ramassage de surface et par de simples excavations à ciel ouvert. En effet, les minerais de fer étaient, au début de la métallurgie, abondants et facilement accessibles. Les premiers sidérurgistes ont ainsi bénéficié d'affleurements nombreux sur lesquels un simple ramassage de

surface suffisait à récolter de quoi répondre aux besoins locaux (Harena 2021 : 96). Les minerais plus difficiles à atteindre nécessitent des puits et parfois des galeries et des tranchées de profondeur variable selon les localités et les groupes sociaux. Contrairement aux métaux précieux, les minerais de fer, en raison de leur abondance, n'ont pas fait l'objet, durant les périodes anciennes, de travaux miniers importants (Serneels 2004 : 35 ; Robion-Brunner 2008 : 205 ; Sarreste 2008 : 35).

Avant d'être transporté et introduit dans le fourneau, le minerai doit subir un traitement spécifique. Tout comme l'extraction, les méthodes de traitement du minerai varient d'un milieu à un autre mais s'opèrent dans le but d'éliminer les impuretés (Guemona 2020 : 103). Le plus souvent, les minerais sont triés, concassés, lavés et parfois grillés. Les morceaux sont aussi calibrés (Figure 27).



Figure 28 : Morceaux de minerai (®Tcharo 2019 : 54)

Il faut préciser que dans les sociétés africaines préindustrielles, il n'y avait pas encore d'outillage approprié pour une granulométrie précise ; il s'agissait donc d'un concassage grossier et le poids moyen des blocs de minerais étaient apprécié par l'observation directe (Banni Guéné 2014 : 227). Tous ces traitements visent à séparer le minerai au mieux de sa gangue stérile et à améliorer sa teneur et le rendre propre à la réduction. On distingue alors deux types de traitements : les traitements physiques et les traitements thermiques. Les traitements physiques comprennent le tri à vue, le concassage, le criblage et le lavage. Ils permettent de rejeter les parties pauvres en fer et

d'améliorer le comportement du minerai lors du processus de réduction (Perret 2002 ; Sarreste 2008 :36).

Les traitements thermiques, comme le grillage par exemple, correspondent à la cuisson d'un minerai en atmosphère oxydante et à des températures très au-dessous du point de la réduction (800°-900°). Le grillage du minerai n'est pas obligatoire pour tous les types de minerai. Seuls les carbonates et les sulfures le nécessitent vraiment. Cette opération permet la déshydratation (disparition des molécules d'eau), la décarbonatation (transformation des carbonates en oxydes par dégagement de CO2) ou la désulfuration (libération du soufre contenu dans les sulfures) du minerai. Elle provoque également la formation de micro-fractures facilitant un concassage ultérieur ou la circulation des gaz chauds dans la masse au cours de la réduction (Robion-Brunner 2008 : 205-206).

1.2.2. La réduction des minerais

La réduction est le processus du passage de la pierre au métal (Banni-Guéné 2014 : 233). La réduction du minerai comporte également plusieurs phases intermédiaires dont la première est la construction du four et la recherche du combustible. Cette phase est suivie du démarrage de la réduction.

L'opération consiste à enfourner le minerai et le combustible dans le fourneau. La technique de chargement varie d'un type de fourneau à un autre. Le minerai enfourné avec les combustibles est réduit en métal brut. L'opération doit se produire dans une gamme de températures qui permet la réduction des oxydes de fer sans pour autant provoquer la fusion de la phase métallique entre 1100 et 1400°C (Fluzin1983 :21). Pour former le fer métallique, il faut que l'oxygène de l'oxyde forme une liaison avec un agent réducteur qui va réduire l'ion Fe^{3+} en Fe. La combustion du charbon va dégager le monoxyde de carbone qui va, en plusieurs étapes, réduire les oxydes de fer d'abord à la périphérie et progressivement jusqu'au cœur du minerai. Ces réactions peuvent se faire à l'étape solide, entre 700 et 1000°C sans atteindre le point de fusion du fer pur (1535°C). Un bloc ferreux va commencer à se former par agglutination, généralement à proximité de la tuyère où les températures sont les plus élevées (Perret 2002 ; Guemona 2016 :13). Quant au combustible, le plus utilisé dans la métallurgie ancienne est le charbon de bois vert en raison de son pouvoir calorifique supérieur à celui des bois secs. Il fournit les températures indispensables aux changements physiques et chimiques du minerai et du gaz monoxyde de carbone CO qui peut piéger l'oxygène lors de la réduction (Robion-Brunner 2008 :207). Son introduction dans le fourneau se fait en même temps que celle du minerai. La mise à feu du four se fait souvent la nuit ou à l'aube. Le choix de cette période peut s'expliquer par la crainte d'une forte chaleur pendant la réduction ou parce que la nuit offre aux métallurgistes un cadre idéal pour voir la couleur des flammes et contrôler la montée des

températures. La durée de la réduction varie selon les types de fourneaux et le système de ventilation. Le retrait de la loupe du fer obtenue s'effectue juste après le refroidissement du four (Figure 28).



Figure 29 : Un morceau de loupe de fer (©Tcharo, 2019 : 61)

1.2.3. La transformation

La transformation conduit à la confection d'objets plus ou moins complexes et variés. C'est une série de manipulations au cours desquelles le fer est réchauffé et martelé dans le but de lui donner la forme voulue. Toutes ces opérations sont réalisées de façon continue dans un même atelier : la forge. La forge est un atelier de transformation comprenant un certain nombre d'installations dont les divers éléments sont complémentaires (Guemona 2020 : 104). L'équipement de base comprend un ensemble d'appareils : le foyer de forge qui sert à chauffer le métal ; les outils de préhension du métal chaud (les pinces) ; les outils de frappe dont les marteaux ; une ou des surfaces fixes de frappe dont l'enclume (Mangin 2004 ; Guemona 2020 ; Bakrobena 2021).

La loupe de fer obtenue et mise à la disposition des forgerons n'est pas directement forgeable. Elle est chargée de diverses impuretés (charbon, sable, etc.), de nombreuses cavités et matériaux non métalliques. C'est un métal qui a une composition hétérogène et présente le plus souvent une

structure vacuolaire dans laquelle les vides sont remplis ou non de scories et/ou de charbon (Serneels1998a : 21). La première tâche des forgerons consiste à débarrasser le fer de ces impuretés avant la fabrication des outils. Ce traitement peut être défini comme un ensemble de méthodes et de techniques qui permet de purifier la loupe du fer. Il s'agit d'une opération très importante pour la suite des activités de transformation (Fluzin 2002 : 72).

Le forgeage a pour but de donner au métal, à l'aide d'un outillage approprié, une forme parfaitement déterminée tout en améliorant ses qualités. C'est l'étape de la transformation du métal en un objet fini. Le forgeron possède un certain nombre de procédés techniques déterminées en fonction de sa matière première, de ses compétences, de ses connaissances, de la complexité de l'objet à fabriquer et des contraintes économiques. Les mises en forme du métal peuvent se faire à chaud ou à froid. Dans certaines sociétés où la forge ancienne a été pratiquée, la fabrication d'un objet part du disque préforme et les mises en forme se font à chaud (Adandé 1994 ; Robion-Brunner 2005 ; Bakrobena 2015, 2021). Il s'agit en fait d'une succession de cycles thermomécaniques au cours desquels le fer est chauffé dans le foyer puis martelé sur l'enclume à l'aide de marteaux jusqu'à l'obtention simultanée de la forme et des propriétés mécaniques désirées. Généralement, le forgeron est guidé dans son travail par la couleur du feu du foyer mais aussi par la réponse du métal face aux coups qui lui sont portés (Soulignac 2014 :17 ; Bakrobena 2015 : 108), établissant la correspondance entre la plage thermique et les procédés techniques lors du forgeage d'un objet en fer. Soulignac affirme que : « Pour être forgé, le fer a besoin d'être chauffé dans une plage thermique précise. Plus sa température augmente et plus il est malléable » (Figure 29).

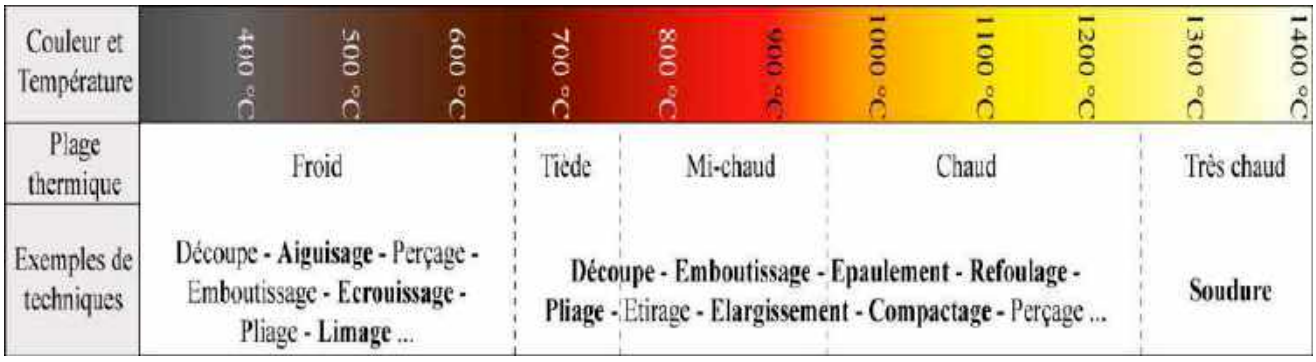


Figure 30 : Correspondance entre plage thermique et procédés techniques lors du forgeage d'un objet en fer (Soulignac 2014 d'après Bakrobena 2021 : 107)

1.3. Les principaux vestiges métallurgiques

Les principaux vestiges métallurgiques sont généralement : les minerais, les fourneaux, les tuyères et les scories. De par leur nature et leur forme, ces différents déchets métallurgiques donnent des

indications sur les opérations techniques et sur les matières premières. L'association des différents déchets permet de caractériser les traditions sidérurgiques (Guemona 2020 : 105).

1.3.1. Les fourneaux

Les fourneaux sont des structures destinées à la réduction du minerai du fer. Il existe plusieurs modèles de fourneaux qui se distinguent de par leurs dimensions, leur morphologie et leur système de conduite en air durant l'opération de réduction. Selon Pelet (1993) et Leroy (1997) cités par D. Guemona (2020 : 106), « les fourneaux qui permettent l'écoulement des scories s'opposent à ceux qui la retiennent piégée ». En Afrique, les études réalisées dans le domaine de la métallurgie du fer mettent en évidence également deux grandes familles de fourneaux : les fourneaux à induction directe et des fourneaux à soufflets (McNaughton 1993 ; Kiéthega 1995, 1998 ; Martinelli 1993, 2002 ; Kiénon-Kaboré 2003 ; Robion-Brunner 2008 ; Banni Guéné 2014). Le plus souvent, le critère de classification de ces structures repose sur l'approche morphologique et fonctionnelle. L'approche morphologique repose sur les dimensions des fourneaux, la position des fourneaux par rapport au sol, la forme de la cuve et les matériaux de construction (Figure 30).

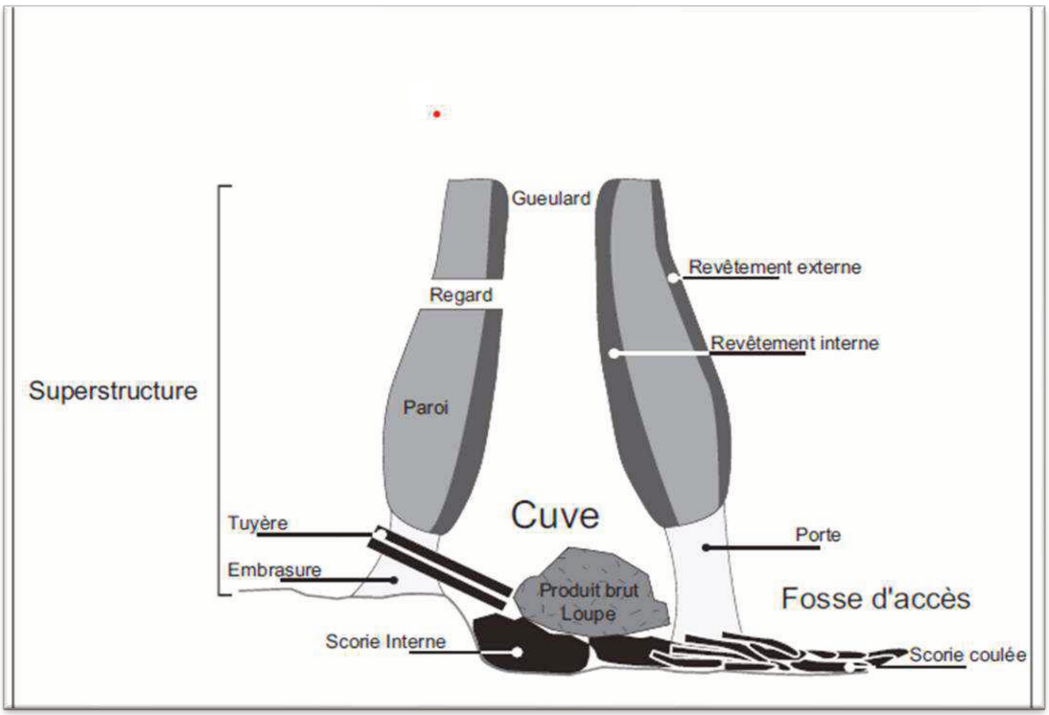


Figure 31 : Schéma d'un bas-fourneau selon la méthode de réduction directe (®Robion-Brunner 2008 : 209)

1.3.2. Les tuyères

Tout comme les fourneaux, les tuyères font partie des principaux vestiges métallurgiques qui participent à la réduction du minerai en fer. Au-delà de la diversité de leur forme et de leur mode de confection, les tuyères sont généralement faites dans de l'argile. Ce sont des éléments par lesquels l'air est injecté dans le fourneau pour alimenter la combustion (Guemona 2020 : 106). A cet effet, elles peuvent être définies comme des dispositifs qui permettent de transmettre l'air jusqu'au niveau de la zone de combustion du fourneau ou du foyer. Parfois, il s'agit d'un simple trou pratiqué dans la paroi du fourneau pour servir de conduit d'air ou d'une pièce confectionnée spécifiquement pour cet usage (Mangin 2004 ; Guemona 2020 : 107). Les tuyères peuvent également être subdivisées en deux groupes : les tuyères en forme d'entonnoir et les tuyères cylindriques (Pelet 1993 : 29).

1.3.3. Les scories

Les scories sont des déchets issus de la réduction des minerais de fer. Il s'agit des produits non-métalliques de proportions variables selon les catégories. Elles sont issues de la fusion de charbons de bois incomplètement consumés, des minerais partiellement transformés et des matériaux de construction tels que les fragments de parois, les tuyères et parfois des cendres (Mangin 2004 : 68-69). Selon leur forme et leur morphologie, les scories de réduction se composent de deux grandes catégories à savoir : les scories externes et les scories internes. À l'intérieur de ces deux grandes catégories, on distingue plusieurs types. Les types de scories varient selon les types de fourneaux, leur mode de fonctionnement, et la nature du matériau qui les composent. L'étude des scories fournit des informations indispensables pour distinguer les techniques opératoires au même titre que les structures de réduction. En effet, les études réalisées dans le cadre de la métallurgie ancienne du fer montrent que suivant la méthode employée, la séparation de scories entraine des modifications visibles sur la morphologie des structures de réduction et des variations sur la nature des produits des déchets ou des produits obtenus. Ainsi, l'évacuation des scories peut se faire soit latéralement ou soit verticalement. Dans le cas de la séparation verticale, une fosse est creusée sous le fourneau. C'est dans cet espace que la plus grande partie des scories s'accumule et se solidifie. La masse de fer se forme au-dessus de ces déchets. Les scories produites sont appelées des scories coulées internes. Dans le cas de la séparation latérale, une ouverture est aménagée à la base du bas fourneau permettant, durant la réduction, l'évacuation des scories liquides. Les scories produites par ces opérations sont appelées les scories coulées externes. Pour permettre l'accès à cette porte, les métallurgistes implantent les structures de réduction dans le flanc d'un vallon ou creusent une fosse dans le substrat naturel. Cet aménagement permet à l'espace fonctionnel du fourneau d'être moins obstrué par la scorie.

Il faut signaler que les scories sont extrêmement diverses par leurs formes, leurs aspects, leurs compositions chimiques et minéralogiques (Leroy et Merluzzo 2004 : 69). Pour disposer d'une connaissance complète des différentes catégories, les archéologues ont recours à différentes méthodes d'analyses (Serneels 1993 ; Fluzin 2002 ; Leroy et Merluzzo 2004). Grâce à ces méthodes, les chercheurs arrivent à une classification typologique de ces assemblages en fonction des processus physico-chimiques conduisant à l'apparition du fer métal (Mahé-Le Carlier et Ploquin 1999 ; Perret 2002 ; Robion-Brunner, 2008 ; Guemona, 2020 : 106-107).

1.3.3.1. Les scories externes

La catégorie des scories externes comprend un type unique : les scories coulées. Ce sont des scories qui se sont écoulées par une ouverture et se sont solidifiées hors du fourneau. Leur morphologie reflète ce processus de formation (Leroy et Merluzzo 2004 ; Le Carlier De Veslud 2011 cité par Guemona 2020 : 107). Les scories coulées externes ont des aspects caractéristiques en plaques, en cordons ou en amas de cordons (Perret 2002 : 8-9). La partie supérieure présente des coulures en cordons ou en boudins individualisés, ou des accumulations de coulures superposées en forme d'éventails ou des écoulements en plaques. La partie inférieure moule les irrégularités du sol et porte les empreintes des matériaux sur lesquels elle s'est écoulée (de scories, inclusions siliceuses, charbons). Ces spécificités morphologiques dépendent de l'état de l'écoulement (la pente), de la viscosité du liquide, de la quantité de matière écoulée, de la température de fusion et de la composition chimique. Par exemple, les accumulations de cordons témoignent d'un écoulement suivi en phases plus ou moins continues de refroidissement. Les cordons non-soudés indiquent des écoulements discontinus et séparés laissant un temps suffisant au refroidissement de la matière. À l'opposé, les grandes plaques montrent un écoulement continu et massif (Robion-Brunner 2008 : 212).

Les scories coulées externes à cordons fins et superposés se caractérisent par une surface supérieure marquée par une succession de petits cordons possédant chacun des structures de refroidissement. Elles sont irrégulières et présentent un aspect vitreux. La surface inférieure très irrégulière est marquée par la présence d'une forte oxydation et de bulles de taille centimétrique.

Les scories coulées externes à écoulement en plaques se caractérisent par une surface supérieure plane, dépourvues de cordons ou en nombre restreint. La surface plane semble indiquer une coulée à l'horizontale (Photo 1 & 2). Ces scories sont très denses et lourdes. Les scories coulées externes à coulures irrégulières se caractérisent par une surface supérieure marquée par des cordons coulés dans tous les sens et la présence de gouttelettes. La succession des cordons indique que certains d'entre eux semblent être coulés à la verticale. Elles sont très denses et très lourdes.

En somme, les scories coulées externes se composent essentiellement de fayalite (un silicate de fer) et de wüstite (un oxyde de fer) contenues dans une matrice vitreuse. Généralement, elles ont un aspect externe vitreux qui montre une composition chimique globalement riche en fer. La présence ou l'absence de bulles exprime l'état de dégazage des scories (Robion-Brunner 2008 : 212-213.

1.3.3.2. Les scories internes

Les scories internes sont celles qui se sont refroidies à l'intérieur du fourneau. Selon leur position, elles ont des morphologies et des compositions très diverses. La morphologie et la composition de ces déchets sont très similaires à celles des scories externes. Mais à la différence des scories coulées externes, aucune trace de sol n'est visible sur la surface des scories internes. Selon leur positionnement au moment du refroidissement, elles ont des morphologies et des compositions très diverses parmi lesquelles on peut citer : les scories grises denses, les scories argilo-sableuses, les scories coulées internes et les scories oxydées (Guemona 2020 : 108).

Les scories de fond sableuses

Encore appelées scories argilo-sableuses, les scories de fond sableuses sont constituées d'environ 80 à 90 % de matériaux argilo-sableux. Elles présentent un aspect terreux, une face supérieure plane et une face inférieure convexe. Ces scories se caractérisent par des surfaces supérieures irrégulières et parfois poreuses ou bulleuses avec d'autres matériaux (parois) par endroits. Les surfaces inférieures sont convexes, lisses et marquées par l'effet de parois. Elles se caractérisent par la présence de nombreux grains de quartz de taille millimétrique. Elles présentent une couleur allant du marron au gris clair. Les surfaces cassées sont marquées généralement par de petites porosités rondes et des bulles de taille centimétrique (Photo 3).

Scories de fond de four grises denses

Les scories grises denses sont très hétérogènes. Elles sont constituées en grande partie de scories associées à des matériaux argilo-sableux. Les grises denses se distinguent des piégées qui sont généralement en bloc plus ou moins massives.

Les scories grises denses présentent un aspect plus ou moins cristallisé et a des formes variées (Photo 4). Elles se caractérisent par une surface supérieure concave ou plane irrégulière et parfois déchiquetée couverte d'oxydation. Les parties oxydées sont généralement fortement magnétiques. On observe sur les surfaces de certaines scories des inclusions provenant de matériaux fondus et de substances siliceuses très localisées. Leur surface inférieure est marquée par un effet de parois et de

porosités de taille millimétrique. Elles présentent une couleur gris-claire. Les cassures montrent qu'il s'agit de scories massives.

Les scories coulées internes

Les scories coulées internes sont des coulures qui se sont formées à la verticale à l'intérieur du fourneau. Elle se présentent sous forme de bâtonnets avec des contours arrondis. Ces scories ne possèdent ni une surface supérieure ni surface inférieure. Elles présentent un aspect vitreux ou siliceux et une couleur très variable allant du gris clair au gris foncé quelque fois. Elles sont très homogènes et denses. Les surfaces cassées présentent des porosités de taille millimétrique.

Les scories oxydées

Les scories oxydées sont des déchets métallurgiques qui semblent s'être formés à l'intérieur du four entre le fond de la cuve et la loupe de fer. Très fragmentés, ces déchets se caractérisent en général par une forte oxydation qui couvre toute la surface (Photo 5). Elles présentent une couleur allant du marron à l'ocre.

Leurs surfaces supérieures très irrégulières présentent une forme concave et sont marquées par des inclusions et des reflets métalliques. Les surfaces inférieures marquées par l'effet de parois présentent aussi des inclusions et des reflets métalliques. Les surfaces cassées présentent des porosités de taille millimétrique et de larges bulles. Ces scories sont généralement légères et magnétiques. Leur identification se fait à l'aide d'un aimant.

Les scories piégées

Les scories piégées ou scories de fond de four : ce sont des scories qui s'écoulent dans une cuve aménagée dans le fond du fourneau et se solidifie en dessous de la tuyère. Ces scories sont en bloc plus ou moins massives pouvant atteindre 120kg (Guemona 2020 :112). Les bas-fourneaux à scories piégées sont souvent à usage unique (Perret 2002 : 8-9 ; Sarreste 2008 : 239).

Les scories mixtes

Il existe des scories mixtes qui présentent à la fois une partie formée à l'intérieur du four et une partie solidifiée à l'extérieur du four. La partie formée à l'intérieur du four se compose d'une surface supérieure présentant un aspect cristallisé avec une forme concave très déchiquetée marquée par la présence de nombreux charbons de bois et d'une oxydation généralisée. La partie solidifiée à l'extérieur du four est une scorie coulée externe présentant un aspect vitreux, dense et très dur. On observe dans cette partie une succession de coulures en couche séparée par un cordon.

2. Cadre méthodologique de l'étude

Pour atteindre les objectifs fixés dans le cadre de la présente étude, nous avons adopté une démarche méthodologique aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire.

2.1. Les différentes sources d'information

Les sources auxquelles nous ont eu recours dans le cadre de notre travail se regroupent en trois catégories, à savoir : les sources écrites, les sources orales et les sources archéologiques. Le choix de notre approche de collecte des données sur le terrain prend en compte plusieurs paramètres dont les objectifs spécifiques de notre étude, les conditions physiques de l'espace à explorer et les moyens d'exécution de la recherche. Cette tâche est réalisée en exploitant d'abord de manière systématique la littérature scientifique disponible. Ensuite, nous avons mis en place des campagnes exploratoires qui prennent en compte les enquêtes orales et les prospections archéologiques, puis des cubages, la fouille des structures de réduction et un sondage archéologique ont été réalisés sur les sites sélectionnés. Les travaux de terrain ont été menés selon une méthodologie bien précise au cours de trois missions de recherches archéologiques réalisées entre juin 2020 et janvier 20222.

2.1.1. Les sources écrites

La recherche documentaire a été permanente tout au long de notre thèse. Elle prend en compte principalement les publications des recherches paléométallurgiques réalisées au Bénin mais également dans les pays frontaliers à notre zone d'étude tels que : le Togo et le Burkina-Faso. Dans un premier temps, nous avons consulté les documents portant sur le milieu naturel et sur l'histoire des peuples de l'Atakora, en général, et sur les Bètammaribè, les Waaba et Bèètiba, en particulier. Ces différents travaux sont très indispensables pour notre étude puisqu'ils donnent des informations sur les conditions favorables au travail du fer (géologie, le climat, l'hydrographie, la topographie…) ainsi que sur le peuplement de la région. Outre la question du peuplement, la pratique des activités métallurgiques a été abordée. Ainsi, les groupes de populations qui ont pris part activement au travail du fer ont été identifiés.

Ensuite, nous avons consulté les documents qui traitent de la métallurgie du fer en général, ce qui nous a permis de mieux orienter notre travail. En nous fondant sur les quelques travaux déjà réalisés sur la métallurgie ancienne du fer de manière générale, nous avons pu recentrer notre problématique et circonscrire les concepts-clefs de l'activité sidérurgique. Les principaux documents consultés sont des mémoires, des thèses, des articles, des rapports de mission portant sur la métallurgie du fer en Afrique de l'Ouest et au Bénin. Ces ouvrages ont permis de mieux appréhender les différentes phases

de la métallurgie du fer et le langage sidérurgique, d'une part, et de nous orienter vers une démarche méthodologique adaptée, d'autre part.

Les différents documents consultés peuvent être classés en cinq catégories :

- Ouvrages généraux et spécialisés sur la paléométallurgie ;
- Ouvrages, revues et articles sur et l'archéologie des différents pays de la sous-région Ouest africaine ;
- Ouvrages, les mémoires, rapports, thèses et articles sur l'histoire du peuplement des pays de la sous-région Ouest-africaine ;
- Ouvrages, mémoires, rapports, thèses, monographies, et articles sur l'histoire du peuplement de la République du Bénin et de la région de l'Atakora ;
- Ouvrages généraux et spécialisés sur la méthodologie en archéologie, en général et de la paléométallurgie, en particulier.

Les recherches documentaires nous ont permis d'entreprendre des enquêtes de terrain qui se sont déroulées en deux phases, à savoir : la phase de collecte des sources orales et des investigations archéologiques.

2.1.2. Les sources orales

Nos sources orales sont constituées d'informations recueillies auprès de différents groupes de population. À l'occasion des différentes missions de terrain, nous avons parcouru plusieurs villages où nous avons mené des entretiens auprès des métallurgistes et de toutes les personnes capables de nous fournir des informations utiles. Grâce aux enquêtes orales, nous avons pu approfondir nos connaissances sur l'histoire du Fer dans l'Atakora, l'origine des métallurgistes, les techniques qui étaient mises en place lors des opérations de réduction et les relations que les métallurgistes entretenaient entre eux et avec les autres groupes de la région.

Notre méthode d'enquête a consisté à interroger d'abord les descendants des métallurgistes, ensuite les personnes ressources, et enfin toutes personnes capables de nous fournir des informations utiles sur le sujet. À cet effet, un questionnaire en lien avec nos objectifs a été élaboré (Voir Annexes). Dans la pratique, nous avons combiné deux méthodes d'enquêtes : la méthode de l'enquête orale libre et celle de l'enquête orale dirigée. L'enquête orale libre a consisté à laisser la liberté à notre informateur de s'exprimer sur la question que nous lui posons. Ce qui nous a permis de recueillir un maximum d'informations auprès de l'enquêté. Mais lorsque celui-ci sortait du cadre de notre sujet, nous appliquions la méthode de l'enquête dirigée avec respect. Les informations collectées étaient enregistrées sur un lecteur numérique, puis transcrites et analysées. Nous avons eu recours aux chansons dans lesquelles sont évoquées les prouesses ou les défaites des groupes socioculturels de

notre zone d'étude notamment au cours des différentes migrations, et aux panégyriques. Les sources orales recueillies ont permis de faire une confrontation avec les enquêtes menées par nos prédécesseurs et de mieux orienter nos hypothèses. Il est à noter que depuis le début de notre thèse, l'enquête orale nous a toujours été facile à cause de notre position de locuteur natif du ditammari et du waama qui sont les deux principales langues aujourd'hui parlées dans la région de l'Atakora. C'est encore au sein de ces deux groupes qu'on identifie les familles de métallurgistes.

2.1.3. Les sources archéologiques

Les sources archéologiques que nous présentons ici sont celles collectées au cours des différentes missions de terrain que nous avons organisées dans notre zone d'étude. Elles sont constituées des résultats de prospections, de fouilles archéologiques et de l'analyse des vestiges.

2.1.3.1. La prospection archéologique

Les données de prospections prennent en compte la visite et la localisation des sites, l'enregistrement de leurs coordonnées et la cartographie des différents ateliers, le repérage des bases de fourneaux, l'étude de l'organisation spatiale des ateliers ainsi que la mesure de la hauteur des amas de scories.
La prospection a été guidée par les informations recueillies au cours de l'enquête orale. Selon les résultats de l'enquête orale, nous allions sur les lieux indiqués, parfois accompagné d'un ou de nos informateurs pour le repérage des sites. Sur le terrain, nous procédons à l'observation directe et à l'identification des indices en surface : amas de scories ou épandage de scories, parois de fours ou fragments de tuyères, traces d'ancien habitat. Ensuite, nous enregistrons les coordonnées du site à l'aide d'un GPS et décrivons les différents éléments qui le composent. Au cas où des fourneaux ou des bases de fourneaux sont identifiées, nous prenons des mesures : diamètres intérieurs et extérieurs de ces structures ainsi que les épaisseurs des parois. Des fiches de prospection a été conçues pour faciliter l'enregistrement des données**.** Elles comportent des informations sur la nature du site, sa localisation et le type de vestiges sidérurgiques et leur fréquence.
Ensuite, nous délimitons le site identifié dans le but de comprendre son organisation spatiale et la répartition des différents types de vestiges. La méthode consiste à tracer les périmètres de ces ateliers à l'aide d'un GPS. L'objectif en cherchant à restituer l'organisation spatiale interne des sites de réduction de la zone est de disposer des informations sur la gestion de l'espace des sites et l'ampleur de la production métallurgique. En d'autres termes, l'étude de l'organisation spatiale permet de connaître la morphologie des zones de rejet des déchets métallurgiques et la disposition des fours par rapport aux zones de rejet des déchets. Cependant, l'organisation de certaines unités de production est souvent très difficile à cerner en raison de l'absence de traces de fourneau.

Dans les ateliers de réduction, les zones de rejet présentent plusieurs aspects morphologiques. Il y a les amas et les épandages. Pour l'étude de l'organisation spéciale de nos sites, nous avons défini certains critères. Nous appelons « amas » une accumulation de déchets sidérurgiques (scories, parois de fours, tuyères complètes ou fragmentées) sur plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur et ayant une emprise au sol délimitée. La taille des amas dépend de l'intensité et de la durée de l'activité. Un amas peut avoir la forme d'un cône, d'un anneau fermé ou ouvert (Serneels *et al.*, 2012). Cependant, certains sites sont en très mauvais état de conservation avec un seul amas aplani jusqu'au niveau du sol. Nous appelons « épandage » un dépôt horizontal de déchets métallurgiques dépassant à peine le niveau du sol.

Nous considérons que les fours sont « alignés » lorsqu'ils sont disposés les uns par rapport aux autres sur une ligne droite. Le nombre de fours peut varier d'un site à un autre. La présence de deux à trois fours dans un seul atelier témoigne de l'ampleur de l'activité métallurgique et d'un fonctionnement en batterie. Nous considérons que les fours sont « groupés » lorsque les structures sont installées dans un espace délimité. Les structures sont situées côte à côte, séparées par une distance qui varie entre 0,5 et 1 m. Nous considérons que les fours sont « dispersés » lorsque les structures sont séparées les unes par rapport aux autres par une distance de plus 10 m. Les fours sont alors disposés entre les zones de rejet des déchets métallurgiques. Aucune organisation cohérente n'est alors identifiable. Nous considérons que les fours sont « isolés » lorsque les structures sont séparées les unes par rapport aux autres par une distance comprise entre 20 et 50 m.

À la fin de la visite d'un site, nous prélevons généralement des échantillons de différents types de scories en surface. Nous les mettons dans un sachet d'emballage avec une étiquette comportant le nom du site, les coordonnées GPS et la date d'échantillonnage. Pour l'enregistrement des sites identifiés, nous avons adopté un même système de codification et de numérotation des sites. En voici un exemple pour une meilleure compréhension :

ATA-20-1 (**ATA=**Atakora **; 20=**2020 (année d'identification du site) **; 1=**numéro du site.

Pour l'enregistrement des différents vestiges observés sur les sites, une méthode consistant à désigner chaque élément par l'initial de son nom a été adoptée.

Exemple : F=Four ; **BF**= Base de four, **FE**= Fourneau en élévation ; **A**=Amas de scorie ; **E**=Epandage.

2.1.3.2. Le cubage et la quantification

Le cubage



Figure 32 : Pose du cubage

Le cubage est une sorte de sondage de $1m^2$ de surface et de 1m de profondeur qui a pour but d'évaluer la masse et la proportion des différents types de déchets métallurgiques contenus dans $1m^3$. Il a été posé en appliquant le théorème dit de Pythagore (Figure 31). Pour délimiter le carré, quatre piquets ont été implantés aux angles du carré dépassant d'environ 30 cm de la surface du sol. Le quadrillage a été réalisé à l'aide de ficelles tendues entre les quatre piquets.

Ensuite vient le décapage qui consiste à excaver par niveau arbitraire de 10 cm de profondeur et de peser par seau l'ensemble de débris contenus dans ce récipient à l'aide d'une balance. Les débris ainsi pesés sont classés par type et sont pesés à nouveau (Figure 33). Le poids de chaque type est relevé sur une fiche conçue pour la circonstance (cf. annexe 6). Grâce aux données des cubages, nous avons pu calculer le poids en tonne de scories produites par site et estimer l'intensité de la production du fer dans l'Atakora.



Figure 33 : Pesage des scories au cours cubage



Figure 34 : Fin du cubage marquée par l'absence de vestige et l'apparition du niveau géologique

La quantification

L'évaluation de la quantité de déchets métallurgiques est une donnée qui permet de réfléchir à l'intensité de la production ainsi qu'à son impact économique et écologique (Serneels 2014 : 77). La quantification est donc une technique par lequel on calcule le volume des amas que l'on pondère en fonction de la proportion des déchets métallurgiques rejetés au cours de la réduction. Cette démarche a pour but d'évaluer la quantité des déchets métallurgiques produits au cours de la réduction. Ainsi, pour évaluer le volume des amas des scories, nous nous sommes inspirés de la méthode de quantification développée par V. Serneels (Serneels *et al*. 2012). En effet, l'auteur a proposé plusieurs formules géométriques pour répondre à cette question. Selon que l'amas a une forme circulaire, allongée ou en anneau, l'application des formules ci-dessous permet d'évaluer la quantité des scories (Figure 34).

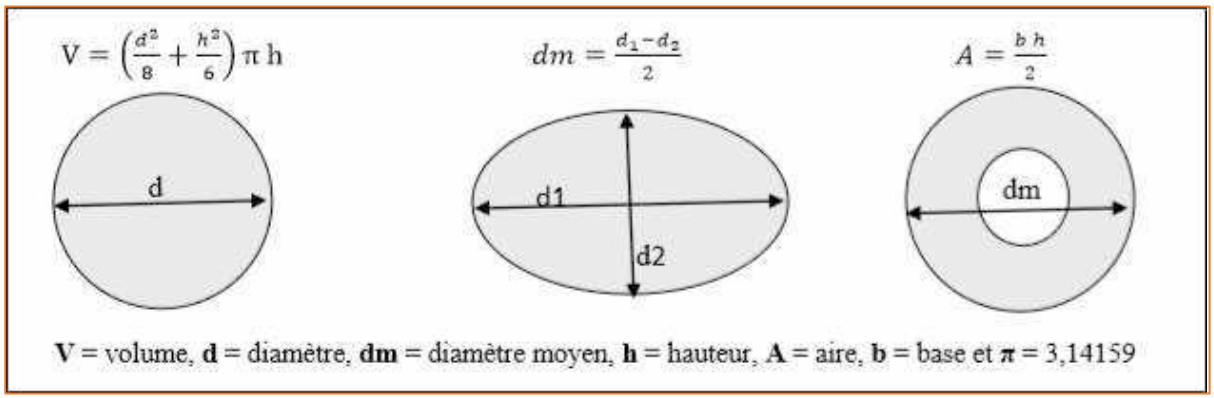


Figure 35 : Formule d'évaluation du volume des déchets métallurgiques d'un amas de scories (d'après Serneels et al. 2012 tiré de Guemona 2020 : 126)

La quantification du volume de production des déchets métallurgique a donc été faite en mesurant la hauteur de l'amas. La méthode consiste à fixer au sommet de l'amas un clou, ensuite une ficelle est attachée sur le clou et est tirée horizontalement. Pour contrôler l'horizontalité de la ficelle, un niveau à bulle était placé au milieu de la ficelle entre le point de départ (clou) et le point d'arrivée (l'autre bout de la ficelle tenue à la main). Enfin, nous procédons à la mesure de la hauteur de l'amas à l'aide d'un mètre à partir du bout de la ficelle. Nous avons procédé aussi à la mesure des diamètres de l'amas pour appliquer une formule géométrique correspondant à la forme de l'amas et cela nous a permis de connaitre le volume de scories produites par amas et par site.

2.1.3.3. Les fouilles des structures de réduction

L'objectif visé en fouillant les structures de réduction, c'est de restituer l'architecture des fours pour mieux comprendre leur système de fonctionnement. Durant la fouille, les restes de charbon de bois étaient prélevés notamment ceux se trouvant au fond de la cuve des fours pour la datation radiocarbone. Pour la fouille de des structures, une fiche de description a été conçue. Elle portait des informations permettant de décrire les dimensions du four (diamètre intérieur et extérieur, épaisseur de la paroi), la morphologie de la cuve, l'implantation de la cuve par rapport au sol, la présence ou l'absence de la porte, d'escalier, d'embrasure, l'orientation de la porte et la présence ou l'absence de la couche de rechapage. Toutes les observations sont reportées au fur et à mesure de la fouille. Pour restituer l'architecture des structures de réduction, nous avons réalisé le plan et la coupe de chaque structure fouillée.

2.1.3.4. Le sondage archéologique

Afin de mieux cerner le processus de mise en place des métallurgistes dans l'Atakora, un sondage archéologique a été réalisé. Ce sondage a été posé dans l'emprise du site de réduction Fèkpèrifè 1 et à l'endroit où des traces d'anciens habitat.

2.1.3.5. Les travaux de laboratoire

Les travaux au laboratoire ont consisté à décrire macroscopiquement le matériel collecté lors des fouilles, à saisir les données des cubages, à réaliser les plans et les profils des structures fouillées. Ce travail commençait par le lavage et le nettoyage des échantillons récoltés sur le terrain. Les échantillons lavés ou nettoyés étaient ensuite classés par type et mis dans des sachets avec des étiquettes portant le nom du site, les cordonnées GPS et le type de vestiges. Après le lavage et le classement, nous procédions à la description préliminaire des vestiges.

L’utilisation d’une base de données et du logiciel de système d’informations géographique QGIS nous a permis de géo-référencer nos observations et analyses. Au préalable, nous avons créé un modèle numérique de terrain. Dans ce modèle numérique, les types d’information (cours d’eau, reliefs, pistes etc..) sont classés par couche. Les points enregistrés dans le GPS ont été importés dans l’ordinateur avant d’être projetés dans notre modèle numérique de terrain conçu à cet effet. C’est après la projection des points que nous procédions à l’élaboration des cartes. Certaines cartes étaient reprises à l’aide de logiciel Inskeap ou parfois Adobe Illustrator pour plus de détails.

CHAPITRE V : INVENTAIRE ET LOCALISATION DES SITES

La prospection entreprise durant trois campagnes archéologiques (juin 2020, décembre 2020 et décembre 2021) a permis de repérer et localiser des sites archéologiques.

Au total, 29 sites répartis en trois catégories ont été localisés. Il s'agit de sept sites d'extraction, de vingt sites de réduction et de deux sites d'habitat (Figure 35).

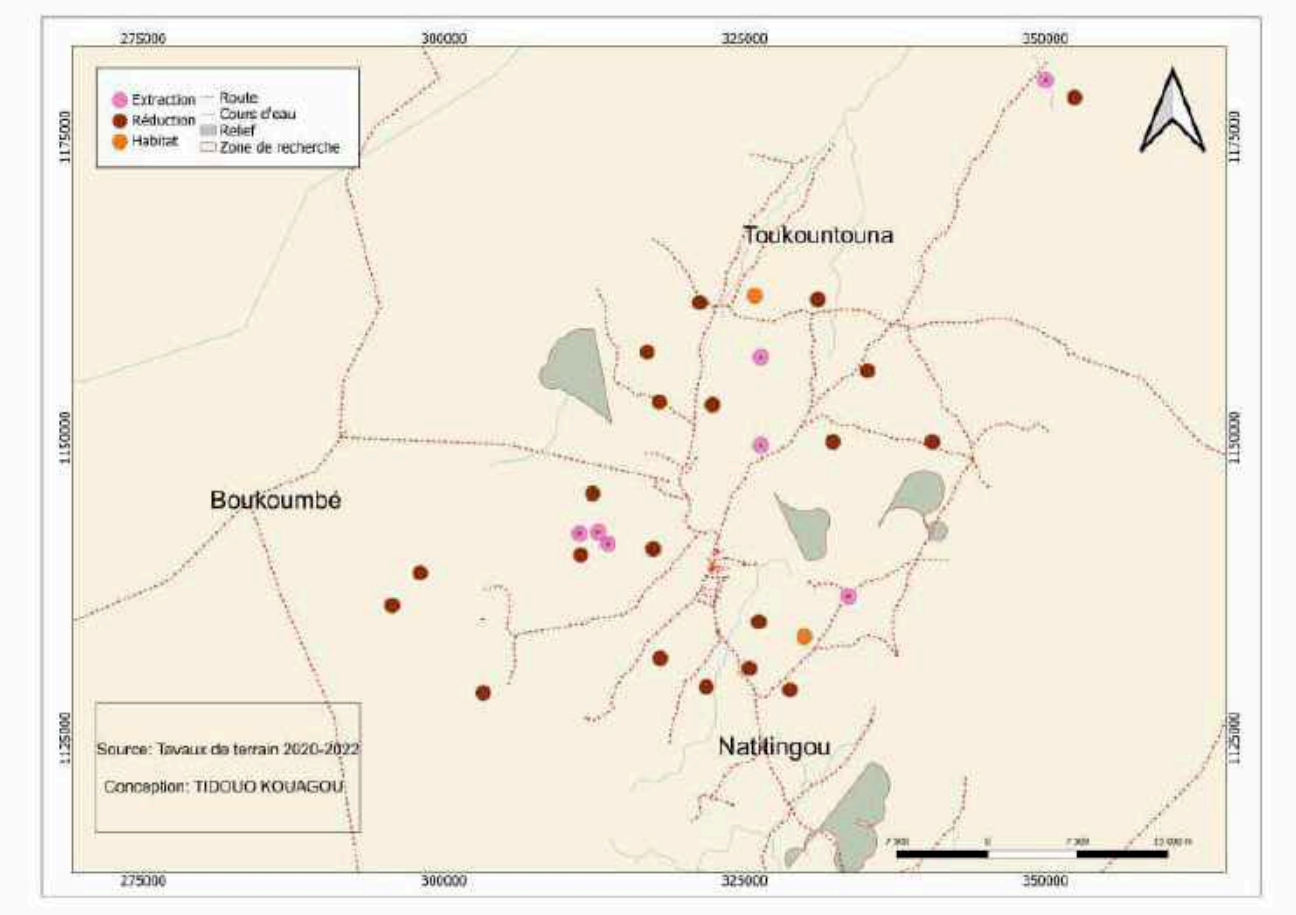


Figure 36 : Carte de situation des 29 sites localisés durant les trois campagnes archéologiques

1-Localisation et description des sites

Nous présentons les sites par catégorie. Pour chaque site localisé et délimité, nous avons décrit l'organisation spatiale des vestiges archéologiques. Un accent particulier a été mis sur les caractéristiques des types de déchets métallurgiques et de structures de réduction. L'enregistrement des sites a été fait suivant le système de codification et de numérotation que nous avons défini depuis la première mission et que nous avons décrit dans la partie méthodologique. Les noms choisis pour les sites ont été donnés suivant les localités dans lesquels ils sont localisés et ceci, sur la base des informations orales recueillies auprès des populations actuelles qui habitent les alentours.

1.1. Localisation et description des sites d'extraction

Au total, 7 sites d'extraction ont été localisés et sont caractérisés par des puits de mine et des tranchées (Figure 36). L'organisation spatiale et le niveau de conservation des puits de mine sur chaque site dépendent de la nature du sol et de l'ampleur des activités d'extraction.

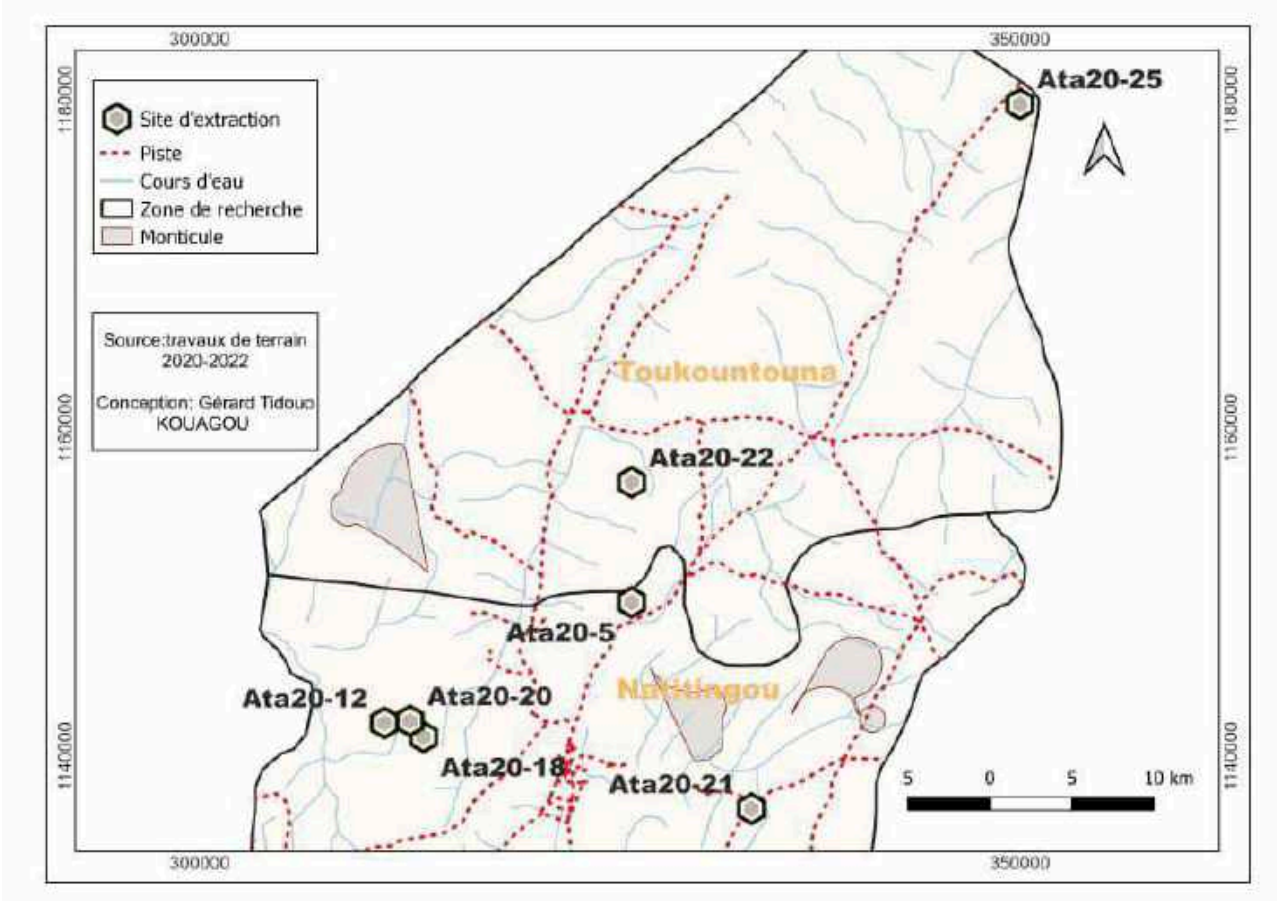


Figure 37 : Localisation des sites d'extraction des minerais de fer

1.1.1. Le site de Waabou

Sur la base des enquêtes orales menées dans ce village, le site a été repéré et localisé entre 1°24'49.0''de latitude Nord et 10°23'38.0'' de longitude Est puis enregistré sous le numéro ATA20-5. Ce site se trouve au bord d'une rivière, au Nord-est du village et à 200 m environ de la voie menant à Tampôbiré**.** Il s'agit d'un site de puits de mine. La prospection a permis de dénombrer au total douze (12) puits sur un espace d'environ un 400 m^2 (Figure 38). De section circulaire, les puits sont distants d'environ 3 m les uns des autres et actuellement en voie de comblement avancé pour la plupart. Leurs parois sont totalement dégradées et ne laissent plus la possibilité de savoir s'il y avait des encoches de descente et de remontée au moment où ils étaient exploités.

Les profondeurs des puits moins comblés varient en général entre 30 et 80 cm. Les dimensions des sections d'ouverture sont comprises entre 90 cm et 1,2 m. Il été remarqué à la surface la présence de cailloutis constitués par de petits nodules de concrétions ferrugineuse. Ce site a un sol latéritique moins cuirassé et l'érosion y est présente. Ce qui explique probablement l'état avancé du comblement des puits de mine. Ce comblement est surtout accentué par l'action anthropique notamment l'agriculture qui est permanente sur le site. En effet, au moment où nous menions la prospection, le site se trouvait dans un champ de culture. On y voit des puits qui sont comblés délibérément au cours des travaux champêtres. À l'intérieur de certains puits, des arbustes sont poussées (Figure 39).

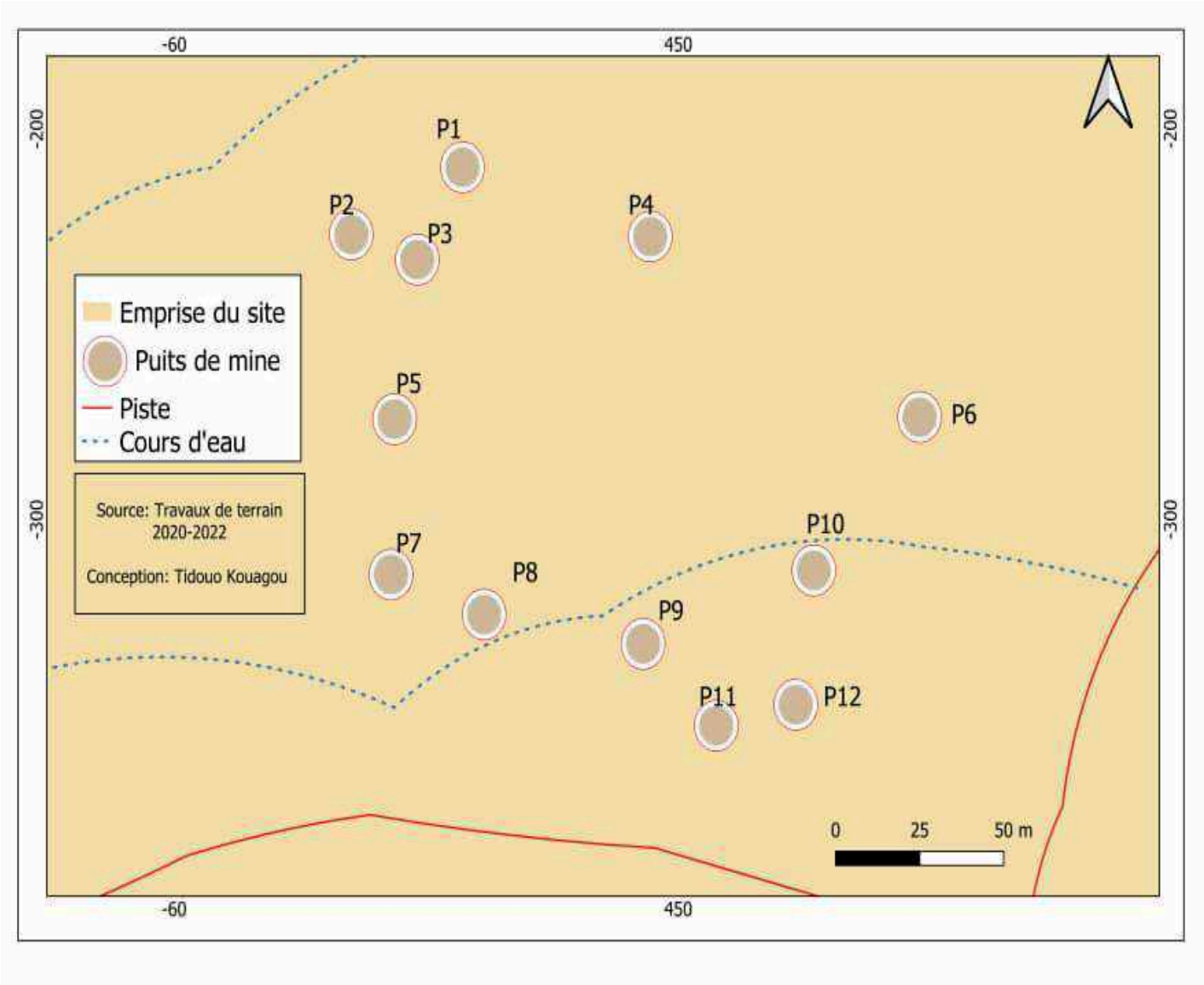


Figure 38 : Disposition des puits de mine sur le site Waabou



Figure 39 : Puits n°12 en voie de comblement (©T. Kouagou 2020)



Figure 40 : Puits n° 1 de mine en comblement très avancé sous l'effet de l'action humaine (©T. Kouagou 2020)

Puits	Coordonnées	Formes	Profs/m	Diamètres/m	Observations
1	10° 19’ 07.4’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	0,32	-	Comblement très avancé
2	10° 19’ 07.2’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	-	-	-	Totalement comblé
3	10° 19’ 07.1’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Circulaire	0,78	0,93	En voie de comblement
4	10° 19’ 06.9’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Circulaire	0,58	1,10	En voie de comblement
5	10° 19’ 06.8’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,79	1,15	En voie de comblement
6	10° 19’ 06.8’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	-	-	-	Totalement comblé
7	10° 19’ 06.6’’ N 1°17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,58	0,99	En voie de comblement
8	10° 19’ 06.4’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,80	1,20	En voie de comblement
9	10° 19’ 06.4’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,30	-	Comblement très avancé
10	10° 19’ 06.5’’ N 1° 17’ 53.7’’ E	-	-	-	Totalement comblé
11	10° 19’ 06.3’’ N 1° 17’ 53.6’’ E	-	-	-	Totalement comblé
12	10° 19’ 06.3’’ N 1° 17’ 53.7’’ E	Circulaire	0,80	1,20	En voie de comblement

Figure 41 : Tableau récapitulatif des puits de mine du site Waabou

1.1.2. Le site de Koutannongou

Ce site est répertorié sous le numéro ATA 20-12 et se trouve au Nord-Est du village à environ 150 m à droite de la route, axe Koutannongou-Moussansammou. Il se trouve au bord d’une rivière et est localisé à 1°16’35.0’’ de latitude Nord et 10°19’36.0’’ de longitude Est. Conduit par le délégué du village, monsieur Natta Santa, nous avons visité ce site qui présentent des puits de mine creusés dans la cuirasse latéritique. Le site semble important, mais il n’a pas été possible de procéder au dénombrement complet de tous les puits en raison de la densité de la végétation au moment où nous menions la prospection. Seulement cinq (05) puits de mine ont pu être identifiés. En raison de la

dureté relative du sol, la section circulaire des puits est très nette et la plupart sont encore en bon état de conservation, avec des profondeurs variant entre 80 cm et 1,45 m (Figure 41). Leurs sections d'ouverture mesurent entre 1,1 et 1,3 m. À la surface, il y a des cailloutis constitués de petits nodules de concrétions ferrugineuses qui rendent les bords glissants.



Figure 42 : Puits n°4 (©T. Kouagou 2020)

Puits	Coordonnées	Formes	Profs/m	Diamètres/m	Observations
1	10° 19' 08.3'' N 1° 17' 53.2'' E	Circulaire	1,45	1,30	Mieux conservés
2	10° 19' 08.2'' N 1° 17' 53.2'' E	Circulaire	0,90	1,10	En voie de comblement
3	10° 19' 08.2'' N 1° 17' 53.1'' E	Circulaire	1,30	1,45	Mieux conservé
4	10° 19' 08.1'' N 1° 17' 53.2'' E	Circulaire	1,20	1,25	Mieux conservé
5	10° 19' 08.0'' N 1° 17' 53.3'' E	Circulaire	0,80	1,15	En voie de comblement

Figure 43 : Tableau récapitulatif des puits du site de Koutannongou

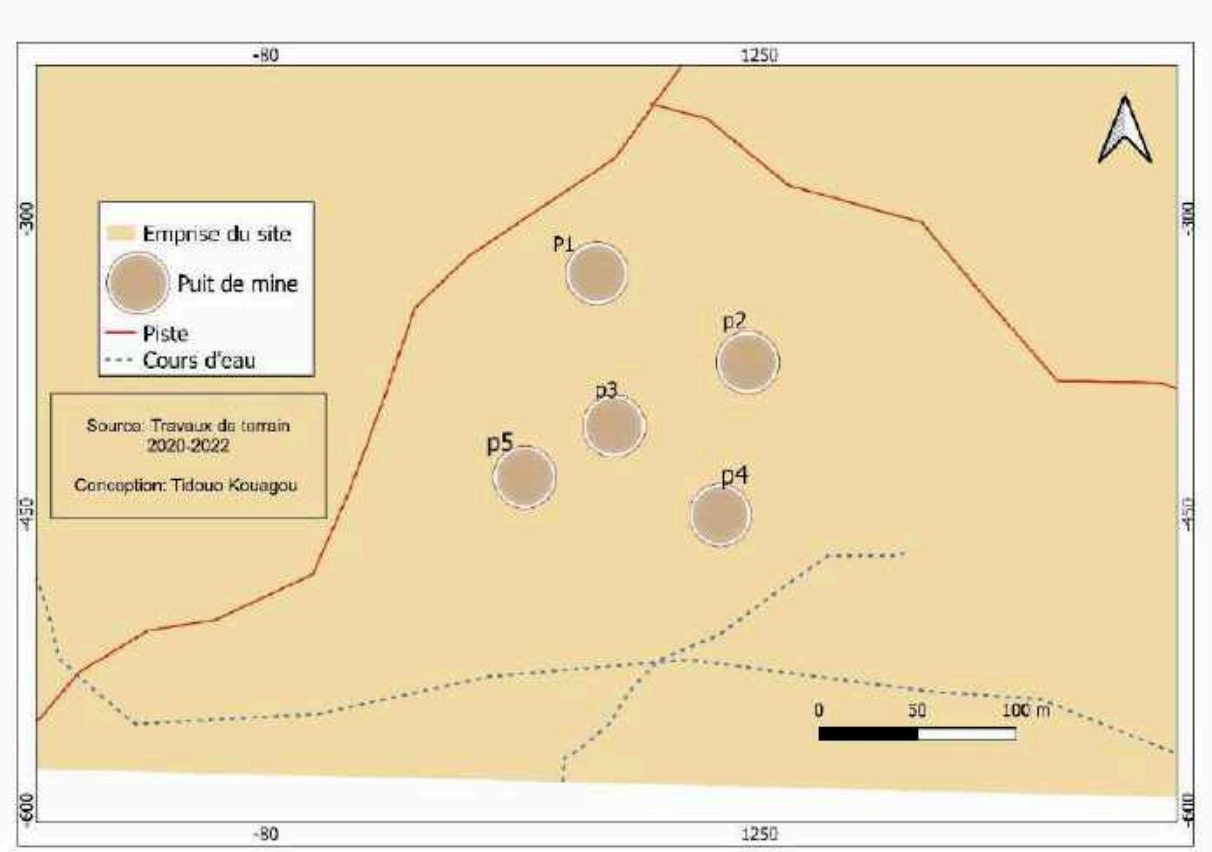


Figure 44 : Disposition des puits sur le site de Koutannongou

1.1.3. Le site Tèpouhotè 1

Le site de Tèpouhotè 1 est enregistré sous le code ATA 20-18. Il s'agit d'un site de puits de mine que nous avons repéré dans le village de Dikouan, à environ 12 kilomètres au Nord-Est de Kouaba-centre et à 300 m environ de l'École Primaire Publique dudit village. Le site est localisé à 10°19'08.3'' de latitude Nord et 1°17'53.4'' de longitude Est. La prospection a permis d'identifier plusieurs puits de mine, des tranchées et d'autres types de vestiges archéologiques**.**

Le site se trouve sur un sol latéritique moins cuirassé et s'étend sur une superficie d'environ 1012.7 m^2. Au total, nous avons pu dénombrer vingt puits et trois tranchées.

S'agissant des puits de mine, ils sont de formes circulaires (ou indéterminées selon le niveau de dégradation) avec des profondeurs variant entre 80 cm et 1,92 m. Les mesures de leurs sections varient entre 80 cm à 1,30 m. Plusieurs puits sont en voie de comblement et deux sont totalement comblés (Figures 44 & 45). Au niveau des parois des puits mieux conservés, on observe des encoches de descentes et de remontées. À l'intérieur du puit n°16 en comblement avancé, nous avons observé un pot en céramique non décoré, de couleur noirâtre qui est associé à des restes végétaux (Figure 46). Son introduction dans le puits semble être postérieure à la période

d’exploitation du site. En ce qui concerne les tranchées, elles sont de grands fossés de formes indéterminées en voie de comblement. Leurs profondeurs au niveau des parties moins comblées varient entre 0,90 et 1,70 m (Figure 47).



Figure 45 : Puits n°2 de mine en voie de comblement sur le site de Tèpouhotè (©T Kouagou, 2020)



Figure 46 : Puits n°1 : Présence d’encoches sur les parois (©T. Kouagou 2020)



Figure 47 : Puits n° 16 en voie comblement et présence d'un pot associé au restes végétaux (©T. Kouagou, 2020)



Figure 48 : Tranchée n° 1 (©T. Kouagou, 2020)

Puits	Cordonnées	Formes	Profs/m	Diamètres/m	Observations
1	10° 19’ 08.5’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	1,60	1,30	Mieux conservé
2	10° 19’ 08.4’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	0,95	1,15	En voie de comblement
3	10° 19’ 08.3’’ N 1° 17’ 53.2’’ E	Circulaire	_	_	Comblé
4	10° 19’ 08.2’’ N 1° 17’ 53.2’’ E	-	_	_	Comblé
5	10° 19’ 08.2’’ N 1° 17’ 53.1’’ E	Circulaire	0,80	1, 03	En voie de comblement
6	10° 19’ 08.1’’ N 1° 17’ 53.2’’ E	-	_	_	Comblé
7	10° 19’ 08.0’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Indéterminée	1,60	_	Tranchée/comblement
8	10° 19’ 07.4’’ N ° 17’ 53.4’’ E	-	_	_	Comblé
9	10° 19’ 07.2’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	-	_	_	Comblé
10	10° 19’ 07.4’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire			Comblé
11	10° 19’ 07.2’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	1,03	1,10	Mieux conservé
12	10° 19’ 07.1’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Indéterminée	1,40	-	Tranchée n°1/de comblement
13	10° 19’ 06.9’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Circulaire	0,93	1,06	En voie de comblement
14	10° 19’ 06.8’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	-	0,70	_	Tranchée n°2/comblement
15	10° 19’ 06.8’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	-	_	_	Comblé
16	10° 19’ 06.6’’ N 1° 17’ 53.5’’E	Circulaire	0,87	1,10	pot associé aux restes végétaux
17	10° 19’ 06.4’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	-	_	_	Comblé
18	10° 19’ 06.4’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	-	_	_	Comblé
19	10° 19’ 06.5’’ N 1° 17’ 53.7’’ E	-	_	_	Comblé
20	10° 19’ 06.3’’ N 1° 17’ 53.6’’ E	Circulaire	1,83	1,10	Mieux conservé
21	10° 19’ 06.3’’ N 1° 17’ 53.7’’ E	Circulaire	0,63	1,45	En voie de comblement
22	10° 19’ 06.1’’ N 1° 17’ 53.8’’ E	Circulaire	1,87	0,90	Mieux conservé
23	10° 19’ 05.9’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,66	1,12	En voie de comblement

Figure 49 : Tableau récapitulatif des puits de mine du site de Tèpouhotè 1

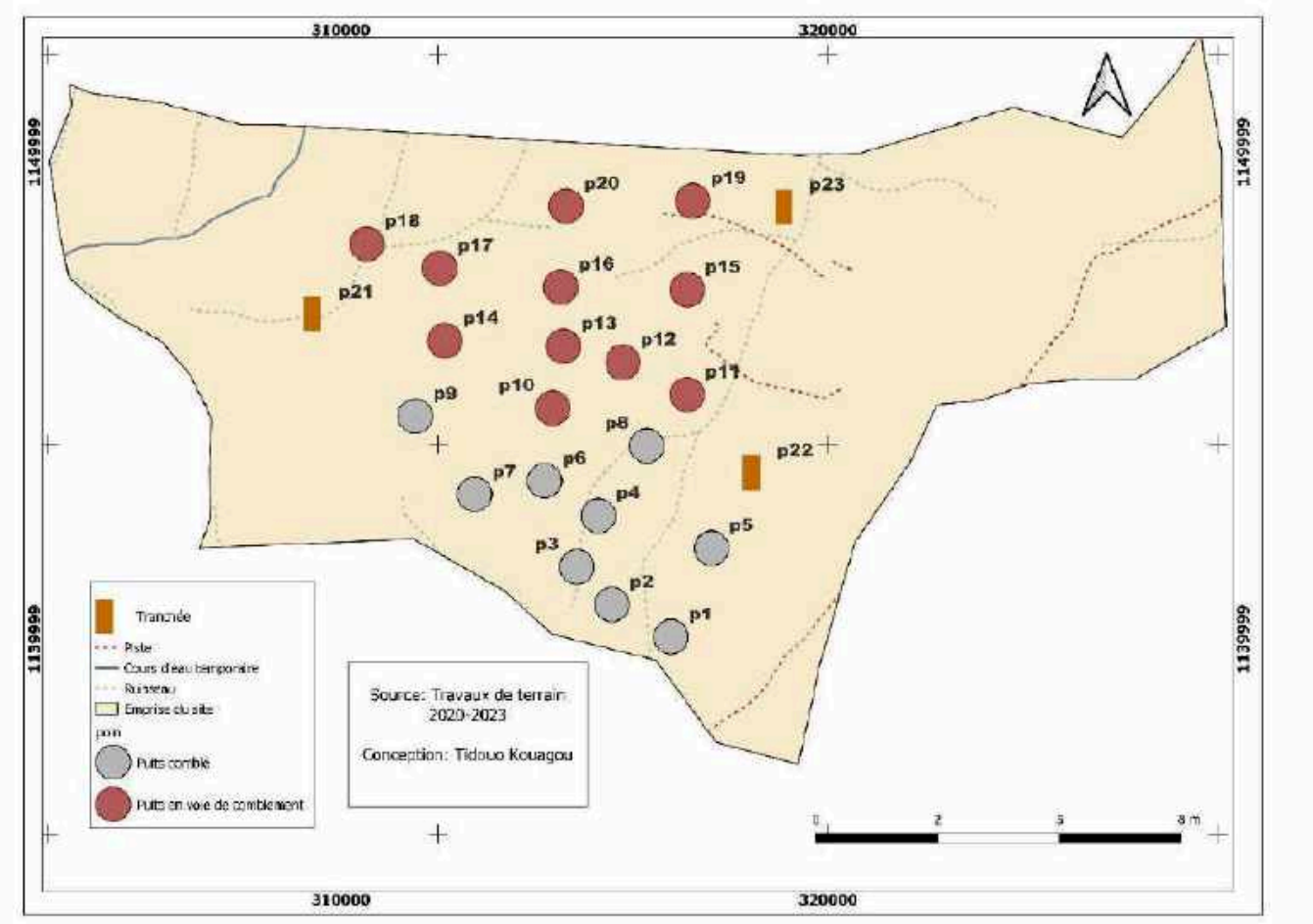


Figure 50 : Organisation spatiale du site de Tèpouhotè 1

1.1.4. Le site de Tipétissohouti

Ce site a été répertorié sous le numéro ATA 20-20 et localisé entre 10°19'40.2'' de latitude Nord et 1°17'26.1'' de longitude Est. Il se trouve à environ 2 km au Nord-Ouest du site de Tèpouhotè 2. Il s'étend sur une superficie d'environ 437 m^2 et présente dans son ensemble des puits de mine sur un sol latéritique très cuirassé. La zone où se trouve le site est sillonnée par de petits cours d'eau à écoulement temporaire et un grand cours à écoulement permanent appelé *Koutougou* qui est un affluent de la Pendjari[21]. La prospection a permis de dénombrer dix-huit puits de mine avec des profondeurs variant entre 40 cm et 2 m (Figures 50 & 51). Ces puits sont de formes circulaires avec des diamètres variant entre 0,90 m et 1,20 m. L'observation des puits les mieux conservés du site révèlent l'existence d'encoches de descentes et de remontées qui sont encore visibles sur les parois.

[21] La Pendjari est l'un des grands cours d'eau du Bénin.



Figure 51 : Puit n° 4 (©T. Kouagou, 2020)



Figure 52 : Puits n°15 (©T. Kouagou 2020)

Puits	Cordonnées	Forme	Profs/m	Diamètres/m	Observations
1	10° 19’ 07.4’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	0,40	0,90	En voie de comblement
2	10° 19’ 07.2’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	0,90	1,15	En voie de comblement
3	10° 19’ 07.1’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Circulaire	0,55	1,10	En voie de comblement
4	10° 19’ 06.9’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Circulaire	1,25	1,20	Mieux conservé
5	10° 19’ 06.8’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,80	1, 03	En voie de comblement
6	10° 19’ 07.4’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	0,60	1,10	En voie de comblement
7	10° 19’ 08.0’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Circulaire	1,60	1,20	Mieux conservé
8	10° 19’ 07.4’’ N ° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	1,13	1,20	Mieux conservé
9	10° 19’ 07.2’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Circulaire	1,27	1,10	Mieux conservé
10	10° 19’ 07.4’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	1,45	1,13	Mieux conservé
11	10° 19’ 07.2’’ N 1° 17’ 53.4’’ E	Circulaire	1,03	1,10	Mieux conservé
12	10° 19’ 07.1’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Circulaire	1,40	1,07	Mieux conservé
13	10° 19’ 06.9’’ N 1° 17’ 53.3’’ E	Circulaire	0,93	1,06	En voie de comblement
14	10° 19’ 06.8’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,70	1,10	En voie de comblement
15	10° 19’ 06.8’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,80	1,15	En voie de comblement
16	10° 19’ 06.6’’ N1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,87	1,10	En voie de comblement
17	10° 19’ 06.4’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	2	1,20	Mieux conservé
18	10° 19’ 06.4’’ N 1° 17’ 53.5’’ E	Circulaire	0,40	0,90	Mieux conservé

Figure 53 : Tableau récapitulatif des puits de mine du site de Tipétissohouti

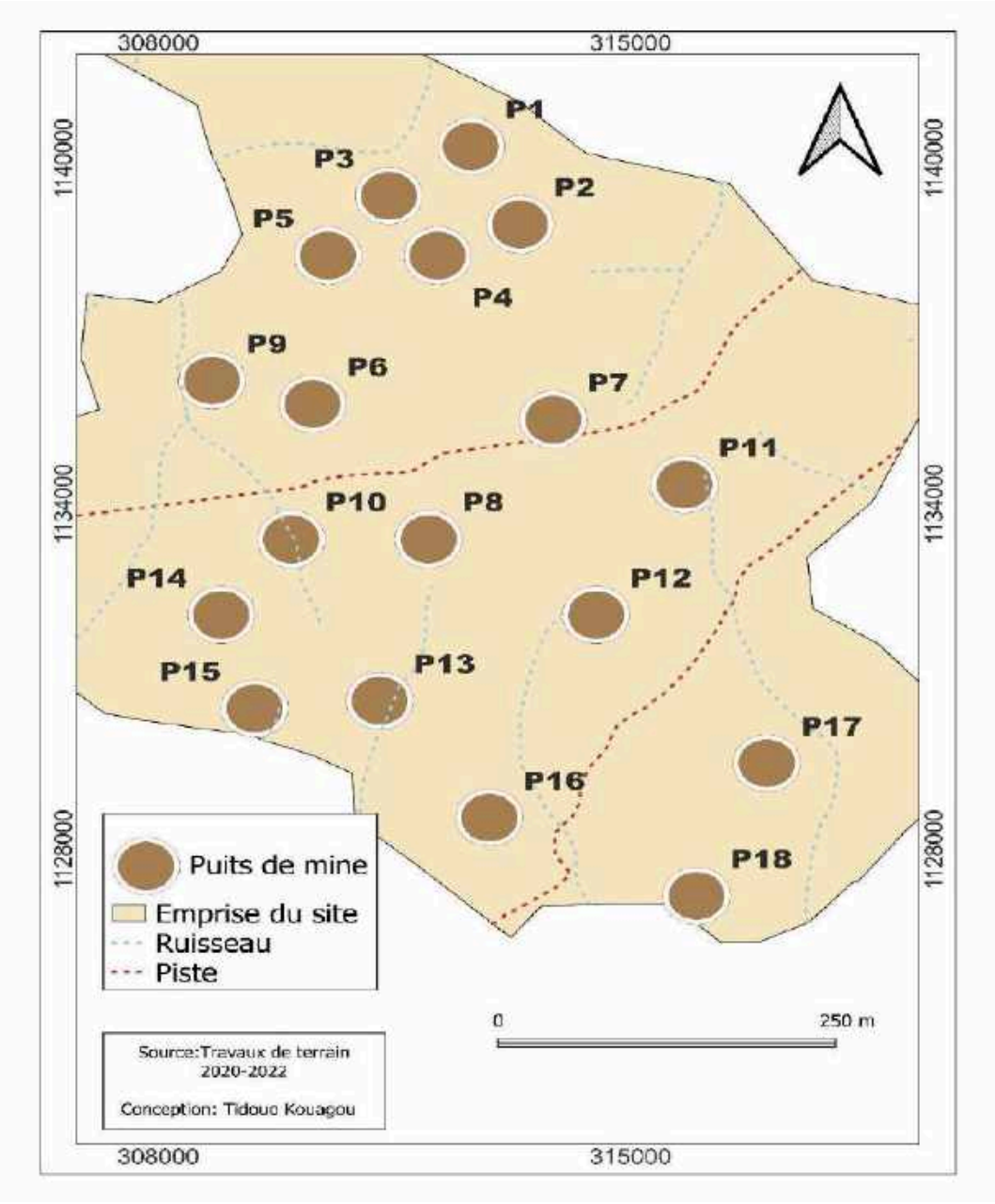


Figure 54 : Carte de la disposition des puits sur le site de Tipétissohouti

1.1.5. Le site de Pouya

Pouya est un village situé à environ 32 km au sud-est de Natitingou. Les résultats des recherches antérieures montrent l'existence de plusieurs sites de puits de mine dans cette localité. Selon les descriptions faites, ces puits sont profonds avec la présence d'encoches de descente et de remontées sur les parois (METAF 1994-1997 ; Tcharo 2019). La nouvelle prospection que nous avons menée dans ce village a permis d'identifier un site de plusieurs puits totalement comblés sous l'effet de l'action humaine. Seules quelques petits trous indiquent l'emplacement des puits. Le site est localisé à 10°16'49.7'' de latitude Nord et 1°26'51.1'' de longitude Est et se trouve actuellement au milieu

des habitations (Figure 54). Nous l'avons enregistré sous le numéro ATA20-21. Le comblement des puits s'est fait progressivement dans le temps à cause de l'action de l'homme notamment les prélèvements du sable pour la construction des maisons, le jet des ordures ménagères et les travaux champêtres des populations riveraines.



Figure 55 : Plusieurs puits comblés à Pouya (©T. Kouagou 2020)

1.1.6. Le site de Nabaga 1

Le site de Nabaga 1 se trouve à environ 8 km de Toukountouna-centre sur la route inter-états n°1. Enregistré sous le numéro ATA 20-22**,** le site se trouve au pied d'une colline et localisé entre 10°27'35.7'' de latitude Nord et 1°24'48.0'' de longitude Est. Il s'agit d'un site de plusieurs puits de mine (Figure 55).

Le site s'entend sur une superficie d'environ un hectare et installé sur une cuirasse latéritique. Il présente dans son ensemble vingt-deux puits de sections circulaires et trois tranchées aux formes

indéterminées. Les diamètres des puits varient de 1 m à 1,33 m et les mesures de profondeur sont entre 82 cm et 2,20 m (Figure 56 & 57).



Figure 56 : Vue d'ensemble du site de Nabaga 1 (©T. Kouagou 2020)

Certes, plusieurs puits du site sont encore profonds, mais d'autres sont en voie comblement avancé ou totalement comblés à cause de l'érosion. Les puits de ce site ont des galeries qui communiquent entre elles. Ce qui laisse supposer que les métallurgistes suivaient la direction des filons au cours de l'extraction. Quelques puits présentent des encoches sur leurs parois. Ce sont ces encoches qui facilitaient les descentes et les remontées des métallurgistes au cours de l'extraction.



Figure 57 : Puits n°8 (©T. Kouagou 2020)



Figure 58 :Un reste de minerai sorti du puits n°9. Il s'agit d'un morceau de quartzite avec des filons de quartz à travers lesquels on observe des traces d'oxydes de fer (©T. Kouagou 2020)

Puits	Coordonnées	Formes	Profs/m	Diam/m	Observations
1	10° 27’ 34.6’’ N 001° 24’ 47.7’’E	Circulaire	0,85	1,40	Traces de cailloux sur les parois
2	10° 27’ 34.8’’ N 001° 24’ 47.7’’ E	Circulaire	0,82	1,35	En voie de comblement.
3	10° 27’ 35.2’’ N 001° 24’ 47.9’’ E	-	_	_	Comblé
4	10° 27’ 35.5’’ N 001° 24’ 47.9’’ E	Circulaire	1,49	1,24	Présence d’encoches sur les parois.
5	10° 27’ 35.2’’ N 001° 24’ 47.1’’ E	-	_	_	Comblé
6	10° 27’ 35.9’’ N 001° 24’ 47.7’’ E	Circulaire	1,25	1,83	Mieux conservé
7	10° 27’ 36.1’’ N 001° 24’ 48.0’’ E	Circulaire	1,31	1,40	Mieux conservé
8	10° 27’ 36.3’’ N 001° 24’ 48.1’’ E	Circulaire	2,20	1,23	Mieux conservé, le plus profond du site
9	10° 27’ 36.2’’ N 001° 24’ 48.1’’ E	Circulaire	1,27	1,20	Présence d’un morceau de minera
10	10° 27’ 34.6’’ N 001° 24’ 47.7’’ E	-	_	_	Comblé
11	10° 27’ 36.3’’ N 001° 24’ 48.3’’ E	-	-	-	Comblé
12	10° 27’ 36.4’’ N 001° 24’ 48.4’’ E	-	0,85	1,25	En voie de comblement
13	10° 27’ 31.8’’ N 001° 24’ 47.1’’ E	-	-	-	Presque comblé
14	10° 27’ 32.1’’ N 001° 24’ 47.0’’ E	Circulaire	0,85	1,10	En voie de comblement
15	10° 27’ 32.2’’ N 001° 24’ 47.1’’ E	-	-	-	Comblé
16	10° 27’ 32.5’’ N 001° 24’ 47.0’’ E	Circulaire	1,55	1,15	Mieux conservé
17	10° 27’ 32.5’’ N 001° 24’ 47.2’’ E	-	-	-	Comblé
18	10° 27’ 33.0’’ N 001° 24’ 47.2’’ E	Circulaire	0,95	-	Presque comblé
19	10° 27’ 33.0’’ N 001° 24’ 47.2’’ E	-	-	-	Comblé
20	10° 27’ 33.2’’ N 001° 24’ 47.2’’ E	-	-	-	Comblé
21	10° 27’ 34.6’’ N 001° 24’ 47.7’’ E	circulaire	1,21	1,10	Mieux conservé
22	10° 27’ 33.6’’ N 001° 24’ 47.2’’ E	-	-	-	Comblé
23	10° 27’ 31.0’’ N 001° 24’ 46.3’’ E	Indétermin ée	1,26	-	Tranchée en voie de comblement
24	10° 27’ 35.4’’ N 001° 24’ 46.9’’ E	Indétermin ée	1,60	_	Tranchée en voie de comblement
25	10° 27’ 34.3’’ N 001° 24’ 46.7’’ E	Indétermin ée	1,21	_	Tranchée en voie de comblement

Figure 59 : Tableau récapitulatif des puits de mine du site de Nabaga 1

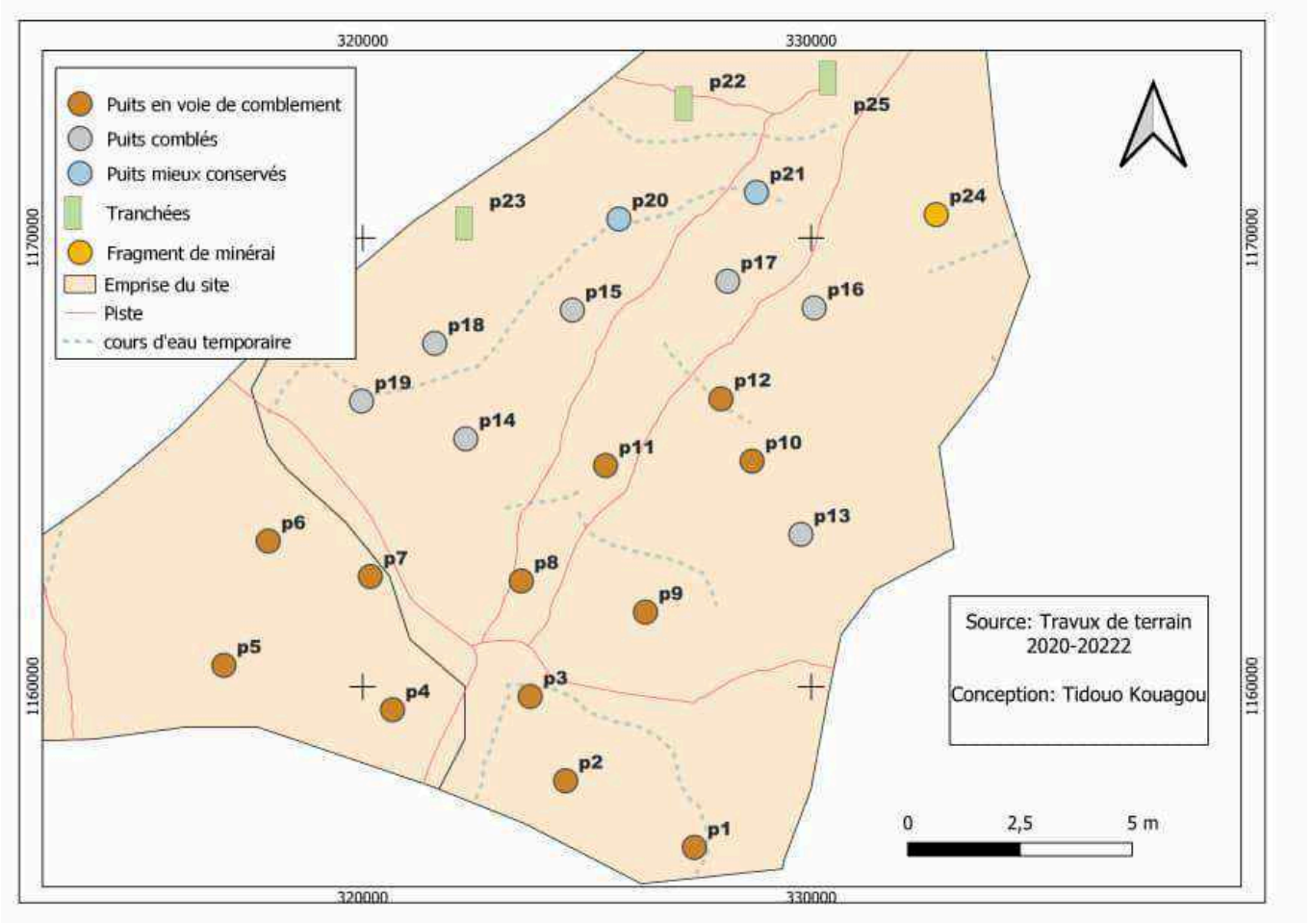


Figure 60 : Carte de l'organisation spatiale du site de Nabaga1

1.1.7. Le site de Tandafa 2

Le site Tandafa 2 est un champ de puits de mine que nous avons enregistré sous le numéro ATA20-25. Il est localisé à 10°40'09.6'' de latitude Nord et 1°37'43.3'' de longitude Est. L'observation a permis de dénombrer au total vingt-neuf puits de mine répartis sur un espace d'environ 580 m^2 (Figure 60)**.** Ces puits sont actuellement pour la plupart en voie de comblement avancé avec des parois totalement dégradées, ce qui ne permet de savoir s'ils possédaient des encoches de descentes et de remontées au moment de leur exploitation. Les puits les moins comblés présentent des formes circulaires et leurs profondeurs actuelles varient en général entre 66 cm et 1,20 m. Pour ce qui concerne le diamètre des sections, les mesures varient entre 0,90 cm à 1,20 m. Nous avons constaté à la surface, des cailloutis constitués de petits modules de concrétions ferrugineuses.

Il faut signaler qu'en parallèle à la prospection archéologique, une prospection géologique a été menée sur l'ensemble du site par le géologue Luc Adissin faisant partie de notre équipe. Cette prospection visait à identifier les lieux probables de provenance des minerais et à les caractériser. Elle a permis d'identifier

un banc de quartzites avec des filons de quartz à l'intérieur desquels, des traces d'oxydes de fer sont visibles (Figure 61).



Figure 61 : Puit n°23 (©T. Kouagou 2020)



Figure 62 : Banc de quartzites dans les alentours du site de Tandafa 2 (©T. Kouagou 2020)

Puits	Coordonnées	Formes	Profs/m	Diamètres/m	Observations
1	10° 40’ 09.3’’N 001° 37’ 42.7’’E	-	_	_	Comblé
2	10° 40’ 09.2’’ N 001° 37’ 42.9’’E	-	_	_	Comblé
3	10° 40’ 09.3’’ N 001° 37’ 42.9’’E	-	_	_	Comblé
4	10° 40’ 09.5’’ N 001° 37’ 42.7’’E	-	_	_	Comblé
5	10° 40’ 09.6’’N 001° 37’ 42.8’’E	-	_	_	Comblé
6	10° 40’ 09.6’’N 001° 37’ 42.9’’E	-	_	_	Comblé
7	10° 40’ 09.5’’N 001° 37’ 43.1’’E	-	_	_	-
8	10° 40’ 09.7’’N 001° 37’ 43.1’’E	-	_	_	Comblé
9	10° 40’ 09.8’’N 001° 37’ 43.1’’E	-	_	_	Comblé
10	10° 40’ 10.0’’N 001° 37’ 43.3’’E	-	_	_	Comblé
11	10° 40’ 10.0’’N 001° 37’ 43.5’’E	-	_	_	Comblé
12	10° 40’ 10.2’’N 001° 37’ 43.4’’E	-	_	_	Comblé
13	10° 40’ 10.3’’N 001° 37’ 43.3’’E	-	_	_	Comblé
14	10° 40’ 10.5’’N 001° 37’ 43.3’’E	Circulaire	1,60	1,20	Comblé
15	10° 40’ 10.6’’ N 001° 37’ 43.5’’E	-	_	_	Comblé
16	10° 40’ 10.2’’N 001° 37’ 43.7’’E	-	_	_	Comblé
17	10° 40’ 10.6’’N 001° 37’ 43.7’’E	-	_	_	Comblé
18	10° 40’ 10.7’’N 001° 37’ 43.5’’E	Circulaire	1,60	1,10	Mieux conservé
19	10° 40’ 10.6’’N 001° 37’ 43.4’’E	Circulaire	1,04	1,20	Mieux conservé
20	10° 40’ 10.6’’N 001° 37’ 43.8’’E	Circulaire	1	0,90	Mieux conservé
21	10° 40’ 10.6’’N 001° 37’ 43.9’’E	-	-	-	Comblé
22	10° 40’ 10.5’’N 001° 37’ 43.9’’E	Circulaire	1,87	0,90	Mieux conservé
23	10° 40’ 10.8’’N 001° 37’ 44.0’’E	Circulaire	0,66	1,12	En voie de comblement
24	10° 40’ 10.9’’N 001° 37’ 44.0’’E	-	_	_	Comblé
25	10° 40’ 10.6’’ N 001° 37’ 44.1’’E	-	_	_	Comblé
26	10° 40’ 10.6’’N 001° 37’ 44.0’’E	-	_	_	Comblé

27	10° 40’ 10.9’’N 001° 37’ 44.2’’E	-	_	_	Comblé
28	10° 40’ 10.9’’N 001° 37’ 44.1’’E	-	_	_	Comblé
29	10° 40’ 11.0’’ N 001° 37’ 44.4’’E	-	_	_	Comblé

Figure 63 : Tableau récapitulatif des puits de mine identifiés sur le site d’extraction de Tandafa 2

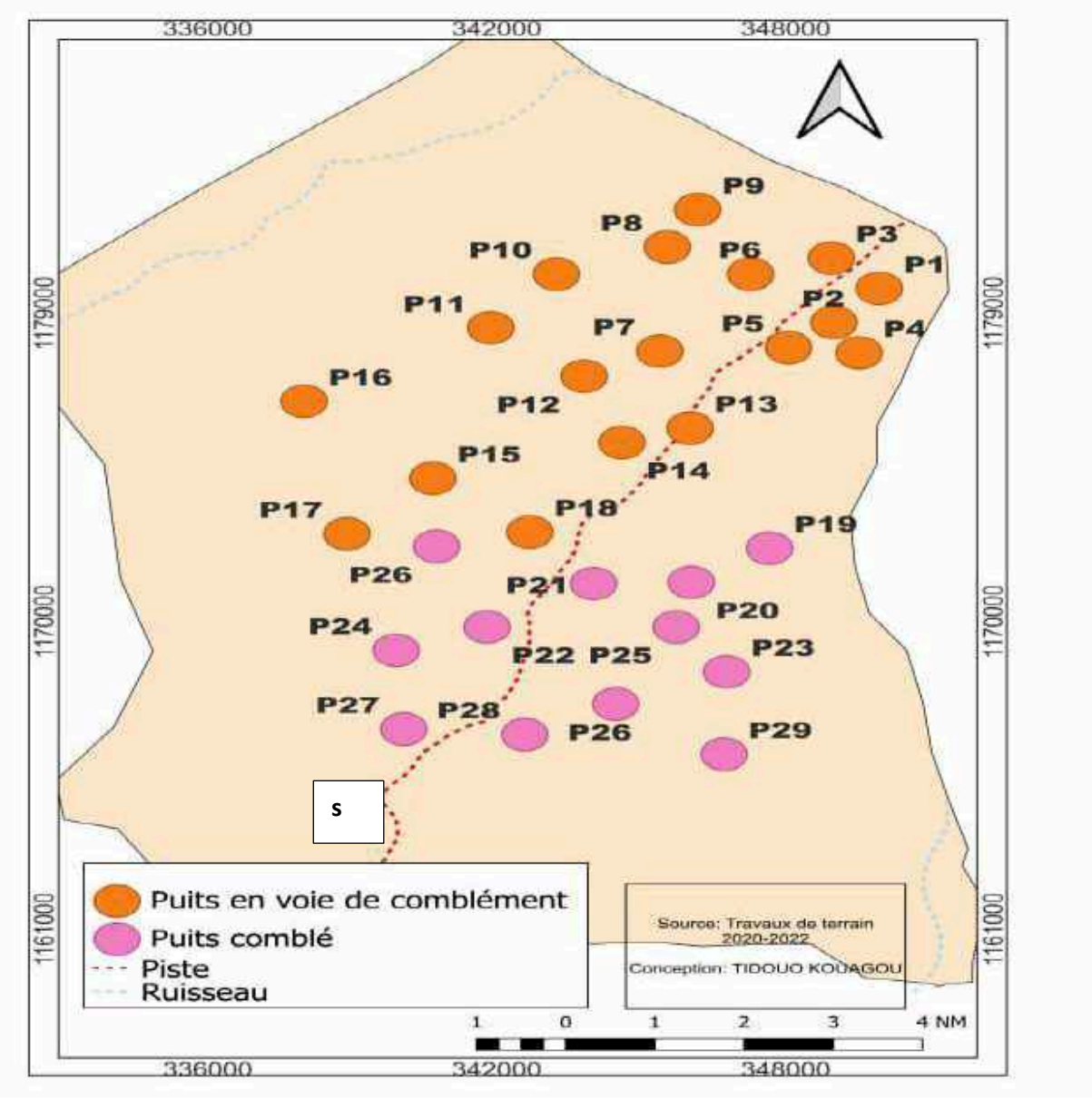


Figure 64 : Carte de la disposition des puits de mine sur le site Tandafa 2

En résumé, les sept sites d’extraction localisés et décrits ci-haut présentent des puits de mine de nombres variables (Figure 7). Le niveau de conservation des puits semble dépendre la période d’exploitation, de la nature du sol et de l’ampleur des activités humaines qui s’effectuent actuellement

sur les sites. De plus, les dimensions des puits varient d'un site à un autre et même à l'intérieur d'un même site. Les dimensions variables des puits et la présence de tranchées sur certains sites pourraient indiquer l'existence de plusieurs modes d'exploitation de minerais par les métallurgistes de l'Atakora.

Caractéristiques / Sites		Puits	Tranchées	Profs puits/m	Observations
ATA20-5	N10° 23' 38.0" E1° 24' 49.0"	12	00	0,30-0,80	-Sol latéritique 80 % des puits en comblement avancé
ATA20-12	N10° 19' 36.0" E1° 16' 35.0"	05	00	0,90-1,30	-Sol latéritique cuirassé -60 % quelques encore profonds
ATA20-18	N10° 15' 19.4" E1° 24' 38.5"	20	03	0,80-1,92	-Sol latéritique cuirassé -Tranchées de 5 à 7 m de long et 1 à 5 m large -65 % des puits encore profonds
ATA20-20	N10° 19' 08.3" E1° 17' 53.4"	18	00	0,90-1,20	-75% des puits plus moins profonds -Sol latéritique cuirassé
ATA20-21	N10° 19' 40.2" E1° 17' 26.1	00	00	00	-Sol latéritique -Comblement total des puits
ATA20-22	N10° 16' 49.7" E1° 28' 51.1"	25	03	0,80-2,20	-Sol latéritique très cuirassé -90% des puits sont mieux conservés -Fragments de minerais dans les puits et à la surface
ATA20-25	N10° 40' 09.6" E1° 37' 43.3"	29	03	0,90-1,20	-Tranchées de 3 à 4 m avec des largeurs entre 0,80 et 1 m -Fragments de minerais à la surface - Bancs de quartzite avec des filons de quartz - Bancs de quartzite avec des filons de quartz -65 % des puits sont comblés

Figure 65 : Tableau synthétique et descriptif des sept (07) sites d'extraction localisés

2-Localisation et description des sites de réduction

Au total, vingt sites de réduction ont été localisés (Figure 65). Ces sites sont caractérisés par des structures de réduction, des déchets métallurgiques et autres vestiges en lien avec le travail du fer.

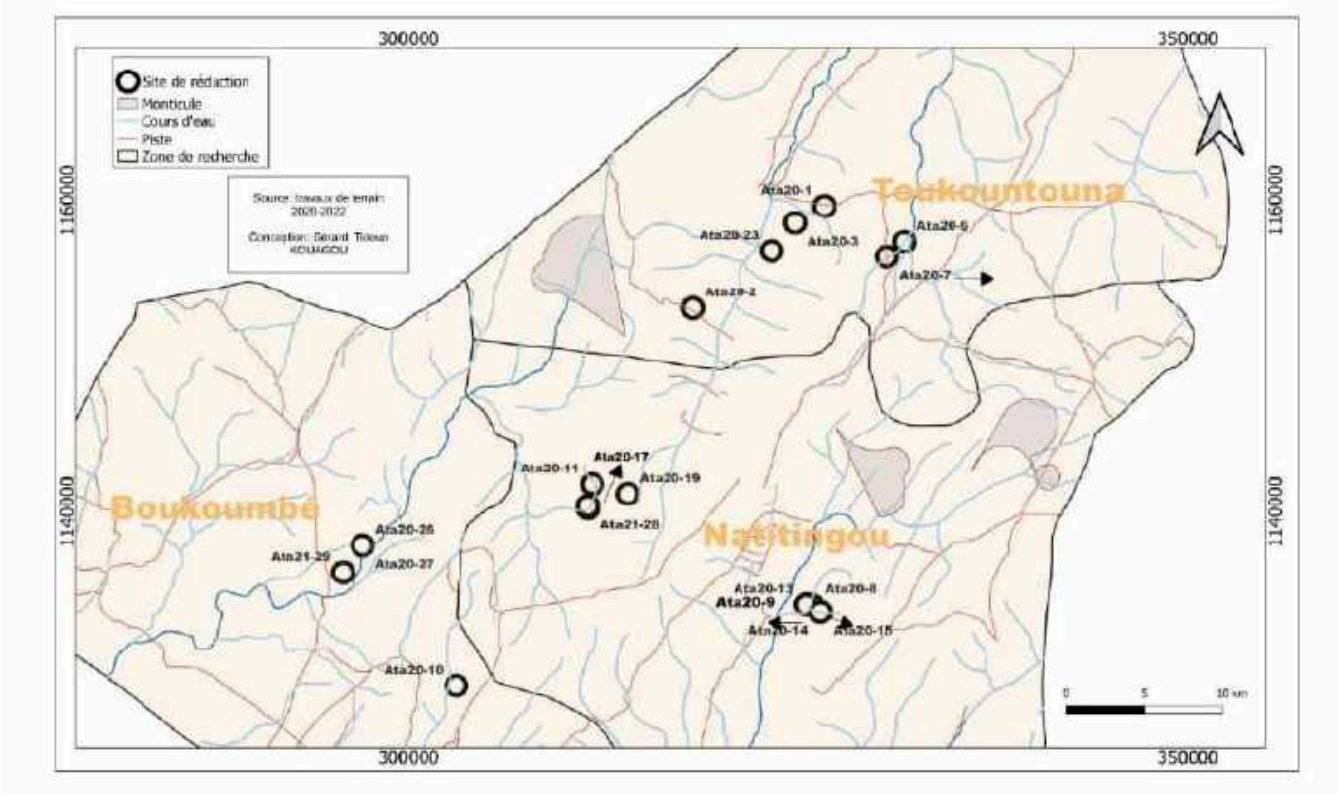


Figure 66 : Carte de localisation des sites de réduction

2.1. Le site de Tampégré

Le site sidérurgique de Tampégré se trouve au sud-est du village. Il est situé au bord du cours d'eau appelé *Tchanfaga*[22]. Il est localisé à 1°24'59.0'' de latitude Nord et 10°29'11.0'' de longitude est (Figure 66) et enregistré sous le numéro ATA 20-1.

[22] Selon les habitants actuels de ce quartier, Tchanfaga signifierait « La rivière de Tchanti en langue waama ». Tchanti serait le premier à s'installer sur le site et serait un fondeur des minerais de fer et il appartiendrait au clan des Dassàaba. Il se serait installé au bord de ce cours d'eau pour mieux y mener ses activités de réduction.



Figure 67 : Vue d'ensemble du site de Tampégré (© T. Kouagou 2020)

La prospection entreprise sur le site a permis repérer et de localiser deux amas de scories, un épandage de scories, deux fourneaux en ruine et un point de concentration de parois de four. Le premier amas est implanté au sud-est du site, à environ 15 m d'un fourneau. Il est le plus grand des amas avec 29 m de pourtour et 80 cm de hauteur (Figure 67**).** Il présente une forme allongée et est constitué en grande partie de scories coulées externes de tailles moyennes et de quelques rares scories internes. Autour de cet amas, on trouve plusieurs parois de four. Compte-tenu de la végétation très dense qui ne permettait pas une bonne visibilité du site, nous n'avons pas pu identifier de base de four. Le deuxième amas implanté entre deux fourneaux présente la forme d'un anneau. Il mesure environ 11 m long et 65 cm d'hauteur. Il est constitué en grande partie des scories coulées externes à cordon fin. Quant à l'épandage de scories, il est localisé à proximité du premier fourneau. Cet épandage se trouve dans un champ de culture du sorgho et il est en voie de destruction. De manière générale, on note la présence des types de scories (les coulées internes et les externes) associées à des tessons de poterie. Les scories coulées externes sont majoritaires sur le site.



Figure 68 : Amas 3 du site de Tampégré (©T. Kouagou 2020)

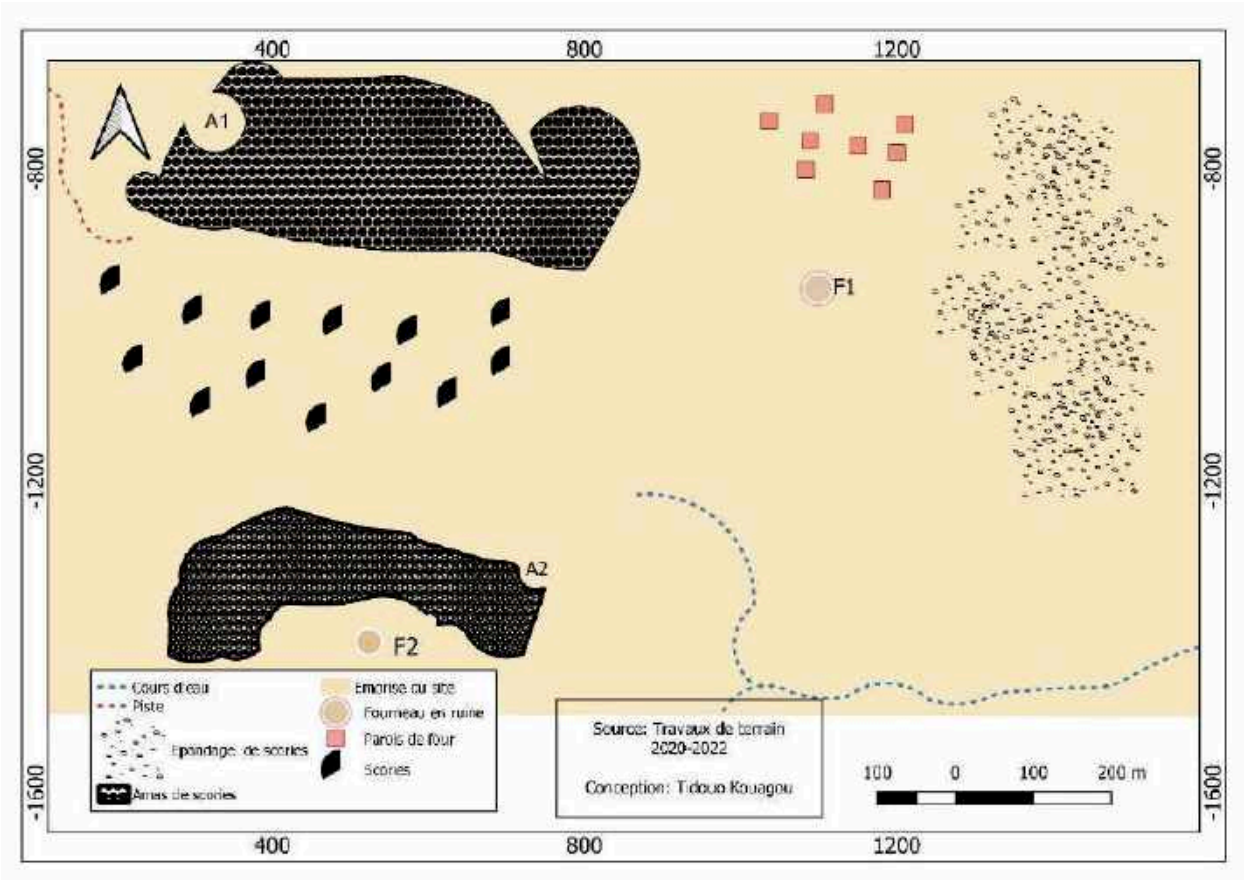


Figure 69 : Carte de l'organisation spatiale du site de Tampégré

2.2. Le site de Tectibayaou 1

Le site Tectibayaou 1 a été répertorié sous le numéro ATA20-2. Il est situé au sud-est du village et localisé à 1°20'22.0'' de latitude Nord et 10°25'38.0'' de longitude est (Figure 69). Ce site se trouve au bord d'un petit cours d'eau appelé *Maakafa*, « la rivière du fer » en langue waama. Sur ce site, nous avons pu identifier deux amas de scories et un fourneau en ruine. Les amas sont séparés l'un de l'autre de 40 m environ. Sur ces amas, les vestiges sont constitués en majorité de scories coulées externes et de quelques rares scories coulées internes et fragments de parois de four.



Figure 70 : Vue d'ensemble du site de Tectibayaou1 (© T. Kouagou 2020)

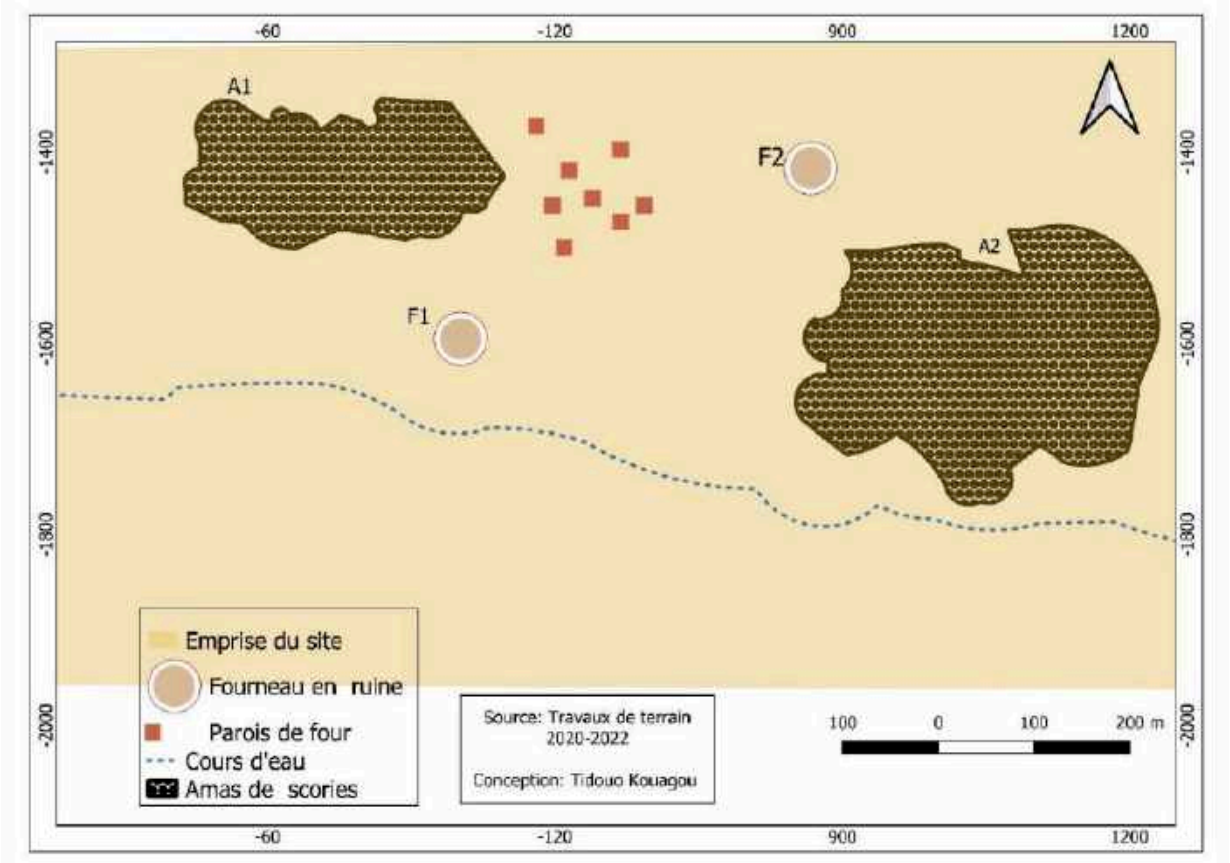


Figure 71 : Carte de l'organisation spatiale du site Tectibayaou

2.3. Le site de Tectibayaou 2

Le deuxième site de Tectibayaou que nous avons répertorié sous le numéro ATA20-3 et est localisé précisément à 1°23'57.0''de latitude Nord et 10°28'37.0'' de longitude Est (Figure 71)**.** Il se trouve sur un sol latéritique et au bord d'une rivière qui est un affluent du fleuve Pendjari. Il se compose de fourneaux, d'un amas et de plusieurs épandages de déchets métallurgiques. Le couvert végétal assez dense au moment où nous menons la prospection n'a pas permet pas une bonne visibilité des vestiges. Néanmoins, nous avons pu identifier deux fourneaux encore en ruine séparés l'un de l'autre de 35 m environs. Les deux fourneaux mesurent plus de 2 m de haut avec des diamètres extérieurs à la base qui varient entre 0,9 m et 1,10 m. L'observation de la partie effondrée du deuxième fourneau a permis de remarquer que ses parois sont constituées de trois couches dont les épaisseurs sont : 3 cm pour la couche interne, 7 à 8 cm pour la couche intermédiaire, et 5 à 6 cm pour la couche externe ; soit une épaisseur totale variant entre 15 et 17 cm (Figure 72). La présence de multiples couches témoigne probablement des nombreuses opérations de réduction qui se sont effectuées dans cette structure. Cela rejoint les informations acquises lors des enquêtes orales où il

nous a été mentionné qu'un même fourneau pouvait servir plusieurs fois. Pour ce faire, une couche réparatrice était posée à l'intérieur du fourneau avant une nouvelle opération pour consolider la cheminée.

À 70 m environ du premier fourneau, une concentration de parois de parois de four a été observée. Ces parois présentent des traces thermiques qui semblent indique la forte chaleur au cours de la réduction (Figure 73).



Figure 72 : Vue d'ensemble du site de Tectibayaou 2(© T. Kouagou 2020)



Figure 73 : Fourneau 1 du site de Tectibayaou2 (© T. Kouagou 2020)



Figure 74 : Point de concentration des restes du fourneau 3 du site de Tectibayaou2 (© T. Kouagou 2020)

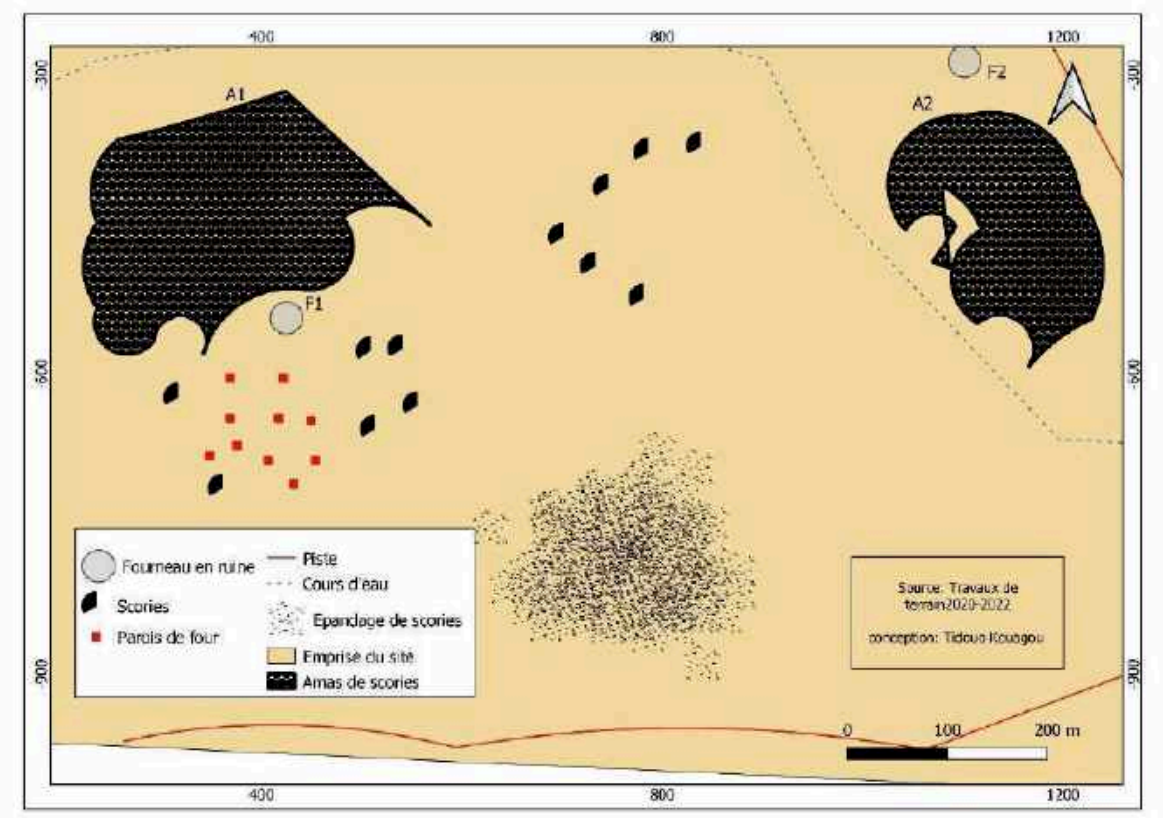


Figure 75 : Carte l'organisation du site de Tectibayaou 2

2.4. Le site de Kouarfa 1

À Kouarfa, nous avons identifié deux sites sidérurgiques. Le premier site, nommé Kouarfa 1 et répertorié sous le numéro ATA 20-6, se trouve à environ 1 km au Nord-Ouest de l'École Primaire Publique de ce village. Il est localisé à 1°27'48.0'' de latitude Nord et 10°27'58.0'' de longitude est. Il s'agit d'un site de réduction sur lequel nous avons identifié deux amas de scorie. De hautes herbes ont poussées sur le site et ne permettent pas la bonne visibilité des amas et par conséquent, la caractérisation des déchets métallurgiques (Figure 74). L'observation attentive n'a révélé ni la présence de fourneaux ni celle de bases de four. Seulement deux amas ont été observés et leurs hauteurs varient entre 1,20 m et 1,70 m. Les informations recueillies auprès des populations actuelles ne permettent pas de situer les débuts des opérations sur ce site. Toutefois, quelques informations sont disponibles concernant la période de cessation des activités sur ce site. En effet, un de nos informateurs répondant au nom de Yatopa Irotori[23] nous a relaté ceci :

« Ce site a été abandonné lorsque les Blancs ont tué notre ''roi Kaba''. Quand ils ont tué Kaba dans les montagnes de Datawori, ils sont encore venus dans nos villages pour commencer par attraper tous les

[23] Yatopa Irotori est né et grandi à Kouarfa et est âgé actuellement de 80 ans environ. Nous l'avons interrogé le 17 et le 19 juin 2020 à Kouarfa.

gens qui faisaient le travail du fer et l'aidaient les combattre. Certains ont été ligotés et d'autres ont été même étranglés. Mon grand-père faisait aussi partie de ceux qui travaillaient sur le site, mais lui, il avait fui pour se cacher à Tampôbiré et c'est là-bas qu'il est mort ».

Cette information, même si elle reste à confirmer, renvoie à la période de « pacification »[24] dans l'Atakora.

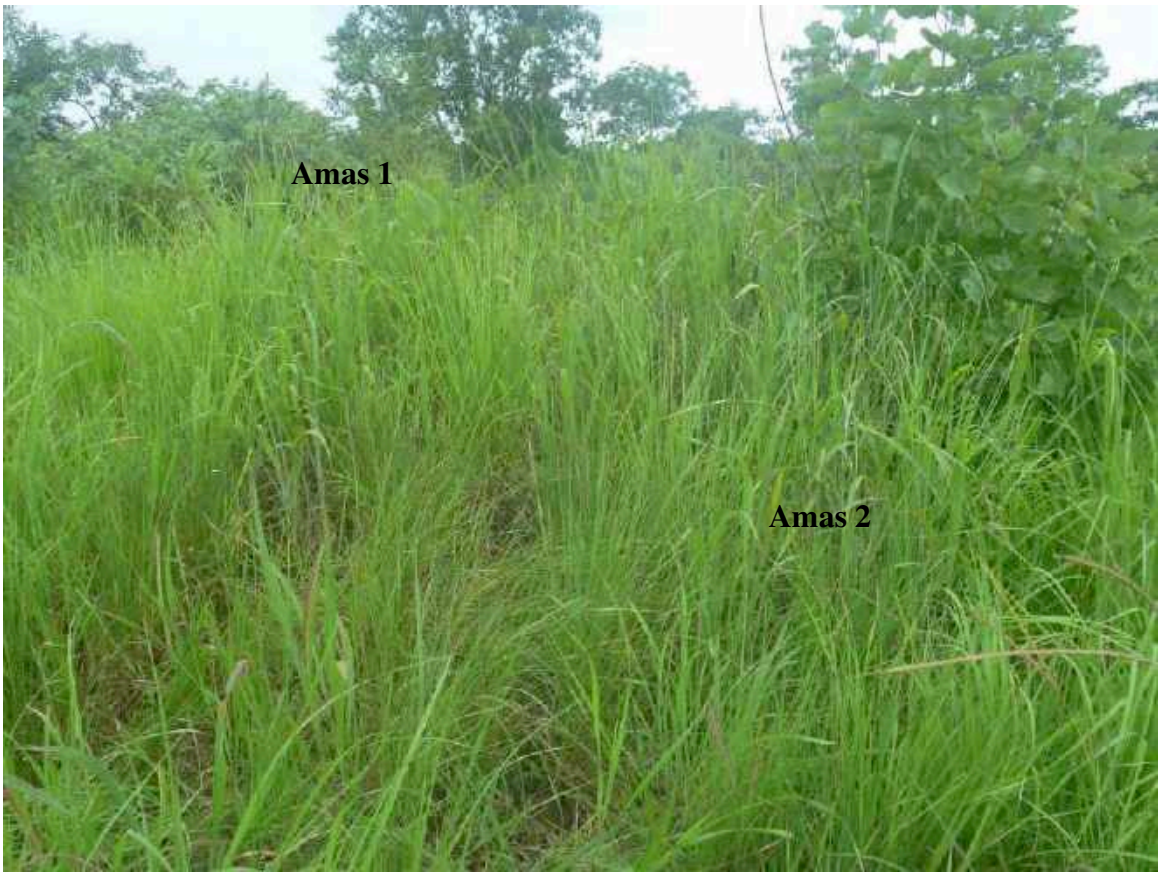


Figure 76 : Vue d'ensemble de l'amas 1 du site de Kouarfa 1 (©T. Kouagou 2020)

[24]Classiquement, le mot « pacification » est attribué aux guerres menées outre-mer par les Européens aux XIXè et XXè siècle. Dans le contexte de l'Atakora, la période dite de ''pacification'' est celle d'entre 1917 et 1940 au cours de laquelle l'administration coloniale française durement éprouvée par la résistance de Kaba ses troupes, a voulu mettre fin à la guerre par tous les moyens. Ainsi, les métallurgistes ont été identifiés comme ceux ayant contribué matériellement à l'effort de guerre. Ils ont été farouchement réprimés et durent abandonner progressivement la réduction. C'est cette répression qui fut à l'origine de la fin de la métallurgie primaire du fer dans l'Atakora autour des années 40 (Tiando, 1978 : 2015).

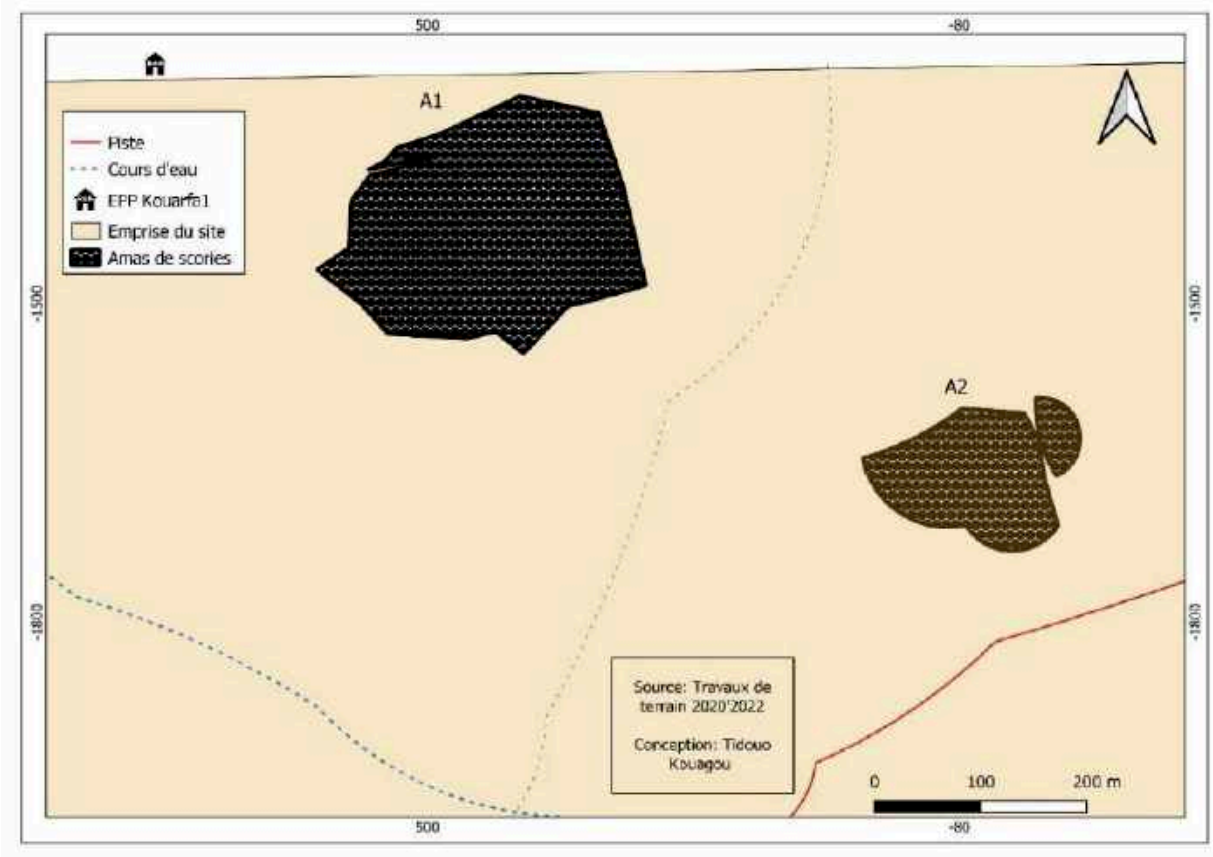


Figure 77 : Carte de l'organisation spatiale du Kouarfa 1

2.5 Le site de Kouarfa 2

Le deuxième site de Kouarfa, nommé Kouarfa 2 et répertorié sous le numéro ATA 20-7, se trouve à environ 1.5 km au sud-est du premier site. Il est localisé à 1°27'11.0''de latitude Nord et 10°27'27.0''de longitude est. Il s'agit d'un site de réduction possédant deux épandages de déchets. Les scories sont associées à quelques rares fragments de parois de four par endroit. Elles sont de petites de taille et en majorité du type coulées externes.

2.6. Le site de Bérécingou 1

Le site de Bérécingou 1, enregistré sous le numéro ATA 20-8, est situé à environ 1 km du village, au Nord-Est. Il est localisé à 1°24'38.0'' de latitude Nord et 10° 15' 19.0" de longitude Est et se trouve dans un champ de culture du voandzou au pied de la colline (Figure 77). Il s'agit d'un site de réduction caractérisé par un amas de scories en voie de destruction. L'observation a permis de constater la présence de scories très fragmentées éparpillées sur les sillions du champ et un petit amas de scories de taille moyenne situé au pied d'un arbre. Cet amas semble être un regroupement de scories fait au cours des travaux champêtres. A 30 m environ de ce petit amas sur la voie, nous

avons pu repérer grâce l'érosion une grosse scorie coulée externe incrustée au sol entre quelques pierres (Figure 78). Les enquêtes orales menées auprès des populations actuelles de ce village montrent que ce site appartient à certain Yoro Karo qui serait de la famille des Dassààba. Selon leurs explications, cette famille a migré vers l'Est et c'est elle qui a fondé le village de Kotopounga.



Figure 78 : Vue d'ensemble du site sidérurgique Bérécingou 1 (©T. Kouagou 2020)



Figure 79 : Scorie incrustée au sol sur un sol érodé du site Bérécingou 1 (©T. Kouagou 2020)

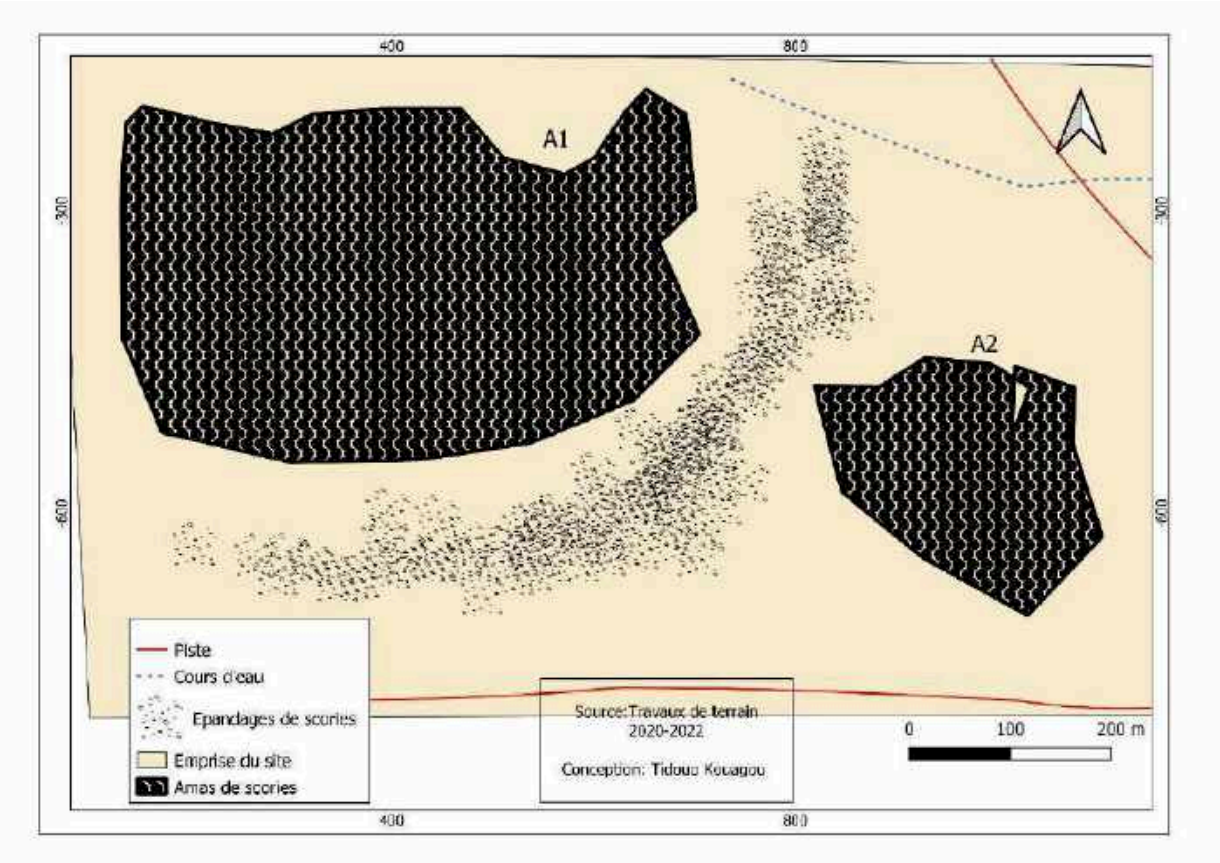


Figure 80 : Carte de l'organisation spatiale du site du site de Bérécingou 1

2.7. Le site de Bérécingou 2

Nous avons répertorié ce site sous le numéro ATA 20-9. Il se trouve au Nord-Est du village à environ 1,5 km du site de Bérécingou 1 et localisé à 1°24'24.0'' de latitude Nord et 10°15'20.0'' de longitude Est**.** Son observation a permis de constater la présence d'un épandage constitué en majorité de scories coulées externes de petites tailles sur un sol érodé (Figure 80). Ces scories sont associées à de petites parois de four incrustées au sol le long d'un sentier. Vu l'importance des scories, on pense qu'il s'agirait d'un amas de scories qui, au fil du temps a été détruit à cause de la circulation des riverains. Les hautes herbes au moment de la prospection n'ont pas permis d'identifier une base de four. Les enquêtes orales montrent que ce site appartient aux Dassààba.



Figure 81 : Concentration de scories associées à des parois de fourneau sur le site de Bérécingou 2 (©T. Kouagou 2020)

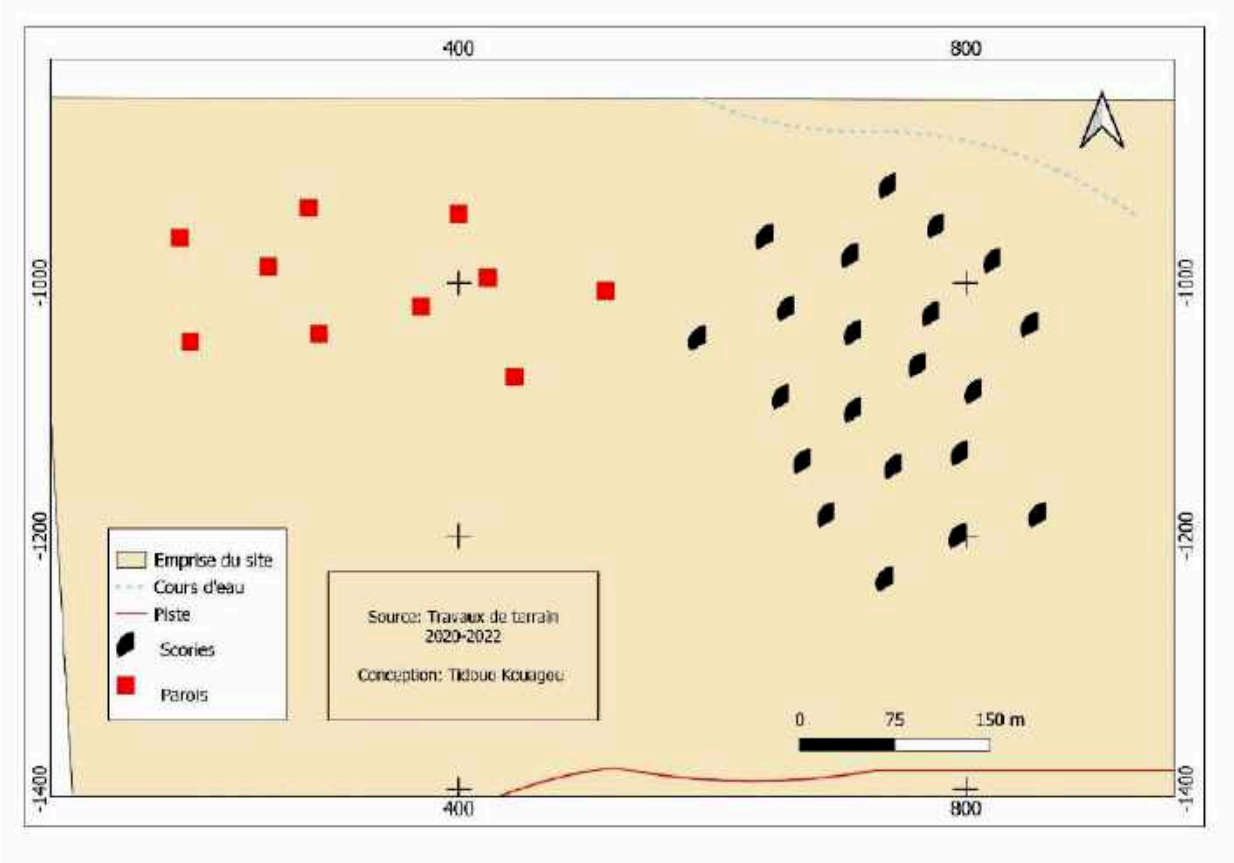


Figure 82 : Carte de l'organisation spatiale du site de Bérécingou 2

2.8. Le site de Kouaba-Centre

Nous avons enregistré ce site sous le numéro ATA 20-10. Il est localisé à 300 m environ au Nord-Ouest de la maison de l'école primaire dudit village. Il est localisé à 1°12'08.0'' de latitude Nord et 10°12'26.0'' de longitude Est. Il s'agit d'un site de réduction caractérisé par des scories éparpillées dans un champ de culture du soja (Figure 81). Le site est complètement détruit et il est quasiment impossible de dénombrer les amas ou de savoir où se trouvaient les fourneaux**.** Les scories observées sont de petites tailles, en majorité des coulées externes et elles sont éparpillées sur un espace d'environ 40 m^2. Les informations recueillies auprès des populations actuelles ne permettent pas de situer les débuts et la fin des opérations sur ce site. Mais les sources orales collectées montrent que ce site appartient aux Waaba qui seraient les métallurgistes mais qu'on trouve plus aujourd'hui dans cette région. Les habitants actuels des alentours du site n'ont donc aucune idée du travail de réduction des minerais du fer.



Figure 83 : Vue d'ensemble du site de Kouaba-centre (©T. Kouagou 2020)

2.9. Le site de Dikouan

Le site sidérurgique de Dikouan se trouve dans un quartier appelé Fèkpètimanfè ; il a été enregistré sous le numéro ATA 20-11. Ce site est situé à environ 2,5 km du cours d'eau appelé Fèkpèrifè[25]. Il est localisé à 1°16'52.0" de latitude Nord et 10°19'28.0" de longitude Est. La prospection menée dans

[25] Fèkpèrifè en langue ditammari signifie la rivière des scories.

ce quartier a permis de localiser un site de réduction au bord d'une rivière qui coule vers la rivière Fèkpèrifè. Sur ce site, l'érosion est présente et cela laisse apparaitre les vestiges tels que les scories et des outils lithiques (Figure 83). La zone est difficile d'accès en période de pluie et il n'a pas été possible de beaucoup prospecter pour connaitre l'étendue du site. Néanmoins, nous avons pu observer une grosse scorie interne. En dehors de cette scorie, nous avons observé sur ce site une zone de petites scories éparpillées, en majorité des coulées externes.



Figure 84 : Scorie sur un sol érodé au bord d'une rigole sur le site de Dikouan (© T. Kouagou 2021)

2.10. Le site de Bérécingou-Centre

Le site a été a été localisé au pied de colline Dimancintan[26] à 10°15.18.19' de Latitude Nord et 1°24' de 24.1'' de Longitude Est. Il enregistré sous le code ATA 20-13. Il se trouve dans une zone à forte érosion et est divisé en deux par un sentier (Figure 84).

[26] C'est une appellation en langue ditammari qui signifie la ''montagne de Koumancingou'' littéralement appelé Bérécingou.



Figure 85 : Vue d'ensemble du site de Bérécingou (© T. Kouagou 2020)

Le site présente dans son ensemble des scories éparpillées de part et d'autre d'un sentier. Il s'étend sur une superficie de 343,2 m^2 selon le tracée réalisé au GPS. Le site est totalement perturbé à cause de l'érosion et des activités agricoles. Aucun amas n'est encore en place. Par contre, nous avons pu observer sur l'ensemble du site plusieurs niveaux de concentration de scories (Figure 85). Ces scories fragmentées sont pour la plupart des coulées externes, des oxydées et quelques rares argilo-sableuses (Figure 86). On a remarqué aussi la présence de parois de four. Toutefois, aucune base de fourneau n'a pu être identifiée.



Figure 86 : Epandage de scorie avec quelques parois de fourneau (©T. Kouagou 2021)



Figure 87 : Scorie oxydée sur le site Bérécingou-centre (©T. Kouagou, 2020)

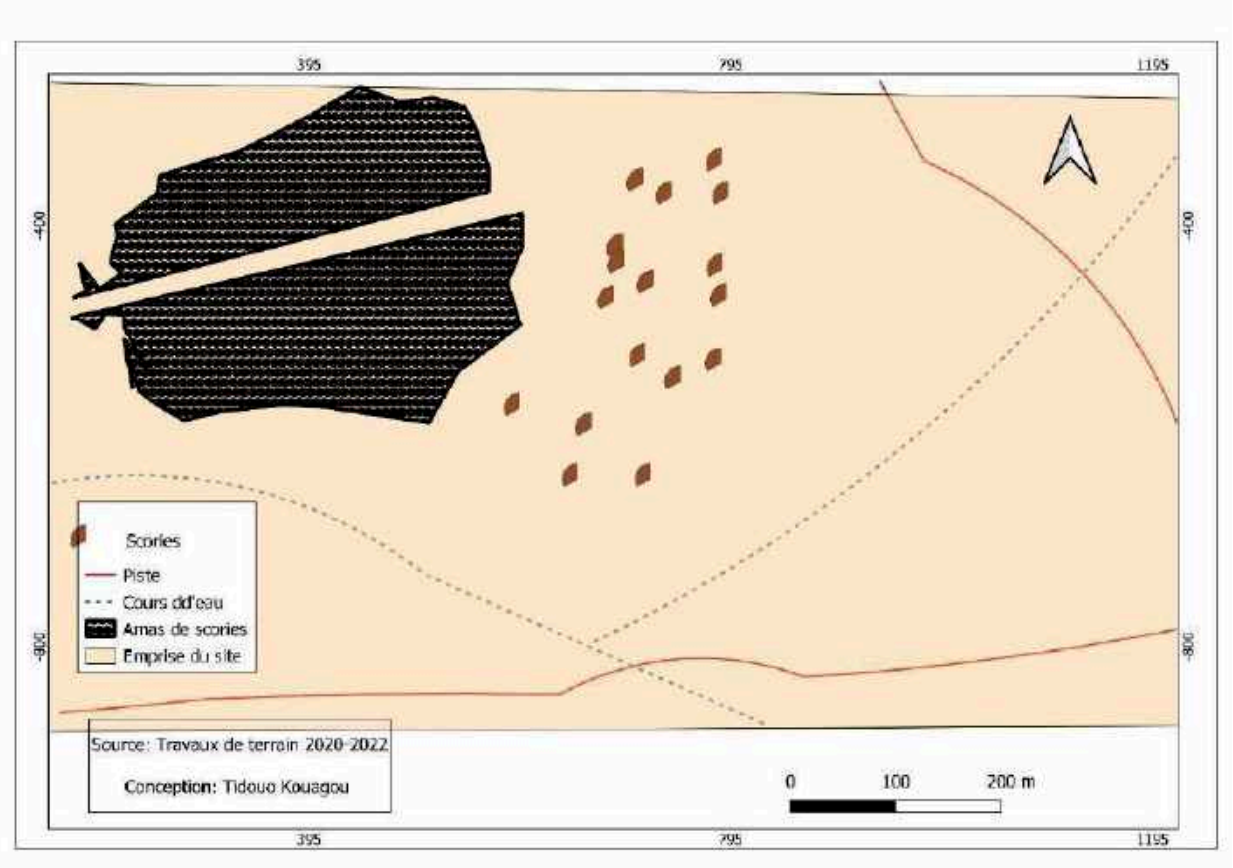


Figure 88 : Carte de l'organisation spatiale du site de Bérécingou-centre

2.11. Le site de M'ponkoh 1

Nous avons répertorié le site de Mponkoh 1 sous le code ATA 20-14. Il s'agit d'un site de réduction de minerais de fer qui est localisé à 10°15.03.08'' de latitude Nord et 1°24.54.1'' de longitude Est. Ce site est situé au bord d'un cours d'eau à écoulement saisonnier et à 700 m au Nord-Est des habitations. Le site couvre une superficie de 2951,7m^2 selon le tracé. Il se caractérise par de petits amas et quelques épandages de scories. Nous avons pu dénombrer dix-sept amas au total. Ces amas sont de petites tailles et isolés les uns des autres. Leurs hauteurs varient en moyenne entre 50 cm et 1,5 m et quant à leurs périmètres ils varient entre 4 m et 6 m (Figure 88).

Sur l'amas 10, nous avons découvert un tesson de poterie calciné, décoré dont le dépôt semble postérieur aux opérations sur le site (Figure 89). Un peu plus à l'Est, à environ 40 m de cet amas, nous avons localisé un reste de pot non décoré, encerclé par des pierres au pied d'un arbre (Figure 90). Sur ce reste de pot, on a observé un creux au niveau de la base. Il pourrait peut-être s'agir d'un pot rituel en lien ou non avec l'activité métallurgique. Aucun informateur n'a été en mesure de nous renseigner à ce sujet car les populations qui habitent actuellement les alentours du site ne sont pas autochtones et ne disposent pas d'information concernant les sites. Toutefois, on retient d'après

leurs essais d'explications qu'«à chaque changement de site, les métallurgistes Waaba se déplaçaient le plus souvent avec leurs divinités surtout lorsque les opérations devaient durer»[27].

Sur ce site, nous avons pu identifier une base de fourneau qui se trouve entre l'amas 10 et l'amas 11. Située aux coordonnées 10° 15' 03.3'' de latitude Nord et 1° 24' 54.3'' de longitude Est, cette base de four n'a plus toutes ces parois en place. Son diamètre approximatif est de 1,20 mètre (Figure 91).



Figure 89 : Amas de scorie du site de Mouponkonh1 sur lequel se trouve un tesson de poterie décoré (© T. Kouagou 2020)

[27] Nous avons recueilli cette information auprès de Sotima Dokopé, 62 ans environ, conseiller actuel du village de Mponkoh.



Figure 90 : Pot en céramique sur le site de Mponkoh 1(© T. Kouagou 2020)



Figure 91 : Base de four sur le site de Mponkoh 1 (© T. Kouagou 2020)

Amas N°	Coordonnées	Caractéristiques
A 1	10° 15’ 03.8’’ N ; 001° 24’ 54.2’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 2	10° 15’ 03.8’’ N ; 001° 24’ 54.3’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 3	10° 15’ 04.0’’ N ; 001° 24’ 54.2’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 4	10° 15’ 04.2’’ N ; 001° 24’ 54.1’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 5	10° 15’ 04.2’’ N ; 001° 24’ 54.2’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 6	10° 15’ 03.9’’ N ; 001° 24’ 54.5’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 7	10° 15’ 03.8’’ N ; 001° 24’ 54.6’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 8	10° 15’ 04.0’’ N ; 001° 24’ 54.9’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 9	10° 15’ 04.2’’ N ; 001° 24’ 54.9’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A10	10° 15’ 03.8’’ N ; 001° 24’ 55.0’’ E	Amas de scorie de petite de taille avec un tesson de poterie décoré
A 11	10° 15’ 03.3’’ N ; 001° 24’ 54.3’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 12	10° 15’ 03.4’’ N ; 001° 24’ 54.3’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 13	10° 15’ 03.3’’ N ; 001° 24’ 54.3’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 14	10° 15’ 03.5’’ N; 001° 24’ 54.1’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 15	10° 15’ 03.5’’ N ; 001° 24’ 54.0’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 16	10° 15’ 04.0’’ N; 001° 24’ 53.9’’ E	Amas de scorie de petite de taille
A 17	10° 15’ 04.0’’ N ; 001° 24’ 53.9’’ E	Amas de scorie de petite de taille

Figure 92 : Tableau récapitulatif des structures du site de Mponkoh 1

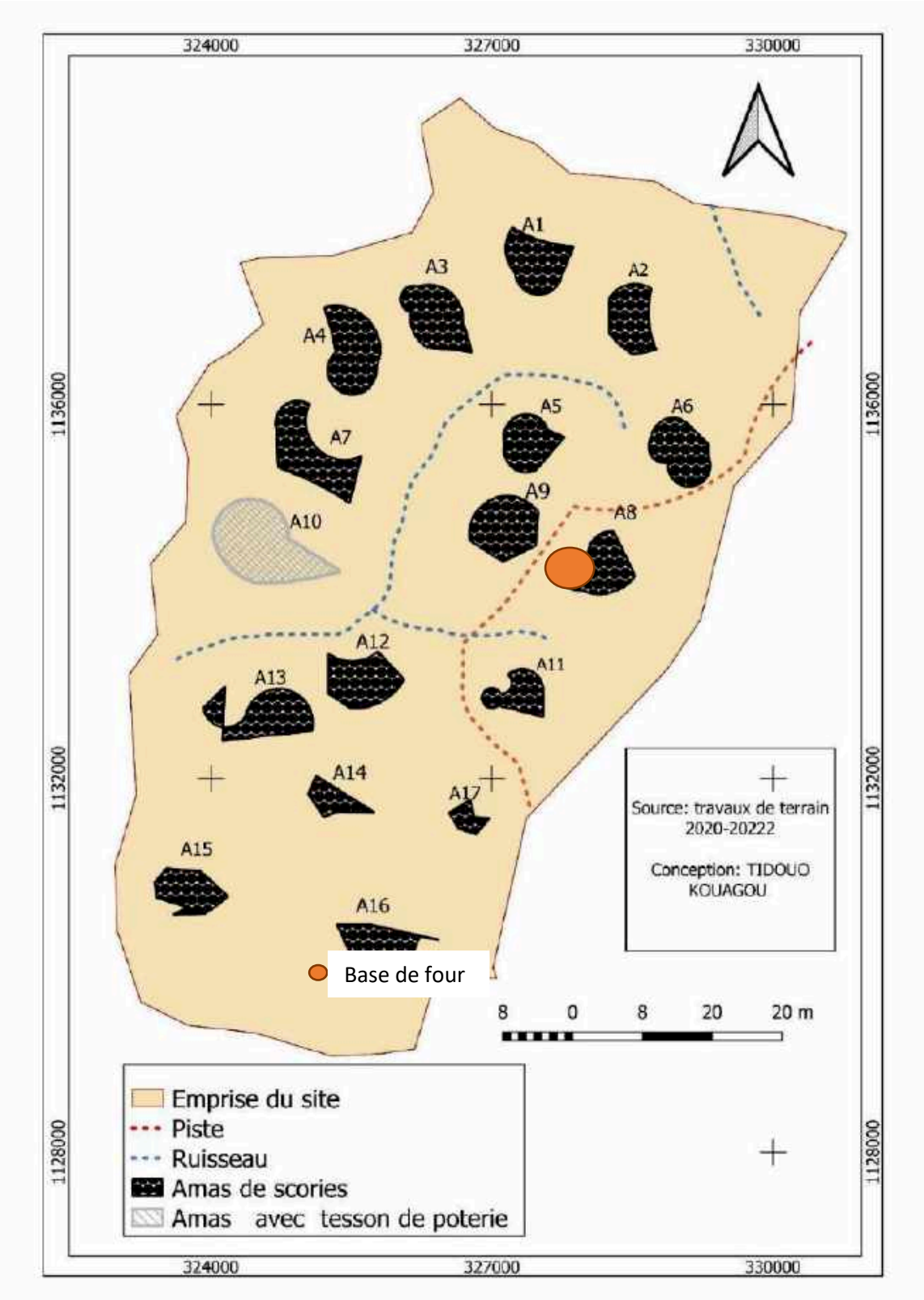


Figure 93 : Carte de l'organisation spatiale du site de Mponkoh 1

2.12. Le site de Mponkoh 2

Le site a été enregistré sous le code ATA 20-15. Il est localisé à 10°15'03.08'' de latitude Nord et 1°24'55.3'' de longitude Est et couvre une superficie 1126 m^2**.** Il présente dans son ensemble des épandages de scories de petites tailles et de petits amas isolés les uns des autres. Au total, nous avons pu dénombrer 13 amas de scories. Tout comme le site de Mponkoh 1, on retrouve sur ce site des espèces végétales telles que le karité et le calcédrat, qui sont les espèces préférées des métallurgistes de la région pour la production du charbon, selon les données des enquêtes orales. Les scories de ce site sont de types variés : les scories argilo-sableuses, les scories oxydées et les scories coulées externes. Autour de l'amas 11, nous avons observé des parois de four, mais aucune base de fourneau n'a pu être identifiée.



Figure 94 : Amas 11 (© T. Kouagou 2020)



Figure 95 : Parois de fourneau autour de l'amas 11(© T. Kouagou 2020)



Figure 96 : Observation des scories sur le site de Mponkoh 2 (© T. Kouagou 2020)



Figure 97 : Epandage de scories sur le site de Mponkoh 2 (© T. Kouagou 2020)

Amas	Coordonnées	Caractéristiques
ATA 20-5 A 1	10° 15’ 05.4’’ N ; 001° 24’ 55.3’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 2	10° 15’ 05.2’’ N ; 001° 24’ 55.3’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 3	10° 15’ 04.9’’ N ; 001° 24’ 55.1’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 4	10° 15’ 04.8’’ N ; 001° 24’ 55.2’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 5	10° 15’ 04.9’’ N ; 001° 24’ 55.4’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 6	10° 15’ 05.0’’ N ; 001° 24’ 55.5’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 7	10° 15’ 05.0’’ N ; 001° 24’ 55.6’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 8	10° 15’ 04.8’’ N ; 001° 24’ 55.5’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 9	10° 15’ 05.0’’ N ; 001° 24’ 55.8’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 10	10° 15’ 03.8’’ N ; 001° 24’ 55.0’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 11	10° 15’ 04.8’’ N ; 001° 24’ 55.6’’ E	Amas+ paroi de fourneau
ATA 20-5 A 12	10° 15’ 04.5’’ N ; 001° 24’ 55.5’’ E	Petit amas
ATA 20-5 A 13	10° 15’ 04.3’’ N ; 001° 24’ 55.2’’ E	Petit amas

Figure 98 : Tableau récapitulatif des structures localisées sur le site de Mponkoh 2

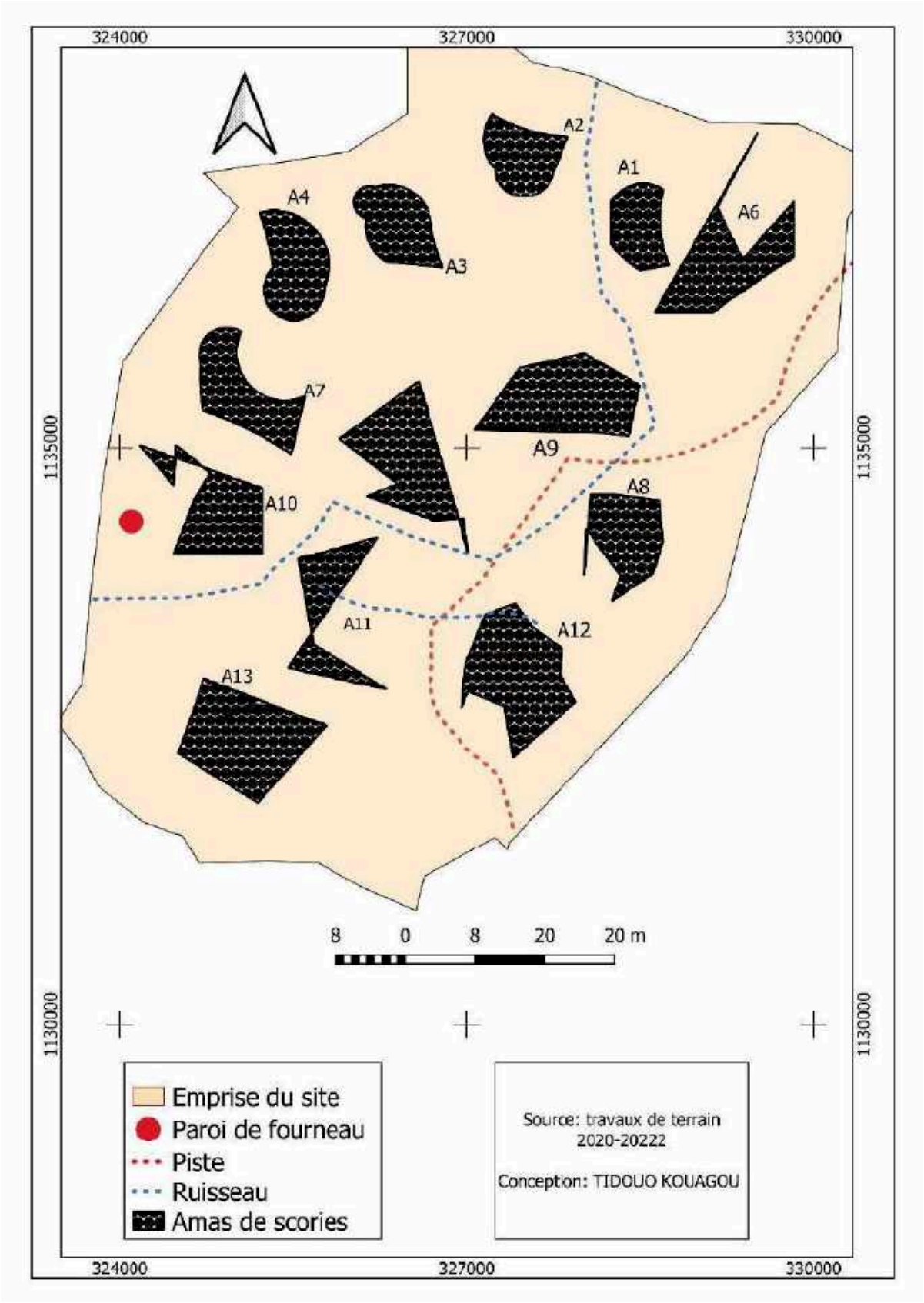


Figure 99 : Carte de l'organisation spatiale du site de Mponkoh 2

2.13. Le site de Fèkpèrifè 1

Le site est enregistré sous le code ATA 20-17 et est situé à 10°18'38.4'' de latitude Nord et 1°16'43.2'' de Longitude Est. Il s'agit d'un site de réduction de fer situé à proximité d'un cours d'eau à écoulement saisonnier appelé Fèkpèrifè[28] et qui est un affluent de la Pendjari. Ce site se trouve dans une zone à forte érosion (Figure 99). Ainsi, sous l'effet de l'érosion, la plupart des structures en surface ont subi de l'altération et sont difficiles à décrire. Au moment où nous avons effectué notre mission, le site ne présentait pas de bonne visibilité les herbes hautes n'avaient pas encore été brûlées.



Figure 100 : Vue d'ensemble du site de réduction de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020)

Le site de Fèkpèrifè 1 s'étend sur une superficie d'environ un demi-hectare. Sur ce site, on trouve une diversité de vestiges archéologiques. Nous pouvons citer d'une part la présence de vestiges archéométallurgiques comme les amas et les épandages de déchets sidérurgiques, les bases de fourneau et d'autre part, les vestiges d'un ancien habitat avec de la céramique, quelques rares outils lithiques et des fragments de cauris.

[28] Fèkpèrifè signifie en langue ditammari, la « rivière des scories ».

En ce qui concerne les vestiges liés à l'activité métallurgique sur le site, nous avons identifié quatre amas de scories, des épandages associés à des parois et des bases de four. Le premier amas est de forme circulaire, il mesure 7 m de haut et son diamètre fait 10 m. Il est constitué en majorité de scories argilo-sableuses associées à quelques parois de four.



Figure 101 : Amas 1 du site de Fèkpèrifè (© T. Kouagou 2020)



Figure 102 : Scorie de fond de four sur l'amas 1 du site de Fèkpèrifè (© T. Kouagou, 2020)



Figure 103 : Parois de fourneau altérés en épandage autour de l'amas 1 du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020)

Le deuxième amas est implanté à une vingtaine de mètres du premier à l'Ouest et il est aussi de forme circulaire. Il mesure 6 m de haut et 13 m de diamètre (Figure 103). Certes la végétation au moment où nous menions la prospection n'a pas permis une bonne visibilité du site, mais nous avons pu observer des scories de fond de fours grises denses, des scories coulées externes avec ou sans cordons et des scories argilo-sableuses. On note aussi la présence de quelques scories oxydées et de petits fragments de tuyères scorifiées (Figure 105). Une base de four se trouvant à proximité de l'amas a été identifiée (Figure 104).



Figure 104 : Amas 2 du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020)



Figure 105 : Base de fourneau identifiée au pied de l'amas A2 du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020)

Le troisième amas est localisé au Nord-Ouest du site, non loin du cours d'eau. Il s'agit de l'amas le plus grand du site du point de sa hauteur, de son périmètre et de la diversité de ses vestiges. Il présente une forme allongée avec une hauteur est de 8 m environ et il mesure 24,30 m de longueur et 5,20 m de largeur (Figure 106). On note sur cet amas la présence de scories de types variés telles que : les scories de fonds de four grises qui dominent, les scories argilo-sableuses, des scories oxydées, des scories coulées externes en majorité de couleur noirâtre avec ou sans cordons, des scories indéterminées, des fragments de tuyères scorifiées (Figures 107, 108, 109 & 110).

Le quatrième est un petit amas de forme circulaire avec une hauteur de 2 m et 5 m de diamètre.



Figure 106 : Un fragment de tuyère scorifiée au pied de l'amas 3 (© T. Kouagou, 2020)



Figure 107 : Amas 3 du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020)



Figure 108 : Base de four (© T. Kouagou 2020)

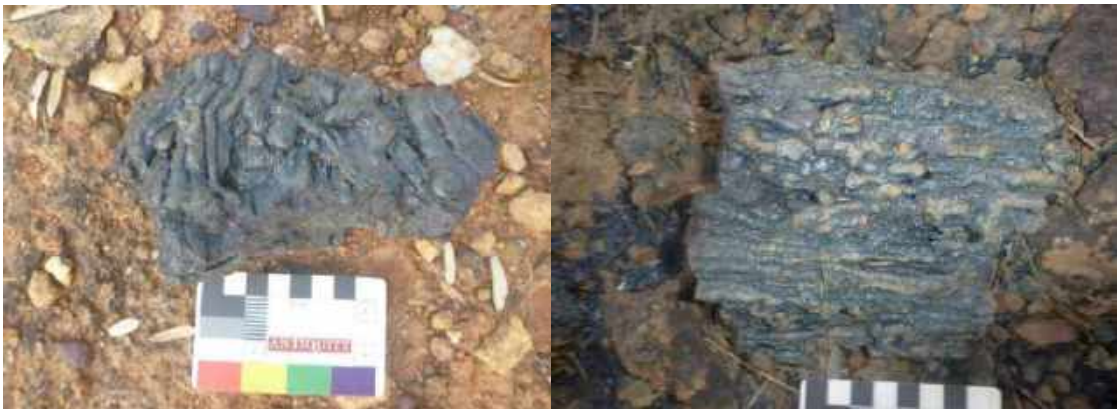


Figure 109 : Scories coulées externes à cordons du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2021)



Figure 110 : Scorie de fond de four (© T. Kouagou 2021)



Figure 111 : Scorie oxydée (© T. Kouagou 2020)

Outre les vestiges liés à l'activité métallurgique, des traces d'une ancienne occupation humaine ont été observées sur le site de Fèkpèrifè 1 (Figures 111, 112 & 113). Entre autres vestiges observés, il y a des tessons de poterie et un pot affleurant le sol. Les informations orales recueillies auprès des populations qui habitent les alentours du site montrent que le site a été occupé sur une longue période par des métallurgistes Bèètiba suivis des Waaba. Quelques outils lithiques en silex et en quartzites y ont été aussi observés.



Figure 112 : Deux pots affleurant le sol sur le site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020)



Figure 113 : Outil lithique en silex associé à de la céramique sur le site sidérurgique de Fèkpèrifè1 (© T. Kouagou 2020)



Figure 114 : Tesson de poterie décoré ayant subi de l'altération sous l'effet de l'érosion (© T. Kouagou 2020)

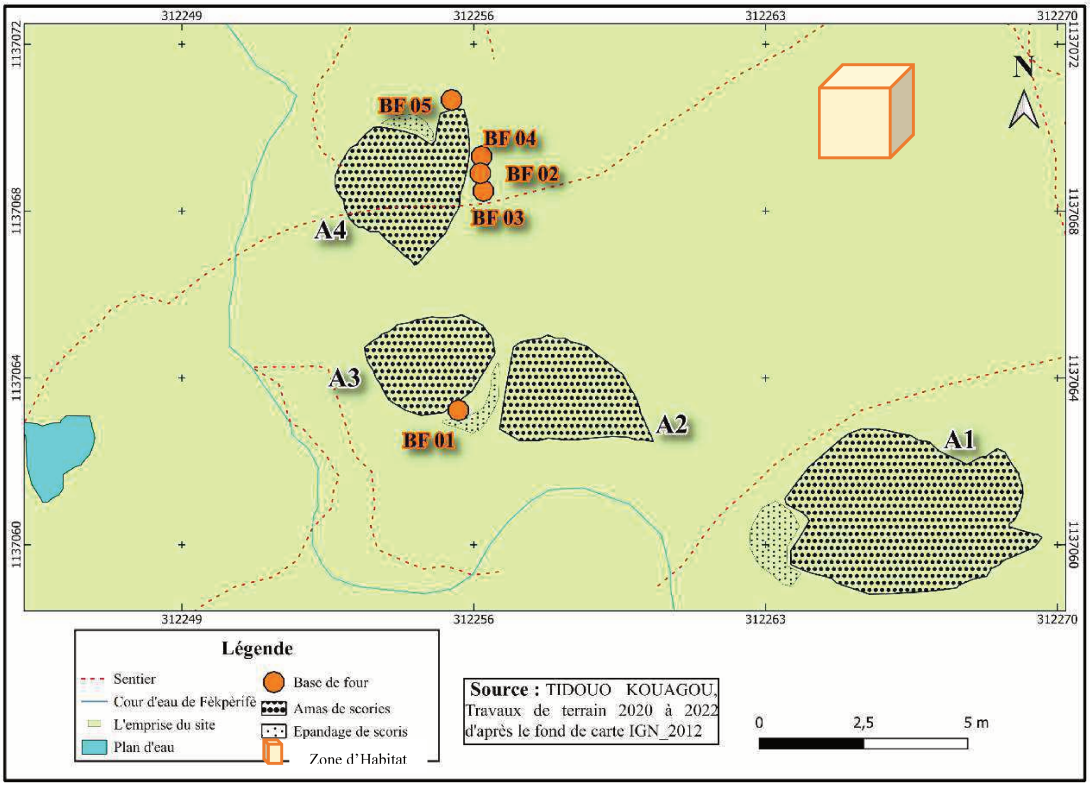


Figure 115 : Carte de l'organisation spatiale du site de Fèkpèrifè 1

1.14. Le site de Fèkpèrifè 2

Le site est enregistré sous le code ATA 21-28 et est situé à 1°16'43.1'' de latitude Nord et 10°18'43.1'' de longitude Est. Il se trouve à environ 900 m du site de Fèkpèrifè 1. Il est situé à proximité d'un cours d'eau à écoulement saisonnier appelé Fèkpèrifè[29] qui lui a d'ailleurs donné son nom (Figure 115).



Figure 116 : Vue d'ensemble du site de Fèkpèrifè 2 (© T. Kouagou 2021)

Le site de Fèkpèrifè 2 s'étend sur une superficie d'environ un demi-hectare. Sur ce site, nous avons observé deux amas de formes circulaires caractérisés chacun par des scories de tailles et de formes variables, une base de four et des épandages de scories. Le premier amas est implanté au Nord-est du site. De forme circulaire, il mesure environ 6,50 m de hauteur et son diamètre fait environ 17 m (Figure 116). Il est caractérisé par des scories de fond de fours grises, des scories coulées externes très fragmentées, des scories argilo-sableuses et quelques rares fragments de tuyères. Les observations aux alentours de l'amas ont permis d'identifier une base de four. Le deuxième amas est implanté à une trentaine de mètres au Nord-Est du premier. Il s'agit d'un amas de scories d'une hauteur d'environ 2,65 m et son diamètre est de 12 m (Figure 117). A proximité de cet amas, nous avons pu observer aussi des fragments de parois de four, mais aucune base de four n'a pu être repérée. À ces deux amas, s'ajoutent quelques épandages de scories sur l'ensemble du site avec des scories très fragmentées de types variés (Figure 118).

[29] Fèkpèrifè signifie en langue ditammari, la « rivière des scories ».



Figure 117 : Amas 1 du site de Fèkpèrifè 2 (©T. Kouagou 2021)



Figure 118 : Base de four sur le site de Fèkpèrifè 2(© T. Kouagou 2020)



Figure 119 : Épandage de scorie de petite taille (© T. Kouagou 2020)

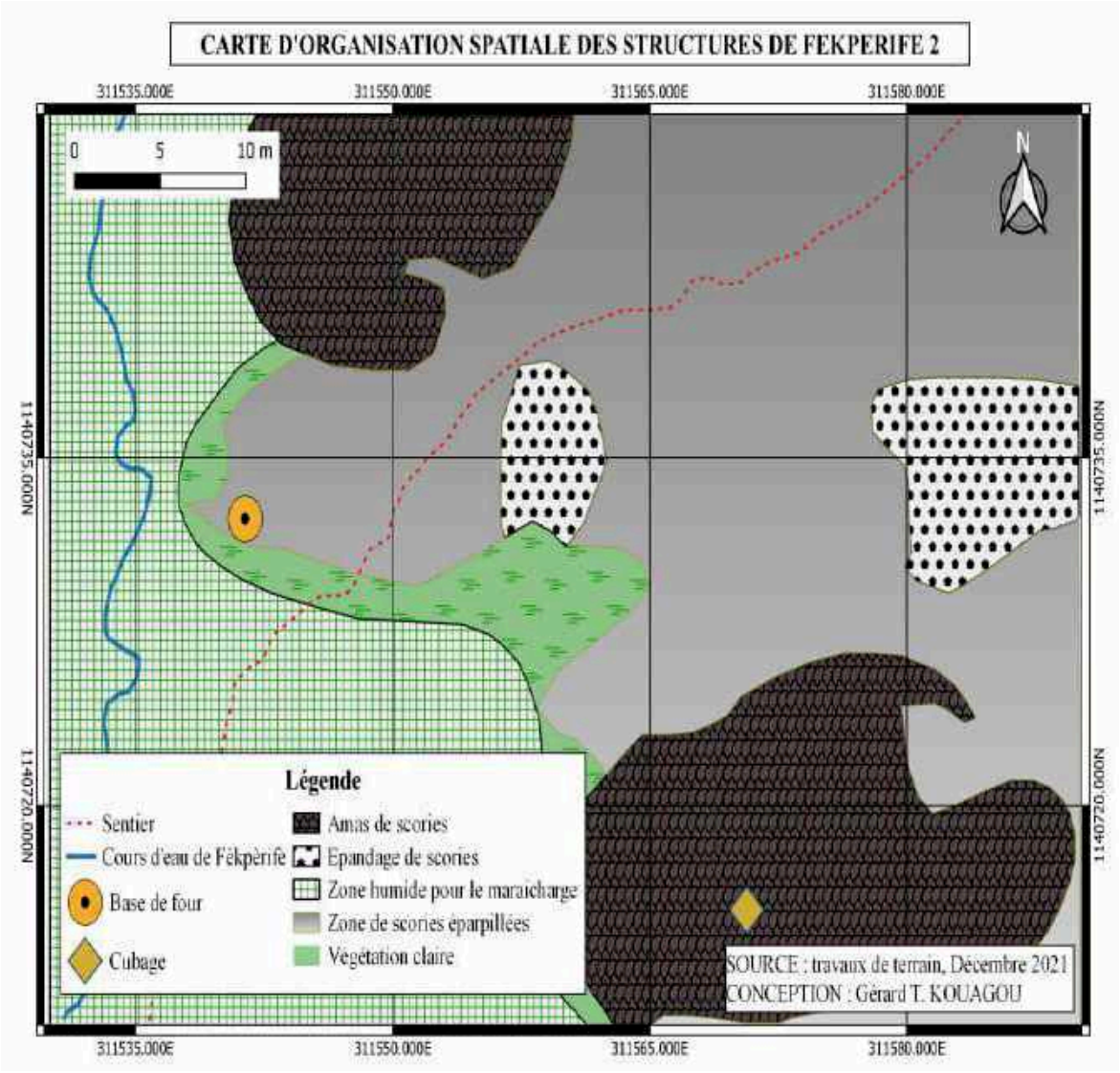


Figure 120 : Carte de l'organisation spatiale du site de Fèkpèrifè 2

1.15. Le site de Tèpouhotè 2

Sur la base de nos enquêtes orales, nous avons pu repérer ce site que nous avons enregistré sous le numéro ATA 20-19. Il est situé à environ 900 m au Nord-Est du site de puits de mine Tèpouhotè 1 et localisé à 10°19'08.2'' de Latitude Nord et 1°18'07.3'' de Longitude Est. Il se trouve au bord d'un cours d'eau à écoulement saisonnier qui lui a d'ailleurs donné son nom. Il s'agit d'un site de réduction se trouvant sur un sol latéritique (Figure 120). L'observation a permis d'identifier plusieurs amas de scories, un fourneau en ruine et des bases de four (Figure 121). Sur ce site, le couvert végétal est varié. On y remarque la présence des espèces végétales qui interviennent comme combustibles dans les activités de réduction de minerai selon les données des enquêtes orales à savoir : le karité, le calcédrat et le tamarinier. La présence du cours d'eau a certainement favorisé les activités de réduction.



Figure 121 : Vue d'ensemble du site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou 2020)

La prospection a permis d'identifier 13 amas de scories de petites tailles répartis sur tout l'ensemble du site. Les amas de scories sont isolés les uns des autres et leurs hauteurs varient entre 50 cm et 1,5 m et leurs périmètres sont compris entre 1,5 m et 4,50 m (Figure 122). Certains amas sont recouverts

d'herbes et d'arbustes par endroit. Les scories sur ce site sont en majorité des argilo-sableuses, coulées externes avec des cordons et des oxydées (Figure 123). Quelques tuyères y ont été repérés.



Figure 122 : Un fourneau en ruine avancée sur le site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou 2020)



Figure 123 : Traces de petites parois de four sur l'amas 7 du site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou 2020)



Figure 124 : Des scories de fond de four grises dense sur le site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou 2020)



Figure 125 : Une base de fourneau sur le site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou, 2020)

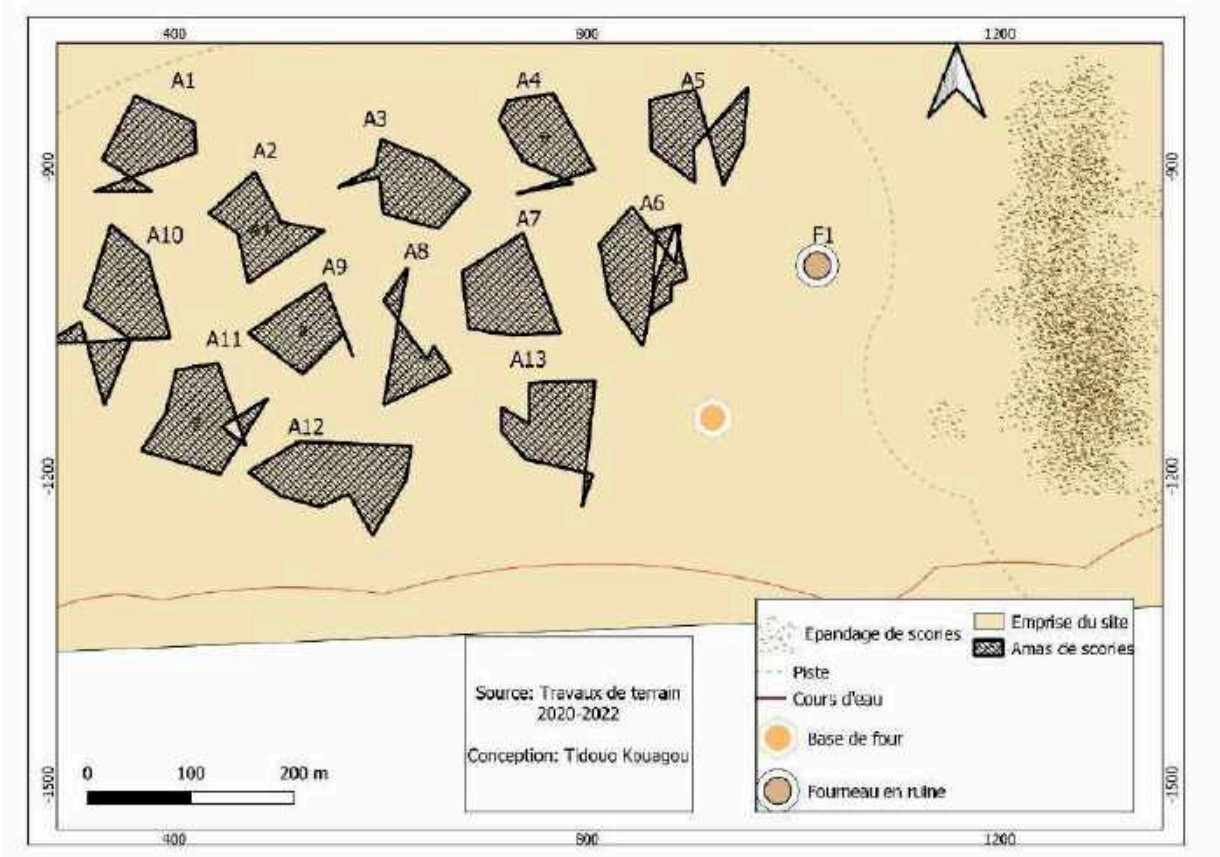


Figure 126 : Carte de l'organisation spatiale du site Tèpouhotè 2

2.16. Nabaga 2

Ce site a été localisé à proximité d'agglomérations. Enregistré sous le numéro ATA 20-23, il est situé à 10°27.37.6'' de Latitude Nord et 1°23'08.0'' de Longitude Est. Il présente dans son ensemble des scories éparpillées associées à des tessons de poterie par endroit et quelques rares parois de four. Le site se trouve dans un champ de sorgho (Figure 126). Il est complètement détruit. Les enquêtes orales que nous avons réalisées auprès de la population actuelle montrent qu'il appartient à une famille des Dassààba[30].

[30] Les Dassààba sont un clan du groupe socioculturel Waao. Ils sont reconnus comme spécialistes de la réduction des minerais ferrugineux.



Figure 127 : Butte anthropique sur laquelle on a observé les traces de scories près du village de Nabaga (© T. Kouagou 2020)

2.17. Le site de Tandafa 1

Le site de Tandafa 1 est situé dans l'arrondissement de Kouarfa, à environ 20 km au Nord-Est de la ville de Toukountouna. Il se trouve derrière une colline qui lui a d'ailleurs donné son nom. Il est localisé à 10°40'09.1'' de Latitude Nord et 1°38'14.0'' de Longitude Est. Nous l'avons enregistré sous le numéro ATA 20-24. Il s'agit d'un site de réduction très important du point de vue de son entendue, de la diversité des vestiges et de son histoire. Ce site se trouve entre trois cours d'eau dont deux à écoulement saisonnier et un troisième permanent appelé *Tandafa faaga*[31]. Ce dernier est un affluent du fleuve Pendjari. Sur le site, les espèces végétales sont de types variés. Il s'agit de l'un des sites de la résistance de Kaba face aux colonisateurs[32]. Les enquêtes orales que nous avons menées auprès des populations actuelles montrent que la production du fer la production du fer dans cette région remonte à la période de la bataille de Kaba contre l'administration coloniale française. Quelques écrits mentionnent d'ailleurs Tandafa comme ayant été l'une des localités de la résistance anticoloniale (Tiando 1978, 2017).

[31] Le marigot de Tandafa en langue waama.
[32]Guerrier, leader, il avait mobilisé les peuples de l'Atakora entre 1914 et 1917 pour résister contre la colonisation française.

En réalité, la bataille de Kaba est un mouvement de révolte des peuples de l'Atakora contre l'administration coloniale française. Ce Mouvement éclata vers la fin de 1914 dans la partie Est des montagnes de l'Atakora (Cornevin 1981 ; Mercier 1968 ; Garcia 1970 ; Tiando 1978, 2017 D'Almeida-Topor 1995). Contrairement à d'autres régions d'Afrique occidentale où les mouvements contre la colonisation ont été organisés par des Rois, Kaba, meneur de ce mouvement de révolte dans l'Atakora n'était qu'un simple chef local d'origine appartenant au groupe des Natemba. Il était aussi connu comme l'un des leaders des petites révoltes locales dans les régions septentrionales de l'ancien Dahomey. Il avait ainsi réussi à convaincre quelques jeunes hommes et chefs locaux de le soutenir et c'est ainsi que son mouvement progressa petit à petit et s'étendit sur une zone habitée par des groupes ethniques différents.

Mais si Kaba a réussi à résister face à l'armée française pendant près trois (03) ans (1914-1917), c'est parce qu'il avait bénéficié du soutien des métallurgistes de la région qui s'étaient retranchés dans des zones difficiles d'accès pour produire du fer et fabriquer des armes afin de le soutenir. La plupart des sites métallurgiques situés dans la partie Est de l'Atakora où se sont plus déroulés des combats semblent avoir été créés pour mieux répondre aux besoins des populations guerrières en armes.

Le site de Tandafa s'étend sur une superficie d'environ deux hectares. La prospection a permis d'identifier plusieurs fourneaux encore en élévation, des amas de scories allant jusqu'à 10 m (Figure 127).



Figure 128 : Vue d'ensemble du site de Tandafa 1 (©T. Kouagou 2020)

Nous avons compté quinze au total qui sont de tailles variables avec des hauteurs se situant entre 4 et 10 m. Ces amas sont caractérisés par des scories coulées externes et internes. Les coulées externes sont majoritaires sur le site.

En ce qui concerne les bases de fourneau, nous en avons identifié quatorze au total. Elles possèdent des diamètres extérieurs variant entre 90 cm et 1,25 m. Au total, huit fourneaux sont encore en élévation. Mais ces fourneaux sont exposés aux intempéries naturelles et présentent des fissures sur leurs parois (Figure 128). Ces fissures ont permis de remarquer que les parois sont constituées de plusieurs couches, généralement au nombre de trois dont les épaisseurs sont de 4 cm pour la couche interne, 7 à 8 cm pour la couche intermédiaire, et 6 à 7 cm pour la couche externe (soit une épaisseur totale variant entre 17 et 19 cm). La présence de multiples couches constituant les parois des fourneaux semble indiquer que plusieurs opérations de réduction s'effectuaient dans un même fourneau. En effet, les enquêtes orales menée dans ce village concernant les techniques de réduction montrent qu'un même fourneau pouvait servir pour plusieurs opérations. Pour se faire, une couche réparatrice était posée à l'intérieur de la paroi du fourneau avant une nouvelle opération au cas où le contrôle révélait des dommages. Le diamètre extérieur obtenu en position médiane des fourneaux varie entre 0,95 m à 1 m.

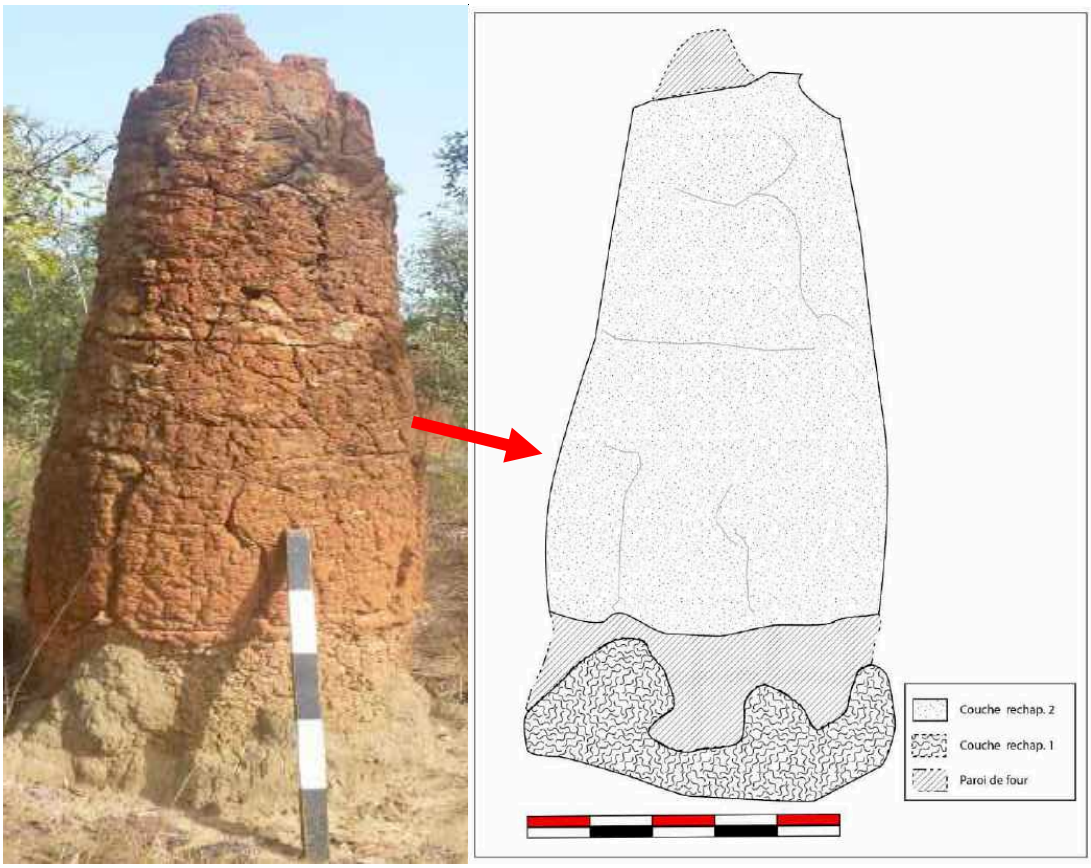


Figure 129 : Fourneau en ruine sur le site de Tandafa 1 (©T. Kouagou 2020)

Pour une meilleure identification des vestiges de ce site, nous avons appliqué un système de codification et de numérotation à cause de leur diversité. Par exemple, BF = Base de Fourneau et F= Fourneau en ruine, A=Amas, 1=numéro de la structure.



Figure 130 : Amas 5 du site de Tandafa 1(© T. Kouagou, 2020)

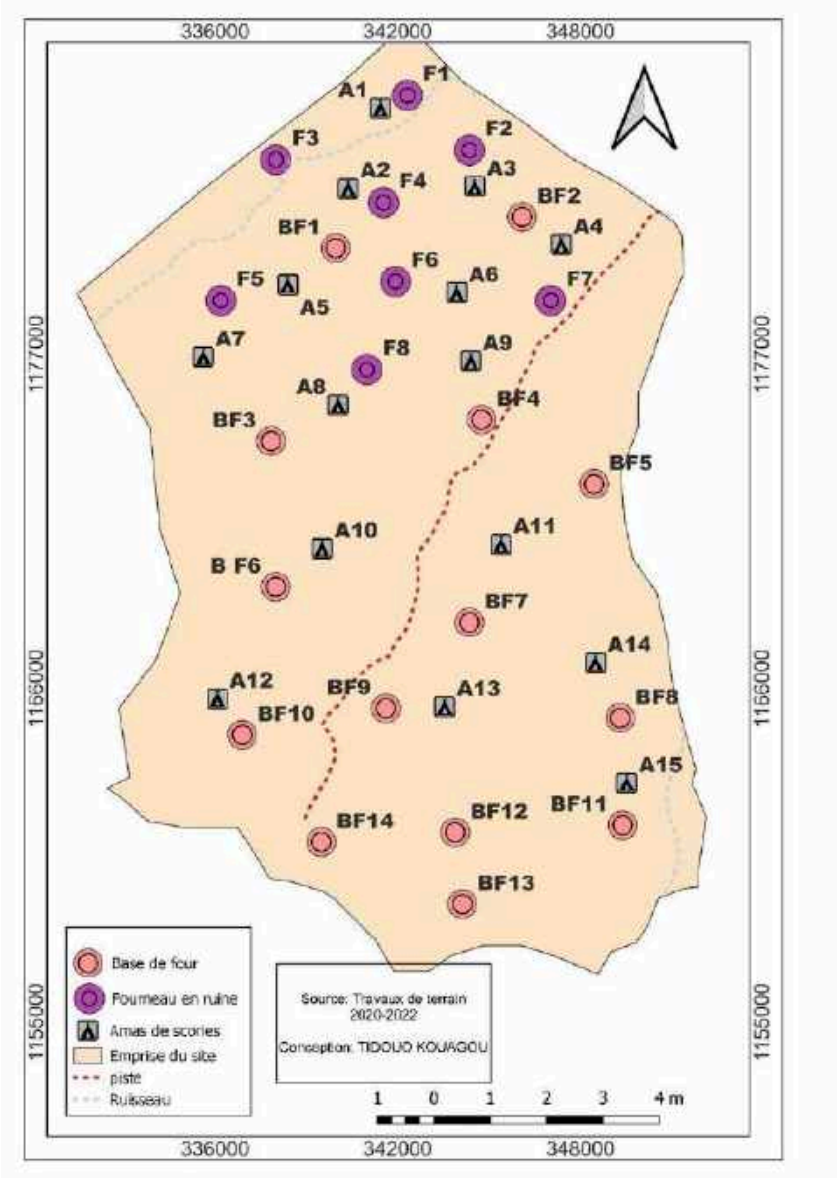


Figure 131 : Carte de l'organisation spatiale du site de Tandafa 1

2.18. Le site de Kètenkè 1 & 2

Sur la base des enquêtes orales, nous avons pu localiser deux sites sidérurgiques situés sur l'axe Boukombé-Korontière. Le premier site, localisé à 10°17'18.0'' de Latitude Nord et 1° 08'48.6'' de Longitude Est, est enregistré sous le code ATA 20-26. Il s'agit d'un site de réduction complètement détruit par l'action anthropique. L'observation a permis d'identifier quelques scories associées à des outils lithiques (Figure 131).



Figure 132 : Quelques scories associées aux lithique sur le site de Kètenkè 1 (© T. Kouagou 2020)

Le second site se trouve quant à lui à 700 m à l'Ouest du premier. Il est enregistré sous le code ATA 20-27 et est localisé à 10°17.18.0''de latitude Nord et 1°08'48.6'' de longitude Est. Il s'agit d'un site de réduction situé sur un sol argileux damé et qui présente un épandage de scories très fragmentées de couleur noirâtre (Figure 132). Le site semble être important mais complètement détruit à cause des activités humaines.



Figure 133 : Épandage de scorie sur le site de Kètenkè 2 (©T. Kouagou 2020)

2.19. Le site de Kètenkè 3

Le site Kèténkè 3 est enregistré sous le numéro ATA-21-29. Il est situé à environ 3 km du site Kètenkè 2. Localisé à 1° 08' 08.1'' de latitude Nord et 10°16'21.0'' de longitude Est, il se trouve non loin de l'École Primaire Publique (EPP) Kètenkè entre deux cours d'eau à écoulement saisonnier. Il s'étend sur une superficie d'environ 400 m^2 (Figure 133). Il présente des trois amas et épandages de scories, des parois de four et quelques traces d'occupation humaine (tessons de poterie, des meulettes, etc.). Les amas sont regroupés avec des hauteurs variant entre 3,5 et 5,80 m et des diamètres compris entre 9 et 12 m. Les amas 1 et 3 ont une forme allongée avec respectivement : 18 m de long, 4 m de large et 21,5 m de long et 5,5 m de large (Figure 134). Le deuxième a quant à lui une forme circulaire et mesure 14 m de diamètre et 3,5 m de haut. Le site est divisé en deux par la voie Nanta-Kètienkè. Les amas sont caractérisés par des de scories de types variés. De manière générale, on note la présence de scories coulées externes, quelques rares scories argilo-sableuses, des scories de fond de four, quelques scories oxydées et un nombre important de scories indéterminées. Les parois de four identifiées sont dégradées avec des épaisseurs variant entre 5 et 7 cm. Aucune base de four n'a été identifiée. Les activités agricoles sont permanentes sur le site ainsi que l'érosion ont certainement occasionné la destruction des structures de réduction.



Figure 134 : Vue d'ensemble du site de Kètenkè 3 (©T. Kouagou 2021)



Figure 135 : Amas 1 du site de Kètenkè 3 (©T. Kouagou 2021)

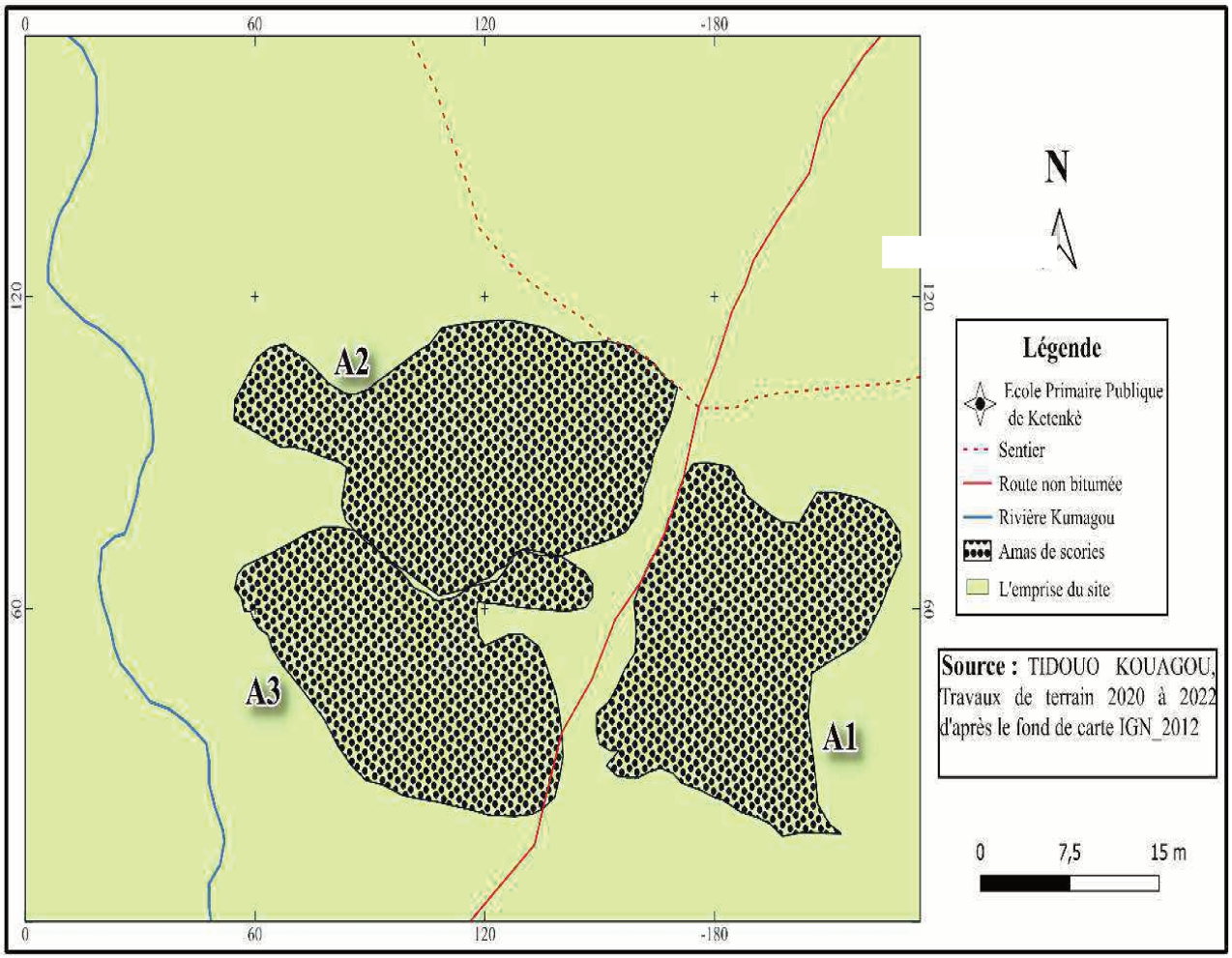


Figure 136 : Carte de l'organisation spatiale du site de Kètenkè 3

En somme, l'importance des vestiges sidérurgiques et leur niveau de conservation varient d'un site à un autres (Figure 136). Plusieurs sites sont détruits à cause de l'action anthropique et des intempéries naturelles. Les types variables des vestiges sidérurgiques notamment les scories pourraient indiquer les différents types de techniques mises en place par des métallurgiques de l'Atakora. Aussi, l'importance des sites et des vestiges expliqueraient le niveau et le but de la production sidérurgique sur les différents sites.

Caractéristiques / Sites		Amas/Nbre		Fourneau/Bases de four/Parois	Présence d'épandages	Types de scories/Fréquence XX=Majorité X=Minorité	
ATA20-1	N10° 29' 11.0" E1° 24' 59.0"	Oui	03	02 fourneaux en ruine + des Parois de four éparpillées	Oui	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-2	N10° 25' 38.0" E1° 20' 22.0"	Oui	02	Parois éparpillées	Non	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-3	N10° 28' 37.0" E1° 23' 57.0"	Oui	02	02 fourneaux en ruine	Oui	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-6	N10° 27' 27.0" E1° 27' 11.0"	Oui	02	Néant	Oui	Coulées externes X	Coulées internes X
ATA20-7	N10° 15' 19.0" E1° 24' 38.0"	Non	Scories	Parois éparpillées	Non	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-8	N10° 15' 20.0" E1° 24' 24.0"	Oui	01	Néant	Oui	Coulées externes X	Coulées internes X
ATA20-9	N10° 12' 26.0" E1° 12' 08.0"	Non	Scories	Parois éparpillées	Non	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-10	N10° 19' 28.0" E1° 16' 52.0"	Non	Scories	Néant	Non	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-11	N10° 19' 36.0" E1° 16' 35.0"	Non	Scories	Néant	Non	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-13	N10° 15' 18.9" E1° 24' 24.1"	Oui	01	Néant	Non	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-14	N10° 15' 03.8" E1° 24' 54.1"	Oui	16	Néant	Non	Coulées externes XX	Coulées internes XX

ATA20-15	N10° 15' 03.8" E1° 24' 55.3"	Oui	13	Parois éparpillées	Oui	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-17	N10° 18' 38.4" E1° 16' 43.2"	Oui	04	05 bases de fours	Oui	Coulées externes X	Coulées internes XX
ATA20-19	N10° 19' 08.2" E1° 18' 07.3"	Oui	13	02 bases de fours	Non	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-23	N10° 27' 37.6" E1° 23' 08.0"	Non	-	Néant	Oui	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-24	N10° 40' 34.1" E1° 38' 14.0"	Oui	15	14 bases de fours et 8 fourneau en ruine	Oui	Coulées externes XX	Coulées internes X
ATA20-26	N10° 17' 18.0" E1° 08' 48.6"	Non	-	Néant	Oui	Coulées externes X	Coulées internes X
ATA20-27	N10° 17' 18.0" E1° 08' 48.6"	Non	-	Néant	Oui	Coulées externes X	Coulées internes XX
ATA21-28	N10° 18' 43.1" E1° 16' 43.1"	Oui	02	02 bases de fours	Nom	Coulées externes X	Coulées internes XX
ATA21-29	N10° 16' 21.0" E1° 08' 08.1"	Oui	03	Parois éparpillées	Non	Coulées externes X	Coulées internes XX

Figure 137 : Tableau synthétique et descriptif des vingt sites de réduction localisés

3-Les sites d'habitat

Pour l'ensemble des trois campagnes archéologiques, deux sites d'anciens habitats ont été localisés (Figure 137). Il s'agit de lieux où les vestiges d'une ancienne occupation humaine ont été observés.

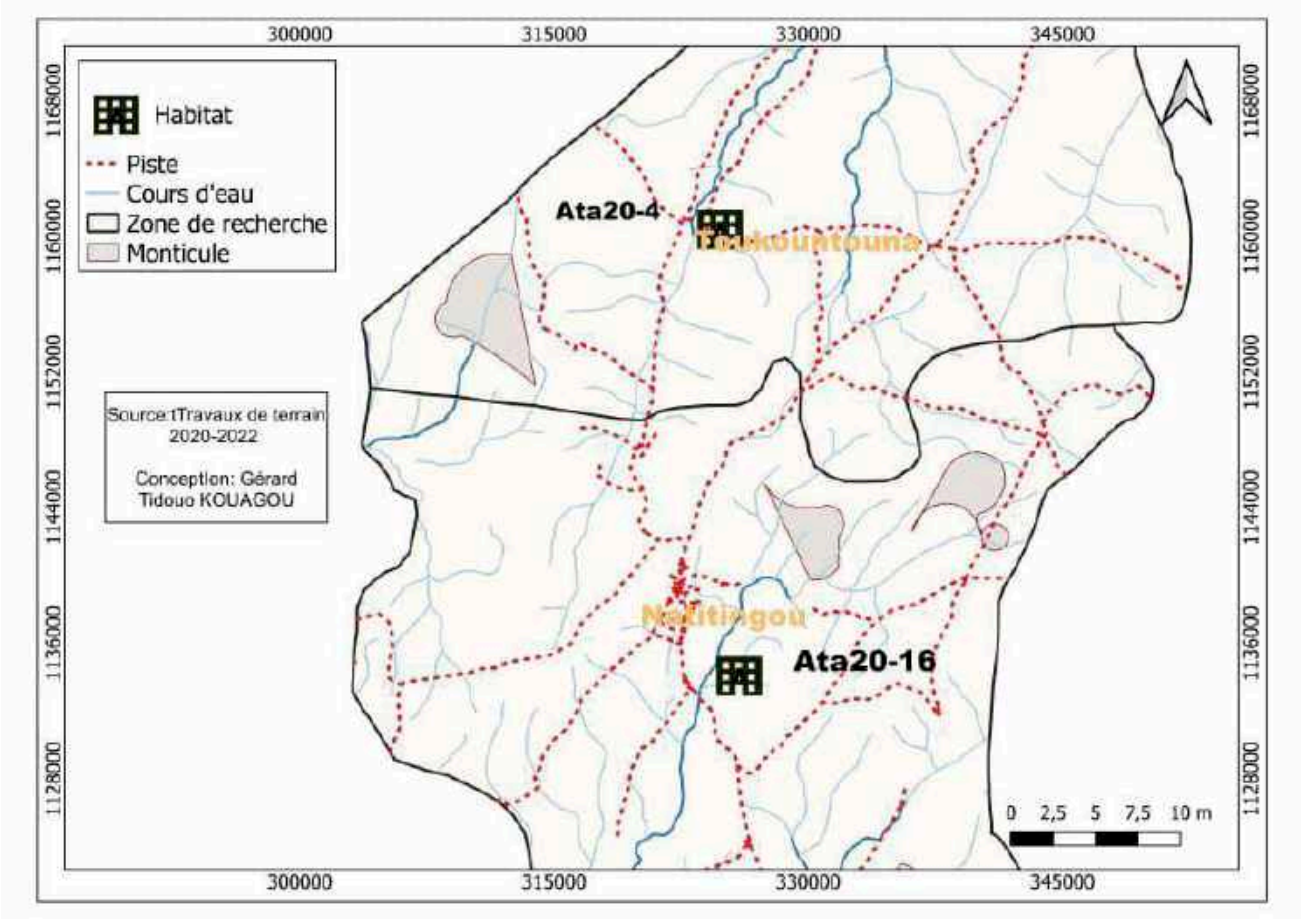


Figure 138 : Carte de localisation des sites d'habitat

3.1. Le site de Tectibayaou 3

Le village de Tectibayaou est localisé à environ 7 kilomètres de Toukountouna-Centre et situé à 1°23'57" de latitude Nord et 10°29'37" de longitude Est. Enregistré sous le numéro ATA 20-4, le site est caractérisé par une petite butte anthropique sur laquelle est implanté un grand baobab (Figure 138). À la surface du sol, on note la présence de quelques tessons de poterie éparpillés le long du champ de culture du sorgho. Le village de Tectibayaou est actuellement occupé par les Waaba et les Bètammaribè. Il est considéré comme une des localités de l'Atakora ayant abrité de grandes aires de réduction des minerais ferrugineux. La tradition orale attribue le site de Tectibayaou 3 à un certain Nongouté. Celui-ci appartiendrait au clan des Dassaaba à qui sont attribués les sites de réduction Tectibayaou 1 & 2. Les enquêtes ont permis d'identifier une famille des Dassaaba qui habite encore ce village. Les informations recueillies auprès des membres de cette famille

confirment l'appartenance des sites à leur ancêtre Nongouté. Certes, ils savent à quand remonte son arrivée dans ce village, mais ils considèrent que l'emplacement du baobab est la maison de leur ancêtre Nongouté et que celui-ci savait réduire les minerais et vendaient les loupes de fer aux Bètammaribè.

À 50 m du baobab, nous avons repéré, grâce à nos informateurs, un tas de scories oxydées (Figure 139). Il ressort des sources orales collectées que ces scories ont été transportées du site de réduction pour être déposées à cet endroit à des fins rituelles. Les rituels se font à chaque début de saison par la famille descendante pour invoquer Nongouté afin qu'il veille sur eux et leur garantisse une bonne récolte à la fin de la saison.



Figure 139 : Vue d'ensemble du site d'habitat de Tectibayaou 3(©T. Kouagou, 2020)



Figure 140 : Un tas de scories de fond vacuolaire matérialisant une divinité (?) (©T. Kouagou 2020)

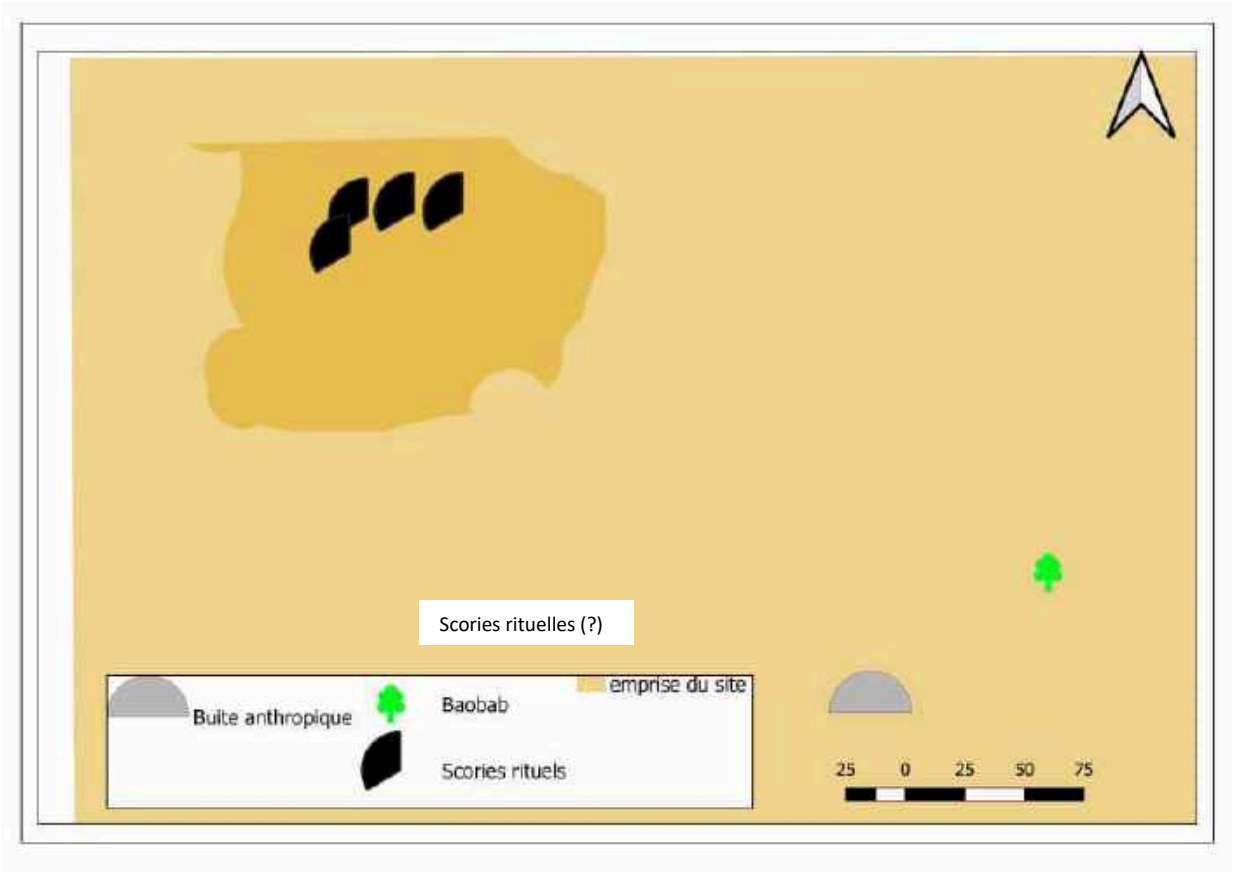


Figure 141 : Organisation spatiale du site de Tectibayaou 3

3.1. Le site de M'ponkoh 3

Ce site est enregistré sous le numéro ATA 20-16. Il s'agit d'un site perché situé à 10°29'37.0'' de latitude Nord et 1°23'57.0'' de longitude Est. Il nous a été présenté par notre guide comme étant l'emplacement des premiers occupants de Mponkoh. La prospection que nous avons entreprise sur le site a révélé la présence de quelques vestiges archéologiques liés à l'occupation humaine, notamment des tessons de poterie (Figure 141) et une divinité caractérisée par un petit buisson avec des pierres au pied d'un arbre.



Figure 142 : Des tessons de poterie en affleurement sur le site de Mponkoh 3 (© T. Kouagou, 2020)

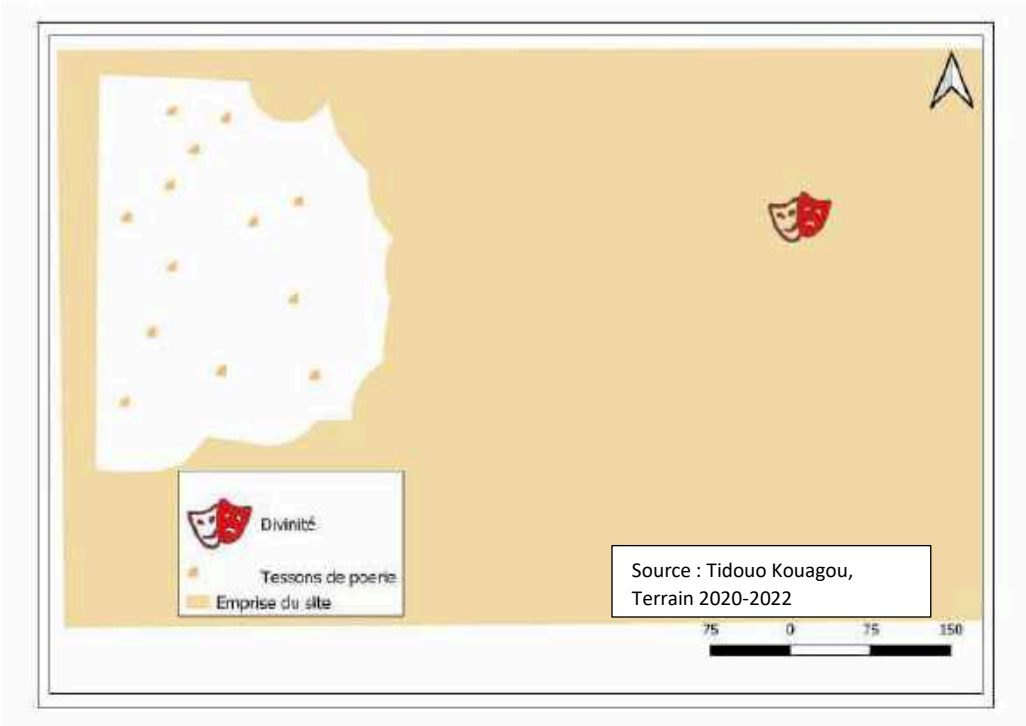


Figure 143 : Carte de l'organisation spatiale du site M'ponkoh 3

Caractéristiques / Sites		Vestiges
ATA20-4	N10° 29' 37.0" E1° 23' 57.0"	Tessons de poterie, Butte anthropique, Tas de scories rituelles
ATA20-16	N10° 15' 19.4" E1° 24' 38.5"	Tessons de poterie, Divinité

Figure 144 : Tableau synthétique et descriptif des deux (02) sites d'anciens habitats localisés

CHAPITRE VI : RESULTATS DE L'ETUDE DE QUELQUES SITES

Au nombre des 29 sites localisés et que nous avons présentés plus haut, 4 sites de réduction ont fait l'objet d'une étude plus approfondie : Fèkpèrifè 1, Fèkpèrifè 2, M'ponkoh 1 et Kètenkè 3 (Figure 144). La fouille de bases de fours, des cubages sur les amas de déchets métallurgiques ayant permis de calculer le volume des amas et la pose d'un sondage archéologique sur un site d'habitat ont été réalisés. Les échantillons de charbon récoltés au cours des fouilles ont été datés au Carbone 14.

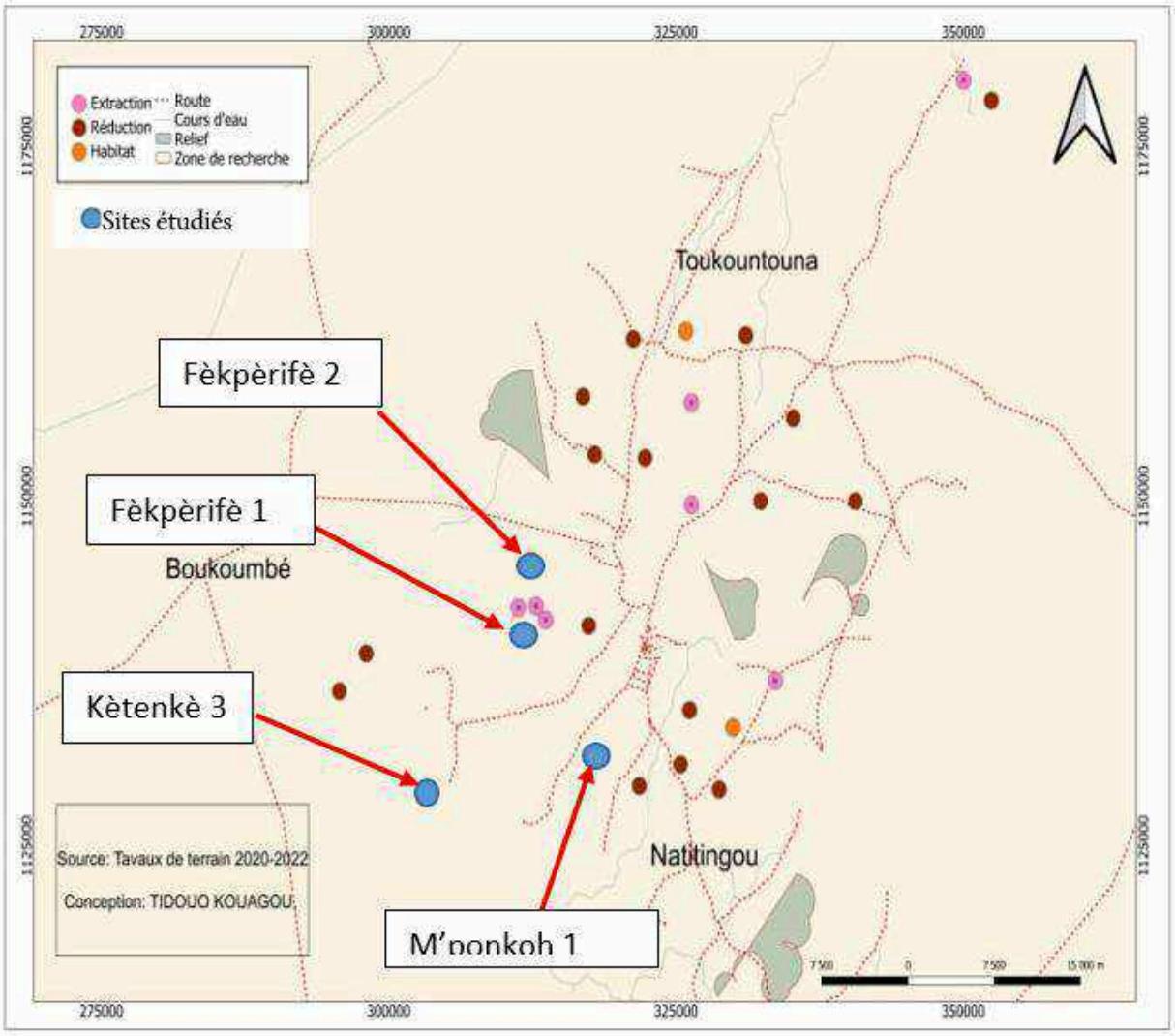


Figure 145 : Localisation des sites étudiés

1. L'étude du site de Fèkpèrifè 1

Comme présenté ci-haut, le site de Fèkpèrifè 1 est enregistré sous le numéro ATA 20-17 et est localisé à 10°18'38.4'' de latitude Nord et 1°16'43.2'' de longitude Est. Au total, deux cubages ont

été réalisés sur deux amas différents, deux bases de four ont été fouillées, et un sondage archéologique a été posé sur les vestiges d'habitat (Figure 145).

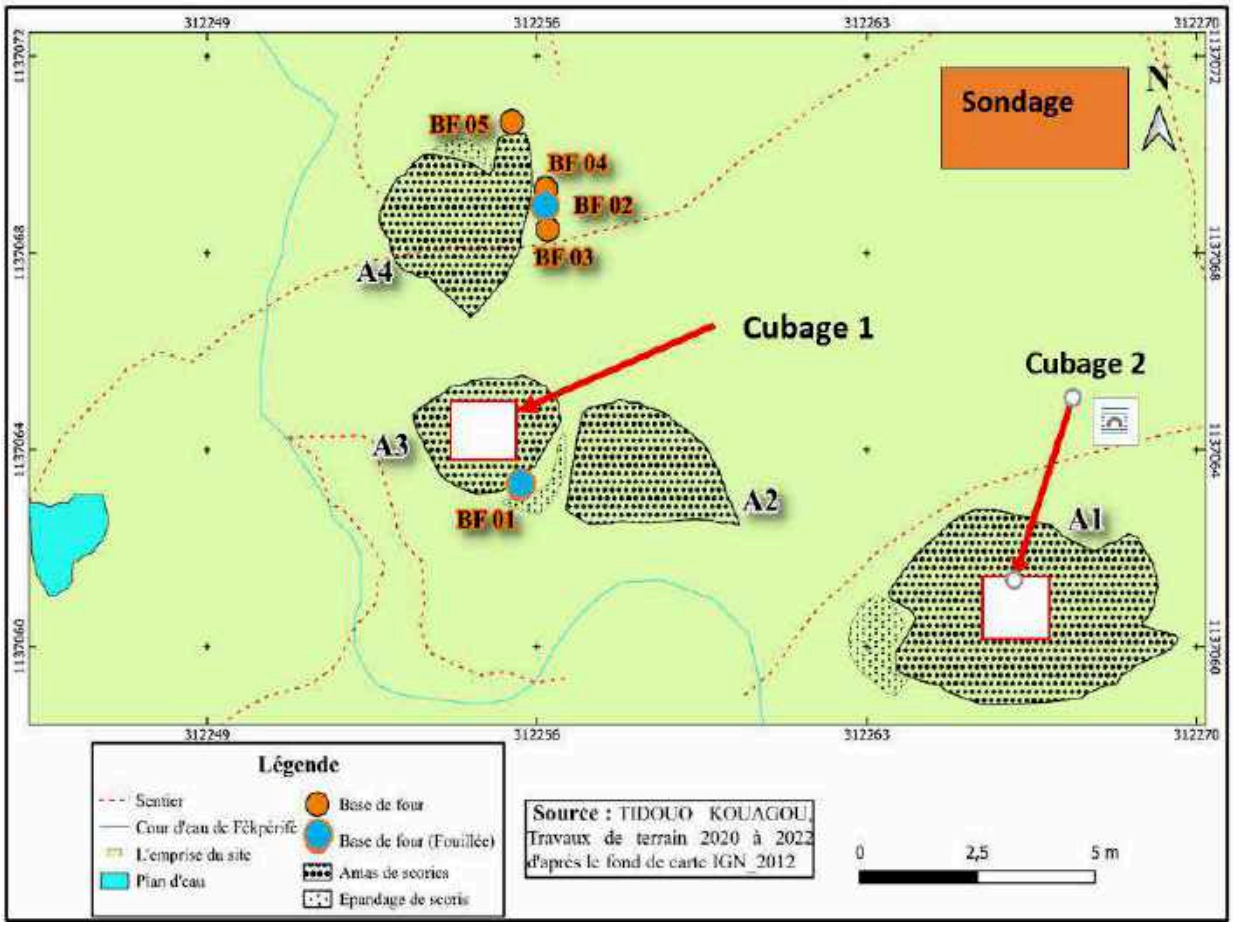


Figure 146 : Carte montrant les cubages et le sondage réalisés sur le site de Fèkpèrifè 1

1.1. Les résultats des cubages

Deux cubages ont été implantés respectivement sur les amas 1 et 3 du site de Fèkpèrifè 1 dans le but pour calculer les quantités de chaque type de vestiges pour un mètre cube et donc la masse de scories produites. Ces cubages ont permis de confirmer les observations de surface faites lors de la prospection. L'assemblage sidérurgique de ce site se compose majoritairement de scories de fond de four associées à des scories externes coulées, des scories oxydées et des scories argilo-sableuses en quantité faible. Les fragments de parois de four et de tuyères sont rares (Figure 146 & 147). Cette caractérisation des déchets permet d'avancer que le système d'évacuation était vertical. La fouille de deux bases de four a apporté certains éléments confirmant cette interprétation.

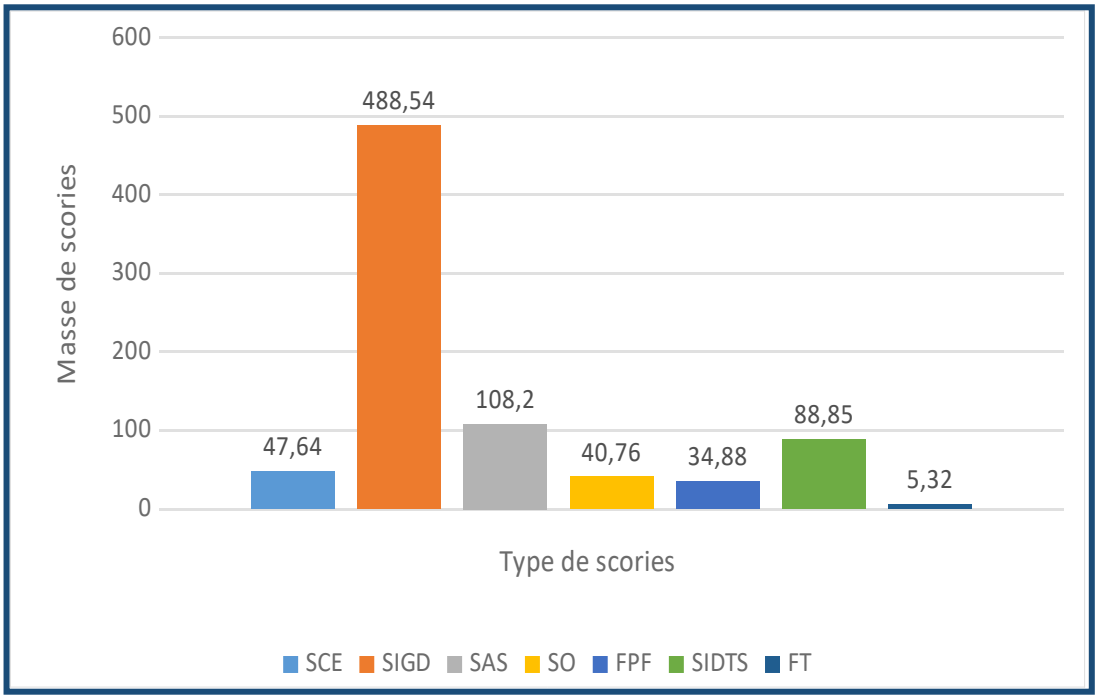


Figure 147 : Représentation graphique de la masse de différents déchets métallurgiques du cubage 1

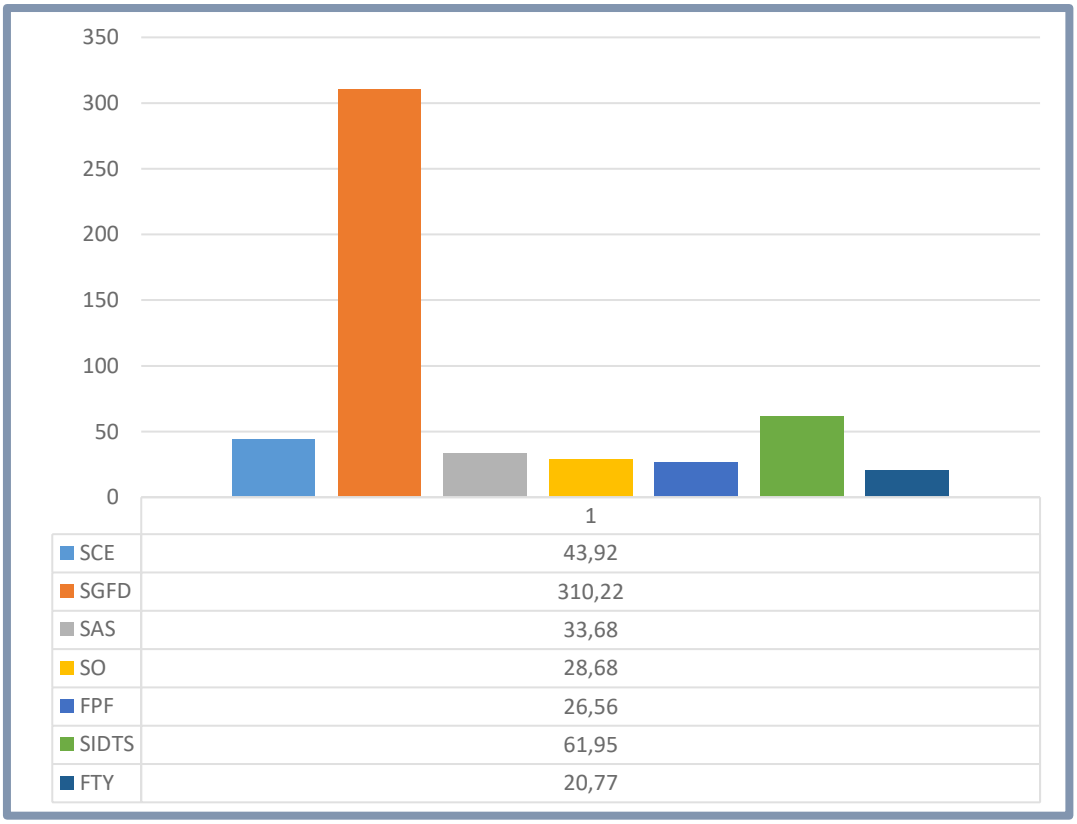


Figure 148 : Représentation graphique de la masse de différents déchets métallurgiques du cubage 2

À l'observation des deux graphiques, on peut remarquer qu'il y a une bonne quantité de sédiments dans les amas. Ces sédiments proviennent en partie de l'écrasement des parois de fours et des tuyères jetées sur l'amas après chaque opération de réduction. La proportion élevée de sédiments pourrait s'expliquer par le fait que certains fours étaient souvent détruits après chaque opération de réduction. Cette hypothèse est corroborée par les données de traditions orales qui indiquent :

> *''qu'à la fin de chaque saison métallurgique, les métallurgistes avaient l'habitude de détruire les fourneaux qui présentent des dommages et ils reconstruisaient d'autres pour de nouvelles opérations de réduction''*[33].

1.2. Fouille des bases de four

La fouille a concerné deux bases de four. Cette fouille visait à restituer l'architecture des fours et aussi à prélever des charbons de bois pour la datation radiocarbone. La première base de four fouillées se trouve au pied d'un arbre dont les racines ont occasionné l'effondrement du four entrainant ainsi la destruction de ses parois au niveau de la base (Figure 148). La fouille a permis de remarquer que ce four était installé dans une fosse creusée dans un substrat argileux rougeâtre. Cette fosse possède une profondeur d'environ 40 cm par rapport au niveau du sol. Les bords de la fosse sont marqués par l'impact thermique lié à la forte chaleur au moment de la réduction. Tout au long du décapage, nous avons pu observer des restes de parois très altérées, effondrées dans le four ainsi que quelques rares scories de fond de four fragmentées. On note également la présence d'un fragment de tuyère en argile incrustée dans le fond du four à côté duquel se trouvaient de petites poches cendreuses et des charbons (Figure 149). Le dessin du plan et de la coupe de cette structure restitue les différentes informations observées pendant la fouille (Figure 150).

[33] Yanka Yoro, descendant des métallurgistes Dassaaba.

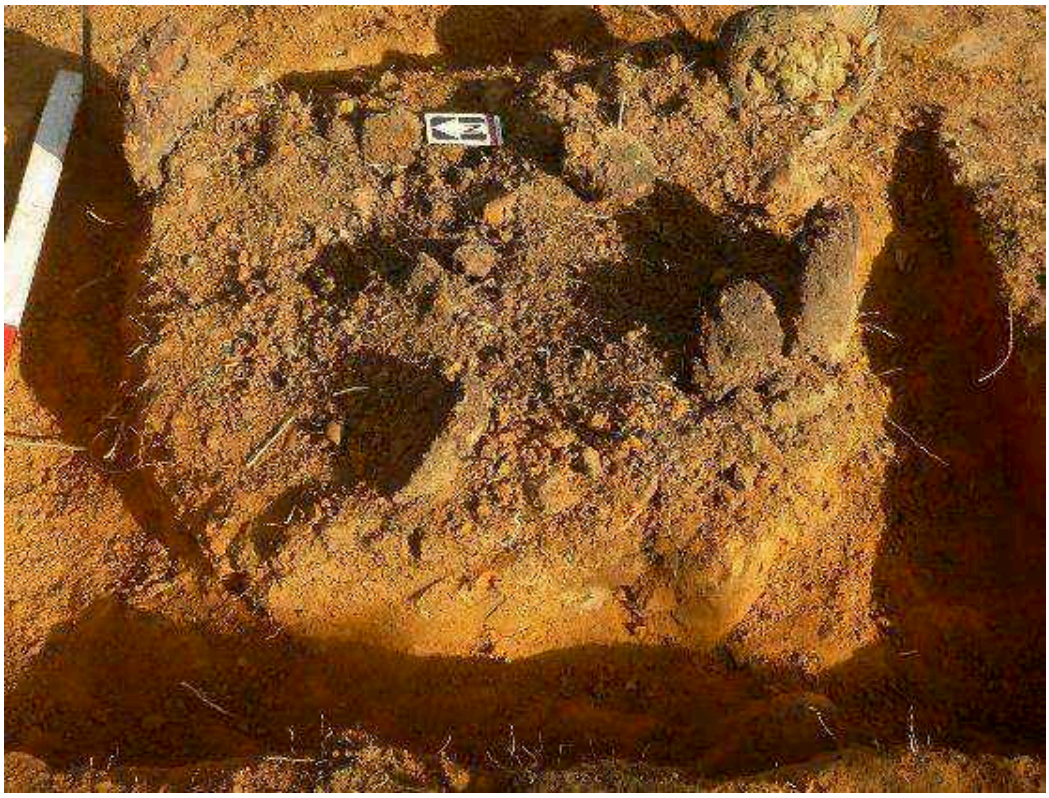


Figure 149 : Base de four 1 au début de la fouille (©T. Kouagou 2021)



Figure 150 : Fond du four 1 : fragment de tuyère incrusté au sol, trace de charbon, de scories et poches cendreuse (©T. Kouagou 2021)

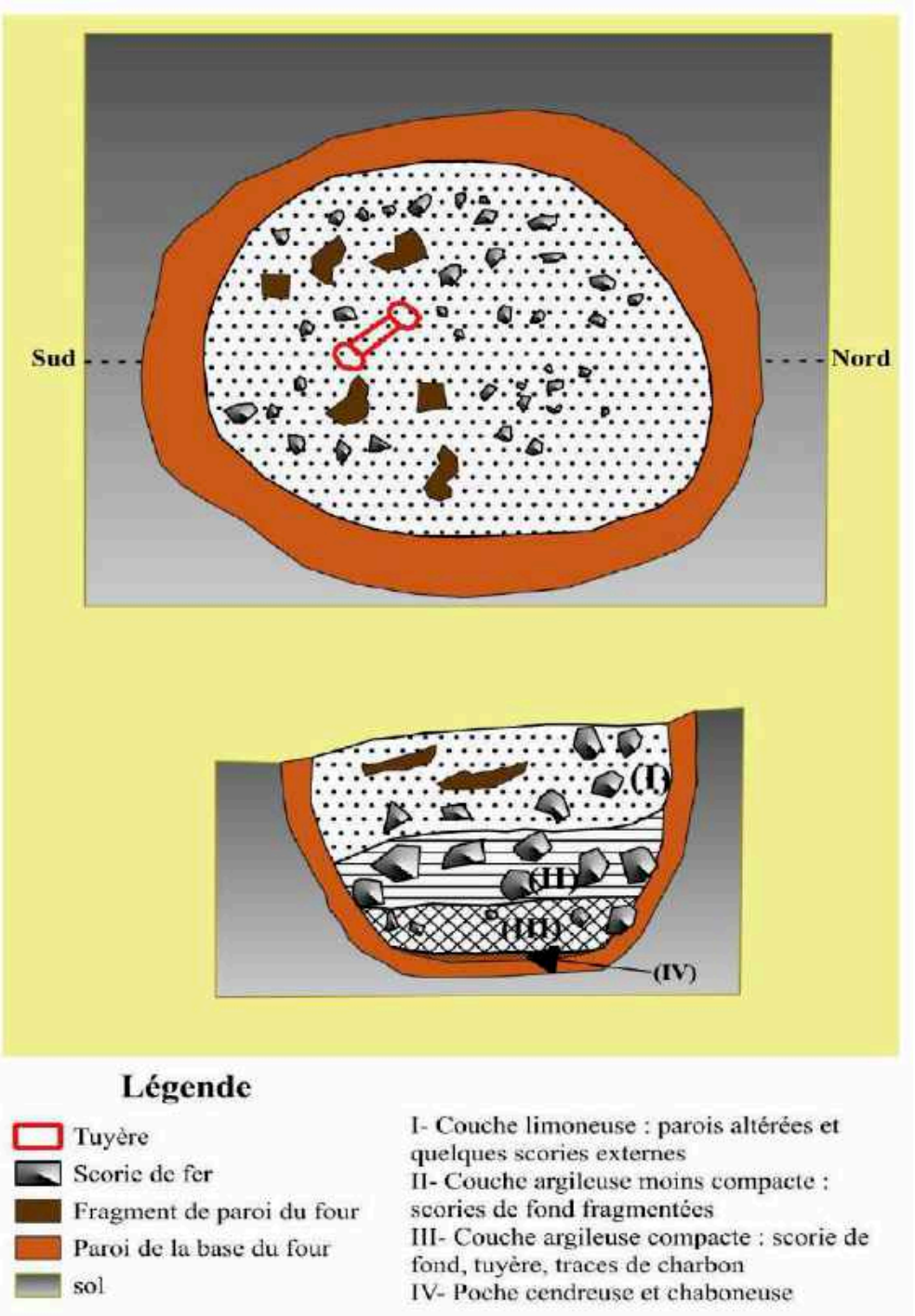


Figure 151 : Dessin du plan et du profil du four 1 fouillé

La deuxième base de four fouillée présente un très mauvais état de conservation. La paroi conservée mesure de 8 cm d'épaisseur (Figure 151). Bien que la structure ne soit plus en bon état, la fouille a permis de retrouver sa cuve et de prélever du charbon en vue de la datation. Le dessin du plan et le profil de cette structure restituent les informations observées durant la fouille (Figure 152).



Figure 152 : Reste de paroi de la base de four 2 (© T. Kouagou 2021)

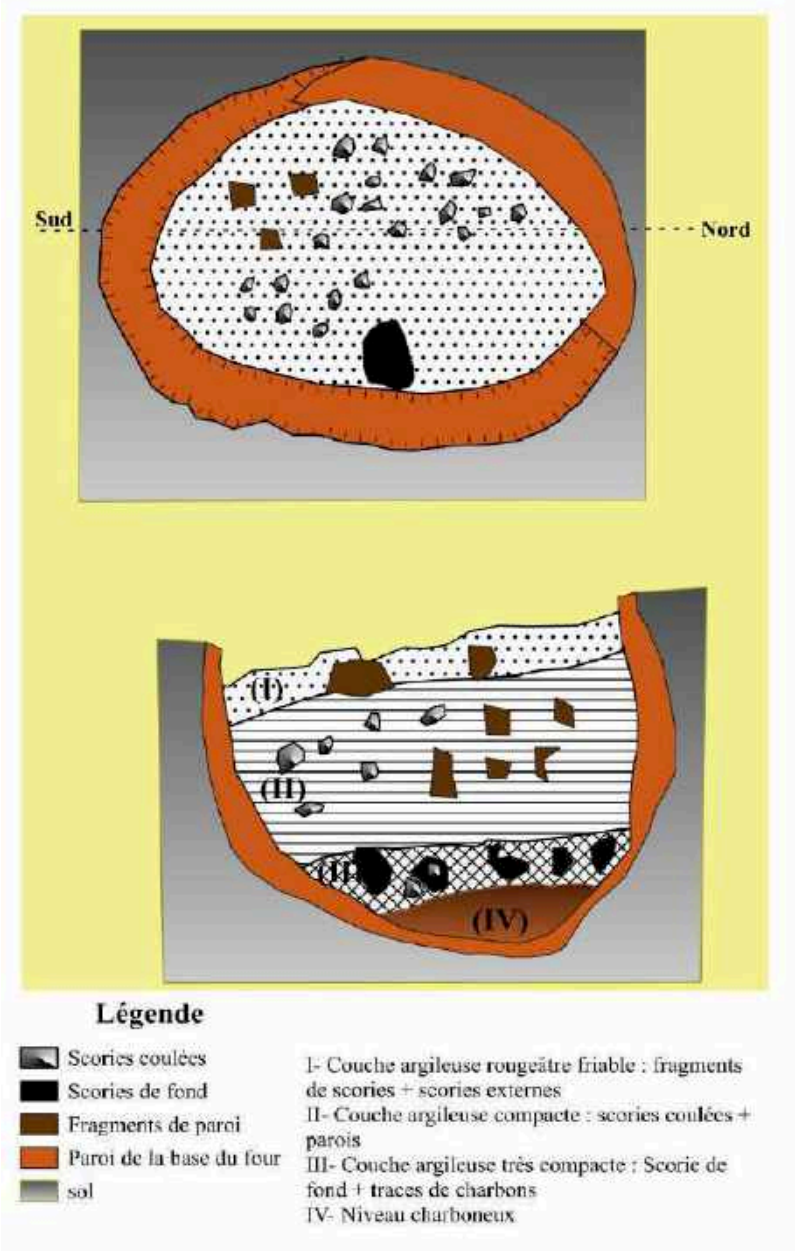


Figure 153 : Dessin du plan et profil du four n°2

1.3. Sondage archéologique

Le sondage a été posé sur les vestiges d'habitat observés dans l'emprise de l'atelier de réduction. La réalisation de ce sondage avait deux objectifs : 1) rechercher des charbons en vue de la datation dans le but de mieux reconstituer la vie du site ; 2) recueillir le mobilier céramique et l'étudier afin de comprendre le type de pots qui était utilisé par les métallurgistes au cours des opérations. En effet, les sources orales collectées dans cette localité montrent que les métallurgistes utilisaient le plus souvent des récipients en céramique sur les sites. La fonction de ces récipients serait de contenir de l'eau et la boisson destinées aux libations[34] au cours des opérations métallurgiques. Ce genre de sacrifices consisteraient à invoquer toutes les fois que cela était nécessaire, des défunts afin qu'ils veuillent à la bonne réussite des opérations et protègent aussi les métallurgistes contre tout mal.

1.3.1. Description du sondage et du mobilier archéologique

Le sondage avait pour dimensions 2 m de long sur 1m de large formant ainsi deux carrés d'un (01) mètre de côté chacun. Au début du sondage, des mesures de triangulation ont été prises. Les extrémités ont été marquées par des piqués fixes (Figure 153)

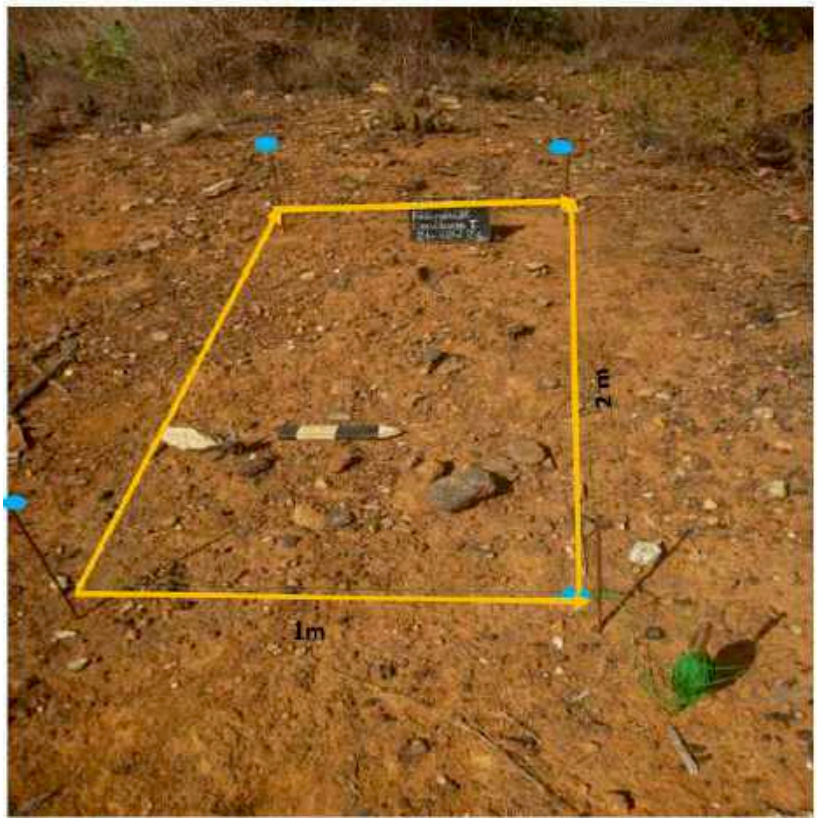


Figure 154 : Carré du sondage (© T. Kouagou 2021)

[34] La libation est une action qui consiste à répandre un liquide en offrande à une divinité lors d'un sacrifice.

Le décapage a permis a permis de mettre au jour trois couches (unités stratigraphiques) identifiables de par leur couleur et leur mobilier archéologique. Ces unités stratigraphiques semblent indiquer les différentes phases d'occupation du site (Figure 47). La première unité stratigraphique qui correspond à la dernière phase d'occupation du site et est caractérisée par un sol friable de couleur brune-jaunâtre. Cette unité est constituée uniquement de quelques tessons poterie observables sur la paroi Ouest du sondage. La deuxième unité est caractérisée par un sol plus ou moins compact de couleur jaunâtre. Outre les tessons de poterie récoltés en quantité, cette unité présente quelques scories fragmentées, du lithique et des charbons de bois. Cette couche indique la phase intermédiaire de l'occupation du site. La troisième unité stratigraphique qui représente la dernière phase d'occupation du site est argileuse très compacte avec un sol jaunâtre. Elle est regorgée moins d'artefacts. Seulement quelques tessons y ont été collectés. Cette couche marque la fin du sondage (Figure 154).



Figure 155 : Fin du sondage (©T. Kouagou 2021)

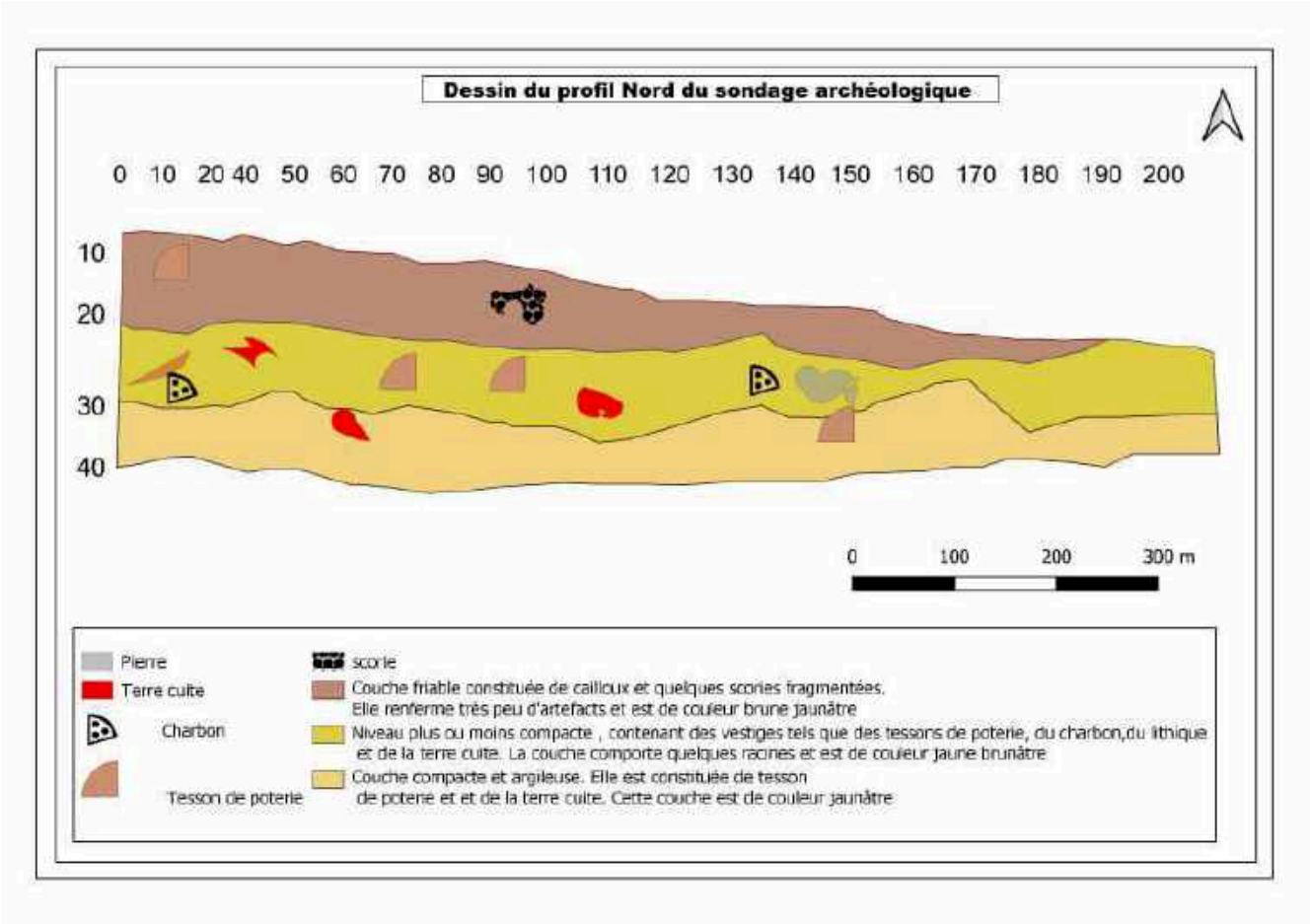


Figure 156 : Dessin du profil Nord du sondage montrant les trois niveaux d'occupation du site

Les informations fournies par ce sondage semblent indiquer que les vestiges d'habitat observés ne seraient pas ceux d'une occupation permanente du site par un groupe de population donné. Probablement, il s'agirait d'un espace d'installation des métallurgistes au cours des différentes saisons métallurgiques. Il est aussi possible que cet espace ait abrité une divinité appartenant aux métallurgistes.

1.3.2. Étude du matériel céramique du sondage

Il s'agit ici d'une étude sommaire du matériel céramique collecté dans le but de comprendre les caractéristiques des différents types de récipients utilisés par les métallurgistes sur le site à des fins rituelles ou culinaires. L'étude s'est basée uniquement sur les bords et les épaisseurs des tessons. Seuls des tessons de poterie susceptibles de fournir des informations utiles ont été retenus. Les tessons ayant une dimension inférieure à 3 cm (celle d'une pièce de 25 FCFA) et ne comportant aucun décor sont systématiquement isolés car, ils ne fournissent aucune information. Au total, 79

tessons de poterie susceptibles d'être d'étudiés ont été inventoriés. Le tableau ci-dessous récapitule les différents paramètres d'analyses du matériel céramique issu de ce sondage (Figure 156).

Niveau	**Matériel**	**Nbre**	**Types**	**Nbre**	**Type de décors**		
					Simples	Composites	Non décorés
Niv.1	Céramique	9	Bord	2			2
			Panse	7			7
			Fond	0			0
Niv.2	Céramique	56	Bord	20	7	1	12
			Panse	32	4	2	26
			Fond	4			4
Niv.3	Céramique	14	Bord	4			4
			Panse	10	2		8
			Fond	0			
Total		79					

Figure 157 : Tableau d'inventaire du matériel céramique étudié du sondage de Fèkpèrifè 1

Dans cet ensemble, on dénombre 26 bords, 49 panses et 4 fonds. Les tessons se répartissent suivant les niveaux d'occupation. Les panses constituent le type de tessons le plus représenté. Elles représentent 62 % du matériel céramique collecté sur ce site. 33 % du matériel céramique sont constitués de bords de tessons. Les fonds représentent 5 % (Figure 157).

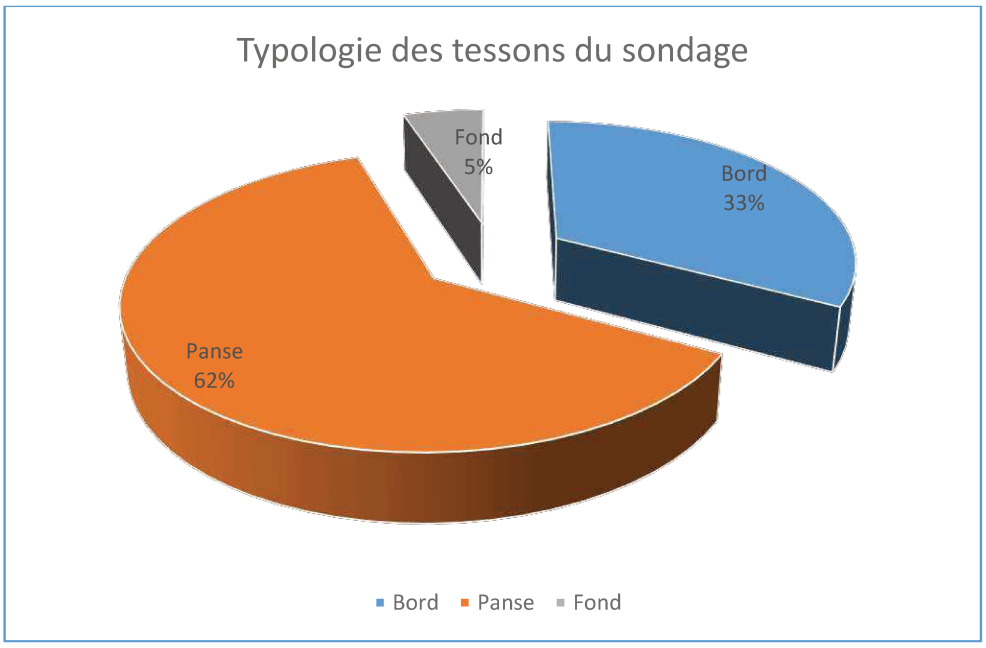


Figure 158 : Graphique montrant la proportion de types de tessons du sondage de Fèkpèrifè 1

Typologie de bords

L'analyse des bords a permis d'identifier différentes formes : bords carénés, éversés, inversés, droits. Ils sont répartis de la manière suivante : 15 % carénés, 46 % éversés, 12 % inversés, 15 % droits et 12 % indéterminés (Figure 158).

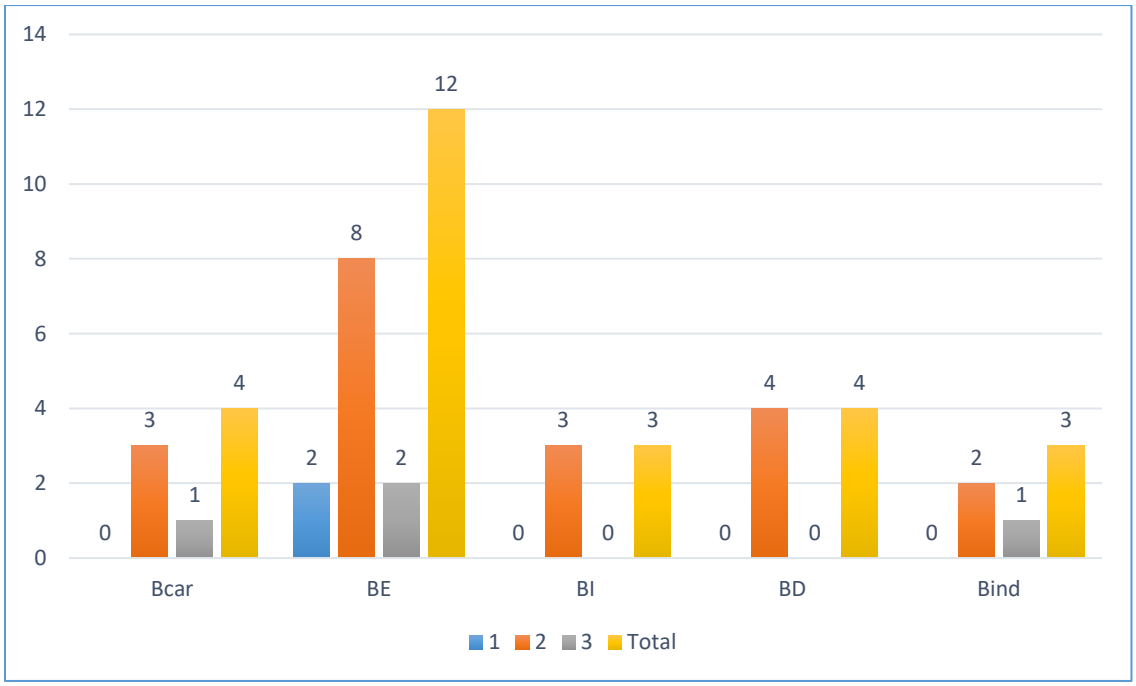


Figure 159 : Graphiques montrant la fréquence des types de bords

Les données de ces graphiques montrent, d'une part, la forte présence des tessons à bords éversés. D'autre part, la présence des types de tessons de bords s'exprime en fonction du niveau d'occupation. En effet, les quatre types de bords étudiés sont représentés au premier niveau d'occupation avec la prépondérance du bord éversé (8/20), suivi du bord droit (4/20) et des bords carénés et inversés (3/20 chacun). Néanmoins, au deuxième niveau d'occupation, on note la présence des bords éversés (2/3) et carénés (1/3) et l'absence totale des autres types de bords (inversés et droits).

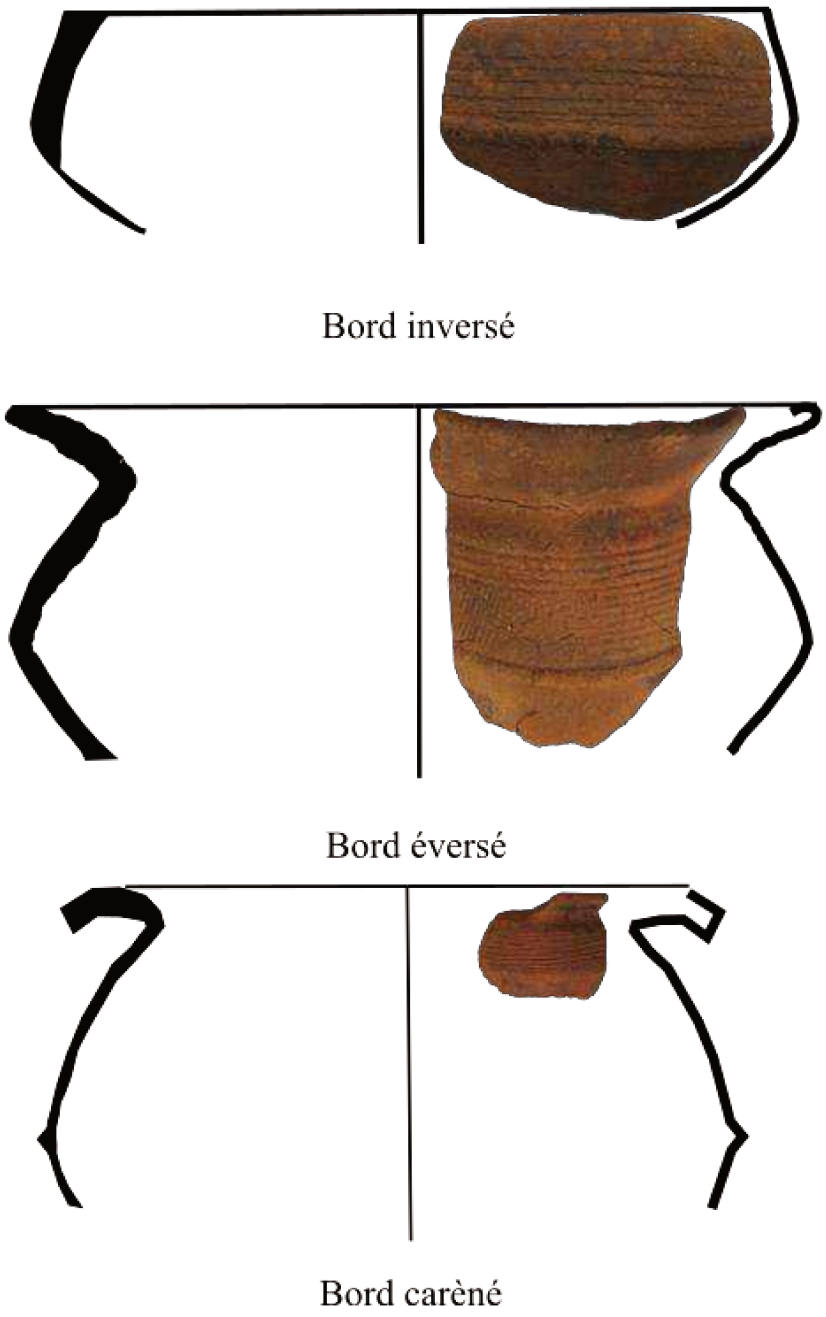


Figure 160 : Les différents types de bords du matériel céramique du sondage de Fèkpèrifè 1

Tessons décorés et non décorés

Une observation minutieuse des tessons fait remarquer des traitements de surfaces extérieures de certains pots qui étaient utilisés sur le site. Les tessons décorés sont plus notés au premier niveau d'occupation. De l'ensemble des tessons inventoriés (79), seulement 16 sont décorés. L'usage des pots ayant un décor semble beaucoup plus récent. Par contre, 63 tessons correspondant aux niveau

2 et 3 de l'occupation ne portent aucun décor. Ce qui indique donc que les pots non décorés étaient beaucoup utilisés sur le site de Fèkpèrifè 1 de l'installation des métallurgistes.

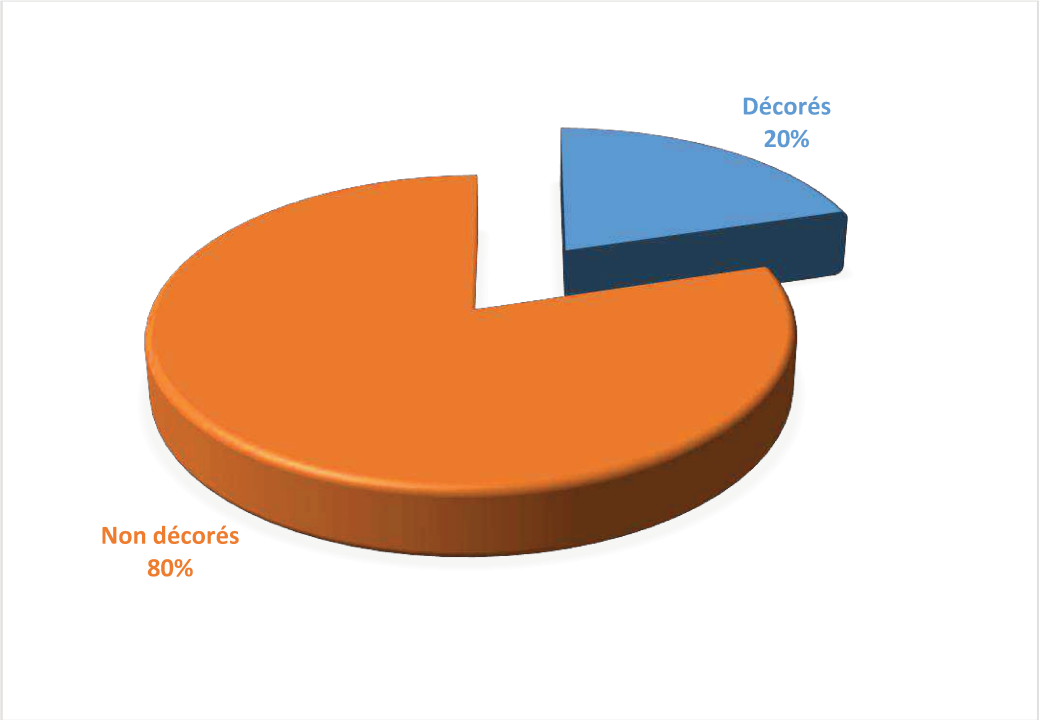


Figure 161 : Graphique montrant la proportion de tessons décorés ou non décorés

Typologie de décor

Deux catégories de décors ont été déterminés : le décor simple et le décor composite. 81 % des tessons décorés ont des décors simples ; 19 % ont des décors composites (Figure 162).

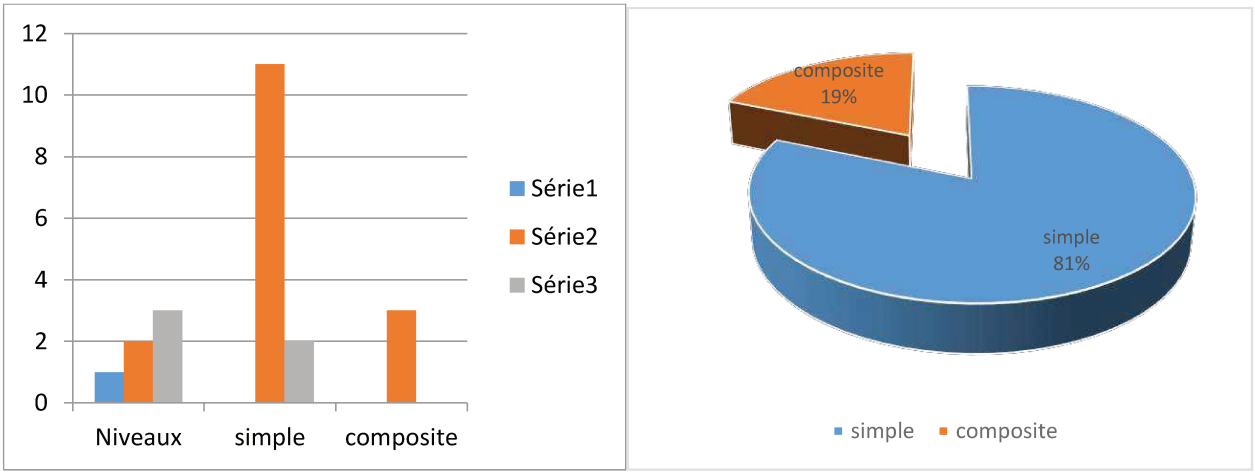
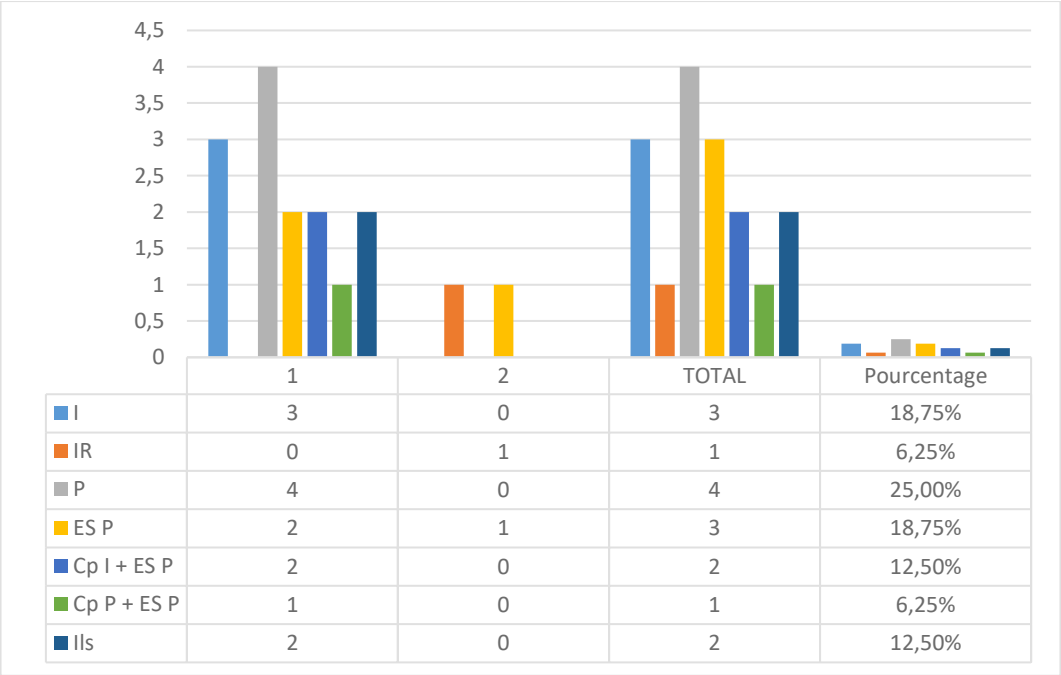


Figure 162 : Graphique montrant la fréquence et la proportion des deux catégories de décors de tessons

Ces décors sont de différents types : les décors en peigne (P) (25%), les décors d'incision (I) et d'estampage (ES-P) (18,75%), les décors composites à incision associé à estampage (Cp I + ES P) (12,50%), les décors d'impression roulette (IR) et composites de peigne associé à l'estampage (Cp P + ES P) (6,25%) (Figure 163 & 164).



	1	2	TOTAL	Pourcentage
I	3	0	3	18,75%
IR	0	1	1	6,25%
P	4	0	4	25,00%
ES P	2	1	3	18,75%
Cp I + ES P	2	0	2	12,50%
Cp P + ES P	1	0	1	6,25%
Ils	2	0	2	12,50%

Figure 163 : Fréquence et proportion des types de tessons du sondage de Fèkpèrifè 1

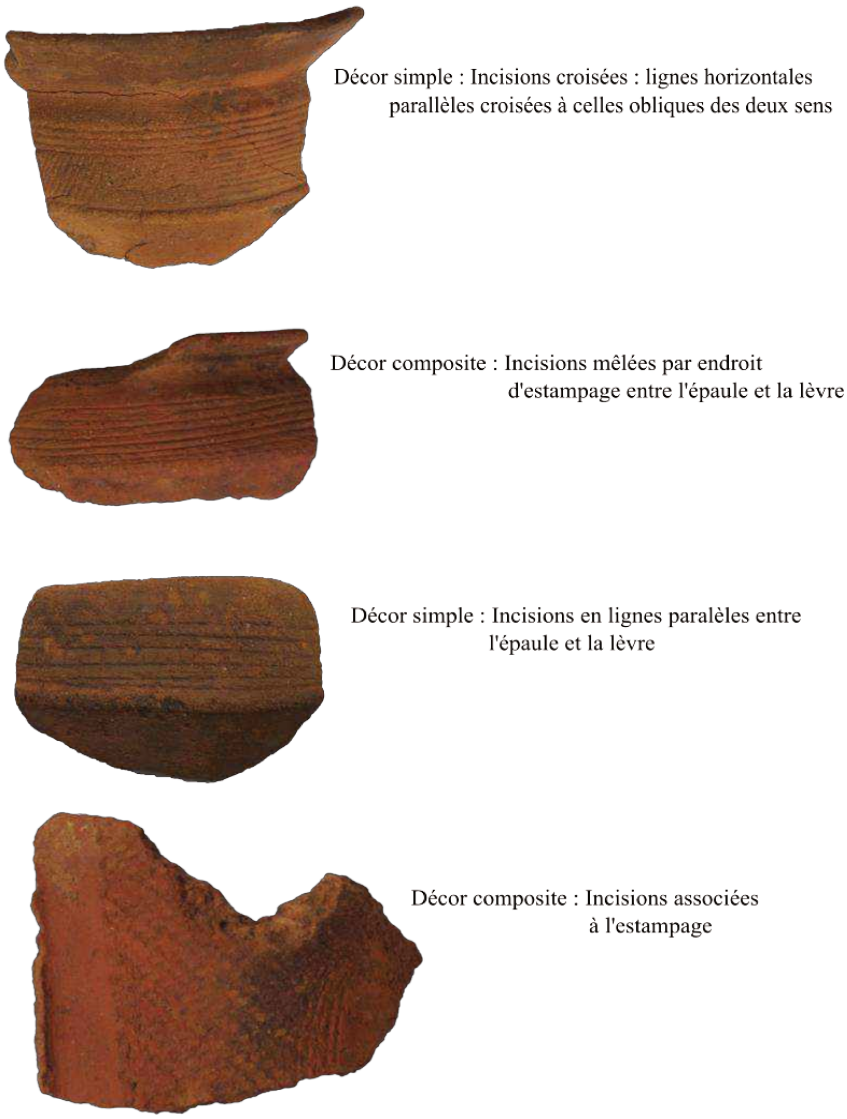


Figure 164 : Quelques échantillons de décor de tessons du site de Fèkpèrifè 1

Variation des épaisseurs

L'étude de l'épaisseur des tessons de poterie permet d'interpréter la fonction des pots. Ainsi, trois catégories sont proposées : les tessons fins, moyens et épais. Pour les tessons de ce sondage, deux catégories sont présentes : les tessons fins (épaisseurs variant de 0,5 à 1 cm) et les tessons moyens (épaisseurs variant de 1,1 à 1,5 cm). Sur l'ensemble des tessons étudiés, 82% des tessons ont une épaisseur comprise entre 0,5 et 1 cm et les autres ont une épaisseur oscillant entre 1,1 et 1,5 cm. Les tessons fins sont donc les plus présents sur ce site.

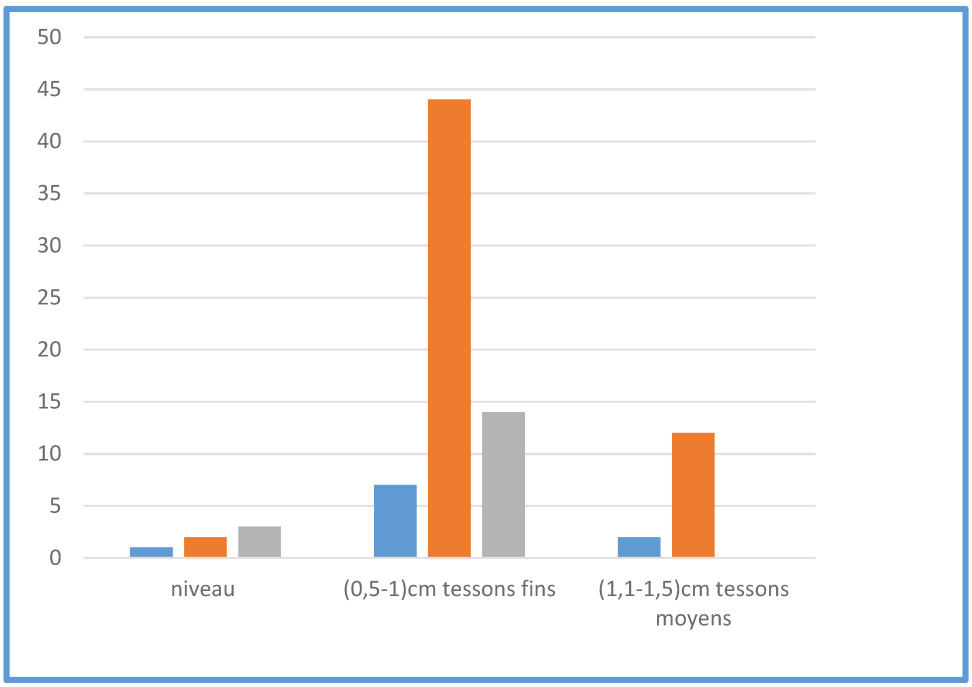


Figure 165 : variation des épaisseurs de tessons du sondage de Fèkpèrifè 1

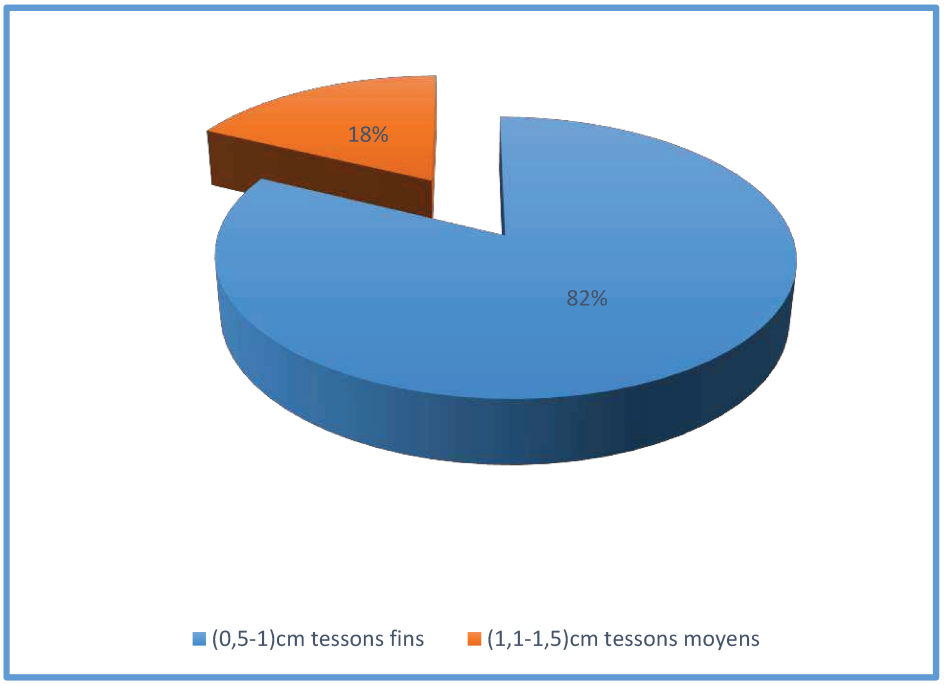


Figure 166 : Proportion de la variation des épaisseurs de tessons du sondage de Fèkpèrifè 1

À partir des résultats de l'étude sommaire de la céramique, on peut supposer que les pots non décorés de petites épaisseurs étaient plus entrés dans le quotidien des métallurgistes depuis le début de leur installation sur le site de Fèkpèrifè 1. L'usage des pots décorés semble être plus recent. Les deux types de pots ne doivent pas avoir joué le même rôle. Les pots ayant des décors doivent avoir servi

spécifiquement dans la préparation des aliments et ceux ne possédant pas de décors destinés aux sacrifices au cours des opérations.

Les enquêtes orales menées auprès des descendants des métallurgistes montrent que les pots de petites épaisseurs, le plus souvent non décorés, étaient destinés à contenir de l'eau servant aux libations durant les opérations de réduction. Et lorsqu'un pot se brisait, c'était souvent un signe que l'opération en cours va échouer et les consultations étaient être rapidement faites par le chef de la famille pour déterminer l'origine du mal. Le plus souvent, il s'agissait d'un sort lancé par un concurrent producteur du fer du même village ou celui voisin pour faire échouer l'opération.

1.4. Chronologie du site de Fèkpèrifè 1

Quatre échantillons de charbon de bois prélevés sur le site d'ATA 20-17 (Fèkpèrifè 1) ont été analysés. Ils proviennent des deux bases de four, d'un amas de scories et de l'habitat ancien (Figure 167).

Le premier échantillon de charbon a été prélevé dans l'amas 1 lors du cubage au niveau 4 (30-40 cm) et daté entre 261-278 AD. Le deuxième échantillon a été prélevé dans le fond de la base de four n°1 à 45 cm de la surface du sol. Il a été daté entre 323-418 AD. Le troisième échantillon de charbon daté est issu du sondage archéologique (Figure 43). Ce charbon a été prélevé à 30 cm de profondeur et daté entre 264-404 AD. Le dernier échantillon vient du fond du four n° 2 et a été prélevé à 29 cm de la surface du sol. Il est daté entre 1276-1321 AD.

Site	**Coordonnées géographiques**	**Structure fouillée**	**Unité stratigraphique**	**Date calibrée (95 %)**	**Age calendaire**
Fèkpèrifè 1	N10°18'38.4" E1° 16' 43.2"	Amas1 (Cubage)	US30-40	261-278 AD	IIIè AD
		Sondage (Habitat)	US 20-30	264-404 AD	IIIè-Vè AD
		Base de Four 1	Fond de four	323-418 AD	IVè-Vè AD
		Base de Four 2	Fond de four	1276-1321 AD	XIIIè-XIVè AD

Figure 167 : Tableau synthétique des dates obtenues sur le site Fèkpèrifè 1

À l'observation du tableau, on peut remarquer que trois dates placent l'occupation de l'atelier et le site d'habitat entre le milieu du IIIe siècle et le début du Ve siècle de notre ère, un seul se situe entre la fin du XIII^{è} et la fin du XIV^{è} siècle. Cet écart entre les datations interroge. Il peut s'agir d'un problème d'échantillonnage : le charbon daté le plus récemment aurait percolé au fond du fourneau. Les charbons récupérés dans les structures de réduction posent souvent des problèmes d'interprétation d'origine. Le comblement des bas fourneaux peut s'échelonner dans le temps et ne pas être compact et homogène laissant s'infiltrer parfois des charbons de bois récents dans les différentes couches. Si on écarte cette hypothèse, l'atelier aurait fonctionné sur plus de 1000 ans et dans ce cas il nous manque les dates intermédiaires pour reconstituer toute la vie de ce site. Ou alors, il y a eu deux phases de production de fer avec une phase d'abandon et de réinstallation d'un nouvel atelier qui se situe entre la première moitié du V^{è} siècle et celle du XIV^{è} siècle.

La tradition orale renseigne que la zone de Fèkpèrifè a été occupée premièrement par les métallurgistes Bèètiba et par la suite les Waaba. Ces deux groupes seraient venus de l'Ouest. Ces informations nous mettent donc en face d'une hypothèse de deux phases de production métallurgique sur le site de Fèkpèrifè 1 avec deux différents groupes de métallurgistes (les Bèètiba et les Waaba), l'un suivant et l'autre. Les structures ayant livré les dates plus anciennes seraient donc celles appartenant aux Bèètiba et celles des dates récentes appartiendraient aux Waaba.

2. Le site de Fèkpèrifè 2

Sur ce site, un cubage a été réalisé sur l'amas 1 et la seule base de four identifiée lors de la prospection a été fouillée (Figure 168). Les charbons de bois prélevés au cours de la fouille ont été datés.

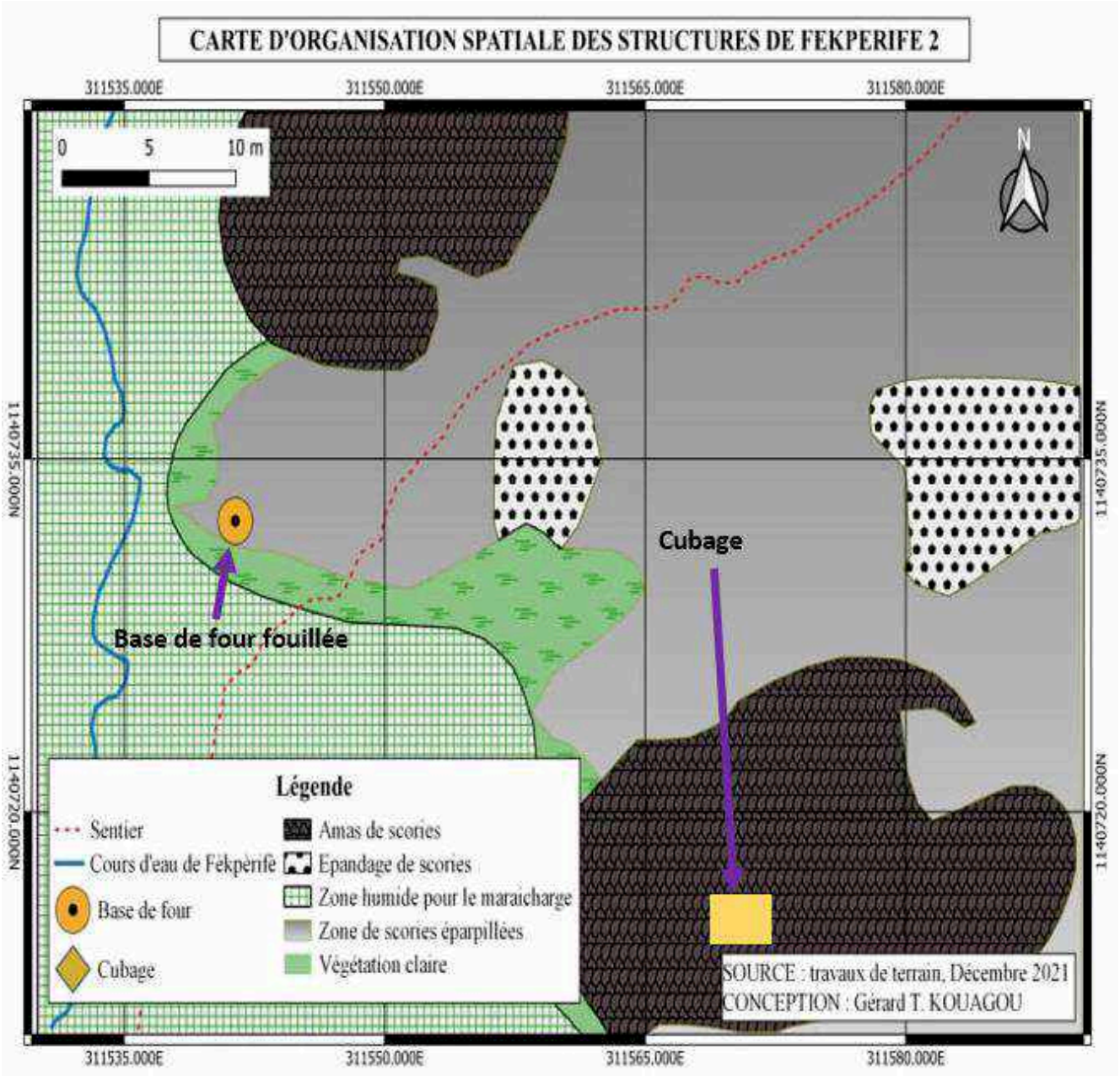


Figure 168 : Localisation du cubage et la base de four fouillée

La réalisation du cubage a permis de confirmer les observations de surface des déchets métallurgiques (Figure 169).

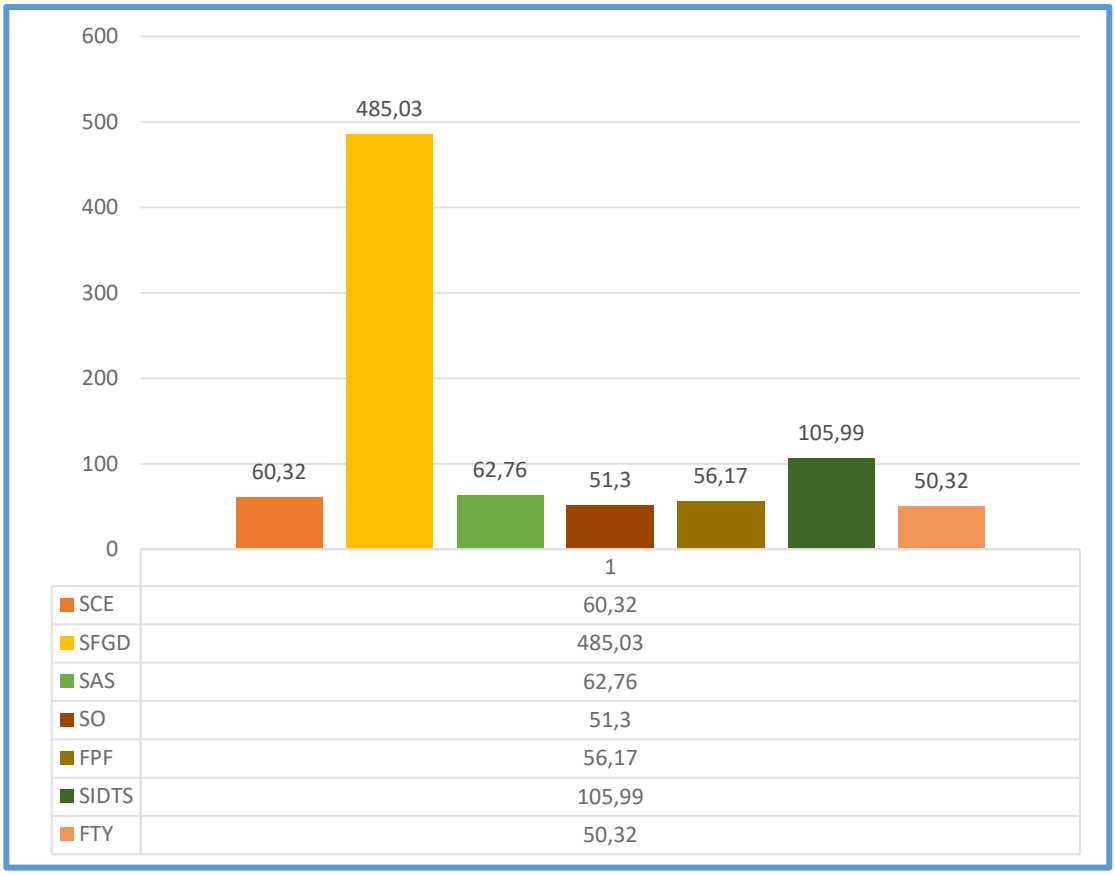


Figure 169 : Représentation graphique de la masse de différents vestiges contenus dans un m^3

L'assemblage se compose majoritairement de scories de fond de four associées à des scories argilo-sableuses et des scories externes coulées en quantité faible. Les scories oxydées sont présentes mais rares tout comme les fragments de parois de four et de tuyères. Cette caractérisation des déchets permet d'avancer que le système d'évacuation était vertical. La fouille d'une base de four confirme cette interprétation (Figure 170). Seule la partie basse du four est conservée ; celle sous les évents et une possible porte. Cette cuve possède une section horizontale circulaire qui mesure 55 cm environ de diamètre intérieur et 63 cm de diamètre extérieur. Les parois sont donc fines (épaisseur 7 et 8 cm). La cuve a été creusée dans le substrat latéritique sur une profondeur de 46 cm. Puis tapissée d'argile, des parois ont été montée depuis les bords de la fosse. Elles ont un profil cylindrique et légèrement évasé vers le haut. Le fond de la cuve présente en son centre une cavité qui était remplie de cendre, de petits fragments de scories et de quelques charbons de bois. Sa fonction a certainement été de recueillir durant la réduction la scorie de fond de four. Cet élément technique peut être rapproché des découvertes réalisées au Burkina-Faso dans la province de l'Oubrientaga (Thiombiano Ilboudo, 2015) En coupe, on remarque une légère inclinaison du four Sud-Est/Nord-Ouest qui pourrait indiquer l'emplacement d'une porte (Figure 171).



Figure 170 : La base de four à la fin de la fouille (T. Kouagou 2021)

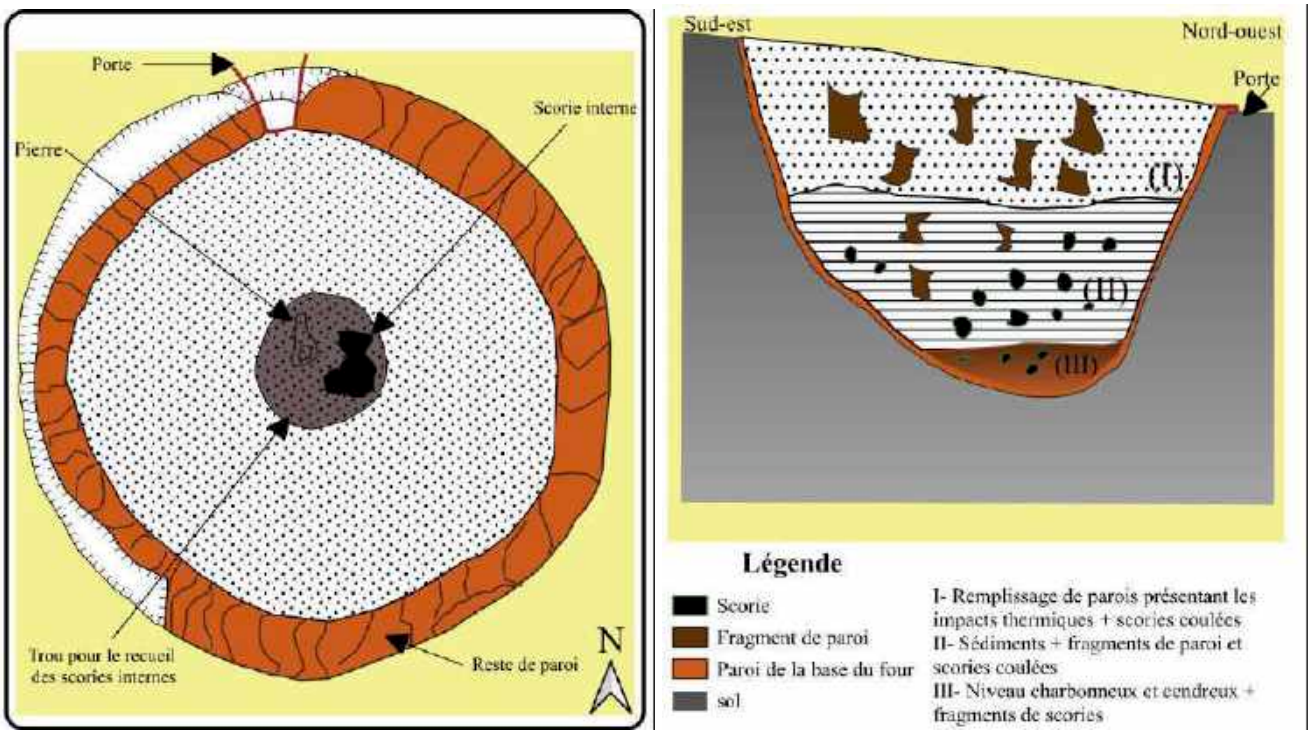


Figure 171 : Dessin du plan et profil du four de Fèkpèrifè 2

2.1. Chronologie du site Fèkpèrifè 2

Pour ce site, trois dates ont été obtenues à partir des échantillons de charbon récoltés lors du cubage et de la fouille d'une base de four (Figure 172). Les deux échantillons ont été prélevé dans l'amas 1 au cours du cubage réalisé. Le premier a été prélevé au niveau 8 (70-80 cm) et daté entre 259-440 AD. Le deuxième vient du niveau 10 (90-100 cm) et il est daté entre 239-384 AD. Le troisième échantillon de charbon provient de la cuve du four et a été daté entre 998-1002 AD.

Site	Coordonnées géographiques	Structure fouillée	Unité stratigraphique	Date calibrée (95 %)	Age calendaire
		Amas 1	US90-100	239-384 AD	III^{è}-IV^{è} AD
			US70-80	336-440 AD	IV^{è}-Vè AD
		Base de Four	Cuve	1020-1158	XI^{è}-XII^{è} AD

Figure 172 : Chronologie du site de Fèkpèrifè 2

À travers ce tableau, on peut remarquer que les deux échantillons du cubage datés se situent dans un intervalle compris entre le milieu du III^{è} et la fin du IV^{è} siècle. Celui du fonds de la cuve date entre le début du XI^{è} et le milieu du XII^{è} siècle. Là encore, il y a un hiatus entre les datations. Les trois hypothèses évoquées pour les échantillons du site Fèkpèrifè 1 sont également valables dans ce cas-ci.

3. L'étude du site de Kètenkè 3

Un seul cubage a été réalisé sur l'amas 1 (Figure 173). Il n'a pas atteint 1 m de profondeur. Les vestiges métallurgiques disparaissaient entre 70 et 80 cm. Ce cubage a permis de préciser les observations de surface des déchets métallurgiques. L'assemblage se compose majoritairement de scories de fond de four associées à des scories argilo-sableuses. Les scories oxydées sont présentes mais rares tout comme les fragments de parois de four et de tuyères (Figure 174). Certes, aucune base de four n'a été fouillée mais cette caractérisation des déchets permet d'avancer que le mode d'évacuation vertical a été employés sur ce site.

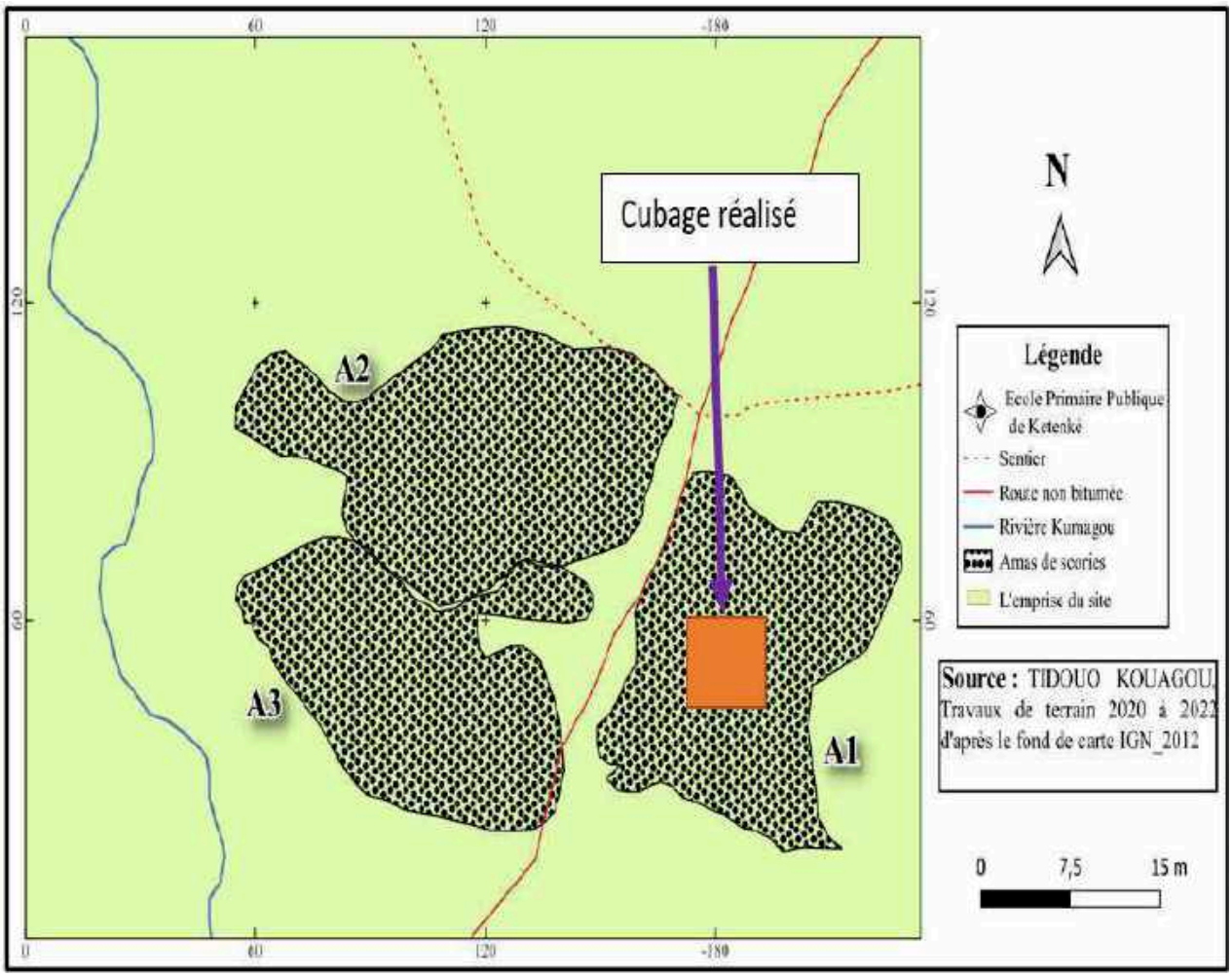


Figure 173 : Carte de localisation du cubage de Fèkpèrifè Kètenkè 3

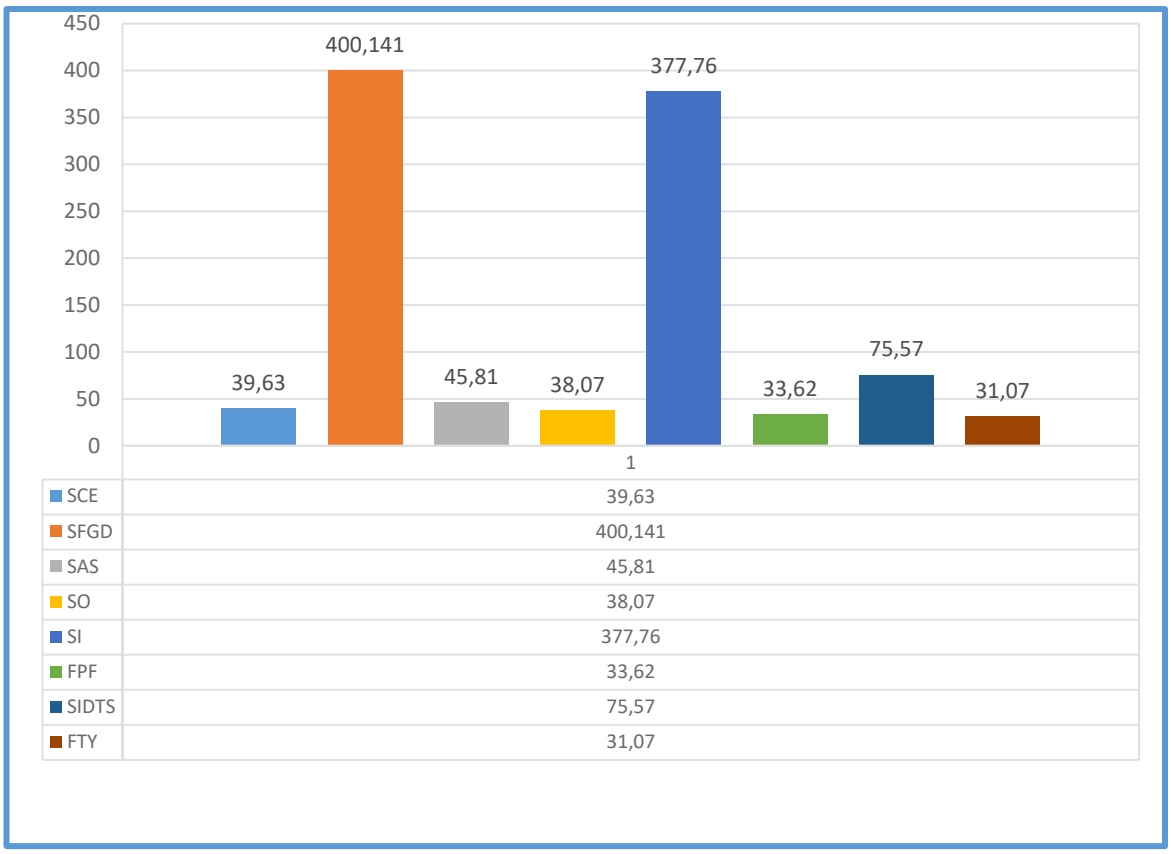


Figure 174 : Représentation graphique de la masse de différents vestiges contenus dans un m³

3.1. Chronologie du site de Kètenkè 3

Les deux échantillons ont été prélevés dans deux niveaux différents du même cubage respectivement 10 cm et 60 cm de profondeur. Ils possèdent un intervalle similaire compris entre la fin du XIII^{è} et la fin du XIV^{è} siècle. Ils permettent d'affirmer que les rejets de déchets métallurgiques ont été effectués dans un laps de temps relativement restreint. D'autre part, ce site est contemporain de la période la plus récente du site d'ATA 21-29.

Site	**Coordonnées géographiques**	**Structure fouillée**	**Unité stratigraphique**	**Date calibrée (95 %)**	**Age calendaire**
Kètenkè 3	N10° 16' 21.0" E1° 08' 08.1"	Cubage	US0-60	1285-1330 AD	XIII^{è}-XIV^{è} Siècles
			US0-10	1274-1318 AD	

Figure 175 : Tableau des datations radiocarbones du site de Kètenkè 3

4. Le site de Mponkoh 1

Sur ce site, la seule base de four que nous avons localisée en décembre 2020 a été fouillée (Figure 176). Cette cuve mesure de 1,2 m de diamètre externe et était comblée par des scories et des cendres. Elle a été creusée dans le sol argilo-limoneux sur une profondeur de 20 cm environ, puis recouverte d'argile. Les parois présentent sur leur surface les stigmates d'un fort impact thermique lié aux températures survenues lors de la réduction. Fines, leurs épaisseurs ne dépassent pas 5 cm. Un seul évent est encore conservé. La position inclinée Ouest-Est de la cuve indique peut-être la présence d'une porte côté Est. Aucune cavité au centre de la cuve n'a été repérée. Les informations fournies par cette structure ne permettent de s'avancer sur la technique d'évacuation des scories employées sur ce site. Cependant, le diamètre du four mesure plus d'un mètre (1,2 m) contrairement aux autres bases de four fouillées sur les sites de Fèkpèrifè 1 et Fèkpèrifè 2. Les fours de ce site semblent être de grande taille et probablement construits pour plusieurs opérations de réduction. Les observations de surface ont permis de noter que les scories de coulées externes sont majoritaires avec une présence remarquable de scories fond argilo-sableuses sur ce site. La technique de séparation latérale semble avoir été employée sur ce site.



Figure 176 : Base de four de M'ponkoh 1 après la fouille (©T. Kouagou 2021)

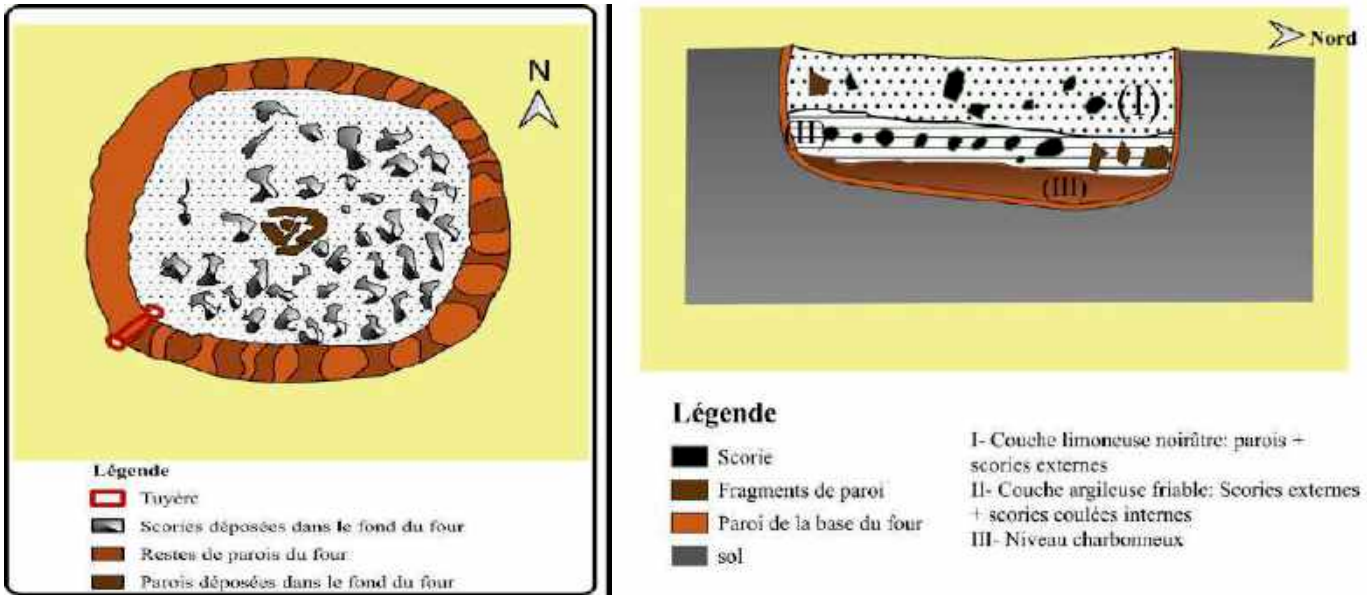


Figure 177 : Dessin du plan et profil du four de M'ponkoh 1

4.1. Chronologie du site

Sur le site de M'ponkoh 1, un charbon été prélevé au fond de la cuve du four. Il a été daté entre le début du XI^{è} et le milieu du XII^{è} siècle (Figure 178). Certes, ce site n'a fourni qu'une seule datation mais pour l'instant il semble contemporain de la phase d'exploitation la plus récente des trois autres ateliers sidérurgiques datés.

Site	Coordonnées géographiques	Structure fouillée	Unité stratigraphique	Date calibrée (95 %)	Age calendaire
M'Ponkoh 1	N10° 15' 03.8" E1° 24' 54.1"	Base de Four	Fond de four	1022-1158	XI^{è}-XII^{è} AD

Figure 178 : Datation radiocarbone du site de M'ponkoh 1

5. Synthèse des données de la prospection et de l'étude des sites.

Les investigations archéologiques entreprises dans le cadre de notre thèse ont permis la localisation de vingt-neuf (29) sites archéologiques qui se répartissent en trois catégories : les sites d'extraction de minerais, les sites de réduction et les sites d'habitat. Quatre sites de réduction présentant un fort potentiel archéologique ont été sélectionnés, étudiées de manière plus approfondie et datés. Les observations de surface et les différents cubages réalisés ont permis de caractériser les vestiges métallurgiques des sites de réduction localisés et de s'avancer sur les techniques de réduction employées par les métallurgistes de l'Atakora. L'évaluation de la production sidérurgique a été faite grâce aux cubages et au calcul des volumes des amas par site.

5.1. La Synthèse chronologique des sites étudiés

N° SacA	Référence échantillon	Nature	mg C	Delta C13	pMC	Err pMC	Age BP	Err âge BP	Calibration à 95,4%
66601	Ata 2020-14-BF01	charbon du fond de four	1.56	-24.40	88.59846	0.20822	970	30	1022AD (95.4%) 1158AD
66602	Ata 21-29 cub (US0-10)	Charbon de cubage	1.55	-26.80	92.35781	0.21498	640	30	1285AD (40.9%) 1330AD 1336AD (54.5%) 1396AD
66603	Ata 21-29 cub (US50-60)	Charbon de cubage	1.46	-30.60	91.84477	0.21826	685	30	1274AD (62.1%) 1318AD 1358AD (33.4%) 1389AD
66604	Ata 20-17 cub (US30-40)	Charbon de cubage	1.40	-25.50	81.36346	0.20975	1655	30	261AD (4.9%) 278AD 342AD (70.9%) 441AD 450AD (7.1%) 479AD 494AD (12.5%) 535AD
66605	Ata 20-17 BF02	Charbon du fond de four	1.44	-23.20	91.91554	0.22183	675	30	1276AD (55.7%) 1321AD 1357AD (39.7%) 1390AD
66606	Ata 20-17 sond (US20-30)	Charbon de cubage	1.46	-26.10	80.59670	0.20720	1735	30	246AD (95.4%) 404AD
66607	Ata 20-17 BF02	Charbon du fond de four	1.30	-26.10	80.90260	0.21182	1700	30	254AD (19.9%) 288AD 323AD (75.5%) 418AD
66608	Ata 21-28 cub (US70-80)	Charbon de cubage	1.32	-24.90	81.30839	0.21673	1660	30	259AD (6.6%) 280AD 336AD (75.2%) 440AD 454AD (4.7%) 479AD 495AD (8.9%) 534AD
66609	Ata 21-28 cub (US90-100)	Charbon de cubage	1.43	-25.30	80.41601	0.20929	1750	30	239AD (94.8%) 384AD 398AD (0.7%) 400AD
66610	Ata 21-28 BF 02	Charbon du fond de four	1.25	-26.70	88.54734	0.21481	975	30	998AD (1.0%) 1002AD 1020AD (94.5%) 1158AD

* OxCal v4.4.4 Bronk Ramsey (2021); r:5Atmospheric data from Reimer et al (2020)

Figure 179 : Tableau synthétique des échantillons datés des quatre (04) sites étudiés

La fouille des structures de réduction, des amas de scories et des vestiges d'habitat a permis d'obtenir 10 échantillons de charbon qui ont été envoyés et datés au carbone 14 au Laboratoire LMC14 de

Saclay en France. Les résultats de ces analyses exprimés sous forme d'intervalle de dates à 95% de confiance placent le travail du fer dans l'Atakora entre le III^{è} et le XIV^{è} siècles de notre ère (Figure 179).

L'examen des datations obtenues permet d'avancer l'hypothèse de l'existence de deux phases de production du fer dans la région de l'Atakora avec des phases d'abandon et de réinstallation suivant les sites datés. La première phase s'étend de la première moitié du III^{è} siècle jusqu'au début du VII^{è} siècle. La deuxième phase débute autour de la fin du VIII^{è} siècle et va jusqu'à la seconde moitié du XIV^{è} siècle La phase d'abandon se situerait entre la fin de la première moitié du VII^{è} et au début de la seconde moitié du VIII^{è} siècle (Figure 180).

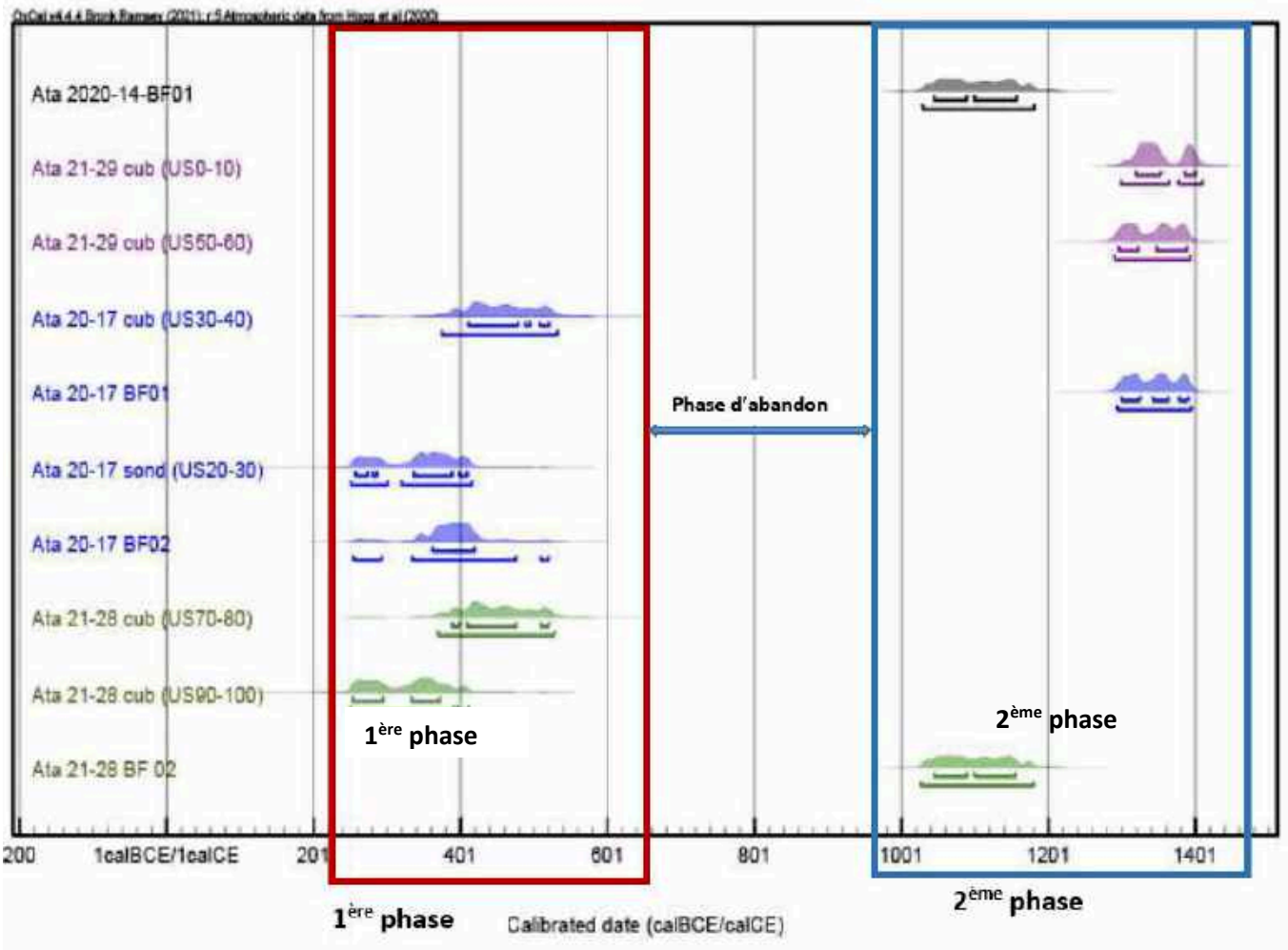


Figure 180 : Graphique de datations radiocarbones des 04 sites étudiés avec les différentes phases métallurgiques dans l'Atakora

5.2. Déterminion des traditions sidérurgiques

Les bases de four fouillées n'ont pas fourni d'informations suffisantes permettant de comprendre les techniques de réduction employées. Mais en nous basons sur les différents types de scories, on peut remarquer qu'il y a deux traditions sidérurgiques dans la région de l'Atakora. En effet, les études sur la métallurgie ancienne du fer montrent que suivant la méthode employée, la séparation de scories entraine des modifications visibles sur la morphologie des structures de réduction et des variations sur la nature les produits des déchets ou des produits obtenus. Ainsi, l'évacuation des scories peut se faire soit latéralement ou soit verticalement. Les deux modes d'évacuation de scories semblent être adoptés sur les sites que nous avons localisés. C'est la présence de deux grands types de scories (scories coulées internes et externes) qui oriente notre réflexion sur l'existence possible des deux techniques.

La technique de séparation verticale est présente sur les 6 premiers sites localisés à l'Ouest. Elle est caractérisée majoritairement par des scories de fond de four. Les structures appartenant à cette technique sont de petites dimensions et sont dispersées. La base de four fouillée sur le site Fèkpèrifè 2 présente un trou avec une scorie coulée interne (Figures 181 & 182). La fonction de ce trou a certainement été de recueillir durant la réduction la scorie de fond de four. La technique de séparation latérale est beaucoup présente sur 12 sites à situés l'Est. Elle se caractérise par la présence très remarquable de scories coulées externes en amas ou en épandage avec des fours alignés de grandes dimensions (Figures 183 & 184). Toutefois, deux sites présentent les deux traditions.



Figure 181 : Scorie de fond de four argilo-sableuse (©T. Kouagou 2021)



Figure 182 : Scorie de fond de four grise dense (©T. Kouagou 2021)



Figure 183 : Scories coulée externe à cordons fins (©T. Kouagou 2021)



Figure 184 : Scories coulée externe à gros cordons (©T. Kouagou 2021)

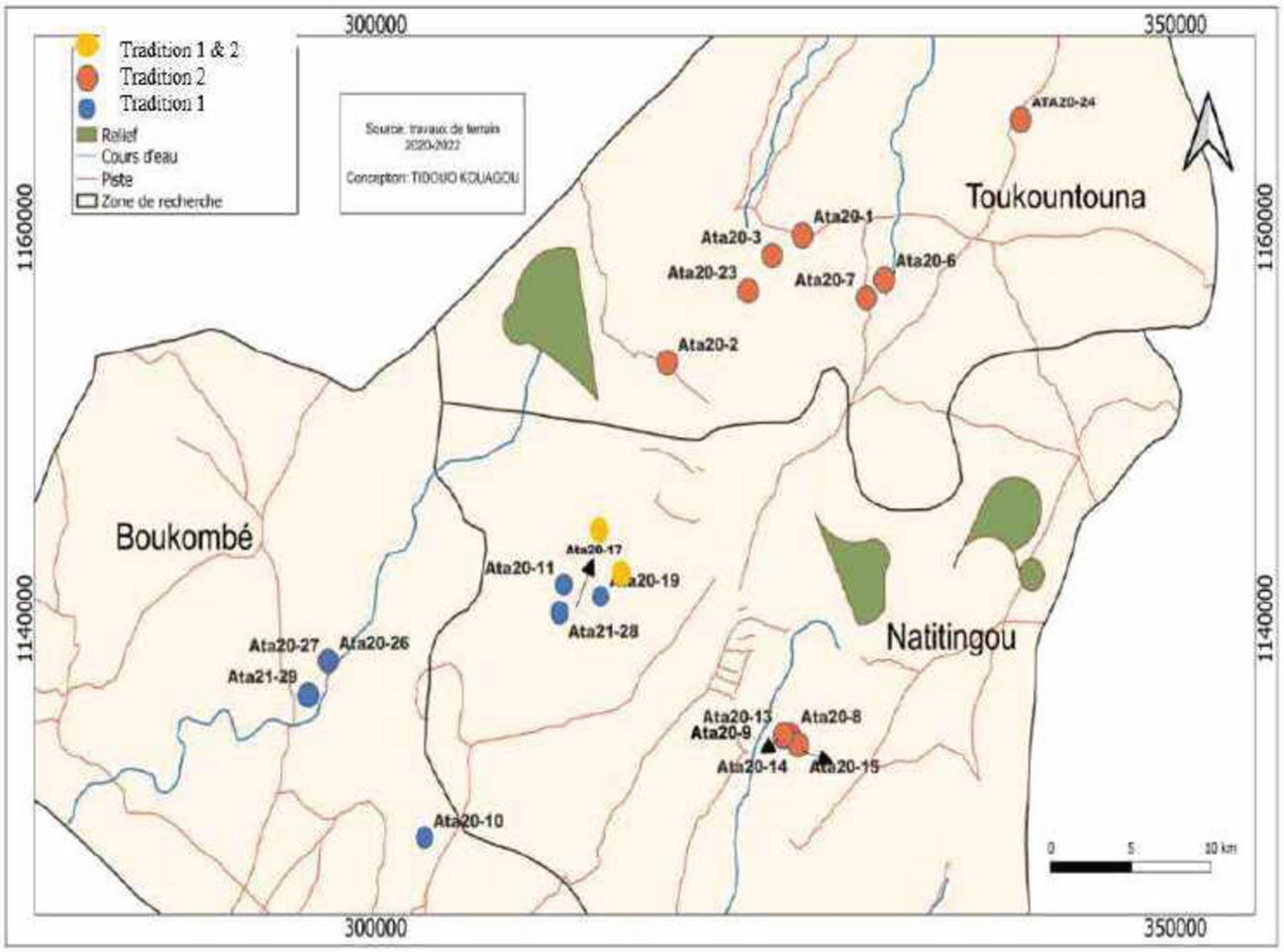


Figure 185 : Localisation des techniques sidérurgiques présentes dans l'Atakora

Sites	Nombre			Les traditions sidérurgiques
	Fours	d'amas	Epandage	
Fèkpèrifè 1	5	4	3	
Fèkpèrifè 2	1	2	2	
Kèténkè 1	0	0	1	
Kèténkè 2	0	0	2	
Kètenkè 3	0	3	2	
Kouaba-Centre	0	0	1	Tradition 1
Tampégré	2	3	1	
Tectibayaou 1	0	2	2	
Tectibayaou 2	2	1	2	
Kouarfa 1	0	2	1	
Kouarfa 2	0	0	2	
Bérécingou 1	0	1	1	
Bérécingou2	0	0	2	
Bérécingou-Centre	0	2	1	
M'ponkoh 1	1	17	2	
Mponkoh 2	0	13	1	
Nabaga 2	0	0	1	
Tandafa 1	22	15	5	Tradition 2
Dikouan	0	0	1	
Tèpouhotè 2	2	13	0	Traditions 1 & 2

Figure 186 : Répartition des sites par traditions sidérurgiques

5.3. Quantification de la production de sidérurgique

Afin d'apprécier l'ampleur de la production sidérurgique dans la région de l'Atakora et la situer dans son contexte, nous avons évalué la quantité de déchets produits par site. La méthode de calcul développée par Vincent Serneels (2012) et la technique cubage ont permis de faire la quantification. Pour l'ensemble des 20 sites de réduction localisés, la quantité de déchets produits est estimée à 31000 m^3 (Figure 187). Ce qui indique une production intensive du fer dans la région probablement à double échelle. La production dans l'Atakora se faisait dans un but économique mais aussi certainement politique suivant les périodes.

Sites	Nombre			Quantité de déchets produits		
	Fours	d'amas	Epandage	Volume calculé (m^2)	Estimation (m^3)	Tonnage
Tampégré	2	3	1	2000	3000	2500
Tectibayaou 1	0	2	2	250	500	400
Tectibayaou 2	2	1	2	200	300	200
Kouarfa 1	0	2	1	250	400	350
Kouarfa 2	0	0	2	100	200	163
Bérécingou 1	0	1	1	100	200	163
Bérécingou2	0	0	2	100	200	163
Kouaba-Centre	0	0	1	50	100	82
Dikouan	0	0	1	50	100	82
Bérécingou-Centre	0	2	1	200	300	246
M'ponkoh 1	1	17	2	3200	5000	4070
Mponkoh 2	0	13	1	2900	3000	244
Fèkpèrifè 1	5	4	3	2000	3000	2010
Tèpouhotè 2	0	13	2	3500	4000	3253
Nabaga 2	0	0	1	50	100	100
Tandafa 1	22	15	5	5500	7000	5700
Kèténkè 1	0	0	1	100	200	163
Kèténkè 2	0	0	2	100	200	163
Fèkpèrifè 2	1	2	2	1500	2000	1630
Kètenkè 3	0	3	2	400	600	625
Total	**33**	**80**	**35**	**22550**	**31000**	**23575 ± 24000**

Figure 187 : Estimation de la production de déchets sidérurgiques par site

TROISIEME PARTIE : SYNTHESE ET DISCUSSION DES DONNEES SUR L'HISTOIRE DE LA PRODUCTION DU FER DANS L'ATAKORA

Dans les parties précédentes, nous avons identifié, à partir des enquêtes orales, deux groupes de métallurgistes et nous avons reconstitué leurs parcours migratoires. Grâce aux investigations archéologiques, deux traditions sidérurgiques ont été identifiées. Les datations radiocarbones issues de 10 échantillons de bois prélevés dans les fonds de four, les amas de scories et un sondage archéologique ont permis d'identifier les phases de la production métallurgique. La confrontation des données ethno-historiques et archéologiques nous a permis de rattacher les différentes phases métallurgiques et traditions techniques à chacun des groupes de métallurgistes identifiés.

Dans la présente partie, nous proposons une synthèse des données archéologiques, une discussion de ces données en regard des informations orales que nous avons collectées, et enfin une proposition de scénario historique sur le développement de la sidérurgie régionale, en regard de la littérature disponible pour les régions voisines, à savoir le Nord-Togo et le Sud-Est du Burkina-Faso actuels.

CHAPITRES VII : BILAN DES DONNÉES

1. L'identité et l'histoire des métallurgistes

L'un des objectifs de cette étude est de connaitre l'identité des métallurgistes qui ont travaillé sur les différents sites localisés. En effet, la question liée à l'identité des métallurgistes reste au centre de l'histoire de la production du fer. Or, peu de chercheurs ont identifié précisément les acteurs des différents aspects de la sidérurgie (Robion-Brunner 2008 2010 : 352). Pourtant, cette question est importante car elle permet non seulement de connaitre l'origine sociale et géographique des sidérurgistes, mais aussi de connaitre les techniques de réduction mises en place par les différents groupes humains d'une région donnée, et ainsi de voir si chaque groupe a une spécificité technique ou pas et de tracer la diffusion des savoirs (Guemona 2020 :305).

Dans le cadre de notre étude, les enquêtes orales menées nous ont permis d'identifier les deux principaux groupes producteurs du fer : les Bèètiba et les Waaba. À partir des récits mythiques ou légendaires et des récits historiques sur leur origine, nous avons reconstitué leurs parcours et leurs différentes étapes migratoires. Si tous les groupes de métallurgistes étudiés disent être venus de l'Ouest par rapport à leur implantation actuelle, ils ne parlent pas la même langue et n'ont pas suivi les mêmes itinéraires.

L'idée d'un déplacement des métallurgistes à partir de l'Ouest est partagée aussi bien par les groupes métallurgistes eux-mêmes que par ceux qui ne le sont pas. Ainsi, dans les enquêtes orales, l'Ouest est constamment perçu comme la zone d'origine de la plupart des groupes socio-culturels implantés dans l'Atakora. L'évocation de cet horizon comme lieu de provenance apparaît même dans les mythes relatifs aux divinités, dont les déplacements se seraient effectués d'Ouest vers l'Est. Les sites sanctuaires considérés aujourd'hui comme les plus anciens de la région et où se déroulent les principaux rites se trouvent à l'Ouest de l'aire d'occupation actuelle des populations (Tiando 1997 : 21). De plus, le calendrier de déroulement de ces rites commence toujours à l'Ouest et s'achève à l'Est (N'dah 2009 : 432). On constate aussi que toutes les informations recueillies renvoient l'origine des métallurgistes de l'Atakora à un espace géographique situé au-delà de l'Oti, c'est-à-dire en gros à une région correspondant au sud du Burkina et à l'extrême Nord du Togo actuels. Par contre, concernant les débuts du travail du fer, les descendants des métallurgistes interrogés n'ont souvent pas été en mesure de dépasser le cadre de leur famille et surtout de remonter à plus de trois générations. Les quelques rares informateurs qui ont essayé d'aller un peu plus loin, ont tout simplement affirmé qu'il s'agit d'une connaissance innée : « C'est Dieu lui-même qui nous a confié ce travail lorsqu'il nous envoyait sur la terre. Nos ancêtres faisaient ce travail depuis là où ils étaient

avant de s'installer ici ». Pour eux, le processus d'acquisition des techniques du travail du fer est héréditaire ; pour certains, les débuts de la sidérurgie s'enracinent dans un passé mythique. C'est le cas d'un mythe lié aux Bèètiba et partagé par toute la communauté waao[35] et tammari : dans ce récit, la terre était inondée et c'est l'ancêtre des Bèètiba, du nom de Yanca Kpèèbou, qui l'a asséchée grâce à sa maitrise des techniques de soufflets. La tradition orale renseigne que les Bèètiba, devenus aujourd'hui des agriculteurs, furent les premiers producteurs du fer dans l'Atakora. Ils auraient ensuite abandonné le travail de la réduction pour mieux s'occuper de la forge cumulativement avec l'agriculture. L'abandon de la métallurgie primaire par les Bèètiba serait dû au fait que les Waaba, arrivés plus tard dans la région, constituaient un groupe important qui maitrisait mieux les techniques de travail du fer. Ainsi, les Waaba pouvaient assurer les besoins en loupes de fer à toute la population.

Quant à la question des mouvements migratoires des métallurgistes, il faut noter avant tout qu'ils n'ont pas connu un mouvement isolé et indépendant des autres groupes de l'Atakora. Ils semblent même avoir toujours été au-devant de ce mouvement. L'unanimité s'accorde sur la probabilité d'une provenance occidentale de la majeure partie des populations de la région de la chaîne de l'Atakora. Ce lieu de provenance est souvent identifié aux plaines de l'Oti et du Gourma, c'est-à-dire la région comprenant le Nord-Togo et le Sud-Est du Burkina-Faso actuels. Selon cette hypothèse, la mise en place des populations de l'Atakora serait le résultat d'un mouvement de groupes humains venus de l'Ouest à la suite de mutations socio-politiques survenues dans le Gourma (Figure 188). Ces mutations sont nombreuses et échelonnées dans le temps. Elles sont dues essentiellement aux incursions sonraï dans le Gourma, à la formation des États Mamprusi, Dagomba, Mossi, Gourmantché et aux crises de palais de ces entités politiques (Tiando 1996 : 40). Ainsi, ces évènements politiques de la première moitié du premier millénaire après notre ère., couplés avec les conditions de péjoration climatique de cette période, ont amené des populations à occuper la région de l'Atakora. La création de ces différents royaumes a sans doute été possible grâce à des conquêtes antérieures à leur formation. Les populations attaquées qui n'ont pas voulu se laisser dominer par ces nouvelles forces extérieures ont dû émigrer à la recherche de zones-refuges. La région de l'Atakora, qui est une zone montagneuse, possède les conditions propices pour que des populations se cachent. Elle aurait donc connu l'arrivée des premiers métallurgistes, les Bèètiba autour de la première moitié du IIIe siècle, fuyant les conquérants du Nord et de l'Ouest. À partir du IXe siècle, un deuxième groupe arrive, celui des métallurgistes Waaba.

[35] Singulier de Waaba

Les enquêtes orales menées auprès des descendants de métallurgistes ont permis reconstituer les étapes de la migration des métallurgistes Bèètiba et Waaba à l'intérieur de l'Atakora. De manière générale, on note que chacun des deux groupes a connu des étapes de dispersion au cours de leur progression vers l'Est. Ces dispersions, qui semblent s'expliquer par l'élargissement des familles, ont donné naissance de petits sous-groupes. L'installation des Bèètiba dans l'Atakora commence à partir de Koutannongou. Ensuite, ils se sont déplacés vers Fèkpèrifè où a eu lieu la dispersion qui donna naissance à deux sous-groupes. Le premier sous-groupe pris la direction du Nord et finit sa marche dans la localité de Tampégré. Le second sous-groupe, quant à lui, s'installe à Kantchakoutambou au Sud-Est. Il faut noter que les Bèètiba ont connu un déplacement moins long à l'intérieur de l'Atakora (Figure 189). S'agissant du déplacement des Waaba, deux groupes d'informateurs se dégagent. Le premier groupe est composé de ceux qui, suivant l'itinéraire établi, ne sortent pas du secteur de la commune actuelle de Natitingou et de ses environs. Ce groupe considère que l'ancêtre des Waaba a quitté l'Ouest et s'est installé à Boukombé. De Boukombé, il s'installa à Kouaba puis Tantchéné où a eu lieu la dispersion donnant naissance à plusieurs sous-groupes. Ces sous-groupes, notamment les Daassaba, sont installés aujourd'hui dans certaines localités de Natitingou et Toukountouna où ils sont considérés comme des autochtones. Le second groupe d'informateurs est composé de ceux qui estiment qu'à l'étape de Kouaba, un groupe de métallurgistes a migré vers l'Est, allant au-delà des frontières de l'Atakora pour se rendre notamment dans le Borgou (Figure 189).



Figure 188 : Localisation du Gourma, région d'origine des métallurgistes de l'Atakora

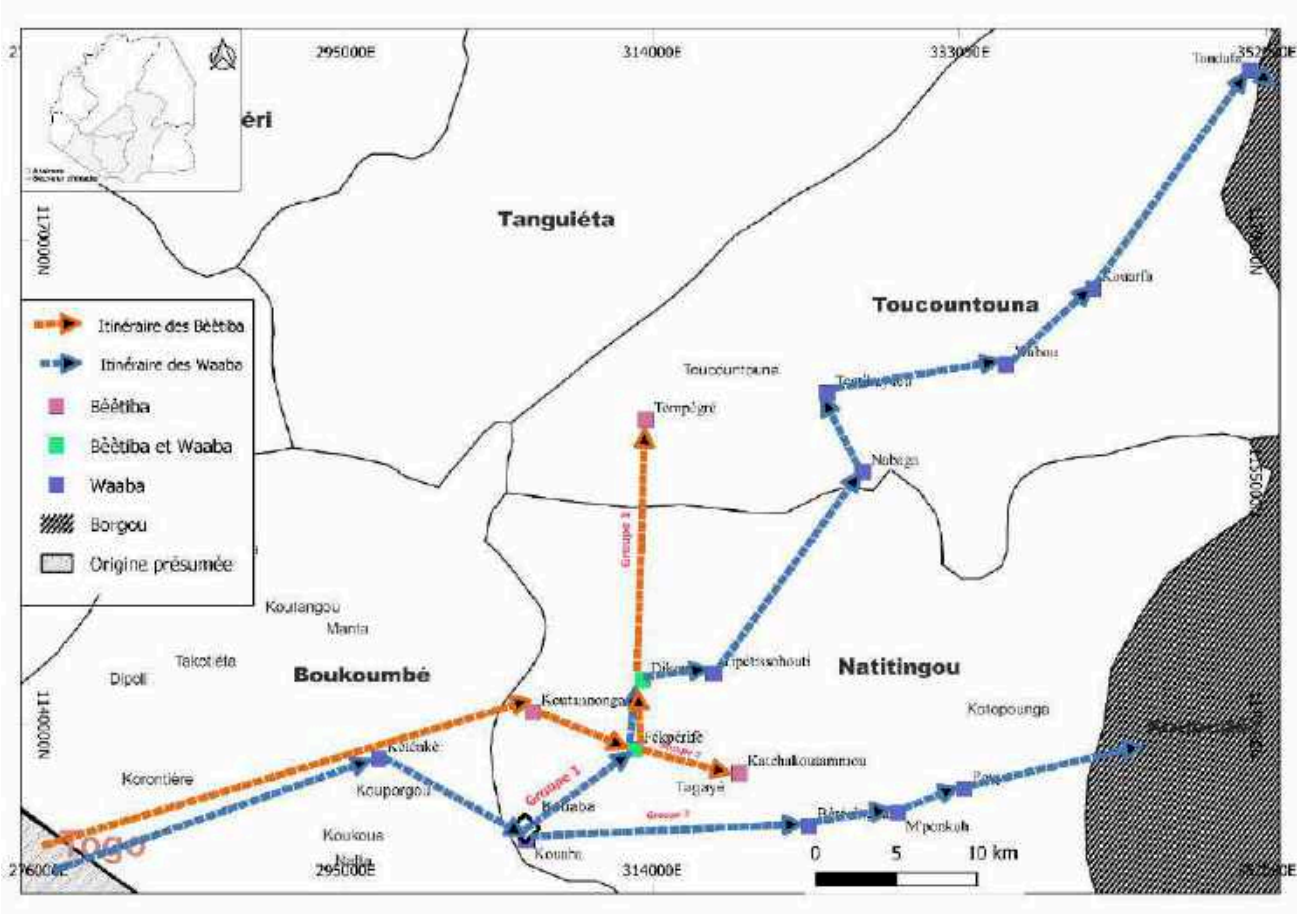


Figure 189 : Déplacement des métallurgistes dans l'Atakora d'après les enquêtes orales

2. Le rôle de la production du fer dans l'histoire de l'Atakora

Les enquêtes orales indiquent clairement que durant l'époque précoloniale la production métallurgique dans l'Atakora fut une activité prépondérante mobilisant plusieurs groupes de populations et jouant un rôle important dans la dynamique du peuplement, dans le processus d'occupation de l'espace, dans l'instauration des échanges économiques et dans des relations entre communautés.

2.1. L'instauration d'un réseau d'échanges basé sur le fer

Au cours des enquêtes, la commercialisation des produits métallurgiques (loupe de fer ou produits finis) a été constamment évoquée. Il semble qu'à la période précoloniale, les produits métalliques furent prépondérants dans les échanges économiques à l'intérieur des localités productrices. Excepté le fait qu'il s'agissait d'un produit indispensable, la prépondérance du fer dans les échanges

économiques se justifiait aussi par la spécialisation des activités au sein des groupes de métallurgistes. Ceux qui produisaient le fer ne pratiquaient pas la forge et les forgerons, de leur côté, ne pratiquaient pas les activités de réduction. L'existence de groupes de populations voisins non métallurgistes rend également compte de l'importance acquise par le fer dans les échanges économiques. De ce fait, les produits métallurgiques ont donné naissance à un réseau d'échanges économiques complémentaires, mettant en relation les métallurgistes entre eux d'une part, et les métallurgistes et les non métallurgistes d'autre part.

Avec les forgerons Bètammaribè, les produits métallurgiques revêtaient l'aspect d'un commerce intense basé sur le troc. Selon les informations recueillies, les producteurs de fer waaba n'offraient pas leurs produits sur les marchés. C'est plutôt les Bètammaribè qui s'adressaient à eux. Ces derniers sillonnaient les villages occupés par les Waaba. Les forgerons pouvaient échanger des animaux (chiens, moutons, cabris et volaille), des produits vivriers (mil ou fonio), des condiments (moutarde, piment), du tabac, de la poterie et des produits artisanaux contre une loupe de fer. Ils transformaient à leur tour ces loupes de fer en outils agricoles (houes, dabas, pioches, etc.), en instruments (de danse, de musique, etc.) ou en armes (flèches, couteaux, etc.) pour leurs propres besoins. Le surplus était revendu aux Waaba, mais surtout aux populations voisines, non métallurgistes. Selon nos informations, tous les clans Bètammaribè ne pratiquaient pas la forge. Là encore, les échanges reposaient sur le troc des produits finis contre des grains, des animaux et de la volaille. Plusieurs informateurs ont évoqué la pratique de ce commerce qui procurait beaucoup de profit à ses acteurs. Les forgerons bètammaribè proposaient aussi leurs produits sur les marchés locaux comme celui de Dikou-kantri (marché de Kou-koukou) et de Dikontchin (marché situé dans la région de Boukombé). Des prix ont été même fournis par nos informateurs et confirment les résultats des enquêtes de E. Tiando (1994 : 48). Ainsi, contre une houe on pouvait acquérir un mouton ou 5 pintades, 10 loupes contre un bœuf, tandis qu'il fallait le double pour une génisse. Avec l'introduction des cauris, le troc disparut et ceux-ci servirent de monnaie d'échanges. Ainsi, avec 100 cauris, le forgeron pouvait obtenir une loupe.

L'établissement de ces réseaux d'échanges de fer brut ou d'objets métalliques finis a permis aux populations de l'Atakora d'établir entre elles des rapports de complémentarité économique à l'époque précoloniale. Ces rapports de complémentarité économique leur permettaient d'assurer leur autosuffisance et de réaliser des marges bénéficiaires exprimées, vers la fin du XIX^{è} siècle, en cauris thésaurisées dans des jarres enfouies sous terre (Tiando, 1994 : 61). Ces relations instaurées par le biais des activités métallurgiques ont parfois été si étroites qu'elles se sont vues renforcées entre des groupes de provenances diverses installés dans la région.

2.2. La métallurgie du fer comme vecteur de renforcement des relations sociales et base de la naissance d'une classe sociale privilégiée

Pour ce qui concerne les relations sociales, il faut souligner que les activités métallurgiques ont contribué au renforcement des liens familiaux et à l'éducation de la société. En effet, à l'occasion des séances d'abattage d'arbres pour le combustible, en faisant appel à tous les jeunes du village et parfois des villages environnants pour travailler dans l'intérêt d'une seule personne, l'esprit de solidarité et d'entraide a pu se développer. Ce travail qui se fait généralement dans une ambiance de concurrence entre les jeunes a contribué à cultiver en chacun d'eux la combativité, le courage et l'envie d'être le meilleur. Cet esprit permettait de bénéficier de tous les avantages de la communauté en asseyant sa renommée. Par ailleurs, les interdits liés à la réduction étaient aussi une forme d'apprentissage des règles de vie en société. Ce fut donc une forme d'éducation civique.

Parallèlement, en venant régulièrement, soit travailler avec les producteurs de fer waaba, soit acheter une loupe de fer, les forgerons nouaient tout naturellement des relations d'amitié et de familiarité avec ces derniers (Waaba). Ceci a, sans doute, été déterminant dans la cohabitation, voire la naissance de liens familiaux ayant existé entre d'une part, les métallurgistes, et d'autres part, les autres groupes socioculturels de l'Atakora. Bien que nous ne soyons pas encore capables de dire comment cela a pu se produire, nous soulignons tout de même les prémices de l'émergence des métallurgistes comme classe sociale privilégiée chez les Waaba. En effet, chez les Waaba la métallurgie du fer n'a fondamentalement rien changé au niveau des structures sociales. Cependant, les Waaba avaient une puissance économique acquise à partir de la vente des loupes de fer et de ce fait, ils étaient respectés. Aussi, ils possédaient un pouvoir surnaturel basé sur la maîtrise du feu et de l'acquisition du minerai de fer jusqu'à sa réduction. Ce pouvoir faisait d'eux des hommes à la fois admirés et craints. C'étaient encore parmi eux qu'on trouvait, le plus souvent, les spécialistes qui exécutaient les cérémonies d'inhumation et de purification en cas de "mort violente" ou jugée "impure" (tragique). En somme, les activités métallurgiques à l'époque précoloniale ont constitué non seulement un moyen d'échanges économiques, mais aussi un facteur de brassage et d'interpénétration ethnique et culturelle entre différents groupes socioculturels dans la région d'Atakora.

3. L'histoire de l'évolution de la production du fer

Dans le chapitre VI, nous avons identifié et décrit brièvement les différentes techniques sidérurgiques à partir des données archéologiques. Aussi, nous avons présenté par site étudié les données chronologiques. Ici, nous voulons montrer l'évolution des différentes techniques

métallurgiques dans le temps, en lien avec les différents groupes métallurgiques identifiés. Les données issues de la quantification des scories des 20 sites de réduction localisés sont mises à contribution pour comprendre l'ampleur de la production du fer au cours du temps.

3.1. Les traditions sidérurgiques

Une tradition technique se définit sur la base de l'organisation spatiale des espaces de travail, des caractéristiques techniques et architecturales des fourneaux ainsi que de l'assemblage de déchets. Lorsque toutes les caractéristiques sont identiques, il n'y a pas de doute que l'on a affaire à une seule et même tradition technique. Par contre, on constate que certains aspects peuvent montrer une variabilité, ce qui amène à définir des variantes au sein d'une tradition technique (Serneels 2015 : 25). Cependant, l'auteur précise que les mauvaises conditions de conservation des vestiges archéologiques ne permettent pas toujours de faire toutes les observations nécessaires pour définir une tradition technique (Serneels 2015 : 26). Mais une tradition sidérurgique peut être aussi déterminée à partir d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques permettant de distinguer les choix techniques, économiques et culturels des sidérurgistes. La confrontation de ces données avec les caractéristiques extrinsèques (données géographiques, historiques et fonctionnelles) doit aboutir à appréhender l'identité sociale et culturelle des sidérurgistes. La classification des traditions techniques devrait donc tenir compte, en plus des aspects techniques, d'autres considérations, à savoir les implications socio-économiques, culturelles, géographiques et historiques de la production du fer (Robion-Brunner 2010 :55).

Dans le cadre de notre étude, l'analyse des données ethno-historiques et des données archéologiques montrent que les traditions sidérurgiques identifiées dans l'Atakora font appel à la méthode directe de réduction avec séparation de la scorie et du métal. L'ensemble des observations faites (informations orales, fouille des bases de fourneau, caractérisation des scories lors des cubages et observation des vestiges en surface) nous a permis de constater que deux traditions sidérurgiques caractérisées par des types différents d'évacuation de la scorie sont présentes dans l'Atakora (Figure 190).

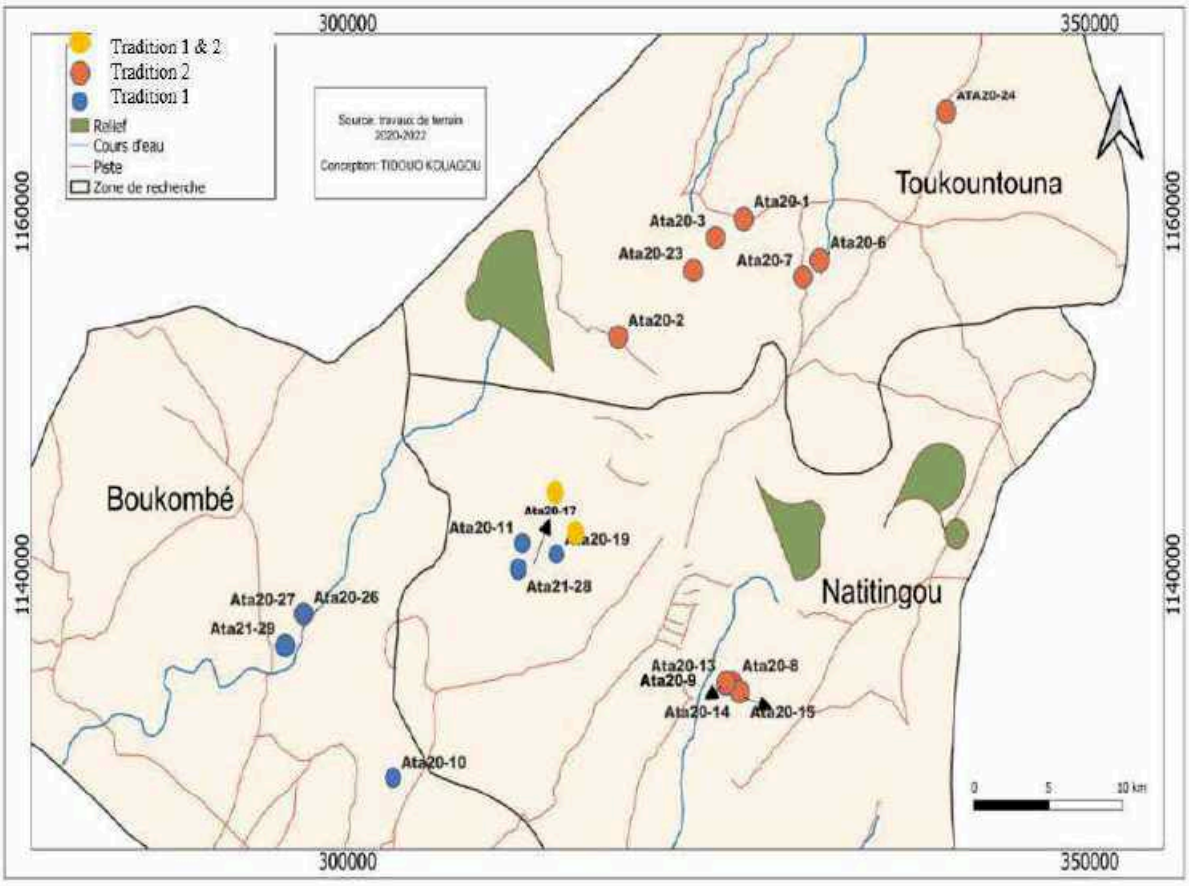


Figure 190 : Localisation des deux traditions sidérurgiques présentes dans l'Atakora

Les structures de réduction de la tradition 1 possèdent une fosse sous la cuve. La scorie se formait au fond de cette dernière. La présence d'une scorie piégée dans la structure et la fréquence élevée de scories grises denses indiquent une évacuation verticale de la scorie. Selon les données orales, les fourneaux appartenant à cette technique sont de taille moyenne ne dépassant pas 2 m de haut. Ces fourneaux posséderaient des embrassures et des tuyères dont le nombre varie entre 2 à 3 tuyères. D'après les enquêtes orales, ce type de structures est à usage unique et ne produisait pas assez de fer. Les fourneaux appartenant à la tradition 2 sont de grande taille. Ils pouvaient avoir jusqu'à 3 m de haut et près d'1,5 m de diamètre. Ces fourneaux posséderaient des embrasures et plusieurs tuyères dont le nombre pouvait aller jusqu'à 6. Les déchets associés à ces fourneaux sont en majorité des scories coulées externes indiquant que la technique de séparation était latérale. Selon les informations orales, ces fourneaux sont dotés d'un canal d'évacuation de la scorie. La seule base de four fouillée sur le site M'ponkoh 1 appartenant à cette tradition possède 1,2 m de diamètre externe. Ces structures étaient utilisées pour plusieurs opérations. Les réparations qui étaient parfois réalisées pour renforcer les fourneaux à la fin de chaque opération métallurgique ont laissé apparaitre

plusieurs couches de rechapage. Cette observation a été faite sur les fourneaux en ruine du site de Tandafa 1 (Figure 191).

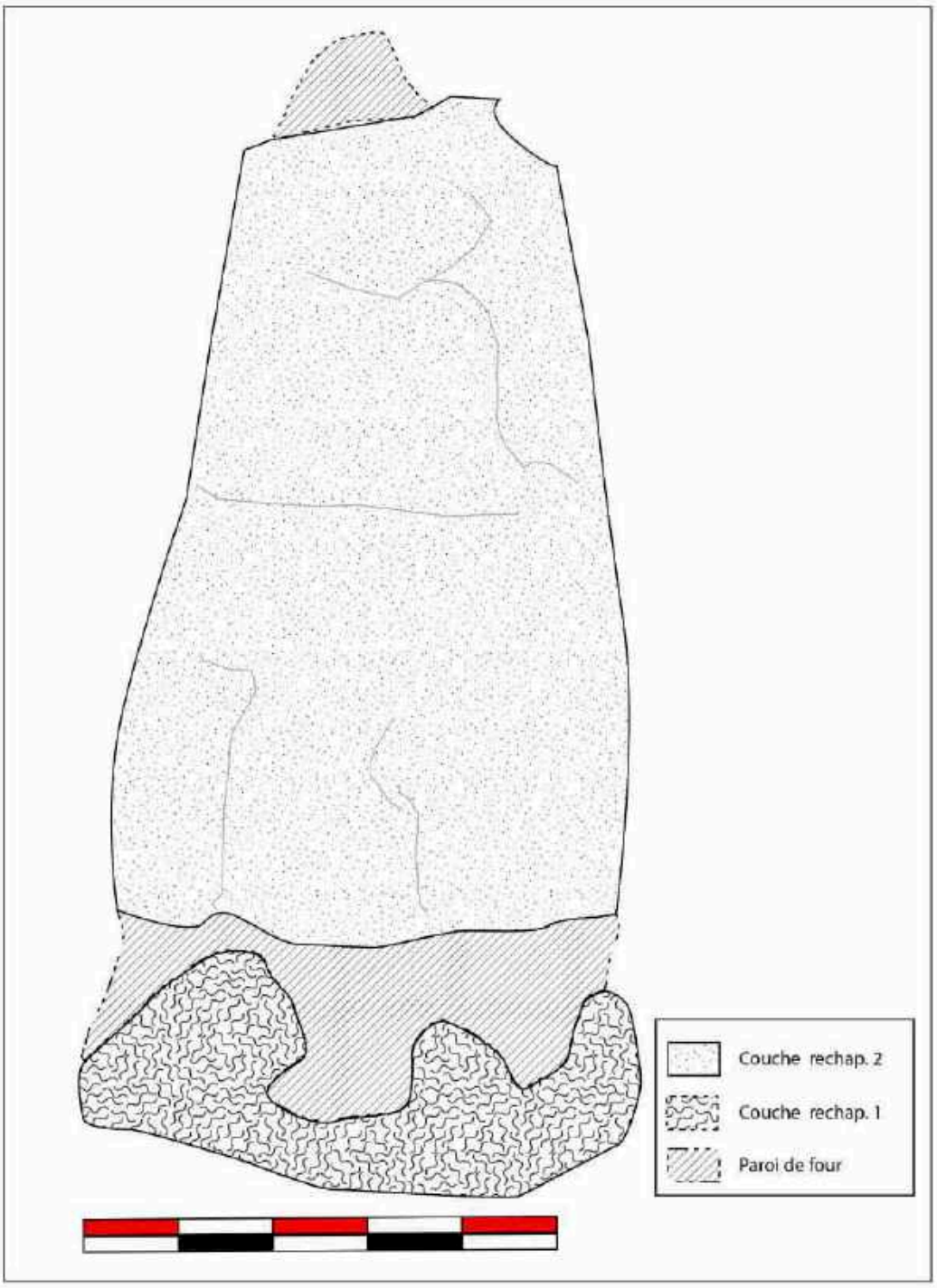


Figure 191 : Croquis d'un fourneau en ruine sur le site de Tandafa 1

En ce qui concerne le système de ventilation, les structures fouillées ne présentaient plus de parois bien conservées permettant de bien comprendre leur mode de fonctionnement des fours. Mais quelle que soit la forme des structures, l'injection d'air peut se faire soit par la ventilation mécanique, soit

par la ventilation naturelle. Comme on peut s'en apercevoir dans la littérature archéologique, certains chercheurs se basent sur la présence ou l'absence de tuyères pour diagnostiquer le mode de ventilation. D'autres chercheurs s'appuient sur le nombre de tuyères pour un même fourneau, les diamètres des conduits d'air et la position des tuyères par rapport à la cuve pour caractériser le mode de ventilation (Kiéthega 1988 : 12-13 ; Serneels 1993 : 46-47). En nous basant sur les données orales, on peut remarquer que les structures de réduction appartenant à la tradition 1 sont petites et possèdent peu de tuyères (2 à 3 tuyères). Les mêmes données indiquent que les structures de la tradition 2 sont de grande taille et que le nombre de leurs tuyères peut atteindre 6. En nous appuyant sur le nombre de tuyères suivant les types de structures de réduction, on peut émettre l'hypothèse de deux modes de ventilation dans l'Atakora. Le mode de ventilation mécanique semble avoir été adopté pour les structures de la tradition 1, alors que c'est la ventilation naturelle qui fut utilisée pour monter en température dans les structures de la tradition 2.

Données de terrain									
Sources ethnohistoriques	**Type de ventilation**		**Type de séparation de la scorie**		**Nbre d'utilisation des fours**		**Type de scories dominantes**		**Groupes métallurgistes**
Traditions sidérurgiques	**Mécanique**	**Naturelle**	**Verticale**	**Latérale**	**Unique**	**Multiple**	**SGE**	**SGD**	
Tradition 1	**X**		**X**		**X**			**X**	**Bèètiba**
Tradition 2		**X**		**X**		**X**	**X**		**Waaba**
Tradition 1 & 2	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**Bèètiba et Waaba**
Sources archéologiques									
Tradition 1	**?**	**?**	**X**		**X**			**X**	**Bèètiba**
Tradition 2	**?**	**?**		**X**		**X**	**X**		**Waaba**
Tradition 1 & 2	**?**	**?**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**Bèètiba et Waaba**

Figure 192 : Synthèse technologique des différentes traditions sidérurgiques d'après les sources orales et archéologiques

3.2. La quantification de la production sidérurgique

Les recherches archéologiques sur la métallurgie ancienne du fer dans l'Atakora sont récentes, si bien que certains aspects de cette activité ne sont pas encore connus. C'est le cas par exemple du volume de production. Malgré le fait que cette question fait partie des objectifs de notre étude, elle reste encore délicate à renseigner car toutes les données ne sont pas encore acquises.

Pour évaluer la production du fer, il faut d'abord identifier le type de minerai utilisé, faire ensuite une étude minéralogique pour connaitre sa teneur en fer et, enfin, calculer le ratio entre le minerai de fer et le volume des déchets métallurgiques. Les informations orales collectées au cours de nos enquêtes ne mentionnent pas les types de minerais utilisés. Les quelques restes de minerais que nous avons ramassés au cours des prospections n'ont pas été analysés en laboratoire. De ce fait, nous ne disposons pas encore de données suffisantes pour évaluer la quantité de fer produit. Cependant, nous avons pu calculer le volume de déchets métallurgiques produits. Pour cette évaluation, nous avons d'abord procédé au dénombrement des zones de rejet et des bases de fourneau de chaque site. Au total, 80 amas, 35 épandages de scories, ainsi que 33 fours ont été identifiés sur 20 ateliers de réduction recensés. Ce décompte a été établi seulement à partir des zones de rejets et des structures observées en surface. Le calcul du volume des scories a permis d'estimer la production de déchets métallurgiques à 31000 m^3. Grâce aux données des 4 cubages réalisés, nous avons calculé et estimé en tonnes la quantité de déchets sidérurgiques produits pour l'ensemble des 20 ateliers localisés. On sait désormais que ce sont environ 24000 tonnes de scories qui ont été produites dans l'Atakora entre le IIIe et le XX^{è} siècle de notre ère (Figure 193). Le volume de la production a évolué suivant les périodes et en lien avec les traditions sidérurgiques et l'histoire du peuplement des métallurgistes.

Traditions sidérurgiques	**Vestiges métallurgiques**			**Quantité de déchets produits (T)**	**Chronologie**
	Fours	Amas	Epandages		
Tradition 1	06	11	11	5000	III^{è}-VII^{è} siècles
Tradition 1 & 2	00	13	3	4000	XIII^{è}-XIV^{è} siècles
Tradition 2	27	56	21	15000	XV^{è}-XX^{è} siècles
Total				**24000**	

Figure 193 : Poids de déchets produits suivant les traditions techniques et par périodes chronologiques

En rapportant le volume des déchets métallurgiques produits à la chronologie et aux données ethno-historiques, on distingue trois niveaux de production (Figure 194).

La Tradition 1 (technique de séparation verticale) est présente sur les 6 sites situés à l'Ouest et correspond à la première phase métallurgique (entre le III^{è} et le VII^{è} siècles). Durant cette période, seulement 5000 tonnes de scories ont été produites. C'est la période des métallurgistes Bèètiba, au cours de laquelle la production métallurgique est peu intense et semble n'avoir visé qu'à satisfaire des besoins locaux. En effet, les premières populations fuyant les guerres et qui sont arrivées dans l'Atakora au début du III^{è} siècle ont dû, pour des impératifs de survie, recourir à une économie d'autosubsistance. Cette économie était basée sur la métallurgie du fer, l'agriculture, la chasse, la pêche, etc. La pratique du travail du fer est intimement liée au contexte de l'implantation des populations dans leur milieu naturel. En raison de leur isolement relatif, celles-ci devaient assurer leur survie en exploitant au mieux les ressources de leur environnement.

Avec l'arrivée des premiers métallurgistes waaba au début du IX^{è} siècle, la production métallurgique commence à augmenter. On note l'apparition de la technique de séparation latérale à partir de la fin du XIII^{è} siècle, avec les ateliers de Dikouan et Tèpouhotè situés sur le plateau. La technique de séparation latérale a permis de produire assez de fer pour répondre aux besoins de la population qui commençait à s'accroitre avec à l'arrivée de nombreux groupes d'agriculteurs. C'est ainsi que les sites de Dikouan et Tèpouhotè 2 ont produit, à eux seuls, environs 4000 tonnes de scories entre le XIII^{è} et le XIV^{è} siècles. La décadence de l'empire du Ghana à la fin du VIII^{è} siècle et les conquêtes de l'empire du Mali ont instauré une insécurité dans le Gourma. Cette insécurité a accéléré les mouvements de population de la plaine du Gourma vers la chaîne de l'Atakora entre le IX^{è} et le XIV^{è} siècle. Le développement des grands empires dans Sahel et la formation des royaumes Mamprusi-Dagomba-Nunumba et Gourmantché au XV^{è} siècle ont entraîné des flux migratoires vers l'Atakora, obligeant les premiers occupants à s'installer plus à l'Est. Parallèlement, les Bèètiba commencent à abandonner la réduction pour se consacrer uniquement à l'activité de la forge. Les Waaba deviennent ainsi les principaux producteurs du fer. La technique de la séparation latérale qu'ils adoptent leur permet de produire intensivement du fer et d'approvisionner les forgeons bèètiba et bètammaribè installés dans la région depuis le XIV^{è} siècle.

En dehors de la satisfaction des besoins de la population en outils agricoles, les métallurgistes ont accéléré leur production métallurgique à partir de la fin du XVI^{è} siècle, afin de contribuer à la lutte contre les pilleurs. En effet, l'insécurité a commencé à s'installer dans l'Atakora avec la création du royaume de Nikki, des chefferies de Birni, de Kouandé dans le Borgou et de Sansanné-Mango dans le Nord-Togo. Ces entités politiques, par leurs fréquentes razzias, ont représenté une source de

menace dans toute la région de l'Atakora entre le XVI^{è} et le XIX^{è} siècles (Koussey 1977 :144, Tiando 1978 : 95-111). Par la suite, à partir du XX^{è} siècle, la colonisation française débuta, entraînant la mise en place d'une révolte populaire des peuples de l'Atakora dirigée par le leader Kaba. Les métallurgistes ont donc produit encore plus du fer pour fabriquer les armes utilisées lors des guerres contre leurs voisins, mais surtout dans la lutte anticoloniale débutée dès le début du XX^{è} siècle. Ces évènements historiques expliquent la quantité importante de déchets métallurgiques sur les sites situés à l'Est, où la production est relativement récente. Environs 15000 tonnes de scories y ont été produites entre fin XVI^{è} et début XX^{è} siècles, dont plus de 9000 tonnes de scories pour les 20 dernières années.

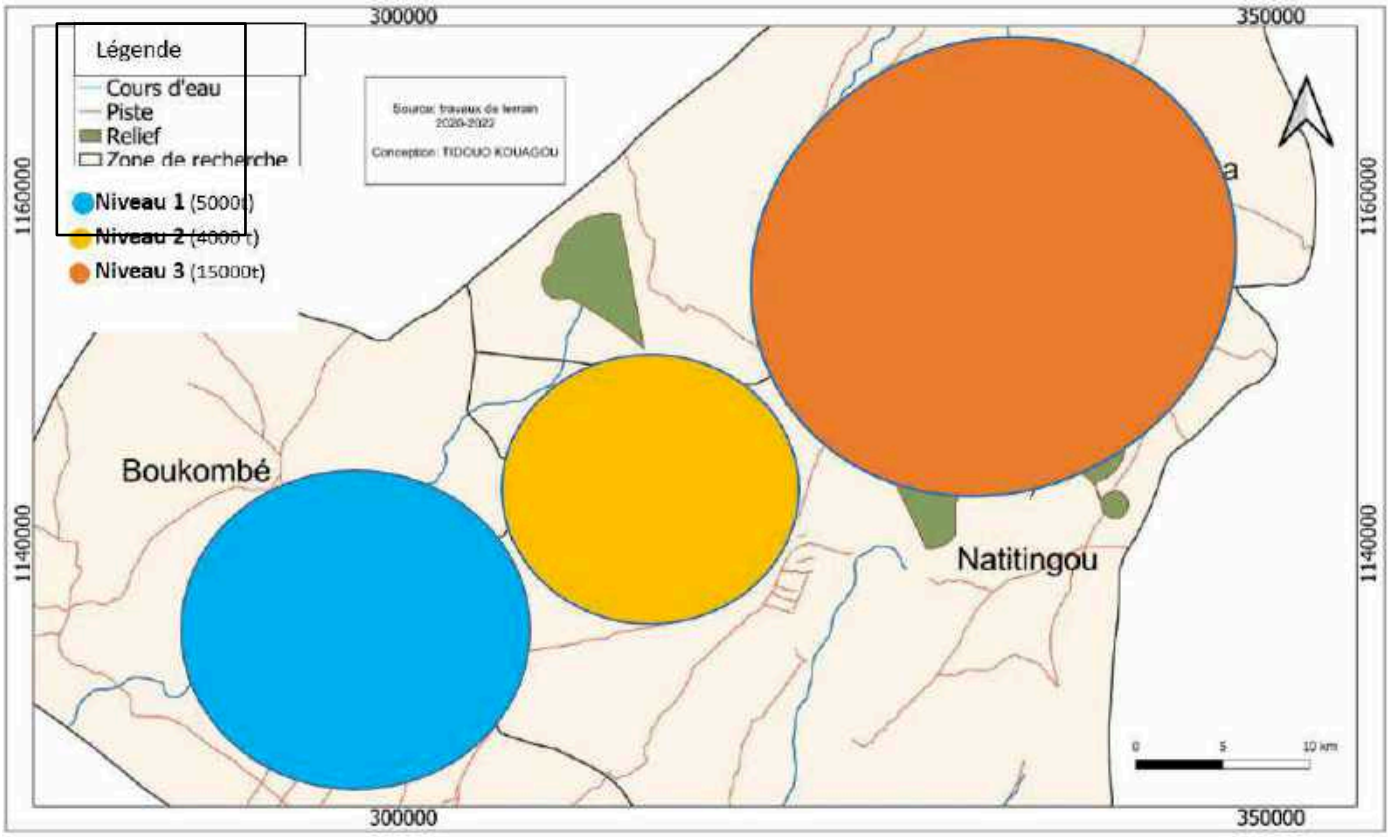


Figure 194 : Localisation des trois niveaux de production métallurgique

CHAPITRES VIII : SCENARIO HISTORIQUE DE LA MÉTALLURGIE DU FER DANS L'ATAKORA

En commençant cette recherche, nous nous sommes posés les questions suivantes : Quelles sont les conditions ayant favorisé la mise en place de la métallurgie dans l'Atakora ? À quand remontent les débuts de la métallurgie ? Quels sont ses stades d'évolution et son incidence sur les mouvements de populations ? Quels sont les processus d'acquisition et de production du fer mis en place par les sidérurgistes de cette région ? Après avoir abordé, dans les parties précédentes, ces points séparément, nous tentons ici de proposer un scénario de l'histoire de la production du fer en croisant les différents thèmes et données scientifiques.

1. Les débuts de la métallurgie du fer (III^{è}-VII^{è} siècle)

Pour mieux comprendre les débuts de la métallurgie du fer, il faut avant tout s'inscrire dans un cadre plus global de l'histoire du peuplement de l'Atakora. L'installation des populations sur cette plaine pourrait avoir été liée à la période très aride qui s'est située entre 300 avant notre ère et 300 après notre ère. En effet, l'Afrique de l'Ouest a connu une période très aride entre 300 avant notre ère et 300 après notre, période au cours de laquelle le Sahara semble avoir été plus sec qu'à n'importe quelle autre période durant les deux derniers millénaires (Brooks 1998 :147 ; Maceachern 2005 cités par N'dah 2009 : 467). Cette période de péjoration climatique pourrait avoir poussé des populations à émigrer des zones situées au Nord pour se réfugier vers le Sud ; certaines de ces populations seraient arrivées dans la région de l'Atakora (Figure 195).



Figure 195 : Migration des populations de la zone du Gourma vers l'Atakora

Concernant la mise en place des populations dans cette région, des hypothèses ont pu être établies et des conclusions acceptables ont été tirées. Ainsi, les chercheurs semblent s'accorder sur l'hypothèse d'une provenance occidentale de la majeure partie des populations de la chaîne de l'Atakora (Cornevin 1968 ; Tiando 1978, 1994, 1997 ; N'tia 1993 ; N'dah 1999, 2009). Directement lié aux mouvements de populations qui ont accompagné ou suivi la formation des États médiévaux en Afrique Occidentale, le peuplement de l'Atakora s'est fait à partir du Nord-Togo et du Sud du Burkina-Faso actuels par vagues successives. Les ancêtres des différents groupes actuels et les métallurgistes semblent avoir toujours fait partie des premiers groupes de migrants (Tiando 1997 : 2). L'association des métallurgistes à ces mouvements migratoires et le rôle d'éléments précurseurs qui leur est attribué incitent à penser, à tout le moins, que le travail du fer était une activité déjà connue de ces populations avant leur implantions dans l'Atakora.

Il faut aussi noter que les différentes entités politiques qui se sont développées dans la boucle du Niger ont très tôt eu une emprise sur des populations. C'est ainsi que les ancêtres des populations actuelles de l'Atakora, ne voulant pas de la domination que cherchaient à imposer d'autres populations, ont dû chercher des refuges. En effet, les royaumes conquérants qui se sont développés pour devenir des empires existaient avant le VII^{è} siècle. C'est le cas du Wagadu dont la création remonterait au IV^{è} siècle, et de la royauté de Koukia qui existait depuis le VI^{è} siècle. C'est en se basant sur l'histoire de ces différents royaumes et empires et sur des datations obtenues à partir de la fouille des tertres anthropiques, que N'dah (2009 : 437-464) a situé les débuts du peuplement historique de l'Atakora au VI^{è} siècle de notre ère. Mais nous pensons que l'arrivée dans cette région des premières populations constituées notamment des métallurgistes bèètiba est bien antérieure au VI^{è} siècle. Car la création de ces différents royaumes a été possible grâce à des conquêtes, qui ont été antérieures à leur formation au détriment des populations avoisinantes, notamment les métallurgistes bèètiba qui n'ont pas voulu se laisser dominer et ont donc migré à la recherche de zones-refuges dès le début du III^{è} siècle. La région de l'Atakora, qui est une zone montagneuse, présente des conditions propices à l'occupation humaine mais aussi au travail du fer, qui devait être la principale activité de survie des premiers occupants. Si les sols de l'Atakora sont peu propices à l'agriculture, ils renferment par contre des couches de latérite ferrugineuses abondantes qui affleurent dans certaines régions et qui favorisent les travaux d'extraction de minerai de fer (Tiando 1996 : 46). La métallurgie du fer a également été favorisée par la présence de certaines essences végétales telles que *Burkea africana, Pterocarpus erinaceus, Vitellaria paradoxa, Terminalia laxiflora, Parinari polystachylon, Detarium microcarpum*, etc., qui étaient utilisés comme combustible dans la réduction du minerai (Tiando 1996 : 47). Les données issues des analyses

archéobotaniques et archéozoologiques des sédiments et des ossements récoltés lors des sondages effectués sur les tertres anthropiques prouvent que les premières populations de cette région pratiquaient également l'élevage de la chèvre, du mouton et du bœuf, la pêche, la récolte des mollusques, et la chasse du crocodile, du lièvre, du serpent et de l'antilope (Petit 2005 : 91-92). Les premiers métallurgistes bèètiba pratiquaient à cette période la réduction ainsi que la forge. Ils pouvaient ainsi assurer la production en outils agricoles et en armes de chasse à destination des premiers groupes non métallurgistes. Les Bèètiba auraient donc été les auteurs des ateliers de réduction localisés dans la partie Ouest ayant livré les dates les plus anciennes. Les datations que nous obtenons sur les sites de Fèkpèrifè 1 et Fèkpèrifè 2 montrent que les premiers métallurgistes bèètiba étaient déjà installés dans l'Atakora à la fin de la première moitié du III^{è} siècle. Ils furent les seuls métallurgistes jusqu'au VII^{è} siècles. Pour cette période, c'est la tradition 1 qui a été employée. Il s'agit d'une technique définie par la séparation verticale des scories et une organisation spatiale des déchets en amas en forme de buttes ou en anneaux ouverts, avec des fours regroupés dans un espace bien délimité. Les sites localisés appartenant à cette période sont peu nombreux et les vestiges qui les caractérisent sont peu importants. Cela indique clairement que la production sidérurgique au cours de cette période était faible et destinée uniquement à satisfaire des besoins des populations peu nombreuses en ce temps-là (Figure 3).

2. La généralisation de la métallurgie (IX^{è}-XIV^{è} siècle)

La généralisation de la métallurgie du fer dans l'Atakora reflète l'évolution du peuplement. Dans l'histoire de l'Atakora, le IX^{è} siècle, tel que décrit par N'dah (2009 : 387), marque le début de l'intensification du peuplement. En effet, les conditions climatiques favorables dans la région, ajoutées à l'insécurité engendrée par le développement des différents royaumes dans le Sahel, amènent davantage de populations à s'installer dans la plaine du Gourma, intensifiant ainsi le peuplement de l'Atakora depuis sa partie Ouest entre le IX^{è} et XI^{è} siècle de notre ère. Au cours de cette période, on note une multiplication des tertres anthropiques. Ce qui amène certains chercheurs à parler d'un début d'intensification du peuplement de l'Atakora (Ndah 2009 : 388). Les groupes arrivés pendant cette période sont composés des métallurgistes waaba qui étaient au-devant de la marche, des premiers groupes de forgerons bètammaribè, mais aussi de plusieurs groupes non métallurgistes tels que les Yom, les Tangba.

Les premiers métallurgistes waaba arrivés devaient être en nombre assez faible. Ils réoccupent les premiers sites des Bèètiba qui, eux, progressaient déjà vers l'Est. Les dates relativement récentes

(IX^{è} et XII^{è} siècles) obtenues sur les sites Kètenkè 3, Fèkpèrifè 1 et Fèkpèrifè 2 semblent correspondre à l'arrivée de ces artisans. Il semble qu'au début de leur installation les métallurgistes waaba auraient employé la technique de séparation verticale. Progressivement, les Waaba abandonnent ensuite les sites de l'Ouest et s'installent sur les plateaux situés à l'Est de la chaîne de l'Atakora. Ils réoccupent toujours les anciens sites des Bèètiba comme ceux de Dikouan et Tèpouhotè 2 et/ou s'installent à côté des Bèètiba. Les Bèètiba, rattrapés par les Waaba, groupe apparemment plus nombreux, semblent avoir été contraints d'abandonner la réduction au profit du travail de la forge et de l'agriculture. C'est à partir de cette période que la tradition 2 se met en place. On note l'emploi des deux traditions sidérurgiques sur les sites situés dans cette zone comme ceux de Dikouan et Tèpouhotè 2. L'accélération de la production sidérurgique par les Waaba, avec l'adoption définitive de la technique de séparation latérale, a permis de satisfaire les besoins de la population qui ne cessait de s'accroitre avec l'arrivée des premiers forgerons bètammaribè et des différents groupes non métallurgistes. Cette technique permet de produire assez de fer grâce à une organisation spatiale comprenant des structures de réduction alignées opérées simultanément.

Avec le développement des empires au XIII^{è} siècle, on assiste de plus en plus à des flux migratoires vers la région de l'Atakora. L'arrivée de nouvelles populations intensifient et densifient le peuplement de la région. Les derniers forgerons bètammaribè arrivent en nombre important et peuplent la région à partir de l'Ouest. Autour du XIV^{è} siècle, ils sont définitivement installés sur le plateau, notamment dans la région de Kouaba. À Kouaba et plus précisément à Dikuanténi, une butte anthropique a été fouillée ; deux dates radiocarbones ont été obtenues et situent le peuplement de cette localité entre le XIII^{è} et XIV^{è} siècle (N'dah 2009 : 242) (Figure 196).

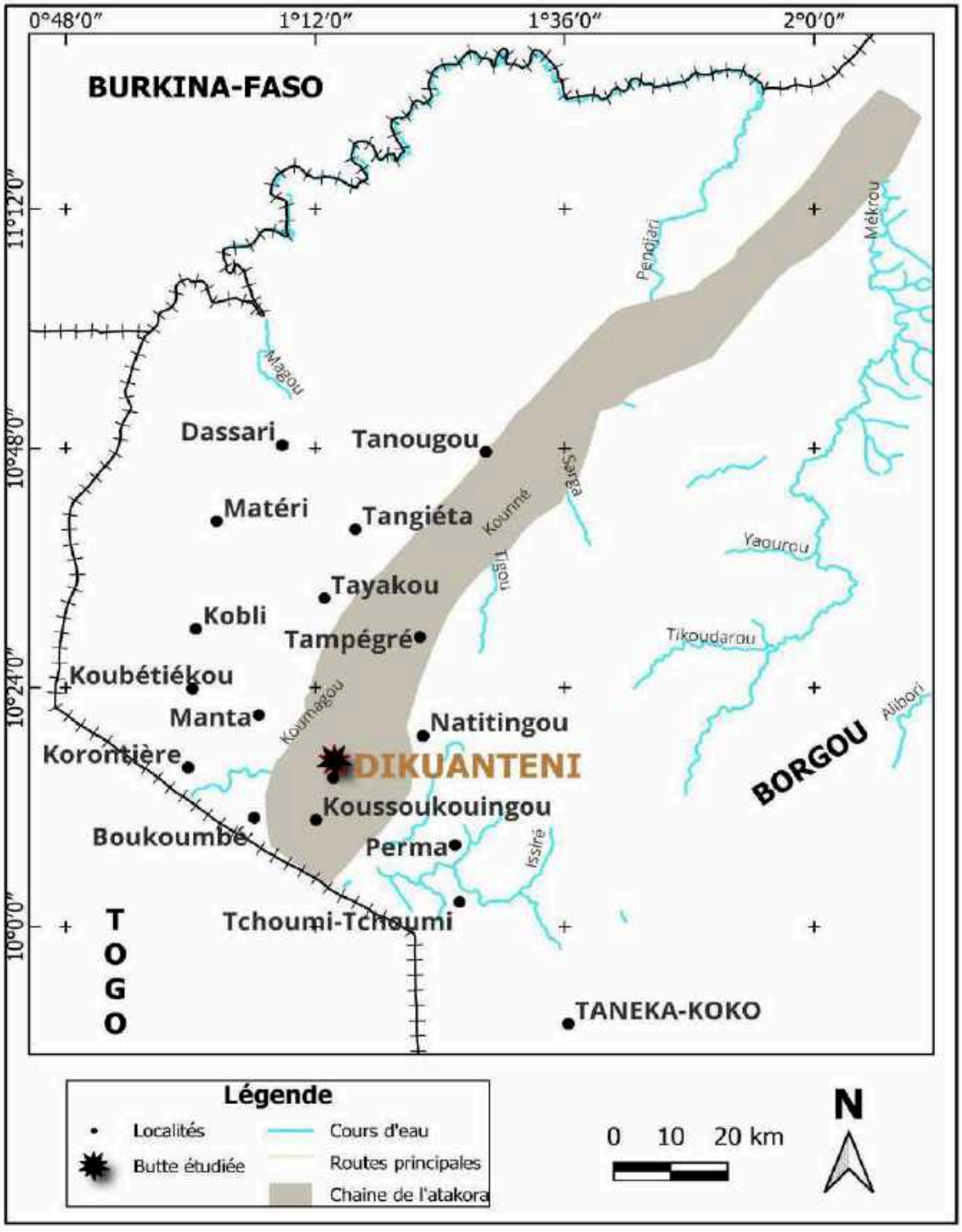


Figure 196 : Localisation du site de Dikuanténi (©N'dah 2009b : 326-Carte reprise)

Les conditions sécuritaires s'étant encore détériorées dans le Gourma après le XV^{è} siècle avec l'avènement des royaumes mamprusi-dagomba-nunumba, les mouvements en direction de l'Atakora se poursuivent. Le peuplement s'accroit au fur et à mesure avec l'expansion et/ou l'intensification des conflits entre les différents royaumes. C'est ce qui pourrait justifier l'abandon

des tertres à partir du XVè siècle dans la partie Ouest de l'Atakora et le peuplement intensif de son plateau (N'dah 2009 : 389). L'intensification du peuplement, avec l'arrivée des derniers métallurgistes waaba et des forgerons bètammaribè, aurait permis l'augmentation de la production métallurgique pour satisfaire les différents besoins en fer. Les Waaba y contribuèrent en développant un réseau d'échange avec les forgerons et les groupes non métallurgistes. Ainsi, ils multiplièrent les sites de production en occupant plusieurs localités avec une progression rapide vers l'Est de l'Atakora à la recherche de zones présentant des conditions plus favorables. L'introduction des cauris comme monnaie en Afrique subsaharienne à partir du IXè siècle a modifié entre-temps le système d'échanges auparavant fondé uniquement sur le troc. Pendant cette période, la présence de cauris acheminés à travers le Sahara est attestée et témoigne de relations entre les villes sahariennes, la savane, la forêt. Les cauris étaient, jusqu'au XVIe siècle, utilisés pour les transactions courantes et jouaient le rôle de moyen de paiement des marchandises de valeur (Iroko 1987 ; N'dah 2009 : 452). Les métallurgistes, tirant certainement profit de ce nouveau mode d'échange, accélèrent la production et instaurent un grand réseau commercial avec les groupes de forgerons voisins. Il semble qu'à partir du XVè siècle, les loupes étaient vendues aux forgerons bèètiba, bètammaribè et kabyè dans des grands marchés comme Dikontchin, Kou-koukou (Tiando 1994 : 61).

3. La production du fer de Atakora face aux razzias des peuples voisins, à la colonisation française entre fin XVIè et début XXè siècles

La région de l'Atakora, quoiqu'étant une zone de refuge, n'était pas absolument étanche. Des cotés Ouest et Est, le peu de relief permet une pénétration relativement aisée. Ce sont ces voies d'accès que les commerçants mandingues et haoussa ont empruntées avec le commerce caravanier (N'dah 2009 : 453). En effet, il est établi que la région de l'Atakora a participé au commerce caravanier qui s'est intensifié dans la sous-région à partir du XIVè siècle. L'une des étapes importantes de l'axe qui reliait le pays de la kola (pays akan et moyenne Volta) aux États haoussa en passant par Nikki dans le Borgou, était Zougou-Wangara (Djougou) situé aux portes de l'Atakora. La création de ce marché remonterait au XIVè siècle (Dramani-Issifou 1981 : 663). C'est à partir de Zougou-Wangara que se sont établies les pistes caravanières qui s'enfoncent au cœur de l'Atakora. Elles ont favorisé les liaisons entre le pays du sel, au Nord, et celui de la kola, au Sud (Figure 197).

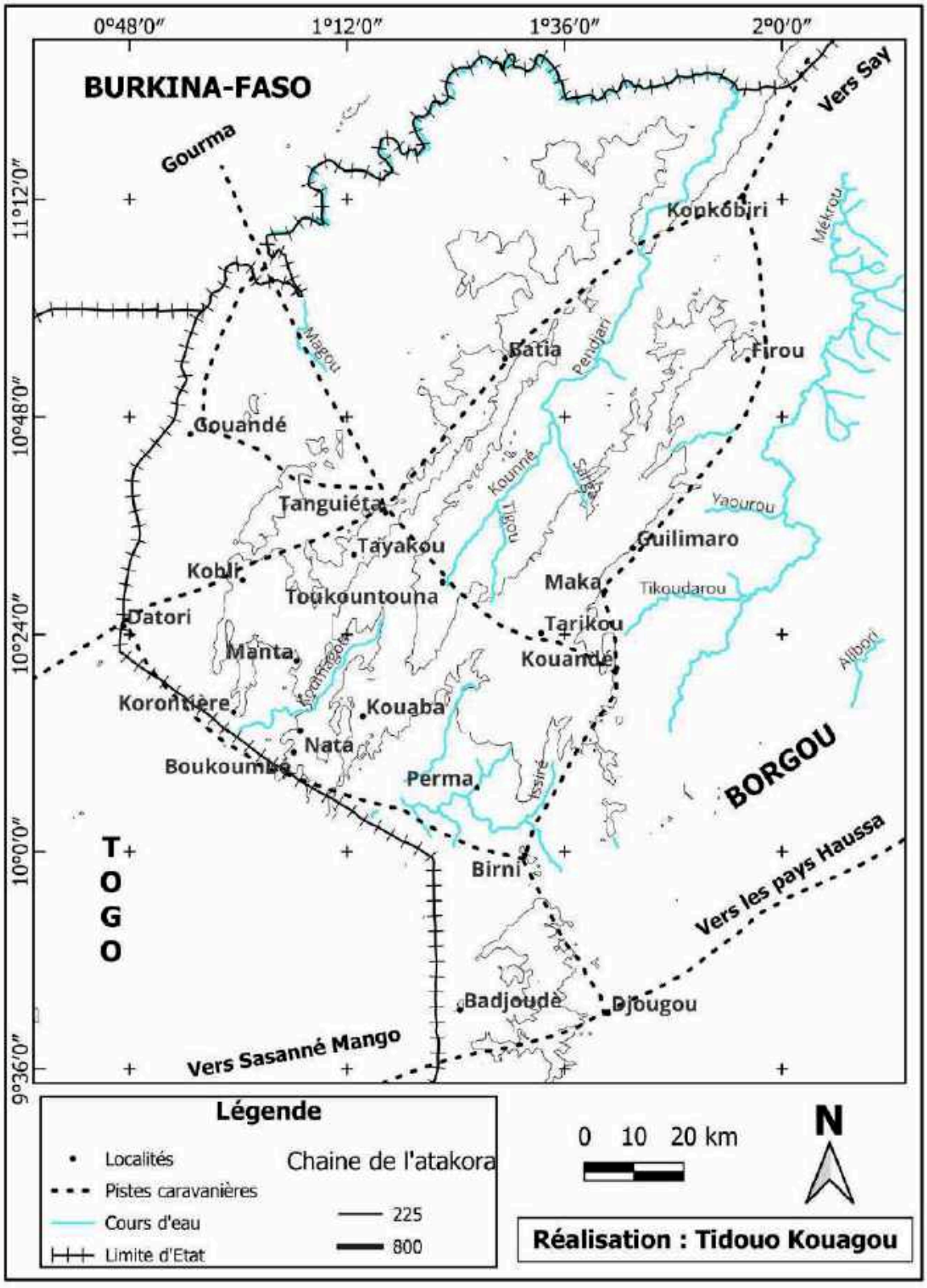


Figure 197 : Les pistes caravanières traversant l'Atakora (®N'tia 1993 : 13-carte reprise)

Profitant de ces axes, certains envahisseurs sont entrés dans l'Atakora, entraînant l'insécurité. Ainsi, à partir de la fin du XVI^{è} siècle, on assiste aux razzias des Tyokossi venant du Nord-Togo, puis à

celles des Wassangari du Borgou à la fin du XVII^{è} siècle. Ces pillages vont se poursuivre jusqu'à la fin du XIX^{è} siècle, avant de se tarir avec la colonisation française au début du XX^{è} siècle. Nous faisons ci-dessous un bref aperçu historique de ces razzias en montrant comment elles ont impacté l'activité métallurgique dans l'Atakora.

3.1. Les razzias Tyokossi et wassangari (XVI^{è}-XIX^{è} siècles)

L'Atakora a connu des périodes de razzias entre le XVI^{è} et le XIX^{è} siècle. Ces razzias furent l'œuvre des groupes Tyokossi de Sansanné-Mango au Nord-Togo et des Wassangari du Borgou au Nord-Est du Bénin (Figure 198).



Figure 198 : Les incursions des Tyokossi et Wassangari dans l'Atakora

Les populations de l'Atakora, depuis leur installation, du III^{è} au XV^{è} siècles, n'avaient pas encore connu de moments d'insécurité. L'insécurité commence par s'installer dans cette région avec la création des royaumes de Sansanné-Mango dans le Nord-Togo et de Nikki avec ses chefferies de Birni, de Kouandé dans le Borgou actuel (Figure 199). Ces entités politiques, par leurs fréquentes razzias, ont représenté une source de menace dans toute la région de l'Atakora entre le XVI^{è} et le XIX^{è} siècles (Koussey 1977 : 144).

La fondation du royaume gourmantché, connu sous le nom d'Etat du Gourma (N'dah 2009 : 447), avec les conquêtes menées par ses souverains, a instauré l'insécurité dans la région. Cette entité politique existait sans doute déjà au XV^{è} siècle, car il est souvent question du Gulmu[36] dans les *tarikh* de Tombouctou (Tauxier et Delafosse, *Tarikh es Sudan* et *Tarikh el Fettash*, cités par Ki-Zerbo 1978 : 246). Jusqu'au XVI^{è} siècle, les souverains du Gulmu étendent largement leur territoire vers le Niger et le Borgou. C'est ainsi qu'ils mènent des campagnes contre les Somba, Kabre/Kabyè cramponnés aux montagnes de l'Atakora et qui ne facilitaient pas leur avancée vers (N'tia 1993 ; N'dah 2009 : 448). Les campagnes de Tantiari et Lissoangui, respectivement deuxième et troisième souverain du Gulmu, contre les Somba au XVII^{è} siècle, furent très pénibles. Après eux, c'est le tour du grand règne de Yendabri, le quatrième souverain (1709-1736), qui porte à l'apogée la puissance du Gulmu en refoulant les Somba jusqu'à Bassar au Togo. Les souverains du Gulmu organisèrent, dans l'espace des Monts Togo et de l'Atakora, une véritable colonisation qui est à l'origine des chefferies kotokoli (Togo) et du royaume Yowa (Djougou, Bénin). Yendabri transfère sa capitale à Noungou (Fada N'Gourma). C'est à cette même époque que le Gulmu fait une poussée conquérante dans la région de Liptako. Mais le XVII^{è} siècle voit des dissensions se multiplier au sein du royaume, obligeant à recourir à l'intervention du chef de Koupéla. Vers cette époque, le chef des Mamprusi, en installant à Sansanné Mango des guerriers Tyokossi (métis islamisés agni-dioula), enlève aux Gourma en 1760 le contrôle de la route commerciale reliant le pays Haoussa à la moyenne Volta (Ki-Zerbo 1978 : 254-255). Les Tyokossi installés organisèrent plusieurs incursions dans l'Atakora, au cours desquelles ils firent des pillages et des captifs. Ces derniers sont d'ailleurs réduits en esclavage.

En dehors du Gulmu, c'est le royaume de Nikki, connu sous le nom du Bargu/Baargu, qui a constitué une source de menace pour les peuples de l'Atakora jusqu'à la fin du XIX^{è} siècle. Ce royaume est situé au Nord-Est de la République du Bénin et au Nord-Ouest du Nigeria (Figure 12). Il exerce son pouvoir entre deux capitales : Nikki et Busa (Banni Guéné 2014 : 36). Au cours du XVII^{è} siècle, ce royaume connait son essor avec une nouvelle organisation politico-administrative. Cette

[36] Gulmu est le nom donné au Royaume gourmantché.

délimitation est faite sur la base de l'autonomie dans la suzeraineté entre la zone de la couronne et les puissantes chefferies provinciales (Kandi, Kpande, Kparaku). Ainsi, on note l'essor des chefferies de Kpané (Kouandé), de Kandi et leur rayonnement jusqu'au début du XVIIè siècle. A la fin du XVIIIè siècle, le royaume de Nikki atteint son apogée ; il connait un rayonnement vers l'Ouest jusqu'au-delà du massif de l'Atakora. Au cours de cette période, Nikki mena des conquêtes à l'Ouest de son territoire notamment dans la région de l'Atakora. Selon Cornevin (1981 :173), c'est en 1835 sous le règne de Sérou Tassou, vingt-deuxième roi, que se produit la grande poussée des Bariba/Wassangari vers l'Atakora à l'Ouest. Koto-Moro-Kassa-Péréghi, chef de Pèrèrè, établit l'autorité des Bariba sur le pays somba, djerma et même gourma (Cornevin 1981 : 175). Les Wassangari entraient dans les villages, pillaient et disparaissaient emmenant hommes, femmes et enfant en esclavage. Tout au long du XVIII^{è} et du XIX^{è} siècle, et même au début du XX^{è}, le nom Wassangari évoquait toujours la terreur et la panique au sein des populations de l'Atakora (Tiando1978 : 98).

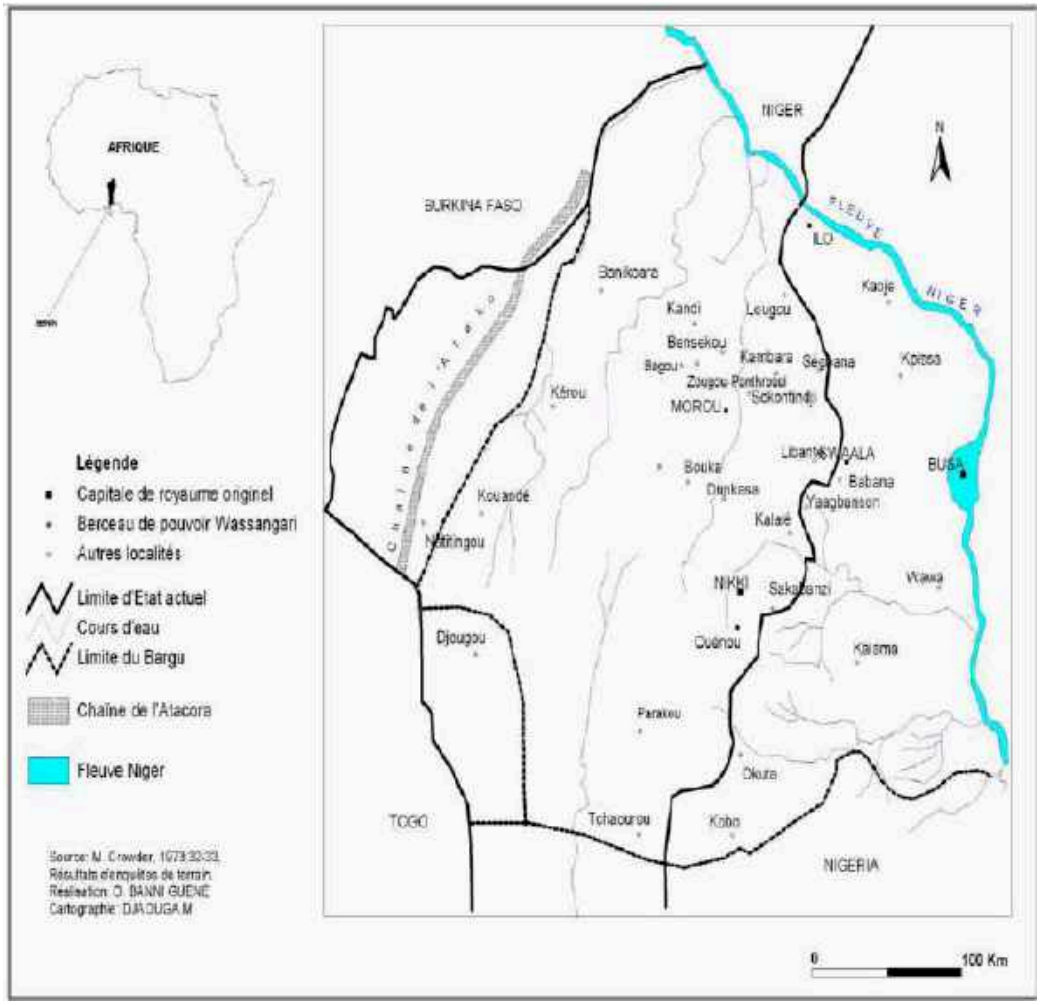


Figure 199 : Situation du royaume Borgou/Bargu en Afrique de l'Ouest avec pour capitale Nikki (®Banni Guéné 2014 : 33)

Les différentes razzias ci-dessus énumérées, bien qu'elles constituent de mauvais souvenirs pour les peuples de l'Atakora, ont contribué à l'accroissement de la production sidérurgique du XVI^{è} au XIX^{è} siècles. Les populations de cette zone ont dû unir leurs efforts pour lutter contre les envahisseurs tyokossi et wassangari. Les métallurgistes furent beaucoup sollicités pendant cette période (Tiando 1978 : 95-111). Ainsi, les Waaba produisaient intensivement du fer qui était transformé par des forgerons bèètiba et bètammaribè en armes de guerre telle que couteaux, flèches, poignards, etc. On remarque qu'à partir de cette période, la production métallurgique dans l'Atakora n'était plus seulement un enjeu économique, mais aussi politique et surtout défensif. Les informations orales indiquent qu'une solidarité entre les producteurs de fer et les forgerons s'est mise en place. Car ils étaient tous appelés à unir leurs efforts pour que leurs guerriers résistent aux envahisseurs. Cette synergie entre les différents artisans sidérurgistes va se poursuivre au cours de la période coloniale avec le soulèvement général des populations sous la houlette du leader Kaba contre l'administration coloniale française (Figure 200).



Figure 200 : Kaba, leader et grand guerrier de l'Atakora

3.2. La colonisation française au début du XX^{è} siècle et son impact sur la production sidérurgique

La résistance des peuples de l'Atakora à la domination coloniale française s'inscrit dans la traditionnelle lutte du rejet de l'impérialisme expansionniste européen en Afrique. Pour l'Atakora, l'histoire de cette conquête militaire étrangère est fort simple à retracer. Contrairement aux autres régions du Bénin, la région de l'Atakora n'avait pas encore été touchée au début de la colonisation.

Ce massif montagneux particulièrement difficile d'accès ne suscitait pas, au début, les convoitises des puissances européennes. Elles étaient plutôt beaucoup plus attirées par les espaces plats des pays sahéliens. Les corps expéditionnaires chargés de la conquête militaire empruntaient les routes commerciales qui contournaient généralement le massif de l'Atakora. Cependant, vers la fin du XIX^{è} siècle, deux pays européens s'intéressèrent à cette région : l'Allemagne et la France. Ces deux pays, appliquant l'une des recommandations de l'Acte de la Conférence de Berlin[37], voulaient entrer en possession des points-clefs des routes commerciales menant au Soudan (Tiando 1978 : 113). Un rapport français de 1896 le souligne : « L'Atakora est un point difficile mais son occupation nous aplanirait bien des obstacles et nous ouvrirait la route vers le Gourma et le pays de Say »[38]. En 1897, une commission mixte franco-allemande négocia le partage des territoires togolais et dahoméen (actuel Bénin). Une convention est signée, fixant le tracé des frontières. En 1899, la matérialisation de ce tracé de frontières suscita une vive réaction des Kabrè/Kabyè, des Biyobè et des Somba qui engagèrent des combats meurtriers contre les troupes de deux pays colonisateurs. Malgré ces soulèvements, la frontière fut tracée et la France s'octroya sa part du butin. En 1910, le cercle de l'Atakora fut créé. L'année 1913 marqua l'achèvement des opérations militaires dans l'Atakora et le début de l'implantation des structures coloniales, source immédiate de la révolte. Ces nouvelles installations engendrèrent très vite une révolte populaire qui dura de 1914 à 1917.

Afin de mieux comprendre l'origine de ces soulèvements, il faut s'intéresser aux mentalités des peuples de l'Atakora. Ces populations ne connaissent pas un système d'organisation étatique ou centralisée. Elles sont gérées par des structures sociales où l'individu ne suit pas les directives d'un chef politique. D'ailleurs, dans cette culture, même la notion de chefferie recouvre un aspect plus religieux que politique (N'tia & N'dah 2020 : 5). Or, le phénomène colonial, à travers son administration, limitait grandement l'exercice des libertés individuelles des locaux. Les travaux forcés, les prestations organisées par les colonisateurs en vue de la construction des routes, des ponts ou des bâtiments administratifs étaient autant de contraintes qui allaient à l'encontre de l'esprit d'indépendance des populations habitant l'Atakora (Garcia 1970 : 184 ; Tiando 1978 : 115). Comme, par ailleurs, il n'était pas question pour l'administration coloniale de fléchir, car la conjoncture internationale (début de la Première Guerre mondiale) l'y contraignait, les heurts avec les locaux étaient fréquents. La France, qui ne voulait plus la réédition de la défaite de Sedan, espérait tirer beaucoup de profit de ses colonies pour mieux préparer la guerre. De ce fait, les structures d'exploitations sont renforcées : fourniture de matières premières, de produits agricoles,

[37] Chaque pays installé sur la côte peut reculer son territoire jusqu'à ce qu'il rencontre un autre.
[38] Archive du Dahomey rapporté par Mercier (1968) et citée par Tiando (1978 : 113).

augmentation des impôts, etc. De plus, la France avait besoin de contingents (tirailleurs) pour renforcer ces troupes au front, d'où la recrudescence des recrutements militaires auprès des hommes jeunes et forts.

3.2.1. Aux origines de la révolte

C'est dans le contexte de la Première Guerre mondiale (1914-1918) que l'administration coloniale de l'Afrique Occidentale Française (AOF) décida d'imposer le recrutement de soldats et la conscription aux territoires qu'elle occupait. Une situation qui va vite entraîner la révolte de Kaba, alors chef d'un petit village du nom de Pélima dans l'Atakora. Kaba refusa de laisser partir son neveu ou l'un des siens. Il considérait que les fils de l'Atakora n'étaient en rien concernés par cette guerre qui se déroulait à des milliers de kilomètres de chez eux, et que si les Français trouvaient anormal qu'un autre peuple occupe leur territoire, ils n'avaient pas à faire la même chose à l'endroit des peuples d'Afrique. Les propos de Gabriel Louis Angoulvant[39] sur cette situation vont dans le même sens :

« *La France n'a pas en réalité à réprimer une rébellion qui n'existe pas au fond. Les Somba de l'Atakora, partisans de l'agitateur Kaba, eux-mêmes ne peuvent pas être considérés comme de véritables rebelles puisqu'ils n'ont jamais reconnu en fait qu'ils furent les sujets de la France. Ils ont toléré la souveraineté de la France tant qu'elle ne leur a pas semblé gênante* »[40].

Les troupes coloniales reçoivent l'ordre de mettre hors d'état de nuire ce Kaba qui risque de compromettre l'avancée de l'entreprise coloniale en direction de l'hinterland. À partir de là (1914), la résistance se mit en place et ce mouvement dura environ trois ans. L'opération militaire française fut baptisée la « Colonne de l'Atakora ». Des combats se déroulèrent dans une bonne partie du massif montagneux de l'Atakora, en l'occurrence à Wooroukou Tambou, Niarissera, Kouaténa, Tayakou, et plus principalement à Datawori et Tandafa situés sur le territoire de la commune actuelle de Toukountouna (Tiando 2017 : 24). Le capitaine Renard[41] fut nommé spécialement et élevé à titre exceptionnel au grade de Commandant pour mater la résistance. Kaba résista aux assauts de trois compagnies d'infanterie pourtant mieux armées que ses guerriers. Le Commandant Renard dut faire

[39] Gabriel Louis Angoulvant est né le 8 février 1872 à Longjumeau (Seine-et-Oise) et décédé le 15 octobre 1932 à Paris. Il fut Gouverneur Général de l'Afrique Occidentale Française à Dakar au Sénégal.
[40] Archive du Dahomey rapporté par Paul Mercier (1968 : 412)
[41] Renard était jusqu'à début 1916, capitaine de l'Etat-Major Général du Commandant Supérieur de Dakar. Il fut détaché à la fin de 1916 en mission au Dahomey à la demande du Gouverneur Noufflard et promu Commandant à titre exceptionnel en vue de procéder à toutes les études nécessaires à la préparation d'une action militaire décisive dans l'Atakora suite à la montée de la résistance. C'est lui qui remplaça le Lieutenant Deschamps qui conduisait jusque-là les opérations militaires dans l'Atakora contre Kaba et ses troupes.

appel à des renforts en armes et en hommes de Dakar, la capitale de l'AOF, mais aussi de Niamey au Niger, pour venir à bout de ces rebelles. Malgré ces différents renforts, les résistants étaient déterminés car, pour eux, « Mourir pour une cause noble, c'est mourir dignement » (Garcia 1970 : 86).

Comprenant très tôt le danger d'un tel mouvement de révolte, le commandant Renard sortit l'artillerie de montagne[42] et enleva l'une après l'autre les positions des résistants (Garcia 1970 : 172 ; Tiando 1978 : 114). Kaba fut contraint de se replier vers le Nord-Est, dans les gorges de la Sarka, où il fut surpris par une colonne française qui détruisit la fortification de Datawori le 8 avril 1917 (Tiando 2017 : 21). Selon certaines sources (Cornevin 1981 : 421 ; Pliya 1992 : 103), une trahison aurait permis aux Français de découvrir l'abri de Kaba. D'après Emmanuel Tiando (2017 : 28), à la fin de la journée du 8 avril 1917 : « Plus de 400 cadavres déchiquetés (…) jonchaient le ravin au milieu des éclats de roches. On comptera 320 prisonniers. La colonne enregistra 3 tirailleurs tués et 27 blessés. Il fut consommé 19 obus, 39 grenades et 26000 cartouches ». Kaba fut admiré même par ses adversaires car il avait réussi à fédérer les différents peuples de l'Atakora et à les guider autour d'idéaux communs, à savoir l'indépendance et la liberté. Mais si la figure de Kaba a marqué la résistance, il ne faut pas oublier que ce dernier a bénéficié du soutien matériel et moral de l'ensemble des populations de l'Atakora qui partageaient sa cause. Parmi ces peuples, il y avait notamment les métallurgistes. Ces derniers ont en effet largement contribué à l'effort de guerre en fournissant de nombreuses armes. C'est au cours de cette période que la production métallurgique augmenta très rapidement. Cette augmentation est due notamment à l'installation des métallurgistes et à l'établissement de nouveaux ateliers sidérurgiques dans des zones d'accès difficile (Figure 202).

[42] Artillerie dont les canons étaient fractionnables et transportables à dos de mulet

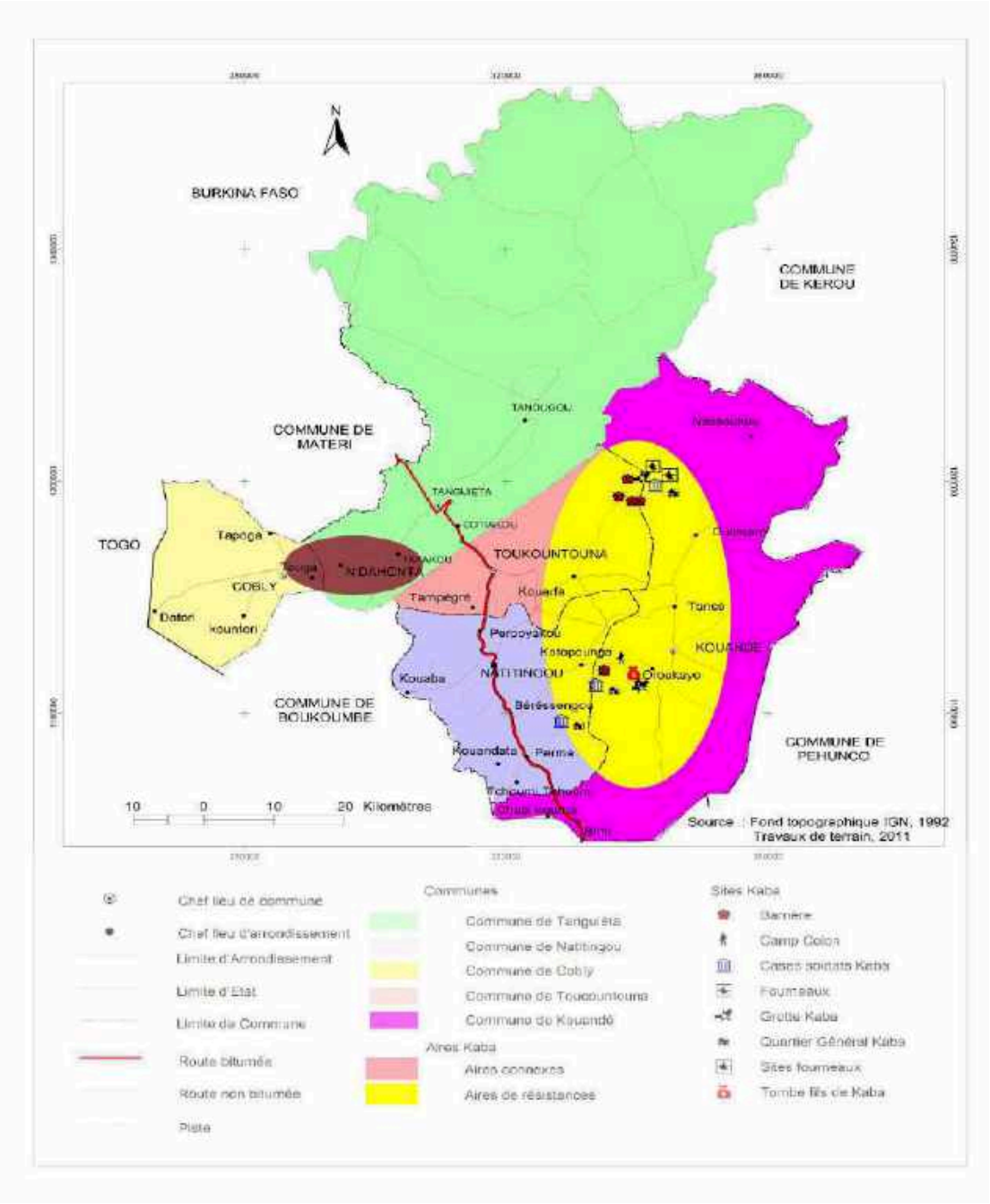


Figure 201 : Situation des aires de résistances et connexes de Kaba (®FNDPT 2012 : 37)

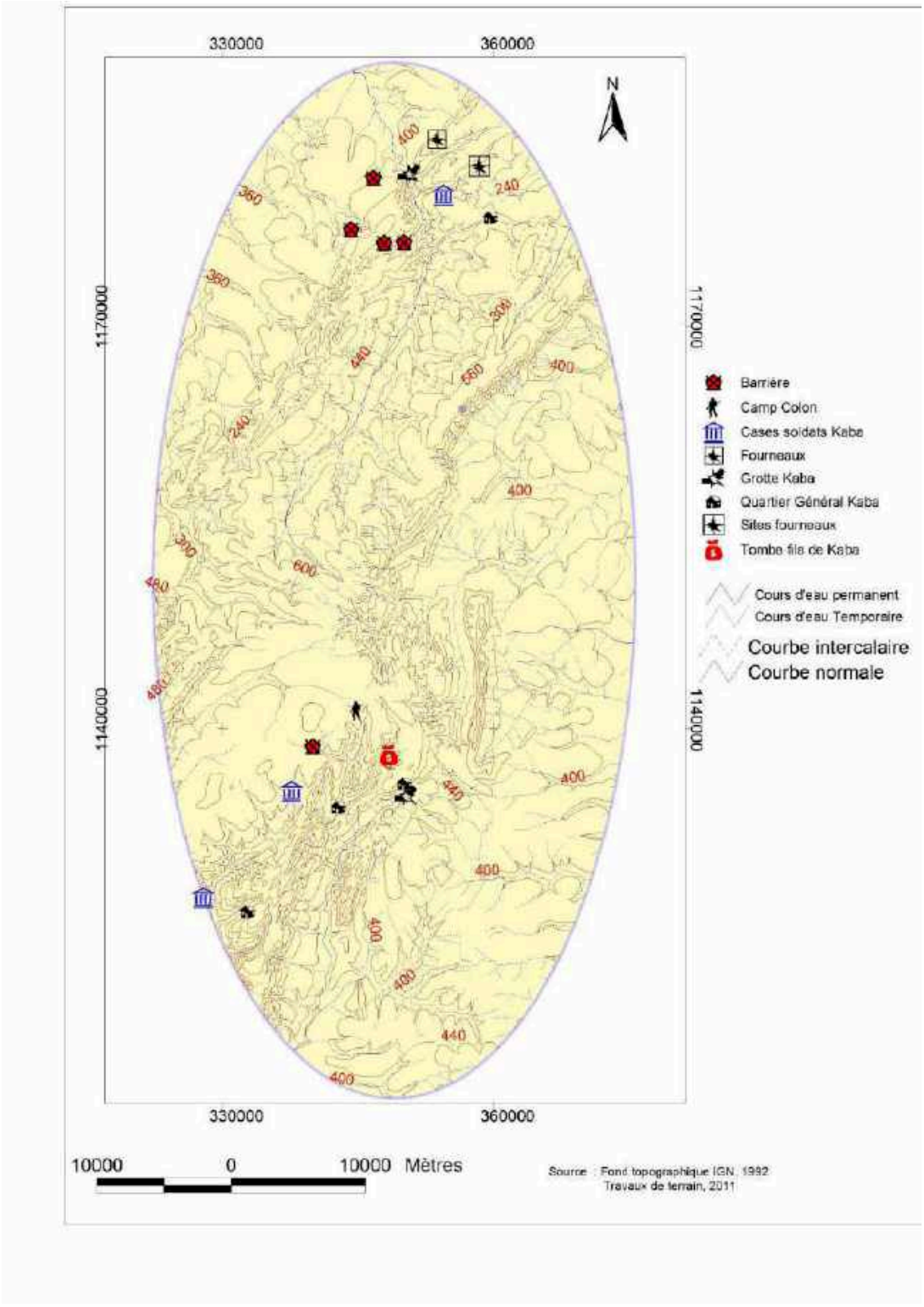


Figure 202 : Topographie des aires de la résistance anticoloniale de Kaba (®FNDPT 2012 : 38)

3.2.2. Contribution des métallurgistes à l'effort de guerre

L'un des mérites de Kaba est d'avoir mené un mouvement de résistance non pas en vue d'un intérêt politique personnel, mais en vue de la libération de l'Atakora des méfaits de la colonisation. Mais si Kaba et ses troupes ont pu mener la lutte anticoloniale, c'est parce qu'ils bénéficiaient du soutien des métallurgistes. Les informations orales indiquent que, dès les premiers jours de la révolte de Kaba, un soulèvement spontané eut lieu au sein des populations qui se mirent sur le pied de guerre. Les diverses fortifications, qu'on observe encore aujourd'hui autour de beaucoup de villages où se sont déroulés les combats, témoignent de la volonté de résistance des locaux (Tiando, 2017 : 18) (Figure 203).



Figure 203 : Rempart sur le site de Datawori (®Tiando 2017 : 11)

Par ailleurs, les métallurgistes waaba et les forgerons bètammaribè ont organisé, à proximité des sites de combat, la production intensive du fer afin de fabriquer en quantité suffisante des flèches, des lances, des haches destinées aux résistants. Les métallurgistes connaissaient les différents refuges de Kaba et de ses troupes et leur fournissaient des armes (Tiando 1978 : 97).

Le site de Tandafa 1, qui est situé dans l'une des zones de la résistance anticoloniale, a à lui seul produit 6000 tonnes de scories en moins de deux ans. Les données écrites indiquent que

les combats se sont déroulés dans cette localité de fin 1915 à début 1917 (Garcia 1970 ; Tiando 2017). La superficie du site (près de 3 ha), ainsi que l'importance des vestiges métallurgiques observés (amas, fourneaux), témoignent du volume de la production sidérurgique au cours de cette période. La technique de séparation latérale, la taille et l'utilisation multiple des fourneaux ont favorisé ce mouvement d'accélération de l'activité, permettant un approvisionnement rapide en armes aux guerriers. La proximité des puits de mine (site de Tandafa 2) et de différents cours d'eau montre que les métallurgistes ont bénéficié de tous les atouts naturels pour produire intensivement le fer.

Vu les besoins urgents en armes au cours de cette période sensible, il est probable que les Bètammaribè n'aient pas été les seuls à pratiquer la forge. Les Waaba, outre la réduction, ont dû probablement participer à la métallurgie secondaire. Cela amène certains chercheurs à parler de la « double spécialisation des Waaba dans le travail du fer » (Tiando 1978, 1994 ; Tcharo 2019). Au cours de nos enquêtes, il a été indiqué qu'il y avait des forges à proximité des ateliers de réduction. Il semble donc que la cohabitation entre métallurgistes et forgerons ait été plus étroite au cours de cette période que par le passé.

Au lendemain du massacre du 8 avril 1917, les métallurgistes subirent des représailles de la part des forces coloniales pour deux raisons essentielles : 1.) l'administration coloniale voulait mettre fin définitivement à la guerre ; 2.) elle voulait également mettre fin à la métallurgie traditionnelle pour mieux écouler le fer européen.

3.2.1. Les représailles contre les métallurgistes, la fin de la métallurgie traditionnelle et l'introduction du fer importé

Au lendemain du massacre de Kaba et de ses guerriers dans leurs fortifications de Sarka Wouri, s'en est suivie la période dite de « pacification ». L'administration coloniale française, durement éprouvée par la résistance de Kaba, voulut mettre fin à la guerre dans l'Atakora par tous les moyens. En réalité, après le massacre du 8 avril 1917, elle a encore du mal à contenir les populations locales et notamment les métallurgistes qui adoptèrent la tactique de l'insubordination et de la résistance passive. C'est ainsi que des représailles ont été organisées contre les métallurgistes ayant survécu au massacre de Datawori. Ces métallurgistes, de par leur ingéniosité et organisation, ont armé Kaba et ses troupes. Il en était de même pour toute personne qui tentait par son expression de continuer la rébellion. Selon Gratz (2000 : 186) : « Les Français avaient décidé d'accroître leur présence militaire dans la région et avaient puni les villages ayant participé à la révolte en les obligeant à payer des tributs spéciaux. Les

Français réussirent par la suite à « pacifier » la région malgré d'autres petites insurrections locales ».

La tradition orale rapportée par Tiando (1978 : 118) indique que le 15 avril 1917, soit une semaine après le massacre, Datawouro Yokossi, un métallurgiste et chef du village de Tampôbiré[43], a été attaqué à son domicile et tué par un groupe de militaires français. Les mêmes sources indiquent que Datawouro avait participé au combat de Tandafa et de Datawori et avait pu échapper au massacre du 8 avril 1917 (Tiando 1978 : 119). Il s'était établi non loin de Tampôbiré, attendant le retour au calme pour regagner son village. C'est là qu'il fut surpris par la colonne de répression qui se présenta devant sa cabane et lui intima l'ordre d'en sortir. Datawouro et son fils Yoro refusèrent d'obtempérer aux ordres reçus, invitant les soldats à venir les faire sortir de force. Face à l'entêtement du chef, la colonne mit feu à la cabane d'où sortirent Datawouro et son fils qui furent abattus. La même tradition indique que Yarikaté Kukuubu, chef religieux de Toora et grand forgeron, aurait fourni des flèches aux combattants de la liberté. Ce fait d'arme lui valut la haine de l'administration coloniale qui le décapita avec d'autres chefs religieux, après la répression de Datawori (Tiando 1978 : 77).

Avec ces différentes représailles, le travail du fer commença à décliner progressivement. Les métallurgistes étaient obligés de travailler clandestinement. Les enquêtes orales renseignent que les sites se trouvant après Tandafa, à proximité du parc Pendjari, ont été créés par les métallurgistes qui se retranchaient dans les zones difficiles d'accès pour échapper aux exactions du colonisateur. Certains écrits montrent que les métallurgistes qualifiés de « courageux » ont poursuivi clandestinement la production du fer jusqu'aux débuts des années 1940 (Tiando 1978 ; 2017 ; N'tia 1993 ; N'dah 2009). Mais il semble que la commercialisation des loupes de fer n'était plus possible. L'administration avait installé des postes de contrôle sur les grands axes routiers et faisaient aussi des descentes inopinées chez les forgerons pour s'assurer de l'absence de loupes de fer dans les ateliers. L'administration coloniale avait aussi accordé aux chefs locaux plus de marges de manœuvre ainsi que des avantages. Ces chefs locaux aidaient à contrôler la commercialisation des loupes de fer (Gratz 2000 : 187). Ces chefs étaient certainement aussi chargés de contrôler les métallurgistes en dénonçant à l'administration coloniale ceux qui poursuivaient clandestinement la réduction.

[43] Tampôbiré est un petit village des Waaba situé à 20 km environ au Nord-Ouest du site de la résistance de Tandafa.

3.2.2. La fin de la métallurgie traditionnelle et l'introduction du fer de récupération européenne

C'est à cause des répressions de l'administration coloniale que les métallurgistes durent abandonner progressivement la métallurgie traditionnelle. Il semble que la fin des années 1930 constitue la période de l'adoption par les forgerons du fer européen. Ces artisans ont été ainsi contraints d'adopter une nouvelle méthode de travail en s'adaptant progressivement à l'utilisation du fer importé. Selon les sources orales et certains écrits, c'est aux alentours des années 1940 que la métallurgie traditionnelle prit véritablement fin (Tiando 1978, 1017 ; N'dah 2009).

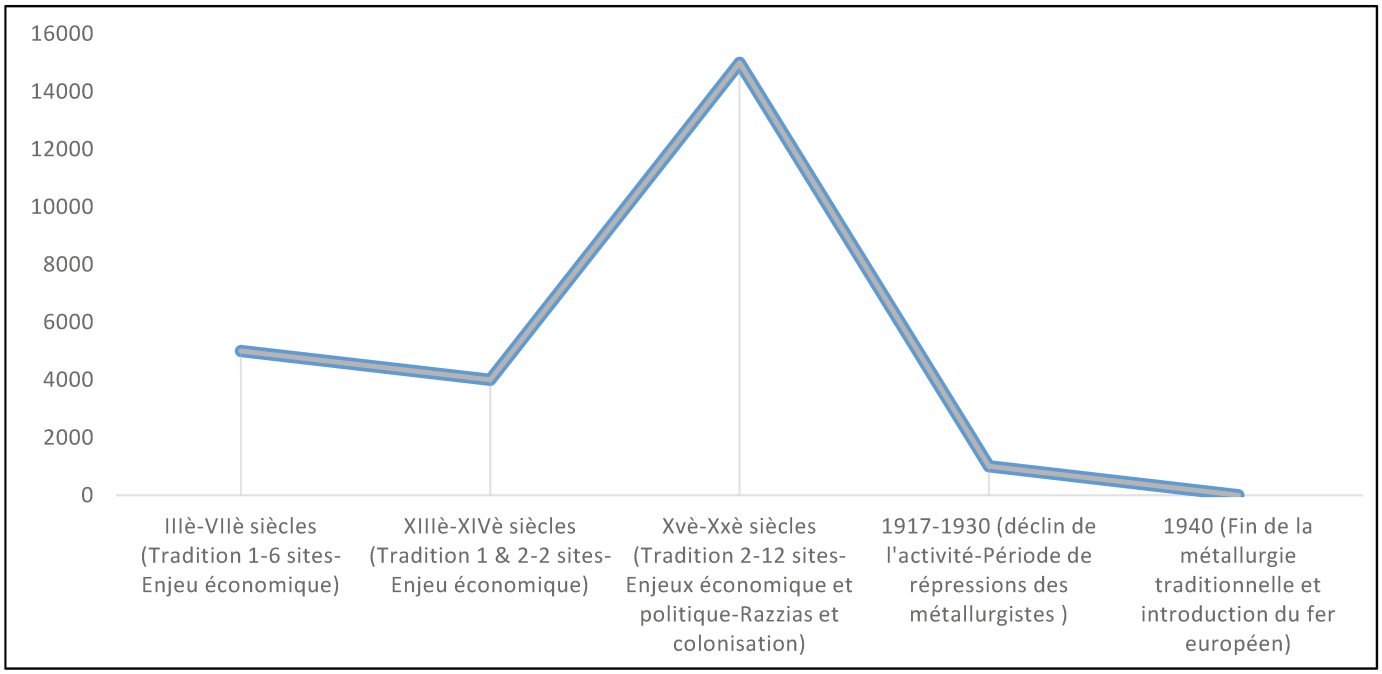


Figure 204 : Synthèse du scénario-historique de la métallurgie du fer dans l'Atakora

CHAPITRE IX : INTÉGRATION DE L'HISTOIRE DE LA METALLURGIE DU FER DE L'ATAKORA DANS LE CONTEXTE SOUS-REGIONALE OUEST-AFRICAIN

Les différentes prospections réalisées dans le cadre de cette thèse nous ont permis de faire l'inventaire des sites sidérurgiques de la région de l'Atakora. L'étude des sites a permis d'identifier et de caractériser les techniques de réduction mises en place, d'évaluer le volume de déchets métallurgiques produits et de dater la mise en place des activités sidérurgiques sur quelques sites. De manière générale, on retient que la métallurgie du fer était pratiquée dans l'Atakora par des populations venues de l'Ouest à partir du IIIè siècle.

Dans cette partie, il est question de replacer l'histoire de la métallurgie de l'Atakora dans le contexte sous-régional. En d'autres termes, nous souhaitons faire ressortir ici le lien qu'il y a entre la métallurgie de l'Atakora et celles observées dans les régions limitrophes telles que le Nord-Togo et le Sud-Est du Burkina actuels. Pour cela, nous nous baserons sur les données archéologiques et ethnohistoriques disponibles. Ces données ont été collectées dans ces deux régions par plusieurs chercheurs au cours de ces dernières décennies (Kiéthega 1993 ; Madiéga et Millogo 1993 ; Holl et Koté 1993 ; de Barros 2003 ; Thiombiano 2010 ; Robion-Brunner 2014, 2018, 2020, 2022 ; Serneels 2012, 2013 ; Pakou 2021 ; Lankoandé 2023). Ces données seront ensuite comparées avec celles obtenues dans l'Atakora pour établir l'existence ou non de relations entre les métallurgistes et surtout voir s'il y a eu ou non des emprunts techniques.

1. Métallurgistes de l'Atakora : origine et relation avec leurs homologues des régions voisines (Nord-Togo et Sud Burkina actuels).

L'arrivée des premiers métallurgistes dans l'Atakora au début du IIIè siècle s'inscrit dans le processus du mouvement général des populations à la recherche des zones de sécurité suite aux mutations sociopolitiques que nous avons énumérées plus haut. La métallurgie du fer ne semble pas avoir été connue des migrants après leur implantation dans l'Atakora. Toutes les traditions insistent plutôt sur sa pratique depuis le lieu d'origine des métallurgistes. Ce lieu de provenance renvoie à un espace géographique situé au-delà du cours de l'Oti, c'est-à-dire en gros la région correspondant au Sud du Burkina et à l'extrême Nord du Togo actuels. Ainsi, dans les mythes relatifs à leurs origines, les forgerons bètammaribè soulignent que, dans leur progression, ils étaient précédés par des Bèètiba et des Waaba. Toutes ces données montrent que la métallurgie du fer était une composante des activités économiques des migrants et était connue d'eux avant leur implantation dans l'Atakora. Dans le cadre de notre étude, les sites datés les plus anciennement se trouvent à l'Ouest et confirment donc les données des sources orales selon lesquelles le déplacement des métallurgistes s'est fait de l'Ouest vers l'Est. Il s'agit des sites de Fèkpèrifè 1 et Fèkpèrifè 2 qui ont

livré des dates remontant à la première phase métallurgique dans l'Atakora ; cette phase se situe entre le début de la première moitié du IIIè et la fin de la première moitié du VIIè siècle.

Au Togo et au Burkina-Faso, la métallurgie du fer est une activité très ancienne (de Barros, 2003 : 77), présentant beaucoup d'analogies avec celle pratiquée dans l'Atakora (Kiéthega 1993 : 228-233). Au Nord-Togo et plus précisément à Bassar, les recherches ont montré l'importance majeure de la métallurgie du fer. Celle-ci commence au début du Vè siècle (de Barros 2003 :77). Suivie d'un hiatus chronologique, elle se poursuit par une période d'activité intensive de la fin du XIII^{è} siècle jusqu'au début du XX^{è} siècle de notre ère (Robion-Brunner 2019 : 6). En ce qui concerne le Sud du Burkina, les investigations archéologiques menées dans le Mouhoun font remonter la métallurgie entre la fin du VIII^{è} et la première moitié du IIIè siècle avant notre ère. (Holl et Koté 2000 : 93). Les recherches réalisées sur le site de Béna situent aussi la production métallurgique entre le IV^{è} et le IIIè siècle avant notre ère (Kiéthega 1993 : 246).

Les groupes métallurgistes identifiés dans ces régions sont les Bassari, les Kabrè/Kabyè pour le Nord-Togo et les Gulmaceba pour le sud du Burkina. Certaines informations orales (Tiando 1997 : 7) identifient certains clans des métallurgistes waaba, notamment les Tangamba, comme les descendants des Gulmaceba. Elles sont confirmées par les résultats des recherches de Madiéga et Millogo (1993 cités par Tiando 1997 : 7-8) sur le site d'abri-sous-roche de Yobri au sud du Burkina. Les sondages réalisés sur ce site ont permis la découverte de ruines d'habitat et greniers qui ont été attribués à des populations dites Tangamba, un clan des métallurgistes Waaba (Madiéga et Millogo 1993 : 97-118).

Sur le plan du lexique lié à la métallurgie, il existe des similitudes assez frappantes entre les différentes langues de l'Atakora et celles parlées au Sud-Burkina. Ainsi, le minerai de fer est appelé *yooti* en langues waama et ditammari, tandis que la loupe de fer est désignée dans ces mêmes langues par les termes de *maaka* et *timati.* Dans la langue yom *maara*, qui veut dire forgerons présente une grande analogie avec les termes *maato* et *omaato,* lesquels désignent le producteur de fer et le forgeron en waama et en ditammari. Ces similitudes observées dans l'Atakora ont leurs répondants au Burkina-Faso et plus précisément chez les Gourmantchés. Ainsi, le mot *kulu*, qui désigne le fer en langue yom, est appelé *kudi* en gulmaceba, tandis que le forgeron est connu sous l'appellation de *mano* (Tiando 1997 : 9). Si l'origine occidentale des métallurgistes de l'Atakora et leur parenté avec leurs homologues du sud du Burkina-Faso et du Nord du Togo sont établies, nous pouvons supposer qu'un lien historique existe entre les techniques sidérurgiques de l'Atakora et celle observées au niveau de ces deux régions limitrophes.

2. Métallurgie de l'Atakora : emprunt ou non des techniques auprès des régions voisines ?

L'une des questions que nous sommes posée au début de notre recherche, c'est de savoir s'il y a des similarités entre les traditions techniques de l'Atakora et celles observées au niveau des régions voisines telles que le Nord-Togo et le Sud du Burkina-Faso. Dans le cadre de notre étude, nous avons identifié deux traditions techniques. La première est celle de la séparation verticale de la scorie qui était pratiquée dès les débuts de la métallurgie dans l'Atakora entre le III^{è} et le VII^{è} siècle après notre ère. Les scories caractéristiques de cette technique sont les coulées internes, notamment les fonds de four, les argilo-sableuses. La réduction se faisait dans des structures de petites tailles qui étaient dépourvues de canaux d'évacuation. Cette technique produisait de petite quantité de fer. La seconde tradition est celle de la séparation latérale. Elle débuta à la fin du XIII^{è} siècle. Avec cette technique, la réduction se faisait dans des structures de grandes tailles dotés de canaux d'évacuation. Les fourneaux étaient conçus pour assurer plusieurs opérations et produisaient des quantités importantes de fer. Les scories issues de cette technique sont des scories coulées externes.

Au Nord-Togo et au sud du Burkina-Faso, les recherches archéométallurgiques montrent une évolution des techniques de production allant des petits fours avec séparation verticale, à usage unique, ventilation mécanique, petite production, vers des grands fours avec séparation horizontale, usage multiple, ventilation naturelle, grande production. Les données des recherches menées à Bassar, à Oubritenga, de Korsimoro et du Gulmu peuvent être comparées à celles de l'Atakora (Figure 205).

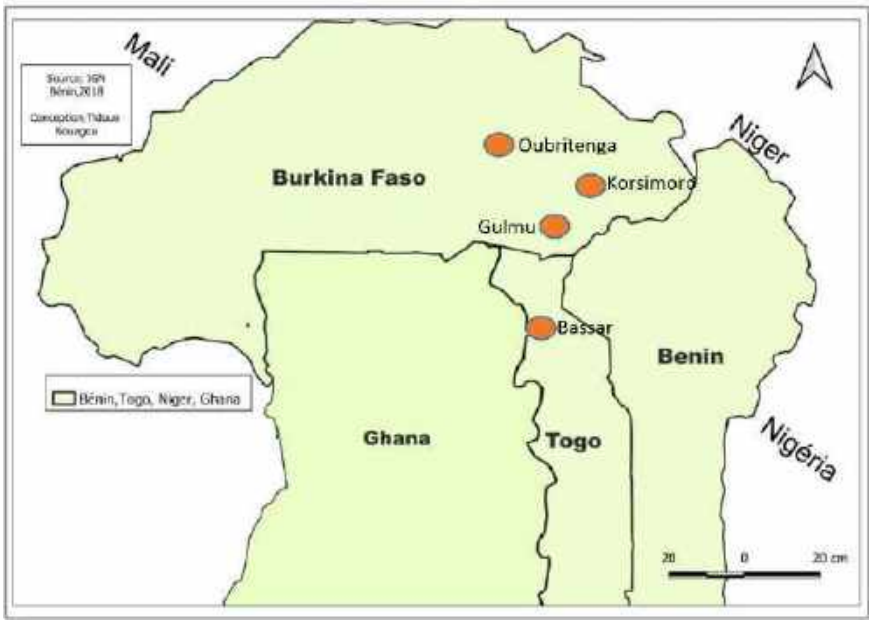


Figure 205 : Localisation de districts sidérurgiques sous-régionaux dont les données servent d'éléments de comparaison à celles de l'Atakora

Les recherches menées à Bassar indiquent que la sidérurgie débute dans cette région dès le VI^{è} siècle avant notre ère (de Barros 2003, 2007 ; Robion-Brunner 2018, 2020). Les métallurgistes d'alors semblent avoir utilisé des structures de réduction de très petites tailles dotées d'une ventilation mécanique et qu'ils employaient la technique verticale de séparation. Après un hiatus de plusieurs siècles, couvrant pratiquement tout le Ier millénaire de notre ère, cette activité reprend à partir du XIII^{è} siècle jusqu'à devenir florissante (Robion-Brunner 2022 : 22). Les métallurgistes emploient alors la technique de séparation horizontale, sans toutefois abandonner tout de suite l'ancienne. En effet, les bas-fourneaux à scorie coulée peuvent être utilisés à plusieurs reprises. Ce type de bas-fourneau s'impose très rapidement et a été utilisé jusqu'à la fin de la métallurgie dans la région de Bassar.

On s'aperçoit que la technique de scories externes est intervenue en région bassar autour du XIII^{è} siècle, après un hiatus chronologique de 1000 ans (Robion-Brunner 2022 : 23). Nous pensons que le dernier groupe de métallurgistes waaba arrivés à la fin du XIII^{è} dans l'Atakora auraient séjourné en région Bassar et où il aurait appris la technique des scories externes. Les données archéologiques montrent que c'est à partir du XIV^{è} siècle que la technique des scories externes apparait sur les sites de Dikouan et Tèpouhotè 2 localisés sur le plateau de l'Atakora. Ces deux sites présentent les deux techniques de réduction et marquent la fin de la période bèètiba.

Outre les techniques de réduction, les techniques d'extraction pratiquées par les métallurgistes dans l'Atakora ont été introduites par eux depuis leur lieu de provenance. À Bassar, d'après Robion-Brunner (2022 : 8), « Les techniques employées pour extraire le minerai de fer sont diverses, elles vont du simple grattage de surface, au creusement de tranchées, de galeries et de puits. Cette variété des travaux s'explique par l'organisation des minéralisations ferrifères » (Figure 206). Les sites d'extraction que nous avons localisés présentent, dans leur organisation, à la fois des tranchées, des puits circulaires et des galeries. Ce pourrait peut-être indiquer une similarité au niveau des techniques d'extraction chez les métallurgistes de l'Atakora et chez leurs homologues Bassar.

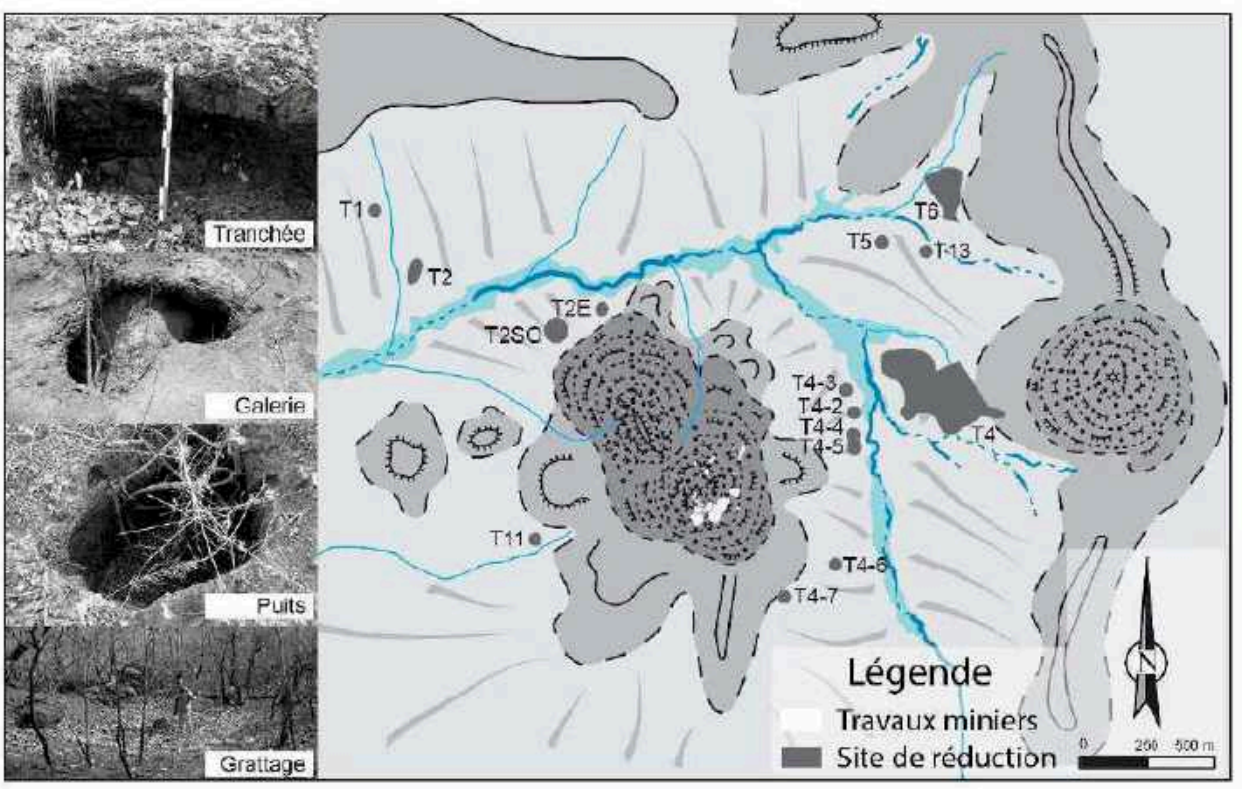


Figure 206 : Les sites miniers (®Robion-Brunner 2022 : 8, d'après Garnier et al. 2018 : 261)

Les fouilles réalisées par Thiombiano-Ilboudo (2015) à Yamané dans la région de l'Oubrientaga ont permis de mettre en lumière un four possédant un profil cylindrique, légèrement évasé vers le haut et qui présentait dans son fond des scories coulées internes (Figure 207). De plus, les recherches réalisées par Lankoandé (2023) dans la région du Gulmu, au Sud-Est du Burkina-Faso, ont permis de mettre au jour des fours appartenant à la technique de séparation verticale. Ces fours présentant, au niveau de leurs fonds, des trous avec des scories piégées (Figure 208). Comme présenté au chapitre V, nous avons fait la même remarque sur le site Fèkpèrifè 2 où une base de four a été fouillée. Les structures de réduction appartenant à la technique de séparation verticales observées dans cette partie du Sud-Burkina sont presque identiques à celles de l'Atakora.



Figure 207 : Base de four fouillée à Yamané dans la région de l'Oubritenga (®Thiombiano-Ilboudo 2015 : 12)



Figure 208 : Four présentant un trou où se trouvaient des scories piégées (®Lankoandé 2023 : 268)

Les recherches de Serneels (2012, 2013) à Korsimoro montrent que le travail du fer a été pratiqué dans cette région du Sud-Est du Burkina-Faso au moins depuis le VII^{è} et jusqu'au XVII^{è} siècle. Cette étude indique qu'il y a quatre phases de production métallurgiques correspondant à des

traditions techniques différentes. Parmi les techniques identifiées par Serneels, on trouve les techniques de séparation verticale et latérale qui ont été employées dans l'Atakora. Les structures de réduction en ruine qu'il a identifiées et qui appartiennent à la technique de séparation latérale ont des diamètres extérieurs variant entre 1 et 1,30 m et leurs hauteurs peuvent atteindre 3 m (Figure 208). Ces structures présentent presque les mêmes dimensions que celles que nous avons observées sur le site de Tandafa dans l'Atakora.

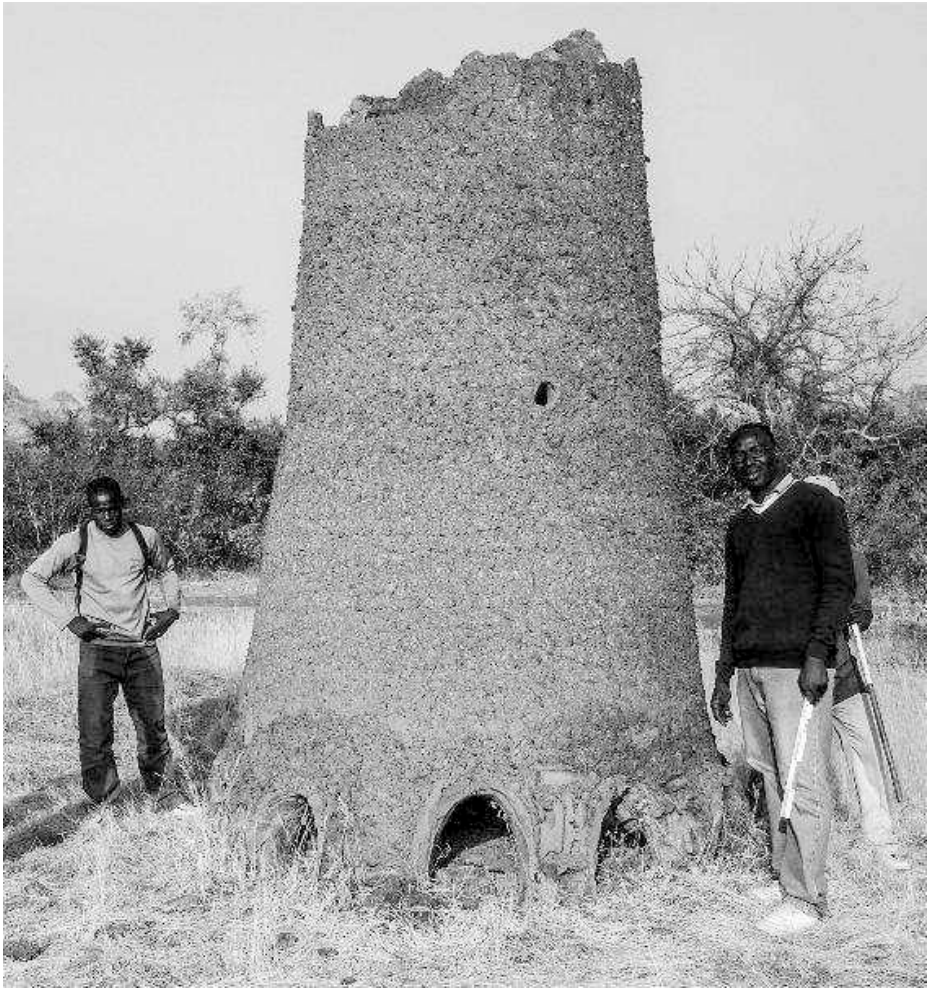


Figure 209 : Fourneau de Korsimoro appartenant la tradition de scories externes (®Serneels 2013 : 11)

En somme, les résultats des recherches conduites dans les régions voisines montrent qu'il y a une grande similarité au niveau des techniques sidérurgiques et que leur évolution dans le temps semble être identique à celles de l'Atakora. Les métallurgistes de l'Atakora ont sans doute appris les techniques sidérurgiques auprès de leurs voisins des régions précitées au cours de leur migration. Les premiers métallurgistes fuyant les guerres et arrivés dans l'Atakora au cours des périodes que

nous avons décrites plus haut maitrisaient certainement ces techniques sidérurgiques qu'ils ont continué d'employer après leur implantation.

3. Comparaison entre la production du fer de l'Atakora et celles des autres districts régionaux

Plus haut, nous avons évalué la quantité de scories produites dans l'Atakora et nous avons aussi décrit son évolution sur la base des données chronologiques. 24000 tonnes de scories ont été produites entre le III^{è} et le XX^{è} siècles de notre ère. Le volume de la production a évolué suivant les périodes en lien avec les traditions sidérurgiques et les groupes métallurgistes. Cette activité fut un enjeu économique mais aussi politique. Toutefois, nous n'avons pas pu calculer la quantité du fer produit car aucune analyse chimique des minerais n'a été réalisée. Nous comparerons ici nos données quantitatives avec celles d'autres districts sidérurgiques de la sous-région. Il s'agit de Korsimoro au Sud-Est du Burkina-Faso et de Bassar au Nord-Togo (Figure 210).

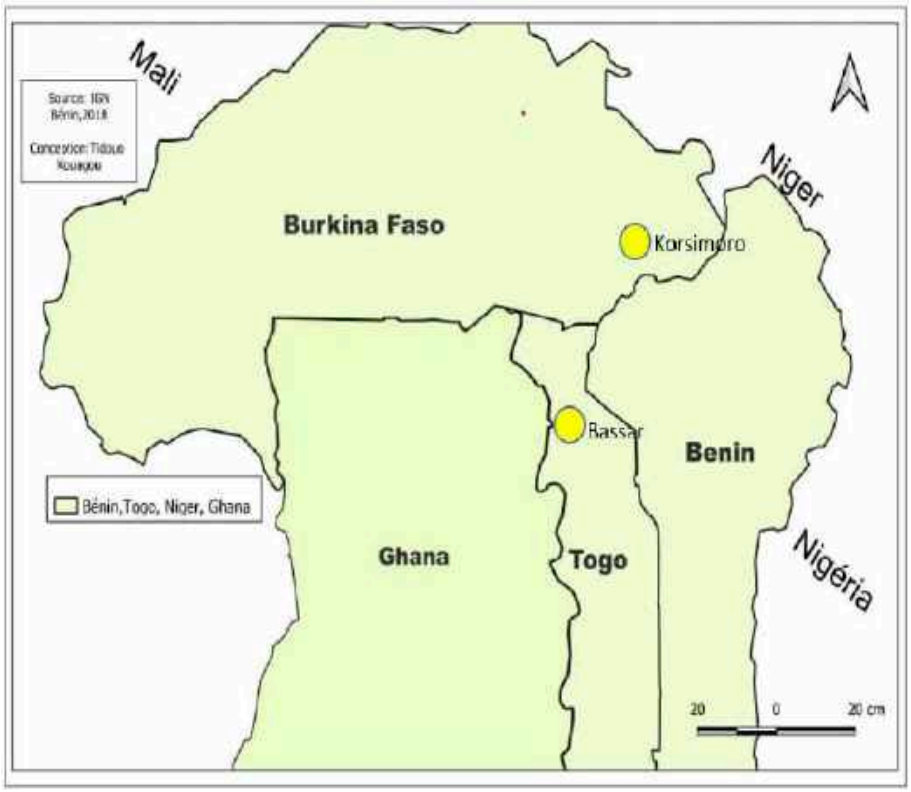


Figure 210 : Localisation des grands districts sidérurgiques régionaux

À Korsimoro, l'estimation du tonnage de scories s'élève globalement à 60000 tonnes. La grande majorité appartient à une période de production intensive dont la durée est estimée à 110 ans, entre

le III^{è} et le XIV^{è} siècles de notre ère (Serneels, 2013 : 65). À Bassar, après un hiatus d'environ 1 000 ans, la production du fer prend son essor entre le XIII^{è} et le XX^{è} siècle où elle devient une activité majeure dont la production globale avoisine environ 260 000 tonnes de scories (Robion Brunner 2022 : 3).

N°	Lieu	Superficie de la région (Km^2)	Nbre de sites	Chronologie (an)	Volume de scories (m^3)	Poids de scories (tonne)	Fer produits (tonne)
1	Korsimoro	100	12	1100	50'000	60'000	10'000
2	Bassar	600	+150	700	200'000	260' 000	50'000
3	**Atakora**	**5700**	**20**	**1700**	**31'000**	**24'000**	**4'000 (?)**

Figure 211 : Synthèse des quantités de scories et de fer produits pour trois districts sidérurgiques ouest-africains

Afin d'estimer la quantité du fer produit dans l'Atakora, nous avons considéré les données quantitatives de Korsimoro, qui semblent proches de celles que nous avons obtenues dans l'Atakora. Ainsi, nous avons pris le poids en tonne des scories et le point du fer en appliquant la règle de 3. Certes, cette démarche n'est pas scientifique et le résultat obtenu (4000 tonnes de fer) n'est qu'une approximation, car nous ne connaissons pas la teneur en fer dans les minerais utilisés sur nos sites. De même, nous ne connaissons pas l'efficacité des techniques de production de nos sites. Pour évaluer méthodiquement la production du fer, il faudrait d'abord identifier le type de minerai utilisé, faire ensuite une étude minéralogique pour connaitre sa teneur en fer et, enfin, calculer le ratio entre le minerai du fer et le volume des déchets métallurgiques. Les informations orales collectées au cours de nos enquêtes ne mentionnent pas les types de minerais utilisés. Les quelques restes de minerais que nous avons ramassés au cours des prospections n'ont pas été analysés en laboratoire. De ce fait, nous ne disposons pas encore de données suffisantes pour évaluer la quantité de fer produit sur nos sites et connaitre l'efficacité des techniques.

En comparant les données, on remarque cependant que la quantité de fer produit au niveau de l'Atakora est relativement faible par rapport aux autres districts. De plus, la zone prise en compte est plus étendue (5700 m^2) et la durée d'activité plus longue (1700 ans). Cet écart peut être expliqué par le fait que nos investigations sur le terrain n'ont pas été systématiques. Limitées en termes de moyen et aussi confrontées à des problèmes de sécurité, plusieurs zones n'ont pas été investiguées. Comme nous l'avons expliqué plus haut, c'est sur les sites situés à l'Est que la production a été plus

intensive. Il s'agit des sites où la production du fer était destinée à la fabrication des armes de guerre. Ces sites sont, pour la plupart, situés dans des zones qui étaient inaccessibles au moment où nous faisions du terrain à cause des attaques djihadistes récurrentes. Par exemple, le site de Tandafa seul a produit environ 6000 tonnes de scories en moins de 3 ans (Figure 212). Or, il y a plusieurs sites de la résistance où la production du fer a été plus intensive et que nous n'avons pu étudier.

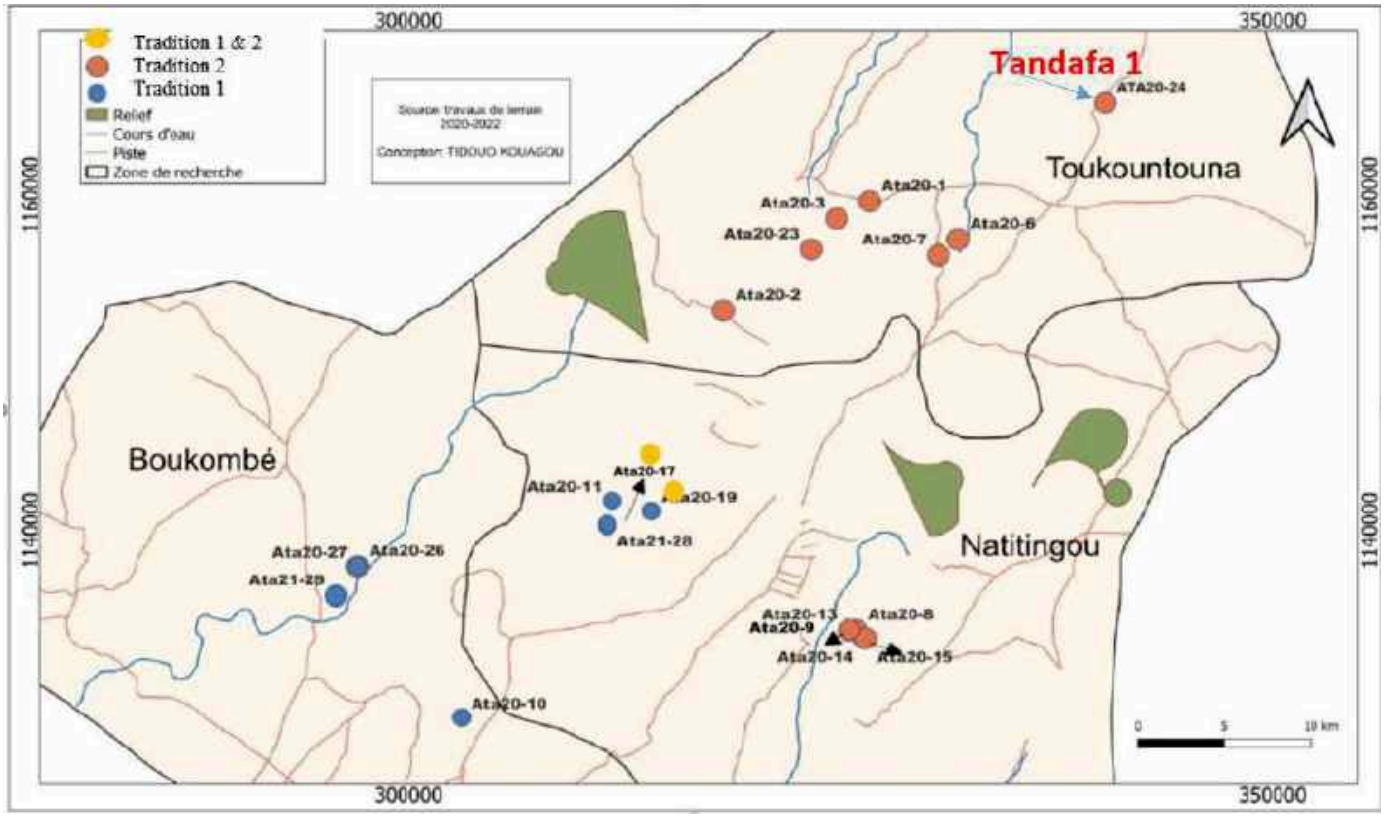


Figure 212 : Localisation du site de Tandafa 1 sur la carte des sites sidérurgiques localisés

CONCLUSION

À quand remontent réellement les débuts de la métallurgie du fer dans l'Atakora ? Quels sont ses stades d'évolution ? Quels est son incidence sur les mouvements de population et son impact sur la société et l'environnement ? Quelle est l'organisation spatiale des ateliers sidérurgiques ? Quelles sont les techniques employées, leurs efficacités et la quantité de fer qui a été produit ? Quelles sont les relations entre la métallurgie du fer de cette région et celle observée dans les régions limitrophes telles que le Nord-Togo et le Sud du Burkina-Faso ?

Autant de questions, et plus encore, ont justifié la présente étude. Mais à l'étape actuelle de ce travail de recherche, convient-il de parler de conclusion ? Cela paraît d'autant plus gênant puisque nous sommes conscient qu'il reste encore beaucoup d'aspects non résolus. Une simple prospection et la fouille de quelques bases de fourneau ne sauraient en effet conduire à un travail de recherche exhaustif. De ce fait, notre « conclusion » n'en est en réalité pas une. Elle se présente comme un bilan récapitulatif des différentes observations faites sur le terrain et un ensemble de propositions d'actions à poursuivre sur le terrain et en laboratoire.

Notre ambition à travers cette étude est d'apporter une contribution à l'histoire de la production du fer dans l'Atakora, une région qui n'avait pas jusque-là fait l'objet d'une étude approfondie. Il s'agissait en effet de caractériser les techniques de réduction mises en place en confrontant les données ethnohistoriques et archéologiques. Pour y arriver, nous avons adopté une démarche méthodologique qui prend en compte les enquêtes orales, la prospection et les investigations archéologiques, l'étude des vestiges au laboratoire et les datations radiocarbones. Le recours à ces différentes sources d'information nous a été d'une importance capitale tant sur la reconstitution de l'histoire des métallurgistes que le repérage des sites et la description des techniques de réduction employées par les différents métallurgistes. Sans accès aux informations orales, il n'aurait pas été possible d'identifier les différents groupes de métallurgistes qui ont travaillé dans l'Atakora, de tracer leurs parcours migratoires et de connaitre leur origine sociale et géographique.

Les données ethnohistoriques ont permis d'identifier deux groupes de métallurgistes aux parcours migratoires originaux. Si ces groupes ont tous une même origine géographique, ils ne sont pas arrivés au même moment dans cette région. Par contre, ils ont emprunté des itinéraires différents et ne se sont pas déplacés de la même manière à l'intérieur de l'Atakora.

Grâce à la prospection archéologique, nous pouvons dire que ces métallurgistes ont mis en place de nombreux ateliers dans leur région d'habitation. 20 sites de réduction, 7 sites d'extraction de minerais de fer et 2 sites d'habitat ont été localisés et parfois l'identité de leurs fondateurs a été définie.

La production du fer brut se faisaient selon deux techniques de réduction différentes. Chacune de ces traditions techniques correspond à une période métallurgique donnée et en lien avec les groupes de métallurgistes identifiés. L'étude réalisée montre que toutes les traditions de l'Atakora font appel à une méthode directe de réduction avec séparation de la scorie et du métal. Cependant, l'étude des déchets métallurgiques et l'observation du système de fonctionnement des structures mettent en évidence deux modes d'évacuation de scories et deux types de ventilation. En effet, la tradition 1 est celle de la séparation verticale de la scorie. Elle fut pratiquée dès les débuts de la métallurgie dans l'Atakora, soit entre le III^{è} et le VII^{è} siècles après notre ère. Les scories caractéristiques de cette technique sont les coulées internes, notamment les fonds de four et les argilo-sableuses. La réduction se faisait dans des structures de petites tailles qui étaient dépourvues de canaux d'évacuation. Son alimentation en air était dû à l'actionnement de soufflets. Cette technique produisait de petite quantité de fer. La tradition 2 est celle de la séparation latérale. Elle débuta à la fin du XIII^{è} siècle et pris fin au début du XX^{è} siècle. Les scories issues de cette technique sont des scories coulées externes. Avec cette technique, la réduction se faisait dans des structures de grandes tailles dotés de canaux d'évacuation et d'une ventilation naturelle. Les fourneaux étaient conçus pour assurer plusieurs opérations et produisaient des quantités importantes de fer.

En rapportant le volume des déchets métallurgiques produits à la chronologie et aux données ethnohistoriques, on distingue trois niveaux de production. Au début du III^{è} siècle et ce jusqu'à la seconde moitié du VII^{è} siècles, la production métallurgique fut peu intense. Elle semble n'avoir satisfait que les besoins des populations locales. Ces populations fuyaient les guerres et s'étaient réfugiaient dans l'Atakora. Pour survivre, elles ont eu recours à une économie d'autosubsistance. En raison de leur isolement relatif, celles-ci devaient assurer leur survie en exploitant au mieux les ressources de leur environnement. Leur économie était basée sur la métallurgie du fer, l'agriculture, la chasse, la pêche, etc.

Après un hiatus chronologique de près de 300 ans, la production métallurgique reprend et connait une augmentation, certainement en lien avec l'arrivée de nouveaux groupes de métallurgistes et, d'agriculteurs.

À partir de la fin du XVI^{è} siècle, la production métallurgique connait une augmentation à cause des razzias. En effet, entre le XVI^{è} et XX^{è} siècles, les populations de l'Atakora ont dû unir leurs efforts pour lutter contre les envahisseurs tyokossi et wassangari. Les métallurgistes furent beaucoup sollicités pendant cette période. Ainsi, les Waaba produisaient intensivement du fer qui était transformé par des forgerons bèètiba et bètammaribè en armes de guerre telles que couteaux, flèches, poignards, etc. On remarque qu'au cours de cette période, la production métallurgique dans l'Atakora n'était plus seulement un enjeu économique, mais aussi politique et surtout défensif.

Au début du XX^{è} siècle, la présence coloniale française a déclenché une révolte des peuples de l'Atakora. Cette dernière fut dirigée par le leader Kaba. Ce mouvement de résistance entraîna une intensification de la production du fer car les guerriers de l'Atakora avaient besoin d'armes pour se défendre. Après le massacre de Datawori le 8 avril 1917, la révolte fut mâtée et s'en suivit les représailles de l'administration coloniale contre les métallurgistes pour stopper la production d'armes. Ces représailles vont conduire progressivement au déclin et à l'abandon de cette activité métallurgique traditionnelle aux alentours de 1940.

En comparant nos données avec celles acquises au Togo et du Burkina-Faso, nous avons pu établir des liens historiques entre les groupes métallurgistes et les techniques sidérurgiques de l'Atakora de ces deux régions limitrophes. En effet, les principaux groupes métallurgistes identifiés dans ces régions sont les Bassari, les Kabrè/Kabyè pour le Nord-Togo et les Gulmaceba pour le sud du Burkina. Dans l'Atakora certains clans des métallurgistes waaba, notamment les Tangamba, sont identifiés comme les descendants des Gulmaceba. Sur le plan du lexique lié à la métallurgie, il existe des similitudes assez frappantes entre les différentes langues de l'Atakora et celles parlées au Sud-Burkina. De plus, les résultats des recherches conduites dans les régions voisines montrent qu'il y a une grande similarité au niveau des techniques sidérurgiques et que leur évolution dans le temps semble être identique à celles de l'Atakora. Les premiers métallurgistes fuyant les guerres et arrivés dans l'Atakora au cours des périodes que nous avons décrites plus haut maitrisaient les techniques sidérurgiques qu'ils ont continué d'employer après leur implantation. L'association des métallurgistes à ces mouvements migratoires et leur rôle d'éléments précurseurs qui leur est attribué incitent à penser, à tout le moins, que le travail du fer était une activité déjà connue de ces populations avant leur implantions dans l'Atakora.

Cependant, nous sommes conscients qu'il reste encore des questions non résolues. En effet, plusieurs difficultés ont été rencontrées aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire. Elles sont d'ordre financier et sécuritaire. Compte tenu du manque de moyen financier, du temps qui a fait défaut et de l'insécurité dans notre secteur d'étude, les investigations n'ont pas porté sur tous les sites localisés.

Si l'identité des métallurgistes et les techniques de réduction sont identifiées, il reste des sites qui n'ont pas fait l'objet d'investigations archéologiques approfondies. Si la mise en place de la métallurgie du fer dans l'Atakora est datée, la nature des minerais utilisées et leur teneur en fer restent encore des questions qui n'ont pas eu des éléments de réponses. De plus, aucune analyse archéométrique n'a été faite sur les scories et les essences végétales utilisées pour la réduction de minerai. De ce fait, il nous parait opportun de suggérer quelques pistes pour la poursuite de cette étude. Étant donné que l'étude a été menée seulement dans un secteur comprenant trois communes

(Natitingou, Boukombé et Toukountouna), elle ne couvre pas toute la région de l'Atakora. Les travaux ultérieurs doivent viser à inventorier et à étudier d'autres sites, en particulier les sites situés dans l'extrême Ouest où le peuplement de la région a commencé. Nous pensons que les dates pourraient être plus anciennes dans la zone qui se situe à la frontière du Bénin et du Togo. Pour la suite, nous comptons surtout étudier l'impact économique de la production métallurgique en multipliant les cubages. Nous envisageons aussi des études en laboratoire basée sur les scories, les minerais et les charbons afin d'identifier la ou les matières premières, d'évaluer l'efficacité des techniques métallurgiques et l'impact de la métallurgie sur l'environnement. Enfin, il faudra réaliser beaucoup plus de datations radiocarbone et peut-être entreprendre des analyses archéomagnétiques pour préciser la chronologie de cette activité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adagba, C.E., 1993, *Point des connaissances sur les sites archéologiques de la République du Bénin*, mémoire de DEA, Université Paris X Nanterre, 33p.

Adandé, A. B. A., 1994, « La métallurgie ‘’traditionnelle’’ du fer en Afrique Occidentale », *in* P. HOUNTONDJI (dir.), *Les savoirs endogènes, pistes pour une recherche*, Dakar, CODESRIA, pp. 57-76.

Adandé, A. **B**. **A**., **Ballouche A**., **Bagodo O**., *(*dir.), 1994, *Dix ans de recherches archéologiques en Afrique de l'Ouest : Perspectives de coopération régionale,* Actes du V^{è} Colloque (Prétirage) : Ouagadougou, 27 juillet-1er août 1992, Porto-Novo, Association Ouest Africaine d'Archéologie, 258p.

Adandé, **A. B. A**., 1997, « *Les techniques de réduction et de forge » in Les technologies métallurgiques de l'Atakora (Nord-Ouest du Bénin)*, UNB/CBRST, Campus Université d'Abomey-Calavi, pp. 22-52.

Affaton, P., 1990, *Le bassin des volta (Afrique de l'Ouest) : une marge passive d'âge protérozoïque supérieur, tectonisée au panafricain (600+50Ma)*, Paris, éditions de l'ORSTOM, 499p.

Akoègninou, A., 2004, *Recherches botaniques et écologiques sur les forêts actuelles du Bénin*, thèse de doctorat d'Etat, Université de Cocody Abidjan, 326p.

Andah, B. W, 1980, « L'Afrique de l'Ouest avant le VIIè siècle », *in* G. MOKHTAR (dir.), *Histoire générale de l'Afrique***,** *Tome II*, *Afrique Ancienne,* Paris, UNESCO/NEA, pp. 641-671.

Bakrobena, L., 2015, *Les savoirs techniques des forgerons de Bitchabé (Pays Bassar, Togo)*, mémoire de Master, Université de Lomé, 146p.

Bakrobena, L., 2021, *Archéologie d'une communauté de sidérurgistes d'Afrique subsaharienne : savoirs, techniques et histoire des forgerons de Bitchabé (pays bassar, Nord - Togo)*, thèse de Doctorat en Archéologie, Université de Lomé, 426p.

Banni-Guéné, O, 1993, *Histoire et traditions technologiques dans le Bargu (Borgou) : cas de la métallurgie du fer autour de Ségbana, Kaïama et Bensékou,* mémoire de Maîtrise en Archéologie, Université Nationale du Bénin, FLASH, 263p.

Banni Guéné, O., 2014, *La paléométallurgie au Borgou : Typologie des procédés de production et de transformation du chez les métallurgistes du Nord-Est du Bénin*, thèse de Doctorant unique, Université de Ouagadougou, 569p.

Barros, P. F. (de), 1988, « Societal repercussions of the rise of large- scale traditional iron production: a West African example », *The African Archaeological Review*, 6, pp. 91-113.

Barros, P. F. (de), 2012, « The Bassar chiefdom in the context of theories of political economy », *in* C. ROBION-BRUNNER, B. MARTINELLI (dir.), *Métallurgie du fer et sociétés africaines : bilans et nouveaux paradigmes dans la recherche anthropologique et archéologique*, Londres, Bar International Series 2395, pp. 73-96.

Barros, P. F. (**de),** 2013, « A comparison of Early and Later Iron Age societies in the Bassar region of Togo », i*n* J. HUMPHRIS, T. REHREN (éd.), *The World of Iron*, Londres, Archetype Publications, pp. 10-21.

Bocoum, H., (dir.), 2001, *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique-une ancienneté méconnue*, Paris, éditions de l'UNESCO (mémoires des peuples), pp. 133-146.

Chambény, L.T., 1965, *Connaissance de l'Atacora. Traditions de Bètammaribè de l'Atacora au Dahomey*, Cotonou, Broch. Dactyl., 49p.

Chirikure, S., Rehren, T., 2004, « Ores, Furnaces, Slags, and Prehistory Societies : Aspects of Working in the Nyanga Agricultural Compexe, AD 1300-1900 », *African Archaeology Review,* 21 (3), pp.135-152.

Chirikure, S., 2007, « Metals in society Iron production and its position in Iron Age communities of southern Africa », *Journal of society archaeology*, v7, pp.72-100.

Chirikure, S. Burrettb R., T. and Rehren, T., 2009, « Beyond furnaces and slags : a review study of bellows and their role indigenous African metallurgical processes », *Aziana, Archaeological Recherch in Africa,* 44 (2), pp.195-2015.

Cornevin, R., 1981, *La République Populaire du Bénin, des origines dahoméennes à nos jours,* Paris, Maisonneuve et Larose, 584p.

Dramani-Issifou, I., 1981, « Routes de commerce et mise en place des populations du Nord du Bénin », *Le Sol, la Parole et l'Ecrit***.** *Mélanges en hommage à Raymond Mauny,* Paris, Société Française d'Histoire d'outre-Mer, Tome II, pp. 572-655.

Garcia, L., 1970, « Les mouvements de résistance au Dahomey (1914-1917) », *Cahiers d'études africaines*, 10 (37), pp.144-178.

Gratz, **T**., 2000, « La rébellion de Kaba (1916-1917) dans l'imaginaire politique au Bénin », *Cahier d'Etude africaines*, 160 (XL), pp. 675-703.

Guemona, D, 2015, *Reconnaissance archéologique et enquêtes historiques sur la métallurgie ancienne du fer dans la région de Kandi (Nord-est du bénin) : cas de site métallurgique de lolo*, mémoire de Master 1, Université Jean Jaurès de Toulouse, 98p.

Guemona, D., 2016, *Analyse comparative de quatre districts sidérurgiques Ouest-africains*, mémoire de Master 2, Université Jean-Jaurès de Toulouse, 57p.

Guemona, D., 2020, *La paléométallurgie dans la région du Guéra (Centre du Tchad) : inventaire des sites et essai de caractérisation des traditions sidérurgiques*, thèse de Doctorat en Archéologie, Université Jean Jaurès de Toulouse, 357p.

Faure, P., 1977, *Carte pédologique de reconnaissance de la République Populaire du Bénin à 1/200 000***,** *Feuille de Natitingou (6), Porga (8),* Paris, ORSTOM, 68p.

Fluzin, P., 1983, « Notion élémentaires de sidérurgie », *In* N. ECHARD (éd.), *Métallurgies africaines : nouvelles contributions,* Paris, Mémoire des sociétés des africanistes, 9, 339, pp. 13-44.

Fluzin, P., 1993, « Interprétation des études métallographiques des scories : recherche d'éléments discriminatoires », *In* : M. MANGIN (éd.), *La sidérurgie ancienne de l'Est de France dans son contexte européen*, Acte de colloque de Besançon, 10-13 novembre 1993, Annales littéraires de l'université de Besançon, Paris, Les Belles Lettres, 536, pp. 24-25.

Fluzin, P., 2002, « La chaîne opératoire en sidérurgie : matériaux archéologiques et procédés. Apport des études métallographiques », *In* : H. BOCOUM (éd.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue Afrique de l'Ouest et Afrique centrale,* Paris, Editions de l'UNESCO (mémoire des peuples), pp. 59- 91.

Gayibor, N. L., 2011, *Source orale et histoire africaine. Approche méthodologique*, Paris, L'Harmattan, 221p.

Gayibor, N. L., Gomgnimbou, M., Juhe-Beaulaton, D., 2013, *L'écriture de l'histoire en Afrique : l'oralité toujours en question,* Paris, Karthala, 456p.

Guillon, R., Petit, C., Rajot, J.-L., Bichet, V., Idé, O., Garba, Z., Sebag, D., Touré, A., 2012, « Analyse de la répartition spatiale de bas-fourneaux d'un territoire métallurgique au sud-Ouest du

Niger (4è et 14è siècle après J.-C.) », *In* C. ROBION-BRUNNER, B. MARTINELLI (éd.), *Métallurgie du fer et sociétés africaines : bilan et nouveau paradigme dans la recherche anthropologique et archéologique,* Londres, BAR. Oxford, pp. 153-163.

Harena, P., 2015, *Le site de production intensive du fer de Tatré 4 (pays bassar, Nord-Togo)*, mémoire de Master d'Archéologie, Université de Lomé, 140p.

Harena, P., 2021, *Histoire et traditions technologiques d'une zone de production traditionnelle du fer : cas de la zone Nord, Nord-est de Kabou jusqu'aux collines de Djamdè (pays bassar et kabiye, Nord-Togo),* thèse de Doctorat en Archéologie, Université de Lomé, 544p.

Iroko, A.F., 1987, *Les cauris en Afrique occidentale, du Xè au XXè siècle*, thèse de Doctorat d'Etat, Université de Paris I Panthéon - Sorbonne, 980p.

Kiénon-kaboré, T. H., 1998, *La métallurgie ancienne du fer au Burkina-Faso : Province du Bulkiemdé. Approche ethnologique, historique, archéologique et métallographique*, thèse de Doctorat, Université de Paris I Panthéon - Sorbonne, 472p.

Kiéthega, J.-B., 1995, « Le travail du fer au Burkina-Faso à l'époque précoloniale », *In* P. BENOIT, P. FLUZIN (éd.), *Paléométallurgie du fer et cultures*, Paris, Editions Vulcain, pp. 131-141.

Killick, D., 2004, « What do we know about African ironworking? », *Journal of African Archaeology,* 2, pp. 97-112.

Kiéthega, J.-B., 1996, *La métallurgie lourde du fer au Burkina Faso*, thèse de doctorat d'Etat, Université de Paris I Panthéon - Sorbonne, 802p.

Ki-Zerbo, J., 1978, *Histoire de l'Afrique noire d'hier à demain*, Paris, Hatier, 731p.

Ki-Zerbo, J., (dir.), 1980**,** *Histoire générale de l'Afrique, Volume I : Méthodologie et Préhistoire africaine*, Paris, Editions UNESCO/ Jeune Afrique/ Stock, 893p.

Ki-Zerbo, J., 2008, *Histoire critique de l'Afrique : l'Afrique au Sud du Sahara***,** Dakar, Panafrika / Silex/Nouvelles du Sud, 97p.

Koussey, K. N., 1977, *Le peuple tammari : essai de synthèse historique (des origines à l'invasion coloniale européenne-1897),* mémoire de maîtrise, Université Nationale du Bénin, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, 244p.

Lankoandé, H., 2023, *Recherches paléométallurgiques du fer a Diabo, Diapangou et Tibga (province du Gourma-Burkina-Faso) : approches archéologique, technologique et historique*, thèse de doctorat en Archéologie, Université de Ouagadougou, 465p.

Madiéga, Y.G., 1999, **«** Conditions et perspectives de la production historique burkinabé sur les périodes coloniales et postcoloniales », *in Colloque Burkina-Faso, cent ans d'histoire 1895-1995,* pp.81-98.

Mangin M., (dir.), 2004, *Le fer*, Paris, Errance (collection « Archéologiques »), 239p.

Martinelli, B., 1999, « Le fer et ses routes en Afrique de l'Ouest », *Les routes du fer en Afrique*. Paris, Editions de l'UNESCO, 20p.

Martinelli, B., 2000, « Le choix de la combustion lente-Mutation technique et mutation sociale au Yatenga au Burkina-Faso », *In* P. PETREQUIN, P. FLUZIN, J. THIERNOT, P. BENOIT (éd.), *Arts du feu et productions artisanales*, XXè rencontre internationale d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Antibes, Editions APDCA, pp. 123-142.

Millogo, A.K., 1993**, «** Résultats des premiers sondages de l'habitat de Yobri (Sud-est du Burkina-Faso) », *l'Anthropologie*, 97 (1), pp.119-134.

Millogo, K. A. et Koté, L., 2000**, «** Historique des recherches archéologiques au Burkina-Faso », *L'archéologie de l'Afrique de l'Ouest : Sahara et Sahel*, CRIAA, Nouakchott, Mauritanie/Sépia France, 70p.

Maurice, A.-M., 1986, *Atakora. Otiau, Otammari, Osuri, Peuple du Nord-Bénin (1950)*, Paris, Académie des Sciences d'Outre-Mer, 482p.

Mercier, P., 1953, *L'Habitat et l'occupation de la terre chez les « Somba », Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire,* XV (2), pp. 798. 817.

Mercier, P. 1968**,** *Tradition, changement, histoire. Les « Somba » du Dahomey septentrional*, Paris, Editions Anthropos, 538p.

Natta, K. A., 2003, *Ecological assessment of riparian forests in Benin phytodiversity, phytosociology and spatial distribution of tree species*, these de doctorat, Université de Wageningen, 215p.

N'dah, D., 1999, *Reconnaissance archéologiques de la chaîne de l'Atakora (Secteur de Natitingou-Boukombé-Tanguiéta)*, mémoire de Maîtrise, Université d'Abomey-Calavi, 107p.

N'dah, D., N'tia, R. Adandé, A.B.A., 2006, « Tradition orale et archéologie : Etude comparative du site de Dikuanténi au Bénin et des sites de Tongoa et Rétoka en Océanie »*,* Paris*,* Karthala, pp. 325-339.

N'dah, D., 2009, *Sites archéologiques et peuplement de la région et l'Atakora (Nord-Ouest du Bénin)*, thèse de Doctorat unique, Université de Ouagadougou, UFR/Sciences Humaines, 530p.

N'dah, D., 2009b**, «** Contribution de l'archéologie à la connaissance de l'histoire du peuplement de l'Atakora entre le premier et le second millénaire après Jésus », *in* S. CHRIST, S. MAGNAVITA, L. KOTE, P. BREUNIG, O.A. IDE (éd.), *Crossroads /Carrefour Sahel. Cultural and technological developments in first millennium BC/AD West Africa. Développements culturel et technologiques pendant le premier millénaire BC/AD dans l'Afrique de l'Afrique de l'Ouest*, Frankfurt a. Main, Africa Magna Verlag, Journal of African Archaeology Monographseries, 2, pp.179-191.

N'dah, D., Tidouo Kouagou, N. G., 2016, « Aspects archéologiques, historiques et religieux de la métallurgie du fer dans la région de l'Atakora », *in* D. HOUENOUDE, M. MURPHY (dir.), *Création contemporaine et patrimoine royal au Bénin : autour du dieu Gou*, acte du Colloque organisé à Porto-Novo, 2016, site l'HiCSA, mis en ligne en février 2018, pp. 59-80.

N'tia, R., 1993, « Géopolitique de l'Atakora Précolonial », *Afrika Zamani*, *Revue d'histoire africaine*, 1, pp. 107-124.

N'tia, R., Tiando, E., 1997, « Les dimensions historiques des technologies métallurgiques dans l'Atakora », *Technologies métallurgiques dans l'Atakora (Nord-Ouest du Bénin)*, UNB/ CBRST, Campus Universitaire d'Abomey-Calavi, pp. 53-62.

N'tia, R., Tiando, E., N'dah, D., 2020, « Les sociétés à structures non centralisées de l'Atakora précolonial », *Historicité et espaces de pouvoir traditionnel en République du Bénin*, Cotonou, 2è Ed., ASTUS édition, USBN 978-99982-0-692-2, pp. 25-44.

N'tia, R., N'dah, D., 2020, **«** A propos de la royauté en pays tammari », *publication dans le journal le Progrès,* 4517, 5p.

N'tcha, K. J., 1983, *L'anthropologie économique des Bètammaribè dans l'Atacora*, mémoire de Maîtrise, Université Nationale du Bénin, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, pp. 36-91.

N'tcha, J., Kouagou, R., 1997, « Les Aspects sociologiques de la métallurgie dans l'Atakora », *in Les technologies métallurgiques dans l'Atakora (Nord-Ouest du Bénin)*, UNB/CBRST, Campus Universitaire d'Abomey-Calavi, pp. 63-71.

***Randsborg K.*,** 2009, *Benin Archaeology : The Ancient Kingdoms*, Chicester, Wiley-Blackwell, 290p.

Petit, L.P., Bagodo, O., 2001, « Archaeological sites of the Gourma and Mékrou plains » ? *in Proceedings of the international symposium 1999/ Les communications du symposium international 1999, Berichte des Sonderforshungsbereichs 268, Band 14*, Frankfurt am Main, pp. 229-236.

Petit, L.P., 2005, *Archaeology and history in Northwestern of Benin,* Londres, BAR international series 1398, 171p.

Posnansky, M., Barros, P. L. (de), 1980, *An Archaeological Reconnaissance of Togo, August 1979,* University of California*,* Los Angeles, Report prepared for the Minister of National Education Scientific Research of the Republic of Togo under the sponsorship of the United States International Communications Agency, 76p.

Quéchon, G., 2001, « Les datations de la métallurgie du fer à Termit (Niger) : leur fiabilité, leur signification », *In* J.-P. DECOEUDRES, E. HUYSECOM, V. SERNEELS, H. BOCOUM, J.-L. ZIMMERMANN (éd.), *Aux origines de la métallurgie du fer,* Table ronde internationale d'archéologie : l'Afrique et le bassin méditerranéen (4-7 juin 1999, Genève), Mediterranean archaeology, University of Sydney, Sydney, pp. 247-254.

Robion-Brunner, C., 2005, « Les forgerons du Pignari (Plateau de Bandiagara, Mali) », *Etudes africaines Robion suisses (SSEA)*, 7, pp. 140-155.

Robion-Brunner, C., 2008, *Vers une histoire de la production du fer sur le plateau de Bandiagara (pays dogon, Mali) durant les empires précoloniaux : peuplement des forgerons et traditions sidérurgiques,* Thèse de Doctorat en archéologie et anthropologie, Repromail, 426p.

Robion-Brunner, C., 2010, *Peuplement des forgerons et traditions sidérurgiques. Vers une histoire de la production du fer sur le plateau de Bandiagara (Pays dogon, Mali) durant les empires précoloniaux,* Africa Magna Verlag, Francfort, 194p.

Robion-Brunner, C., **Serneels, V**., **PERRET, S**., 2013, « Variability in iron smelting practices: assessment of technical, cultural and economic criteria to explain the metallurgical diversity in the Dogon area (Mali) », *In* J. HUMPHRIS, T. REHREN (éd.), *The World of Iron*. Londres, Archetype Publications, pp. 257-265.

Robion-Brunner, C., Haour, A., Coustures, M.-P., Champion, L., Beziat, D., 2015, « Iron Production in Northern Benin : Excavations at Kompa Moussékoubou », *Journal of African archaeology,* 13 (1), pp. 39-57.

Robion-Brunner, C., Serneels, V., 2017, « Protéger et fouiller un site archéologique : les sites métallurgiques » *In* L. S., ELS, A. LINVINGSTONE-SMITH, P. G. OLIVIER., M. SCOTT (éd.)*, Manuel de terrain en archéologie africaine*, Tervuren, Documents de Sciences Humaines et Sociales, Musée royal de l'Afrique centrale, pp.129-133.

Robion-Brunner, C., 2018a, « L'Afrique des métaux », *In* F.-X. FAUVELLE (dir.), *De l'Acacus au Zimbabwe 20 000 avant notre ère-17e siècle*, Paris, Belin (collections Mondes Anciens), pp. 519-544.

Robion-Brunner, C., 2018b, « *Note de synthèse : Projet AFRICA Archéométallurgie du Fer : Ressources, Identités et Commerce en Afrique"*, Projet quadriennal 2019-2023 Soumis à la commission des fouilles-octobre 2018, 35p.

Robion-Brunner, C., Coustures M.-P., Dugast S., Tchetre-Gbandi A., Beziat D., 2022, « Origines et étapes de la diversité des techniques sidérurgiques en Afrique de l'Ouest : le cas de la production du fer en pays bassar (Nord du Togo) du XIII^{è} au XX^{è} siècles », *Afriques : Débats, méthodes et terrains*.

Sabi-Monra, **S**., 1992, *Tradition Orale et Archéologie : enquête sur la métallurgie ancienne du fer dans le Borgou oriental (prospection générale et étude détaillée des sites de surface dans la région de Kalalé)*, mémoire de Maîtrise, Université Nationale du Bénin, faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, pp. 29-93.

Sambiéni, C., 2005, *Le proto-Oti-Volta-Oriental, essai d'application de la méthode Historique comparative*, Ouagadougou, Monographies voltaïques volume 6, Köln, Rüdiger Köppe Verlag, 316p.

Serneels, V., 1998, « La chaîne opératoire de la sidérurgie ancienne », *In* M. FEUGERE, V. SERNEELS (dir.), *Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée Nord-occidentale,* Monographie Instrumentum 4, Edition M. Mergoil, Montagnac, pp. 7-44.

Serneels, V., 2009, « Des montagnes de fer en pays dogon », *Le Magazine de l'Université de Fribourg suisse*, pp. 44-45.

Serneels, V., 2011, « Archéologie du fer », *Etudes océan indien*, pp. 365-575.

Serneels, V., Kiénon-Kaboré, H.T., Koté, L., Kouassi, S. K., Ramseyer, D., Simporé, L., 2012, « Origine et développement de la métallurgie ancienne du fer au Burkina-Faso et en Côte d'Ivoire premier résultat sur le site de Korsimoro (Sanmatenga Burkina-Faso) », *Jahresbericht Schweizerisch-Liechtensteiniche Stiffung für Archäalogische Forschungen im Ausland (SLSA)*, Zurich & Vaduz, pp. 23-54.

Serneels, V., Kiénon-Kaboré, H.T., Kote, L., Kouassi, S. K., Ramseyer, D., Simporé, L., 2013, « Origine et développement de la métallurgie ancienne du fer au Burkina-Faso et en Côte d'Ivoire Avancement de recherche en 2013 et quantification des vestiges métallurgique à Korsimoro (Burkina-Faso) », *Schweizerisch-Liechtensteiniche Stiffung für Archäalogische Forschungen im Ausland (SLSA)*, Zurich & Vaduz, pp. 65-111.

Serneels, V., Kiemon-Kabore, H.T., Kote, L., Kouassi, S. K., Ramseyer, D., Simporé, L., 2014, « Origine et développement de la métallurgie ancienne du fer au Burkina-Faso et en Côte d'Ivoire Avancement de recherche en 2013 et quantification des vestiges métallurgique Sanmatenga, (Burkina-Faso), *Schweizerisch-Liechtensteiniche Stiffung für Archäalogische Forschungen im Ausland (SLSA)*, Zurich & Vaduz, pp. 65-112.

Soulignac, R., 2014, *Les Scories de forge du Pays dogon (Mali) : Ethnoarchéologie et Archéométrie des déchets de forgeage du fer,* thèse de doctorat, Université de Fribourg, 194p.

Tcharo, B., 2019, *Une investigation en matière de Paléométallurgie : essai d'inventaire comparatif des sites et traditions technologiques de la métallurgie primaire du fer dans des localités de l'Atacora et du Couffo*, mémoire de Maitrise en Archéologie, Université d'Abomey-Calavi, 134p.

Tchibozo, H.C.F., 1981, *Structure et dynamique des milieux naturels, contribution à l'étude biogéographique de la région de l'Atakora. Etude typologique des unités de paysage du versant oriental de la chaîne de l'Atakora (à la hauteur de Natitingou*, thèse de doctorat 3ème cycle, Université de Paris 7 - Jussieu, 234p.

Tchibozo, H. C. F., 1997, « Environnement géographique et activités métallurgiques », *Tin Technologies métallurgiques dans l'Atakora (Nord-Ouest du Bénin)*, UNB/ CBRST, Campus Universitaire d'Abomey-Calavi, p. 11- 21.

Tenté, A.B.H., 2005, *Recherches sur les facteurs de la diversité floristique des versants du massif de l'Atakora : secteur Perma-Toukountouna (Bénin),* thèse de doctorat unique, Université d'Abomey-Calavi, 200p.

Tiando, **E**., 1978, *Perspectives d'approche historique des populations de l'Atakora : l'exemple des WAABA, TANGAMBA, DAATABA*, mémoire de Maîtrise en Histoire, Université Nationale du Bénin, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, 212p.

Tiando, E., 1994, « Les technologie métallurgiques dans l'Atakora », *Séminaire-Atelier sur la Paléométallurgie du fer en Afrique de l'Ouest, Projet Campus, "Histoire du fer au Burkina***"**, Ouagadougou-Bobo-Dioulasso, Annexe V, 15p.

Tiando, E., 1993, « L'historiographie du Bénin septentrional : l'état de la question », *Afrika Zamani,* 1, pp. 95-106.

Tiando, E., 1996, « Les sociétés à structures non centralisées de l'Atakora à l'époque précoloniale : étude rétrospective des formes d'occupation et d'exploitation économique de l'espace », *West African Journal of Archaeology***,** 26 (1), pp. 38-.68

Thiombiano-Ilboudo, F.E., 2015, « Les vestiges métallurgiques du site de Yamané/Ninpoui (Province de l'Oubritenga, Burkina-Faso) : premiers résultats de l'étude des fourneaux, Revue Africaine d'Anthropologie », *Nyansa-Pô*, 18, pp. 63-76.

Tognimassou, G., 1993, *Recherches archéologiques au Bénin et au Togo : un essai d'évaluation*, mémoire de Maîtrise en Histoire, Université Nationale du Bénin, Abomey-Calavi, 273p.

Tossou, G. M., 2002, *Recherches palynologiques sur la végétation holocène du Sud-Bénin (Afrique de l'Ouest),* thèse de doctorat unique*,* Université de Lomé, 136p.

Vernet, R., 1996, « Le Sud-Ouest du Niger de la préhistoire au début de l'histoire »*, Etudes* Nigériennes, 56*,* 394p.

RAPPORTS DE MISSION

METAF (projet), 1994-1997, Eude sur les technologies métallurgiques de l'Atakora 78 p.

FNDPT (projet), 2012, Etude préliminaire du programme de restauration touristique de routes de la résistance de Kaba, 78 p.

SIDERENT *(projet), janvier 2014*, Rapport de mission, 69p.

SIDERENT *(projet), Janvier 2015*, Rapport de mission, 62p.

SIDERENT *(projet), Mai-Juillet 2015*, Rapport de mission, 48p.

SIDERENT *(projet), 2016*, Rapport de mission, 57p.

SIDERENT *(projet), 2017*, Rapport de mission, 42p.

AFRICA (projet), juillet 2021, Rapport de mission, 63 p.

AFRICA (projet), juin 2022, Rapport de mission, 52 p.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Situation de l'Atakora au Bénin et du secteur d'étude. 16

Figure 2 : Carte climatologique du Bénin et de l'Atakora 21

Figure 3 : Données climatologiques de la station météorologique de Natitingou : Pluviométrie (a), Humidité Relative (b) et Température (c) (Source : ASECNA 2002 « Station de Natitingou 1959-2001 » ®N'dah 2009 :34) 24

Figure 4 : Le réseau hydrographique de l'Atakora en général 26

Figure 5 : Réseau hydrographique du secteur d'étude 27

Figure 6 : Carte pédologique de l'Atakora en général 30

Figure 7 : Les différents types de sols du secteur d'étude 31

Figure 8 : La chaine de l'Atakora des contreforts du Parc W au Bénin au Ghana (Affaton, 1990 : 11) 32

Figure 9 : Le massif montagneux de l'Atakora vu à partir de Boukombé 34

Figure 10 : Grandes formations géologiques de l'Atakora en général 37

Figure 11 : Les grandes formations géologiques du secteur d'étude 38

Figure 12 : Diagramme des espèces végétales du mont Gobnangou (Ballouche et Neumann 1994, ®N'dah 2009 : 47) 43

Figure 13 : Diagramme pollinique du lac Tilla (Salzmann 2002, ®N'dah 2009 : 50) 45

Figure 14 : Grands foyers métallurgiques au Togo (Harena 2021 : 31) 52

Figure 15 : Les routes probables du fer dans le Borgou central et les mouvements migratoires de peuplements anciens (®Banni Guéné 2014 : 93) 56

Figure 16 : Les routes probables du fer dans le Borgou central et les mouvements migratoires de peuplements anciens (®Banni Guéné 2014 : 93) 57

Figure 17 : Les sites préhistoriques localisés dans la région de l'Atakora (®N'dah 2009 : 132) 60

Figure 18 : Les sites de la période historique étudiés dans l'Atakora (®N'dah, 2009 :374) 62

Figure 19 : Phases de peuplement de la région de l'Atakora (N'dah, 2009 :378) 63

Figure 20 : Carte des différents groupes sociolinguistiques de l'Atakora et leurs voisins (Mercier 1968, ® Tiando 1978 : 28 (modifiée et adaptée à nos données de terrain) 66

Figure 21 : Migration des Waaba et leur déplacement dans l'Atakora 69

Figure 22 : Carte simplifiée des différents sous-groupes waaba et leurs itinéraires à partir de Tantchéné 71

Figure 23 : Carte (reprise) de migrations des Bètammaribè et formation du Koutammakou dans l'Atakora (Source Koussey 1977 : 107) 73

Figure 24 : Sites des différents de métallurgistes d'après les sources orales 79

Figure 25 : Migration et déplacement des métallurgistes Bèètiba dans l'Atakora 81

Figure 26 : Migration et déplacement des métallurgistes Waaba dans l'Atakora 83

Figure 27 : Schéma général de la chaîne opératoire de la sidérurgie selon la méthode directe de réduction (Magin 2004 ; ®Robion-Brunner 2008 : 204) 97

Figure 28 : Morceaux de minerai (®Tcharo 2019 : 54) 98

Figure 29 : Un morceau de loupe de fer (©Tcharo, 2019 : 61) 100

Figure 30 : Correspondance entre plage thermique et procédés techniques lors du forgeage d'un objet en fer (Soulignac 2014 d'après Bakrobena 2021 : 107) 101

Figure 31 : Schéma d'un bas-fourneau selon la méthode de réduction directe (®Robion-Brunner 2008 : 209) 102

Figure 32 : Pose du cubage 111

Figure 33 : Pesage des scories au cours cubage 111

Figure 34 : Fin du cubage marquée par l'absence de vestige et l'apparition du niveau géologique 112

Figure 35 : Formule d'évaluation du volume des déchets métallurgiques d'un amas de scories (d'après Serneels et al. 2012 tiré de Guemona 2020 : 126) 112

Figure 36 : Carte de situation des 29 sites localisés durant les trois campagnes archéologiques 115

Figure 37 : Localisation des sites d'extraction des minerais de fer 116

Figure 38 : Disposition des puits de mine sur le site Waabou 117

Figure 39 : Puits n°12 en voie de comblement (©T. Kouagou 2020) 118

Figure 40 : Puits n° 1 de mine en comblement très avancé sous l'effet de l'action humaine (©T. Kouagou 2020) 118

Figure 41 : Tableau récapitulatif des puits de mine du site Waabou 119

Figure 42 : Puits n°4 (©T. Kouagou 2020) 120

Figure 43 : Tableau récapitulatif des puits du site de Koutannongou 120

Figure 44 Disposition des puits sur le site de Koutannongou 121

Figure 45 : Puits n°2 de mine en voie de comblement sur le site de Tèpouhotè (©T Kouagou, 2020) 122

Figure 46 : Puits n°1 : Présence d'encoches sur les parois (©T. Kouagou 2020) 122

Figure 47 : Puits n° 16 en voie comblement et présence d'un pot associé au restes végétaux (©T. Kouagou, 2020) 123

Figure 48 : Tranchée n° 1 (©T. Kouagou, 2020) 123

Figure 49 : Tableau récapitulatif des puits de mine du site de Tèpouhotè 1 124

Figure 50 : Organisation spatiale du site de Tèpouhotè 1 125

Figure 51 : Puit n° 4 (©T. Kouagou, 2020) 126

Figure 52 : Puits n°15 (©T. Kouagou 2020) 126

Figure 53 : Tableau récapitulatif des puits de mine du site de Tipétissohouti 127

Figure 54 : Carte de la disposition des puits sur le site de Tipétissohouti 128

Figure 55 : Plusieurs puits comblés à Pouya (©T. Kouagou 2020) 129

Figure 56 : Vue d'ensemble du site de Nabaga 1 (©T. Kouagou 2020) 130

Figure 57 : Puits n°8 (©T. Kouagou 2020) 131

Figure 58 : Un reste de minerai sorti du puits n°9. Il s'agit d'un morceau de quartzite avec des filons de quartz à travers lesquels on observe des traces d'oxydes de fer (©T. Kouagou 2020) 131
Figure 59 : Tableau récapitulatif des puits de mine du site de Nabaga 1 132
Figure 60 : Carte de l'organisation spatiale du site de Nabaga1 133
Figure 61 : Puit n°23 (©T. Kouagou 2020) 134
Figure 62 : Banc de quartzites dans les alentours du site de Tandafa 2 (©T. Kouagou 2020) 134
Figure 63 : Tableau récapitulatif des puits de mine identifiés sur le site d'extraction de Tandafa 2 136
Figure 64 : Carte de la disposition des puits de mine sur le site Tandafa 2 136
Figure 65 Tableau synthétique et descriptif des sept (07) sites d'extraction localisés 137
Figure 66 : Carte de localisation des sites de réduction 138
Figure 67 : Vue d'ensemble du site de Tampégré (© T. Kouagou 2020) 139
Figure 68 : Amas 3 du site de Tampégré (©T. Kouagou 2020) 140
Figure 69 : Carte de l'organisation spatiale du site de Tampégré 140
Figure 70 : Vue d'ensemble du site de Tectibayaou1 (© T. Kouagou 2020) 141
Figure 71 Carte de l'organisation spatiale du site Tectibayaou 142
Figure 72 Vue d'ensemble du site de Tectibayaou 2(© T. Kouagou 2020) 143
Figure 73 : Fourneau 1 du site de Tectibayaou2 (© T. Kouagou 2020) 144
Figure 74 : Point de concentration des restes du fourneau 3 du site de Tectibayaou2 (© T. Kouagou 2020) 144
Figure 75 : Carte l'organisation du site de Tectibayaou 2 145
Figure 76 : Vue d'ensemble de l'amas 1 du site de Kouarfa 1 (©T. Kouagou 2020) 146
Figure 77 : Carte de l'organisation spatiale du Kouarfa 1 147
Figure 78 : Vue d'ensemble du site sidérurgique Bérécingou 1 (©T. Kouagou 2020) 148
Figure 79 : Scorie incrustée au sol sur un sol érodé du site Bérécingou 1 (©T. Kouagou 2020) 148
Figure 80 : Carte de l'organisation spatiale du site du site de Bérécingou 1 149
Figure 81 : Concentration de scories associées à des parois de fourneau sur le site de Bérécingou 2 (©T. Kouagou 2020) 150
Figure 82 : Carte de l'organisation spatiale du site de Bérécingou 2 150
Figure 83 : Vue d'ensemble du site de Kouaba-centre (©T. Kouagou 2020) 151
Figure 84 : Scorie sur un sol érodé au bord d'une rigole sur le site de Dikouan (© T. Kouagou 2021) 152
Figure 85 : Vue d'ensemble du site de Bérécingou (© T. Kouagou 2020) 153
Figure 86 : Epandage de scorie avec quelques parois de fourneau (©T. Kouagou 2021) 154
Figure 87 : Scorie oxydée sur le site Bérécingou-centre (©T. Kouagou, 2020) 154

Figure 88 : Carte de l'organisation spatiale du site de Bérécingou-centre 155
Figure 89 : Amas de scorie du site de Mouponkonh1 sur lequel se trouve un tesson de poterie décoré (© T. Kouagou 2020) 156
Figure 90 : Pot en céramique sur le site de Mponkoh 1(© T. Kouagou 2020) 157
Figure 91 : Base de four sur le site de Mponkoh 1 (© T. Kouagou 2020) 157
Figure 92 : Tableau récapitulatif des structures du site de Mponkoh 1 158
Figure 93 : Carte de l'organisation spatiale du site de Mponkoh 1 159
Figure 94 : Amas 11 (© T. Kouagou 2020) 160
Figure 95 : Parois de fourneau autour de l'amas 11(© T. Kouagou 2020) 161
Figure 96 : Observation des scories sur le site de Mponkoh 2 (© T. Kouagou 2020) 161
Figure 97 : Epandage de scories sur le site de Mponkoh 2 (© T. Kouagou 2020) 162
Figure 97 : Tableau récapitulatif des structures localisées sur le site de Mponkoh 2 162
Figure 99 : Carte de l'organisation spatiale du site de Mponkoh 2 163
Figure 100 : Vue d'ensemble du site de réduction de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020) 164
Figure 101 : Amas 1 du site de Fèkpèrifè (© T. Kouagou 2020) 165
Figure 102 : Scorie de fond de four sur l'amas 1 du site de Fèkpèrifè (© T. Kouagou, 2020) 165
Figure 103 : Parois de fourneau altérés en épandage autour de l'amas 1 du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020) 166
Figure 104 : Amas 2 du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020) 166
Figure 105 : Base de fourneau identifiée au pied de l'amas A2 du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020) 167
Figure 106 : Un fragment de tuyère scorifiée au pied de l'amas 3 (© T. Kouagou, 2020) 167
Figure 107 : Amas 3 du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020) 168
Figure 108 : Base de four (© T. Kouagou 2020) 168
Figure 109 Scories coulées externes à cordons du site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2021) 169
Figure 110 Scorie de fond de four (© T. Kouagou 2021) 169
Figure 111 : Scorie oxydée (© T. Kouagou 2020) 169
Figure 112 Deux pots affleurant le sol sur le site de Fèkpèrifè 1 (© T. Kouagou 2020) 170
Figure 113 Outil lithique en silex associé à de la céramique sur le site sidérurgique de Fèkpèrifè1 (© T. Kouagou 2020) 170
Figure 114 : Tesson de poterie décoré ayant subi de l'altération sous l'effet de l'érosion (© T. Kouagou 2020) 171
Figure 115 : Carte de l'organisation spatiale du site de Fèkpèrifè 1 171
Figure 116 : Vue d'ensemble du site de Fèkpèrifè 2 (© T. Kouagou 2021) 172
Figure 117 : Amas 1 du site de Fèkpèrifè 2 (©T. Kouagou 2021) 173
Figure 118 : Base de four sur le site de Fèkpèrifè 2(© T. Kouagou 2020) 173

Figure 119 : Épandage de scorie de petite taille (© T. Kouagou 2020) 174
Figure 120 : Carte de l'organisation spatiale du site de Fèkpèrifè 2 174
Figure 121 : Vue d'ensemble du site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou 2020) 175
Figure 122 : Un fourneau en ruine avancée sur le site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou 2020) 176
Figure 123 : Traces de petites parois de four sur l'amas 7 du site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou 2020) 176
Figure 124 : Des scories de fond de four grises dense sur le site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou 2020) 177
Figure 125 : Une base de fourneau sur le site de Tèpouhotè 2 (© T. Kouagou, 2020) 177
Figure 126 : Carte de l'organisation spatiale du site Tèpouhotè 2 178
Figure 127 : Butte anthropique sur laquelle on a observé les traces de scories près du village de Nabaga (© T. Kouagou 2020) 179
Figure 128 : Vue d'ensemble du site de Tandafa 1 (©T. Kouagou 2020) 180
Figure 129 : Fourneau en ruine sur le site de Tandafa 1 (©T. Kouagou 2020) 181
Figure 130 : Amas 5 du site de Tandafa 1(© T. Kouagou, 2020) 182
Figure 131 : Carte de l'organisation spatiale du site de Tandafa 1 182
Figure 132 : Quelques scories associées aux lithique sur le site de Kètenkè 1 (© T. Kouagou 2020) 183
Figure 133 : Épandage de scorie sur le site de Kètenkè 2 (©T. Kouagou 2020) 184
Figure 134 : Vue d'ensemble du site de Kètenkè 3 (©T. Kouagou 2021) 185
Figure 135 : Amas 1 du site de Kètenkè 3 (©T. Kouagou 2021) 185
Figure 136 : Carte de l'organisation spatiale du site de Kètenkè 3 186
Figure 137 : Tableau synthétique et descriptif des vingt sites de réduction localisés 188
Figure 138 : Carte de localisation des sites d'habitat 189
Figure 139 Vue d'ensemble du site d'habitat de Tectibayaou 3(©T. Kouagou, 2020) 190
Figure 140 : Un tas de scories de fond vacuolaire matérialisant une divinité (?) (©T. Kouagou 2020) 191
Figure 141 : Organisation spatiale du site de Tectibayaou 3 191
Figure 142 : Des tessons de poterie en affleurement sur le site de Mponkoh 3 (© T. Kouagou, 2020) 192
Figure 143 : Carte de l'organisation spatiale du site M'ponkoh 3 192
Figure 144 : Tableau synthétique et descriptif des deux (02) sites d'anciens habitats localisés. 193
Figure 145 : Localisation des sites étudiés 194
Figure 146 : Carte montrant les cubages et le sondage réalisés sur le site de Fèkpèrifè 1 195
Figure 147 : Représentation graphique de la masse de différents déchets métallurgiques du cubage 1 196
Figure 148 : Représentation graphique de la masse de différents déchets métallurgiques du cubage 2 196

Figure 149 : Base de four 1 au début de la fouille (©T. Kouagou 2021) 198
Figure 150 : Fond du four 1 : fragment de tuyère incrusté au sol, trace de charbon, de scories et poches cendreuse (©T. Kouagou 2021) 198
Figure 151 : Dessin du plan et du profil du four 1 fouillé 199
Figure 152 : Reste de paroi de la base de four 2 (© T. Kouagou 2021) 200
Figure 153 : Dessin du plan et profil du four n°2 200
Figure 154 : Carré du sondage (© T. Kouagou 2021) 201
Figure 155 : Fin du sondage (©T. Kouagou 2021) 202
Figure 156 : Dessin du profil Nord du sondage montrant les trois niveaux d'occupation du site 203
Figure 157 : Tableau d'inventaire du matériel céramique étudié du sondage de Fèkpèrifè 1 204
Figure 158 : Graphique montrant la proportion de types de tessons du sondage de Fèkpèrifè 1 204
Figure 159 : Graphiques montrant la fréquence des types de bords 205
Figure 160 : Les différents types de bords du matériel céramique du sondage de Fèkpèrifè 1 206
Figure 161 : Graphique montrant la proportion de tessons décorés ou non décorés 207
Figure 162 : Graphique montrant la fréquence et la proportion des deux catégories de décors de tessons 207
Figure 163 : Fréquence et proportion des types de tessons du sondage de Fèkpèrifè 1 208
Figure 164 : Quelques échantillons de décor de tessons du site de Fèkpèrifè 1 209
Figure 165 : variation des épaisseurs de tessons du sondage de Fèkpèrifè 1 210
Figure 166 : Proportion de la variation des épaisseurs de tessons du sondage de Fèkpèrifè 1 210
Figure 167 : Tableau synthétique des dates obtenues sur le site Fèkpèrifè 1 211
Figure 168 : Localisation du cubage et la base de four fouillée 213
Figure 169 : Représentation graphique de la masse de différents vestiges contenus dans un m3 214
Figure 170 : La base de four à la fin de la fouille (T. Kouagou 2021) 215
Figure 171 : Dessin du plan et profil du four de Fèkpèrifè 2 215
Figure 172 : Chronologie du site de Fèkpèrifè 2 216
Figure 173 : Carte de localisation du cubage de Fèkpèrifè Kètenkè 3 217
Figure 174 : Représentation graphique de la masse de différents vestiges contenus dans un m3 218
Figure 175 : Tableau des datations radiocarbones du site de Kètenkè 3 218
Figure 176 : Base de four de M'ponkoh 1 après la fouille (©T. Kouagou 2021) 219
Figure 177 : Dessin du plan et profil du four de M'ponkoh 1 220
Figure 178 : Datation radiocarbone du site de M'ponkoh 1 220

Figure 179 : Tableau synthétique des échantillons datés des quatre (04) sites étudiés 221
Figure 180 : Graphique de datations radiocarbones des 04 sites étudiés avec les différentes phases métallurgiques dans l'Atakora 222
Figure 181 : Scorie de fond de four argilo-sableuse (©T. Kouagou 2021) 223
Figure 182 : Scorie de fond de four grise dense (©T. Kouagou 2021) 223
Figure 183 : Scories coulée externe à cordons fins (©T. Kouagou 2021) 224
Figure 184 : Scories coulée externe à gros cordons (©T. Kouagou 2021) 224
Figure 185 : Localisation des techniques sidérurgiques présentes dans l'Atakora 224
Figure 186 : Répartition des sites par traditions sidérurgiques 225
Figure 187 : Estimation de la production de déchets sidérurgiques par site 226
Figure 188 : Localisation du Gourma, région d'origine des métallurgistes de l'Atakora 232
Figure 189 : Déplacement des métallurgistes dans l'Atakora d'après les enquêtes orales 233
Figure 190 : Localisation des deux traditions sidérurgiques présentes dans l'Atakora 237
Figure 191 : Croquis d'un fourneau en ruine sur le site de Tandafa 1 238
Figure 192 : Synthèse technologique des différentes traditions sidérurgiques d'après les sources orales et archéologiques 239
Figure 193 : Poids de déchets produits suivant les traditions techniques et par périodes chronologiques 240
Figure 194 : Localisation des trois niveaux de production métallurgique 242
Figure 195 : Migration des populations de la zone du Gourma vers l'Atakora 243
Figure 196 : Localisation du site de Dikuanténi (©N'dah 2009b : 326-Carte reprise) 247
Figure 197 : Les pistes caravanières traversant l'Atakora (®N'tia 1993 : 13-carte reprise) 249
Figure 198 : Les incursions des Tyokossi et Wassangari dans l'Atakora 250
Figure 199 : Situation du royaume Borgou/Bargu en Afrique de l'Ouest avec pour capitale Nikki (®Banni Guéné 2014 : 33) 252
Figure 200 : Kaba, leader et grand guerrier de l'Atakora 253
Figure 201 : Situation des aires de résistances et connexes de Kaba (®FNDPT 2012 : 37) 257
Figure 202 : Topographie des aires de la résistance anticoloniale de Kaba (®FNDPT 2012 : 38) 258
Figure 203 : Rempart sur le site de Datawori (®Tiando 2017 : 11) 259
Figure 204 : Synthèse du scénario-historique de la métallurgie du fer dans l'Atakora 262
Figure 206 : Localisation de districts sidérurgiques sous-régionaux dont les données servent d'éléments de comparaison à celles de l'Atakora 265
Figure 206 : Les sites miniers (®Robion-Brunner 2022 : 8, d'après Garnier et al. 2018 : 261) 267
Figure 207 : Base de four fouillée à Yamané dans la région de l'Oubritenga (®Thiombiano-Ilboudo 2015 : 12) 268
Figure 208 : Four présentant un trou où se trouvaient des scories piégées (®Lankoandé 2023 : 268) 268

Figure 209 : Fourneau de Korsimoro appartenant la tradition de scories externes (®Serneels 2013 : 11) 269

Figure 210 : Localisation des grands districts sidérurgiques régionaux 270

Figure 211 : Synthèse des quantités de scories et de fer produits pour trois districts sidérurgiques ouest-africains 271

Figure 212 : Localisation du site de Tandafa 1 sur la carte des sites sidérurgiques localisés 272

ABREVIATIONS

ERAB : Equipe Archéologique Béninoise

METAF : Métallurgies africaine

ASECNA : Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar

CNRS : Centre National pour la Recherche Scientifique

SIDERENT : Sidérurgie et Environnement au Togo

IFAN : Institut Fondamental d'Afrique Noire

UNB : Université Nationale du Bénin

UAC : Université d'Abomey-Calavi

ED-TESC : Ecole Doctorale-Temps, Espaces, Sociétés et Cultures

EDP : Ecole Doctorale Pluridisciplinaire

TRACES : Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés

BGF : Bourse du Gouvernement Français

FNDPT : Fonds National de Développement et de Promotion Touristiques

ANNEXES

Annexe 1 : Liste sélective des personnes interrogées

N°	Nom et prénoms	Age/Sexe/ Statut/Fonction	Date et lieu de l'entretien	Sujet de l'interview
1	Henri KANTIPO	Homme de 70 ans environ, descendant de métallurgiste	08-06-2020 à Bérécingou	Il connait l'emplacement des sites, les techniques de réduction
2	Sorotori TCHENTI	Homme de 65 environ, cultivateur	10-06-2020 à Bérécingou	Il nous a indiqué les sites de réduction et les familles de métallurgistes
3	N'Tcha N'TCHA	Homme de 85 ans environ, cultivateur et gardien de la tradition	03-01-2021 Dikuanténi	Il nous a bien retracé l'histoire des Waaba, Bèètiba, Bètammaribè, etc.
4	Tchinnanti N'TCHA	Homme de 60 ans environ, griot.	04-01-2021 à Fèkpèrifè	Il a une bonne maîtrise des mythes d'origine des Bètammaribè.
5	N'tcha OYA	Homme de 55ans, chef-village et forgeron	05-01-2021 et les 7&8-01-2022 à Moussansammou	Il nous a aidé à identifier les ateliers de réduction. Il connait aussi l'histoire de la forge
6	Dokopé KOUAGOU	Femme de 90 ans environ, femme d'un forgeron décédé	06-01-2021 à Dikouan	Elle connait les techniques de la forge ancienne et les relations commerciales entre Forgerons-Fondeurs.
7	Yoro SOTIMA	Homme de 68 ans, issu du groupe Wao, gendarme retraité fils d'un ancien fondeur	11-01-2021 à Soho-souhouna	Il connait les techniques d'extraction et de réduction des minerais de fer.
8	Rigobert KOUANIPA	Homme de 73 ans, Socio-anthropologue, il avait participé au projet METAF (1994-1997)	24-03-2021 à Akpakpa	Il nous a entretenu sur l'identité des Bètammaribè et l'origine de la forge, les marchés de commercialisation des produits métallurgiques.

9	So-tcha OWA	70ans environ, un vieux du groupe des Bèssorubè, forgeron et griot	8-01-2022 à Kou-koukou	Il connait l'histoire des Bèètiba, des Bèssorubè et leurs rapports avec les Waaba.
10	Gilbert N'TCHA	Homme de 55ans environ, Conseiller de quartier et fils de forgeron	29-30-2021 à Mponkoh	Il nous a fourni des informations sur les sites de Mponkoh
11	Pierre DASSABOUTE	73 ans, il est artiste chanteur traditionnel. Il est du clan des Dassaaba (Waaba) qui sont les auteurs des sites métallurgiques à Natitingou	26-12-2020 et le 16-01-2022 à Natitingou	Il maitrise l'histoire de la métallurgie et des sites l'emplacement des sites métallurgiques. Grâce à lui, nous avons pu reconstituer les étapes de la chaine opératoire et les modes de ventilation
12	Sinkomma WANTORI	Homme de 70 ans environ, Chef-Village	22 & 23-01-2022	Il nous a donné des informations sur le site de Tandafa, la guerre de Kaba contre l'administration coloniale française
13	Joseph TOUMOUDAGOU	Homme de 48 ans, conservateur du musée régional de Natitingou. Il appartient au groupe ethnique de Kaba (Natemba)	28 & 29 janvier 2022	Il connait l'histoire de Kaba, Les aires de sa résistance. Il nous a également fourni de la documentation sur Kaba

Annexe 2 : Liste des 29 sites archéologiques localisés durant les 3 missions de terrain

Code	Villages	Coordonnées	Type de sites
Ata20-1	Tampégré	N10° 29' 11.0" E1° 24' 59.0"	Site de réduction
Ata20-2	Tectibayaou1	N10° 25' 38.0" E1° 20' 22.0"	Site de réduction
Ata20-3	Tectibayaou2	N10° 28' 37.0" E1° 23' 57.0"	Site de réduction
Ata20-4	Tectibayaou	N10° 29' 37.0" E1° 23' 57.0"	Habitat
Ata20-5	Wabou	N10° 23' 38.0" E1° 24' 49.0"	Site d'extraction
Ata20-6	Kouarfa1	N10° 27' 58.0" E1° 27' 48.0"	Site de réduction
Ata20-7	Kouarfa2	N10° 27' 27.0" E1° 27' 11.0"	Site de réduction
Ata20-8	Bérécingou1	N10° 15' 19.0" E1° 24' 38.0"	Site de réduction
Ata20-9	Bérécingou2	N10° 15' 20.0" E1° 24' 24.0"	Site de réduction
Ata20-10	Kouaba-Centre	N10° 12' 26.0" E1° 12' 08.0"	Site de réduction
Ata20-11	Dikouan	N10° 19' 28.0" E1° 16' 52.0"	Site de réduction
Ata20-12	Koutannongou	N10° 19' 36.0" E1° 16' 35.0"	Site d'extraction
ATA20-13	Bérécingou-Centre	N10° 15' 18.9" E1° 24' 24.1"	Site de réduction
ATA20-14	M'ponkoh1	N10° 15' 03.8" E1° 24' 54.1"	Site de réduction
ATA20-15	Mponkoh2	N10° 15' 03.8" E1° 24' 55.3"	Site de réduction
ATA20-16	M'ponkoh3	N10° 15' 19.4" E1° 24' 38.5"	Habitat
ATA20-17	Fèkpérifè 1	N10° 18' 38.4" E1° 16' 43.2"	Site de réduction
ATA20-18	Tèpouhotè1	N10° 19' 08.3" E1° 17' 53.4"	Site d'extraction
ATA20-19	Tèpouhotè2	N10° 19' 08.2" E1° 18' 07.3"	Site de réduction
ATA20-20	Tipétissohouti	N10° 19' 40.2" E1° 17' 26.1	Site d'extraction
ATA20-21	Pouya	N10° 16' 49.7" E1° 28' 51.1"	Site d'extraction
ATA20-22	Nabaga1	N10° 27' 35.7" E1° 24' 48.0"	Site d'extraction
ATA20-23	Nabaga2	N10° 27' 37.6" E1° 23' 08.0"	Site de réduction
ATA20-24	Tandafa1	N10° 40' 34.1" E1° 38' 14.0"	Site de réduction
ATA20-25	Tandafa2	N10° 40' 09.6" E1° 37' 43.3"	Site d'extraction
ATA20-26	Kèténkè1	N10° 17' 18.0" E1° 08' 48.6"	Site de réduction
ATA20-27	Kèténkè2	N10° 17' 18.0" E1° 08' 48.6"	Site de réduction
Ata 21-28	Fèkpérifè 2	N10° 18' 43.1" E1° 16' 43.1"	Site de réduction
Ata 21-29	Kètenkè 3	N10° 16' 21.0" E1° 08' 08.1"	Site de réduction

Annexe 3 : Fiche de prospection des sites métallurgiques

Fiche de prospection N°2

Région : Atakora

Arrondissement : Kouba

Nom du site : Fèkpèrifè 1

Coordonnées GPS : 10°18'38.4'' N ; 1°16'43.2 E

Type d'atelier

Zone de réduction	Zone de forge	traces d'habitat	Buttes
Vestiges caractéristiques	**Vestiges caractéristiques**	**Vestiges caractéristiques**	**Vestiges caractéristiques**
☒ scories de réduction	☐ scories de forge	☐ ruines de maisons	☒ Céramiques
☒ tuyères	☐ Fer	☐ restes des matérieux de construction	☐ Meules
☒ Parois de four	☒ autres vestiges	☐ traces des structures de stokage	☐ Broyeurs

Zone de rejet des déchets		État de conservation	Visibilité
☒ amas de scories	nombre : 4	☒ complet	☒ éllevée
☒ épandage de scories	nombre : 3	☒ partiel	☐ moyenne
		☐ détruit	☒ faible

Organisation spatiale des zones de rejet		Répartition des structures de réduction	
amas de scories	épandages	nombre par zone	disposition des fours
☒ regroupés	☐ regroupés	☐ 1	☒ en battérie
☐ dispersés	☒ épars	☒ 1 à 3	☒ dispersés
☐ isolés	☒ isolés	☒ 4 et plus	☒ isolés

Type de scories		Autres vestiges associés
☒ scories coulées externes	☒ scories oxydées	☒ Fer
☒ scories grises denses	☒ scories couléex internes	☐ céramique
☒ scories argilo-sableuse	☐ culots de forge	☒ autres

scories coulées externes	scories grises denses	scories argilo-sableuses
	conservation : blocs + fragments fréquence : majoritaire couleur : gris ou verdâtre forme : convexe ou plano-convexe	conservation : fragments + blocx fréquence : rares couleur : ocre ou orangée forme : concave ou plano-convexe

scories oxydées	scories coulées internes	culots de forge
conservation : fragments fréquence : très rares couleur : maron forme : informes	conservation : framents ou complètes fréquence : très rares couleur : gris claire ou gris foncé forme : variable	conservation : fréquence : couleur : forme :

Annexe 4 : Informations diverses sur les datations des 10 échantillons de charbon

Plateforme Nationale LMC14

CEA Saclay - Bât. 450 - Porte 4E - 91191 GIF sur YVETTE Cedex

Groupe d'analyse
Lucile BECK
Emmanuelle DELQUE-KOLIC
Jean Pascal DUMOULIN
Christophe MOREAU

Gwenael HERVE
gwenael.herve@lsce.ipsl.fr

Saclay, le 13/05/2022

Cher collègue

Vous trouverez ci-joint les résultats de mesure de l'activité en carbone 14 des échantillons que vous nous avez confiés le 16/03/2022 et enregistrés sous la référence série : Herve220316.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire concernant vos résultats.

Très cordialement,

Jean Pascal DUMOULIN

Pièce jointe : Fichier Excel (pour vos calculs).

Références bibliographiques :

* Dumoulin J.P. et al., 2017. Status report on sample preparation protocols developed at the LMC14 Laboratory, Saclay, France: from sample collection to 14C AMS measurement. Radiocarbon 59, 713-726.
* Moreau C. et al., 2013. Research and Development of the Artemis 14C AMS Facility: Status Report. Radiocarbon 55, 331-337.

Descriptif de la méthode

Chimie des matières organiques

Les échantillons marqués ABA sont examinés à la loupe binoculaire pour éliminer d'éventuels contaminants (poils, fibres, radicelles…). Une quantité suffisante est prélevée afin de procéder au traitement Acide, Base, Acide :

- *L'échantillon est traité dans un excès d'acide chlorhydrique 0.5N pendant plusieurs heures à 80°C afin d'éliminer les carbonates puis rincé à l'eau ultrapure jusqu'à pH neutre.*
- *L'échantillon est ensuite traité à la soude 0.1N pendant 1 heure à 80°C pour éliminer les acides humiques. Le rinçage à l'eau ultrapure se poursuit jusqu'à pH neutre.*
- *L'échantillon subit un dernier lavage à HCl 0.5N pendant 1 heure à 80°C pour éliminer le CO2 atmosphérique moderne éventuellement absorbé par l'échantillon lors du traitement basique. Le rinçage à l'eau ultrapure se poursuit jusqu'à pH neutre.*

Contact administratif : **Valérie SETTI**
Tél : 01 69 08 14 60 - Fax : 01 69 08 15 17
@ : valerie.setti@cea.fr

Contact scientifique : **Jean Pascal DUMOULIN**
Tél : 01 69 08 03 81
@ : jean-pascal.dumoulin@lsce.ipsl.fr

Des quantités différentes, selon les %COT des échantillons, sont prélevées afin d'obtenir, après combustion, un volume de CO2 contenant environ 1 mg de Carbone. L'échantillon est brûlé en présence d'environ 500 mg d'oxyde de cuivre et d'un fil d'argent pendant 5 heures à 835°C.

Protocole de réduction en graphite

Le CO2 est réduit par hydrogène en présence de poudre de fer à 600°C. La masse de fer est égale à 3 fois la masse de carbone avec une valeur minimale de 1,5 mg et une valeur maximale de 4 mg. Le carbone se dépose sur la poudre de fer et l'ensemble est ensuite pressé dans un support pour la mesure par SMA.

Protocoles de mesure et d'analyse

L'activité en 14C de l'échantillon est calculée en comparant les intensités mesurées séquentiellement des faisceaux de 14C, 13C et 12C de chaque échantillon avec ceux de standards de CO2 préparés à partir de l'acide oxalique de référence HOxII. Elle est exprimée en pMC (percent Modern Carbon) normalisée à un deltaC13 de -25 pour mille.

Les âges radiocarbone sont calculés selon Mook et Van der Plicht (Radiocarbon 41 (1999) 227-239) en corrigeant le fractionnement avec le deltaC13 calculé à partir du rapport 13C/12C mesuré sur ARTEMIS. Le deltaC13 utilisé inclut le fractionnement survenant aussi bien pendant la préparation des échantillons que pendant la mesure SMA. Il est également dépendant de la transmission de l'installation, à savoir la valeur 13C/12C mesurée en sortie du spectromètre de masse ARTEMIS par rapport à la valeur de 13C/12C en sortie de source. Ces valeurs dépendent du faisceau à l'injection, courant et émittance. Le deltaC13 mesuré par ARTEMIS ne peut donc pas être comparé au deltaC13 mesuré sur un spectromètre de masse. Les valeurs de deltaC13 étant corrigées par rapport à un standard, elles n'influent pas sur la mesure de l'âge 14C.

L'incertitude sur la mesure tient compte à la fois de l'erreur statistique et de la variabilité des mesures aussi bien pour l'échantillon que pour le blanc soustrait. Les résultats sont donnés sans correction d'âge réservoir.

Plateforme Nationale LMC14

CEA Saclay - Bât. 450 - Porte 4E - 91191 GIF sur YVETTE Cedex

Série : Herve220316 - Demandeur : HERVE Gwenael - Nombre : 10

Numéro	Référence	Nature	mg C	Delta C13	pMC *	Âge BP	
SacA66601	Ata 2020-14-BF01	charbon du fond de f	1.56	-24.4	88.598 ± 0.208	970 ± 30	
SacA66602	Ata 21-30 cub (US0-10)	Charbon de cubage	1.55	-26.8	92.358 ± 0.215	640 ± 30	
SacA66603	Ata 21-30 cub (US50-60)	Charbon de cubage	1.46	-30.6	91.845 ± 0.218	685 ± 30	
SacA66604	Ata 20-17 cub (US30-40)	Charbon de cubage	1.40	-25.5	81.363 ± 0.21	1655 ± 30	
SacA66605	Ata 20-17 BF02	Charbon du fond de f	1.44	-23.2	91.916 ± 0.222	675 ± 30	
SacA66606	Ata 20-17 sond (US20-30)	Charbon de cubage	1.46	-26.1	80.597 ± 0.207	1735 ± 30	
SacA66607	Ata 20-17 BF02	Charbon du fond de f	1.30	-26.1	80.903 ± 0.212	1700 ± 30	
SacA66608	Ata 21-28 cub (US70-80)	Charbon de cubage	1.32	-24.9	81.306 ± 0.217	1660 ± 30	
SacA66609	Ata 21-28 cub (US90-100)	Charbon de cubage	1.43	-25.3	80.416 ± 0.209	1750 ± 30	
SacA66610	Ata 21-28 BF 02	Charbon du fond de f	1.25	-26.7	88.547 ± 0.215	975 ± 30	

* Corrigé du fractionnement

Blanc soustrait | Sans blanc soustrait

Blanc | Echantillon moderne | Indiscernable du bruit de fond | Age apparent

Echec au Traitement ou à la Mesure | Echantillon refait

Contact administratif : Valérie SETTI

Tél : 01 69 08 14 60 - Fax : 01 69 08 15 17

@ : valerie.setti@cea.fr

Contact scientifique : Jean Pascal DUMOULIN

Tél : 01 69 08 03 81

@ : jean-pascal.dumoulin@lsce.ipsl.fr

Annexe 5 : Démarche de calcul de volumes des amas : Exemple du site de Fèkpèrifè 1

Dimensions des amas identifiés.

Dimensions / Amas	Diamètre	Hauteur	Forme
1	10	7	Circulaire
2	13	6	Circulaire
3	L=24,30 ; l=13,20 m	8	Allongée
4	2	5	Circulaire

Le premier amas a une forme circulaire avec une hauteur de 7 m et 10 m de diamètre. Sachant que la valeur π est égale à 3,14, nous avons évalué son volume en appliquant la première formule :

Volume $= (\frac{d^2}{8}+\frac{h^2}{6})$ πh

Soit **A**=Amas

Volume A1 $= (\frac{10^2}{8}+\frac{7^2}{6})$ 3,14 x 7

$$V = (\frac{100}{8}+\frac{49}{6})\ 21{,}98$$

V= (12,5+8,16) 21,98

V=20,66 x 21,98= 454,1068

Volume A1= 454,1068 m^3

Le deuxième amas est aussi de forme circulaire. Il a une hauteur de 6 m environ et 13 mètres de diamètre.

Volume A2 $= (\frac{13^2}{8}+\frac{6^2}{6})$ 3,14 x 6

$$V = \left(\frac{169}{8}+\frac{36}{6}\right) 18{,}84$$

V= (21,12+6) 18,84

V=27,12 x 18,84= 510,94

Volume A2 = 510,94 m3

Le troisième amas présente une forme allongée avec une hauteur est de 2,40 m environ et il mesure 24,30 m de longueur et 5,20 m de largeur.

$$dm = \frac{L-l}{2} = \frac{24{,}30-5{,}20}{2} = \frac{19{,}1}{2}\ 9{,}55$$

dm= **9,55 m**

Volume A3 $=\left(\frac{9{,}55^2}{8} - \frac{2{,}40^2}{6}\right)$ 3,14 x 2,40

V= (11,40-0,96)7,53

V=10,50 x 7,53= 79,06

Volume A3= 79,06 m^3

Le quatrième est un petit amas de forme circulaire avec une hauteur de 2 m et 5 m de diamètre.

Volume A4 $= \left(\frac{5^2}{8}+\frac{2^2}{6}\right)$ 3,14 x 2 ; $V = \left(\frac{25}{8}+\frac{4}{6}\right)$ 6,28

V= (3,12+0,66) 6,28

V=3,78 x 6,28= 23,73 m^3

Volume A4= 23,73 m^3

Récapitulatif de volumes des amas du site de Fèkpèrifè 1.

AMAS	**Volume (m^3)**
1	454,1068
2	510,94
3	79,06
4	23,73
Total	**1067,83**

Annexe 6 : Tableau d'enregistrement des données d'un cubage : exemple du cubage de Fèkpèrifè 2

Niveau	Prof/cm	N° du Sceau	Poids du sceau	SCE	SFGD	SAS	SO	FPF	SIDTS	FTY
		1	15,64	5,54	5,12	4,35	0,67	1,25	1,34	1,34
		2	13,24	0,84	6,32	0,95	0,92	0,95	1,12	1,24
		3	14,3	0,95	4,25	0,95	1,03	1,24	1,42	2,1
		4	15,6	0,75	4,25	0,72	0,89	1,29	1,22	1,27
		5	14,34	1,25	3,34	1,21	0,81	1,54	1,12	1,32
1	**0-10**	6	17,11	1,02	4,62	1,02	0,68	2,42	2,14	1,84
		7	14,27	1,34	6,25	0,92	1,02	3,02	2,04	0,75
		8	20,13	0,67	6,21	0,87	1,2	1,24	3,02	1,63
		9	20,04	1,03	6,24	1,72	0,7	0,14	1,24	1,34
		10	13,57	0,89	6,23	1,24	0,84	1,32	0,94	1,54
		11	17,53	1,24	5,62	1,34	0,93	1,21	1,32	1,54
		12	18,26	1,23	4,95	1,24	1,84	0,79	1,21	1,24
		13	16,16	1,44	6,31	2,1	1,62	1,36	0,89	2,14
		14	14,5	0,66	0,82	1,27	1,35	2,14	1,36	1,24
		15	17,28	0,79	5,34	0,86	1,84	1,54	2,14	1,24
		16	16,43	1,31	5,61	0,87	1,64	1,62	1,54	0
2	**10-20**	17	16,65	0,98	6,28	0,75	0,94	1,48	1,62	1,4
3		18	20,41	1,12	6,34	1,63	0,67	1,93	1,48	0
		19	17,12	0,92	5,79	1,23	0,95	2,16	1,93	1,2
	20-30	20	16,12	0,69	3,46	0,94	1,54	0,73	1,44	0
		21	18,13	0,95	6,01	1,54	1,35	1,24	10,7	0
		22	16,65	0,86	4,89	1,24	1,58	1,32	1,24	1,09
		23	20,06	1,21	5,96	2,14	0,94	1,24	1,32	1,24
		24	18,21	0,94	5,62	0,87	0,95	1,25	1,24	1,34
		25	13,56	0,68	6,63	1,24	0,98	1,23	1,25	1,24
		26	16,32	0,83	6,03	1,05	0,79	1,24	2,41	2,1
		27	18,26	0,93	5,49	0,94	0,86	1,32	1,42	1,27
		28	19,4	0,72	5,34	0,89	0,85	1,23	1,61	0,86
		29	17,3	0,97	5,36	1,07	0,94	1,24	1,34	0,87

4		30	15,37	1,25	6,12	0,76	0,98	1,25	1,76	0,75
	30-40	31	20,15	1,41	4,26	0,69	0,93	1,21	2,14	1,63
		32	17,12	1,25	5,43	0,87	0,84	0,89	1,34	1,23
		33	13,54	1,6	6,24	0,89	0,84	0,87	1,59	0,94
		34	17,36	0,98	6,43	0,99	0,69	0,98	1,61	1,54
		35	18,05	2,1	4,68	0,89	0,92	0,84	1,28	1,24
		36	16,25	0,87	4,35	2,05	0,93	0,96	1,21	2,14
		37	17,16	0,68	5,94	0,83	0,86	0,73	0,94	0,87
		38	16,52	0,91	4,65	1,18	0,98	0,94	1,54	1,24
		39	17,25	0,63	4,62	0,84	1,52	0,83	1,64	1,05
		40	14,86	0,95	3,87	1,84	1,31	0,89	3,42	0,94
		41	18,1	1,21	5,46	0,93	1,32	0,87	2,43	0,89
5		42	16,58	1,31	7,25	0,89	1,23	0,98	1,24	1,07
	40-50	43	17,05	0,89	5,32	1,84	1,24	0,96	1,24	0,76
		44	18,29	0,87	4,65	0,94	1,32	0,84	1,21	0,69
		45	17,14	0,89	5,21	1,58	1,23	0,81	1,84	0,87
		46	16,23	0,28	5,42	1,43	1,24	0,84	2,54	0,89
		47	18,08	1,35	5,64	1,21	1,25	0,72	2,62	0,99
		48	16,24	1,46	7,32	1,46	1,21	0,87	2,81	0,89
		49	16,27	1,32	6,21	0,87	0,89	0,92	1,26	2,05
		50	19,31	0,78	6,31	0,94	0,87	0,87	1,24	0,83
		51	17,21	0,84	5,41	0,95	0,98	0,94	0,72	1,18
		52	17,23	0,91	6,43	0,91	0,84	0,75	0,87	0,84
		53	17,13	1,3	5,35	0,87	0,96	0,87	0,92	1,84
		54	17,28	0,95	4,24	1,25	0,73	0,98	0,87	0,93
6		55	16,23	0,87	6,21	0,98	0,94	0,87	0,94	0,89
	50-60	56	17,15	0,54	5,03	0,86	0,83	0,84	0,75	1,84
		57	20,04	0,82	5,01	0,76	0,89	0,93	0,87	0,94
		58	16,23	0,84	6,04	0,69	0,87	0,97	0,98	1,58
		59	19,54	0,87	5,31	0,76	0,98	0,64	0,87	1,43
		60	17,26	0,98	5,31	0,84	0,96	0,84	0,84	1,21
		61	16,65	0,96	6,61	0,87	0,84	0,93	0,93	1,46
		63	16,24	0,87	6,31	1,42	0,87	0,85	1,34	0,87

		64	18,66	0,67	6,24	1,24	0,92	0,94	2,24	0,94
		65	18,03	1,31	5,36	1,21	0,79	0,78	2,34	0,95
		66	15,88	1,14	5,07	0,79	0,98	0,93	2,61	0,91
		67	15,23	0,84	4,69	1,11	0,97	0,84	0,97	0,87
		68	12,86	0,93	6,34	0,72	0,89	0,84	1,24	1,25
7		69	14,11	0,76	6,16	1,25	0,98	0,69	1,36	0,98
	60-70	70	16,42	1,02	1,43	1,02	0,99	0,92	2,11	0,86
		71	19,21	0,96	4,69	1,04	0,94	0,93	1,25	0,76
		72	16,13	0,72	5,3	1,14	1,23	0,86	2,15	0,69
		73	17,35	1,01	7,21	0,87	1,45	0,82	1,24	0,76
		74	15,75	1,11	5,67	0,84	0,75	1,11	1,32	0,84
		75	18,04	0,68	4,36	0,98	1,21	0,72	1,28	0,87
		76	19,31	0,75	6,08	0,76	0,89	1,25	2,21	1,42
		77	15,62	1,3	4,62	1,24	0,79	1,02	0,98	1,24
		78	14,15	1,12	4,26	0,89	0,76	1,04	1,58	1,21
		79	13,49	0,87	6,54	1,54	1,54	1,14	1,24	0,79
8		80	17,42	0,78	4,95	1,54	1,21	1,34	1,29	1,11
	70-80	81	15,24	0,84	5,64	1,46	0,68	1,54	1,54	0,72
		82	19,23	1,67	5,05	0,76	1,36	1,54	2,42	1,25
		83	20,13	1,24	6,21	0,84	1,2	1,24	3,02	1,02
		84	20,04	1,32	6,24	1,72	0,7	2,14	1,24	1,04
		85	13,57	1,28	6,23	0,79	0,84	1,24	0,14	1,14
		86	17,53	2,21	5,62	1,34	0,93	1,24	1,32	0,87
		87	18,26	0,98	4,95	1,24	1,84	1,54	1,21	0,84
		88	16,16	1,58	6,31	2,1	1,62	1,46	0,79	0,98
		89	18,22	1,24	5,76	1,27	1,35	0,76	1,36	0,76
		90	17,28	1,29	5,34	1,32	1,84	0,84	2,14	1,24
	80-90	91	16,43	1,54	5,61	1,84	1,64	1,03	1,54	0,89
9		92	16,65	2,42	6,28	0,75	0,94	0,75	1,62	1,54
		93	19,24	3,02	6,34	1,63	0,84	1,63	1,48	1,54
		94	17,12	1,36	5,79	1,34	0,95	0,87	1,93	1,46
		95	16,12	2,14	3,46	1,54	1,54	0,89	2,16	0
		96	18,13	1,54	6,01	1,54	1,35	1,32	0,73	0

		97	16,65	1,62	4,89	1,24	1,58	1,01	1,24	0,69
10		98	20,06	1,48	5,96	2,14	0,98	0,84	1,32	0
	90-100	99	18,21	1,93	5,62	1,24	1,24	1,32	1,24	0
		100	13,56	2,16	6,63	1,24	0,98	1,64	1,25	0
		Total bruit	**1677,19**	**115**	**540,2**	**118**	**106**	**111,2**	**158**	**105**
		Total réel	**1567,19**	**60,3**	**485**	**62,8**	**51,3**	**56,2**	**106**	**50**

Tare= 0,55

Total brut = tare du sceau + masse des déchets

Total réel = masse totale brute des déchets – total des tares

SCE=Scories coulées externes
SFGD=Scories de fond de fours grises danses
SAS=Scories argilo-sableuses
SO=Scories Oxydées
FPF=Fragments de parois de four
SIDTS=Sédiments
FTY=Fragments de tuyères