



THÈSE

En vue de l'obtention du DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par l'Université Toulouse 2 - Jean Jaurès

Présentée et soutenue par

Djimet GUEMONA

Le 18 décembre 2020

**La paléo-métallurgie dans la région du Guéra (Centre du Tchad):
inventaire des sites et essai de caractérisation des traditions
sidérurgiques**

Ecole doctorale : **TESC - Temps, Espaces, Sociétés, Cultures**

Spécialité : **Préhistoire**

Unité de recherche :

**TRACES - Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les
Espaces et les Sociétés**

Thèse dirigée par

François-Xavier FAUVELLE et Caroline ROBION-BRUNNER

Jury

M. Didier N'DAH, Rapporteur

Mme Nadine DIEUDONNÉ-GLAD, Rapporteur

M. Nicolas VALDEYRON, Examinateur

Mme Marion BERRANGER, Examinatrice

M. Vincent MOURRE, Examinateur

Mme Timpoko-Hélène Kienon-Kabore, Examinatrice

M. François-Xavier FAUVELLE, Directeur de thèse

Mme Caroline ROBION-BUNNER, Co-directrice de thèse

Table des matières

REMERCIEMENTS	9
INTRODUCTION.....	15
1. PROBLEMATIQUE DE LA RECHERCHE.....	16
2. LE CONTEXTE ARCHEOLOGIQUE.....	17
3. LES OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.....	18
PARTIE I : LES DONNEES ACTUALISTES ET HISTORIQUES.....	19
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DU CADRE NATUREL	19
1. LE CLIMAT.....	21
2. L'HYDROGRAPHIE	23
3. LE RELIEF ET LES DIFFERENTES FORMATIONS GEOLOGIQUES	25
3.1. Le relief	25
3.1.1. Le massif d'Abou-Telfane	27
3.1.2. Le massif secondaire de Mongo	28
3.1.3. Le massif du Guéra	29
3.1.4. Les massifs secondaires de Dadouar.....	30
3.2. Les différentes formations géologiques.....	31
4. LA VEGETATION.....	35
CHAPITRE 2 : PANORAMA SOCIAL ET HISTORIQUE DE LA ZONE D'ETUDE.....	37
1. L'HISTOIRE DU GUERA	37
2. LES GROUPES ETHNIQUES DU GUERA	39
2.1. Les autochtones	39
2.1.1 Les Hadjarai du nord	40
2.1.2 Les Hadjarai du sud	44
2.1.3 Les autres groupes non Hadjarai	45

CHAPITRE 3 : LES METALLURGISTES DU GUERA D'APRES L'ORALITE.....	49
1. METHODE D'ENTRETIEN	49
1.1. Entretien collectif	50
1.2. Entretien individuel.....	50
1.3. Bilan des enquêtes orales.....	51
2. ANALYSE CRITIQUE DES INFORMATIONS ORALES.....	54
2.1. Les différents groupes de forgerons	54
2.1.1 Les groupes de forgerons métallurgistes	57
2.1.2 Les groupes des métallurgistes non identifiés.....	88
2.1.3 Le groupe de forgerons non métallurgistes.....	90
2.1.4 Synthèse sur la migration des différents groupes de forgerons	94
PARTIE II : LES DONNEES ARCHEOLOGIQUES	101
CHAPITRE 4 : CADRE CONCEPTUEL, THEORIQUE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE.....	101
1. La métallurgie ancienne du fer : cadrage conceptuel et approche théorique.....	101
1.1. Définition des concepts	101
1.1.1 La métallurgie ancienne du Fer	101
1.1.2 Le fer	101
1.2. Les principales étapes de la méthode directe	102
1.2.1 L'extraction du minerai	103
1.2.2 La réduction du minerai	104
1.2.3 La transformation	104
1.3. Les principaux vestiges métallurgiques.....	105
1.3.1 Les fourneaux	105
1.3.2 Les tuyères	106
1.3.3 Les scories	106
1.4. Organisation spatiale des ateliers.....	112
1.4.1 La morphologie des zones de rejet des déchets métallurgiques	112
2. CADRE METHODOLOGIQUE	112

2.1. Les différentes sources d'information	112
2.1.1 Les sources écrites	113
2.1.2 Les sources orales	119
2.1.3 Les sources archéologiques	120
2.1.4 Les travaux au laboratoire	127
2.1.5 Analyse critiques des sources archéologiques	128
2.1.6 Difficultés rencontrées	129
CHAPITRE 5 : LES TRADITIONS SIDERURGIQUES	131
1. TRADITION 1	131
1.1. Inventaire et localisation des sites.....	131
1.1.1 Le site de Korbo	133
1.1.2 Le site sidérurgique de Badibrare	136
1.1.3 Le site sidérurgique de Bogrom 2	138
1.1.4 Le site de Golomo	142
1.1.5 Site de Mataya	146
1.1.6 Le site de Bankakotch	148
1.2. Les caractéristiques techniques	152
1.2.1 Les fours	152
1.2.2 Les déchets	158
1.3. L'organisation spatiale des ateliers.....	163
1.4. Mode opératoire de la tradition 1	165
1.5. Le volume de la production	166
1.6. La chronologie	169
2. LA TRADITION 2	171
2.1. Localisation des sites	171
2.2. Les caractéristiques techniques	180
2.1.1 Les déchets	184
2.3. L'organisation spatiale des ateliers.....	185
3.4. Mode opératoire de la tradition 2	186
3.5. Le volume de la production	187

3.6. La chronologie.....	189
3. TRADITION 3	190
3.1. Localisation des sites	190
3.2. Les caractéristiques techniques.....	195
3.2.1 Les fours.....	195
3.2.2 Les déchets.....	199
3.3. L'organisation spatiale des ateliers.....	201
3.4. Mode opératoire de la tradition 3	201
3.5. Le volume de la production	202
3.6. La chronologie.....	204
4. TRADITION 4.....	205
4.1. Localisation des sites	205
4.2. Les caractéristiques techniques	210
4.2.1 Les fours.....	210
4.2.2 Les déchets.....	213
4.3. L'organisation spatiale des ateliers.....	216
4.4. Mode opératoire	216
4.5. Le volume de la production	217
4.6. La chronologie.....	219
5. LES SITES INDETERMINEES	220
5.1. Présentation des sites indéterminés.....	220
5.1.1 Site de Bogrom 1	222
5.1.2 Site de Solal	224
5.1.3 Site de Zopki	225
5.1.4 Site de Melti 1	229
5.1.5 Site de Melti 2	231
5.1.6 Site de Charfad-Djidad	232
5.1.7 Site de Barandila.....	233

5.1.8 Site de Ben-Djedid	234
5.1.9 Site de Djegueré	238
5.1.10 Site de Gourbatcho	239
5.1.11 Site de Djoukoulkoui	241
5.1.12 Site de Baro	245
5.1.13 Site de Sisi	246
5.2. Proposition de détermination technique.....	247
5.3. Le volume de la production	249
5.4. Chronologie des sites indéterminés.....	251
6. SYNTHÈSE DES TRADITIONS SIDERURGIQUES DU GUERA.....	252
CHAPITRE 6 : LE MOBILIER CÉRAMIQUE	259
1. La démarche méthodologique et l'étude du corpus.....	259
2. Les caractéristiques des productions céramiques de « type local » et de « type forgeron »	261
2.1. La céramique de « type local »	261
2.1.1 Les caractéristiques générales.....	262
2.1.2 Les variantes suivant les groupes ethniques	262
2.2. La céramique de « type forgeron ».....	264
2.2.1 Les caractéristiques générales.....	265
2.2.3 Les variantes suivant les groupes de forgerons.....	265
3. LE CORPUS DES SITES ARCHEOLOGIQUES	266
3.1. L'étude des tessons	268
3.1.1 Partie du vase	268
3.2.2 Le décor.....	269
3.2.3 Type de pâte.....	288
3.2.4 Épaisseur des tessons	289
3.2.5 Couleur.....	290
3.2.6 Mode de cuisson.....	292
4. ANALYSE TECHNO-MORPHOLOGIQUE DES DEUX TYPES DE CÉRAMIQUE TROUVES SUR LES SITES ARCHEOLOGIQUES	294

4.1. Le type de céramique	294
4.1.1 La céramique de type « local »	295
4.1.2 La céramique de type « forgeron ».....	297
4.2. Localisation de la céramique selon les types	300
4.2.1 Les sites à céramique de type « local »	300
4.2.2 Les sites à céramique de type « forgeron ».....	300
5. L'ÉTUDE DU MOBILIER EN ARGILE	302
5.1. Figurine	302
5.2. Pipes.....	302
PARTIE III : SYNTHÈSE ET DISCUSSION.....	305
CHAPITRE 7 : HISTOIRE DE LA PRODUCTION DU FER DANS LE GUÉRA.....	305
1. BILAN DES DONNÉES.....	305
1.1. Les acteurs de la sidérurgie ancienne	305
1.2. Les parcours de migration des métallurgistes.....	306
1.3. La diversité des techniques sidérurgiques	308
1.4. La production et la consommation du fer	314
1.4.1. Le niveau de la production du fer	314
1.4.2. Une production locale à deux échelles	317
1.4.3. Le commerce du fer dans les marchés locaux	320
2. PROPOSITION DE SCENARIO HISTORIQUE	320
2.1. Les débuts de la métallurgie du fer.....	320
2.2. La généralisation de la métallurgie	320
2.3. L'arrivée de l'administration coloniale.....	321
2.4. L'abandon des activités métallurgiques dans le Guéra	322
3. LA METALLURGIE DU GUÉRA DANS LE CONTEXTE TCHADIEN	323

CONCLUSION	327
BIBLIOGRAPHIE	331
LISTE DES FIGURES	341
LISTE DES TABLEAUX.....	349
LISTE DES GRAPHIQUES	353
ABREVIATIONS :.....	355
ANNEXE	357

Remerciements

La présente thèse est la matérialisation d'une grande passion pour l'archéologie et le résultat de plusieurs années de formation et de recherches. Elle est aussi la somme des contributions matérielles et techniques de plusieurs personnes et institutions sans lesquelles ce travail n'aurait pu être mené.

C'est le moment d'adresser mes sincères remerciements et d'exprimer ma profonde gratitude à tous ceux qui, de près ou de loin, ont œuvré pour la réalisation de cette thèse. 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.

Je tiens à adresser particulièrement mes remerciements à mon directeur, le professeur François-Xavier Fauvelle qui, malgré ses multiples charges académiques a accepté bien volontiers de diriger ce travail. Ses orientations sur la délimitation de mon sujet, les aspects historiques et méthodologiques, la qualité de son encadrement et sa rigueur scientifique ont été un apport considérable pour cette thèse. Qu'il me soit permis de lui adresser, une fois de plus, mes vifs remerciements et lui témoigner ma profonde gratitude.

Pour cette thèse, je dois beaucoup à ma co-directrice Caroline Robion-Brunner. Elle n'a cessé de m'apporter son soutien multiforme depuis tant d'années. C'est elle qui a bien voulu et su me négocier une bourse d'études. Sans son aide si précieuse, je n'aurais pas eu cette opportunité de venir étudier en France. Outre son aide, elle m'a accordé une attention particulière en suivant de très près l'évolution de mes travaux de terrain et l'étude de matériel en laboratoire. Elle a su instaurer entre nous un climat de travail favorable qui m'a été très incitatif. Malgré mes insuffisances, elle a réussi par sa rigueur scientifique à me mettre dans le bain. Par son courage et sa patience, elle a pu supporter mes lacunes intellectuelles. Quels que soient les mots de remerciements utilisés ici, ils ne seront pas à la hauteur du service qu'elle m'a rendu. Je lui souhaite tout simplement une longue et riche carrière.

Je tiens également à remercier du fond du cœur l'ambassade de France au Tchad et en particulier le service de coopération et d'actions culturelles de m'avoir octroyé une bourse d'étude en France. Sans cette bourse, il n'aurait pas été possible de réaliser cette thèse. Qu'il me soit permis de lui adresser mes sincères remerciements et lui témoigner ma profonde gratitude.

Je ne peux oublier 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 leur aide financière et matérielle de terrain ont été d'une valeur inestimable.

Je remercie très chaleureusement les personnels du Centre National de Recherche en particulier Clarice NeKoulngang Djetounako de m'avoir délivré les autorisations de recherches et d'exportation de mes échantillons. A Mahamat Adoum de m'avoir accueilli et cédé une place dans la salle d'étude de matériels et pour son appui logistique. A Mahamat Hamdo de m'avoir accueilli et attribué une place dans son Bureau pour que je puisse travailler dans les meilleurs conditions. Sans oublier Jean-Roger Kouka qui m'a donné un accès libre à la bibliothèque de CNRD.

J'exprime aussi ma gratitude aux autorités politico-administratives, les chefs coutumiers pour m'avoir facilité les recherches sur le terrain, ou pour leurs conseils et leurs soutiens. Qu'il me soit permis de remercier très sincèrement les guides et les ouvriers qui m'ont accompagné sur le terrain ainsi que les informateurs en particuliers les groupes des métallurgistes et les agriculteurs pour les précieuses indications qu'ils m'ont fournies.

Mes remerciements vont à l'endroit de tous ceux qui m'ont accompagné notamment Vincent Mourre, et l'équipe du projet Archéologie des Régions Lacustres du Tchad pour m'avoir accompagné sur le terrain et pour leur appui logistique.

Mes pensées vont également vers tous ceux qui ont apporté leur concours sur le terrain et au laboratoire pour la réalisation de cette thèse, notamment l'équipe CEREGE d'Aix-en-Provence. Sans leur soutien, je n'aurais pas pu faire les analyses archéomagnétiques et avoir assez de dates radiocarbone. Merci à Pierre Rochette, Gwenaël Hervé, Brina Tchibinda pour le prélèvement des échantillons sur le terrain, pour les analyses et les datations radiocarbone. Je tiens également à remercier Barbara Eichhorn qui m'a réalisé l'analyse anthracologique.

Ma reconnaissance va également à l'endroit de 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.

En quittant mon pays, j'étais inquiet car je croyais que j'allais souffrir de solitude en France. Mais j'ai rencontré les membres de ma famille à Toulouse qui m'ont chaleureusement accueilli. Cet accueil m'a été d'un grand réconfort moral. Je tiens à remercier la famille Ahmat Zeidane Bichara et sa femme Anne Amine Nangui et leurs enfants pour leur soutien moral pour leurs conseils et sans oublier également Moussa Torna pour m'avoir hébergé durant tous mes séjours en France, pour son soutien indéfectible et pour la relecture de mes travaux.

Je remercie également très chaleureusement mes collègues Abakar Abanga et Celestin Gabi pour m'avoir accompagné sur le terrain.

Ma gratitude va également à mon oncle à Tante Mongo Soudou et mes cousins Absakine Togui et Rayé Issa pour m'avoir hébergé pendant notre séjour sur le terrain à Mongo ou à Korbo et pour m'avoir prêté leurs motos pour mener mes recherches.

Merci également à mes enseignants du Tchad, Nam Saloum, qui est le premier à m'orienter en archéologie, Zakaria Beine, chef de département de l'Université de N'Djamena, Armi Jonas sans oublier Nangkara Clison pour leurs encouragements et leur soutien moral.

J'adresse mes sincères remerciements à mes amis, en premier lieu Ahmat Abdoulaye, Mahamat Djimet, Akouna Abbo, Gamané Ali, Abdraman Adoum, Idriss Moussa Gadoum, Abderahim Doudé, Moustapha Adam, Mahamat Ahmat Oumar, Youssouf Djamous, Moussa Bourma et Souleyman Ishak pour leurs encouragements et leur soutien moral.

Je ne peux clore ce registre de remerciements sans témoigner ma gratitude à mon défunt père, mon défunt oncle Abbo Guissé pour tout ce qu'ils ont fait pour moi, tout au long de ma scolarité du primaire aux études supérieures.

A ma famille en particulier à ma mère, mes tantes Adja Doussé, Khazal Hassan à mon frère Seid, et mes sœur Bakita, Kanné et Galitcha ainsi qu'à mes cousins Haroun Djamal, Thair, Djimet Hassan, Ousman, Haoua, Mariam, Zara, Aminé, Dawiya, Atcha et Khalié, pour le soutien moral et financier qu'ils m'ont apportés pour surmonter les difficultés matérielles tout au long de mes quatre années de recherches.

Et à ma tendre Epouse Batoul Nourène pour sa patience, ses encouragements et ses prières quotidiennes pour l'aboutissement de cette thèse dans de bonnes conditions.

Résumé

Située au sud-est du bassin du lac Tchad, le Guéra n'a jusqu'à présent bénéficié d'aucun travail de recherche archéologique. Pourtant, cette région possède un riche patrimoine métallurgique. Croisant informations orales et données archéologiques, la présente étude est une contribution à l'histoire de la production ancienne du fer. À cette fin, nous cherchons à déterminer les impacts techniques, économiques et humains de cette activité. Pour bien conduire cette étude, nos interrogations se sont portées sur l'identité des métallurgistes qui ont travaillé le fer dans cette région, leurs parcours migrations et leur mise en place dans le Guéra. Nous avons également essayé de décrire et de caractériser les techniques de réduction mise en place, de quantifier le volume de production des déchets métallurgiques et de dater la sidérurgie dans le Guéra.

Mots clés : Paléométaballurgie, Guéra, archéologie, métallurgie du fer, traditions orales

Abstract

Located in the south-east of the Lake Chad basin, the Guéra region has so far not benefited from any archaeological research work. However, this region has a rich metallurgical heritage. Combining oral information and archaeological data, this study is a contribution to the history of ancient iron production. To this end, we seek to determine the technical, economic and human impacts of this activity. In order to conduct this study properly, our questions focused on the identity of the metallurgists who worked iron in this region, their migration paths and their settlement in the Guéra. We also tried to describe and characterize the smelting techniques that were used, to quantify the volume of metallurgical waste, and to date the metallurgy of iron in the Guéra.

Keywords: Palaeometallurgy, Guéra, archaeology, iron metallurgy, oral traditions

Introduction

Les recherches archéologiques sur la métallurgie ancienne du fer en Afrique ont été depuis longtemps au centre des préoccupations de nombreux chercheurs. Selon le désir et la motivation de ces derniers, leurs études ont été marquées par deux questions principales.

1. La première question est liée à l'origine et la diffusion du fer en Afrique (G. Quéchon 2001, 2002 ; H. Bocoum 2001, 2002 ; J-M. Essomba 2002 ; D. Killick 2004 ; B. Alpern 2005 ; S. Chirikure *et al.* 2004, 2009 ; S. Chirikure 2007).

2. La deuxième question est celle relative à la diversité de techniques et le développement de la métallurgie (B. Martinelli 1996, 2000, 2002 ; V. Serneels *et al.* 2006, 2012, 2013, 2014 ; C. Robion-Brunner 2008, 2010 ; J.- B. Kiéthegea, 2009 ; J-M. Fabre 2009, 2016 ; R. Guillon *et al.* 2012 ; R. Guillon 2013).

La métallurgie du fer est une activité technologique ancienne dans plusieurs régions d'Afrique. Cependant, les procédés développés varient d'un pays à l'autre, 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 méthode 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 : 45).

Dans les sociétés africaines préindustrielles, l'utilisation du fer est restée constante (Martinelli 2000). La sidérurgie a joué un rôle considérable dans la dynamique de ces sociétés. Elle a connu une évolution réelle tant au niveau de l'exploitation, du traitement et de la production des outils (Muramira 2006 :10). L'usage du fer a entraîné de profondes modifications dans les sociétés (Robion-Brunner 2010). Le fer est une matière indispensable pour les sociétés anciennes « tant pour la paix que pour la guerre ». Il se prête parfaitement à la fabrication des outils agricoles et artisanaux ainsi qu'à celle des armes (Mangin 2004 : 5). Ce constat a poussé les chercheurs qui s'intéressent à l'étude de la société africaine à s'investir dans ce domaine. Les travaux scientifiques montrent que l'Afrique constitue un laboratoire de recherches comparatives sans équivalent (Martinelli 2002 : 166). Par ailleurs, la production traditionnelle du fer était encore pratiquée dans de nombreuses régions jusqu'au XX^e siècle.

Au cours du XX^e siècle, les recherches sur cette activité ont été abondantes, à la fois sur le plan ethnographique pour documenter les pratiques contemporaines de la sidérurgie et, dans le registre de l'archéologie, avec l'identification des vestiges d'anciens sites de production (Serneels 2014 : 4). L'Afrique possède donc un extraordinaire patrimoine dans le domaine des vestiges sidérurgiques (Killick 2004). Les résultats des recherches entreprises sur ce continent

montrent clairement qu'à côté d'une production destinée aux besoins des populations locales, on constate également l'existence de grands districts où la production a été massive et destinée à alimenter un réseau d'échanges à longue distance.

Qu'elle soit une production destinée aux besoins des populations locales ou une production intensive destinée à alimenter un réseau d'échanges à longue distance, les pratiques sidérurgiques ont varié dans le temps et dans l'espace.

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 certains pays d'Afrique. Le Tchad fait partie des territoires qui n'ont pas bénéficié d'importantes études paléo-métallurgiques. Les recherches menées précédemment (Courtin 1965 ; Treinen-Claustre 1982 ; Lavachery *et al.* 2005, 2010, Mbaïro 2007, 2011 ; Clison 2015) montrent que le Nord et le Sud du Tchad possèdent un patrimoine archéologique riche. Mais aucune investigation n'a encore été mise en place dans la région du Guéra située au centre du Tchad alors qu'elle dispose d'importants sites sidérurgiques, comme les curieuses mines de fer de Télé-Nougar, attestées depuis le début du XX^e siècle (Dérendinger 1936).

À travers le sujet sur « la paléométallurgie dans la région du Guéra (centre du Tchad) : inventaire des sites et essai de caractérisation des traditions sidérurgiques », nous voulons aborder la question de l'histoire de la sidérurgie et des procédés mis en œuvre dans cette région du Tchad. Pour mener à bien cette étude, notre plan est structuré en trois parties : la première est un bref aperçu du cadre naturel et historique de notre zone d'étude. Nous procédons également à l'identification des différents groupes des métallurgistes du Guéra 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 bases en sidérurgie et présente l'approche méthodologique employée. Ensuite, nous localisons les sites sidérurgiques, décrivons les vestiges métallurgiques et caractérisons les différentes techniques identifiées. Nous procédons également à l'étude des mobiliers céramiques. La troisième enfin est un essai d'analyse et d'interprétation des données.

1. Problématique de la recherche

L'examen de l'historiographie relative à la production ancienne du fer au Tchad met en évidence des insuffisances liées à l'inégale répartition des recherches dans ce pays. Les recherches archéologiques ont été menées plutôt au nord et au sud du pays. Ces travaux ne sont pas exhaustifs : les sites signalés ne sont pas géo-référencés, les techniques de réduction

ne sont pas identifiées et les auteurs de ces sites demeurent inconnus. Au sud du pays, il a fallu attendre les travaux de l'exploitation du pétrole dans les années 2003 pour que des chercheurs explorent cette région. Toutefois, même si leurs recherches ont permis de cartographier certains ateliers de réduction, elles sont plutôt d'ordre préventif. Il n'existe à notre connaissance aucune étude consacrée aux traditions sidérurgiques permettant de décrire et de caractériser le savoir-faire des artisans de telle ou telle zone. Pourtant, les études menées par différents chercheurs ont mis en évidence la diversité des pratiques sidérurgiques africaines (Martinelli 1993, 2002 ; McNaughton 1993 J.-B. Kiéthega 1998, Robion-Brunner 2008, 2013, 2014, Robion-Brunner et *al.* 2015 ; Serneels et *al.* 2012, 2013, 2014). Ces travaux montrent clairement que les procédés de réduction développés en Afrique ont varié dans le temps et dans l'espace. Ainsi, pourquoi cela ne serait-il pas également le cas de la sidérurgie au Tchad ? Au Guéra, en dehors d'une découverte fortuite faite par un administrateur colonial (Derendingen 1936), cette région n'a bénéficié d'aucun travail de recherche archéologique et on ignore complètement le potentiel archéologique de cette région. D'où l'intérêt de mener une étude approfondie dans cette région.

Nous proposons à travers cette étude de :

- 1) localiser les sites sidérurgiques ;
- 2) connaître l'identité des métallurgues qui ont travaillé le fer dans cette région ;
- 3) caractériser la ou les tradition(s) sidérurgiques employées et ainsi de comprendre les raisons de l'uniformité ou de la diversité des procédés ;
- 4) évaluer la quantité des déchets métallurgiques produits et mesurer l'impact économique de l'activité sidérurgique ;
- 5) définir le rôle et l'impact de l'activité sidérurgique sur la société et l'environnement ;
- 6) 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.

2. Le contexte archéologique

Le Guéra, comme la plupart des régions du Tchad, n'a jamais fait l'objet d'une étude archéologique. En dehors de quelques travaux constitués généralement de rapports des missions coloniales signalant la présence de tels ou tels sites archéologiques, les études approfondies sur la métallurgie ancienne du fer sont quasi inexistantes dans cette région. De ce fait, il nous semble pertinent du point de vue archéologique d'explorer cette région. Cette thèse s'inscrit donc dans un contexte archéologique et scientifique visant à apporter une contribution à l'histoire de la production du fer dans une région inconnue du monde des

chercheurs. Cette étude permettra d'établir un cadre chronologique permettant de repérer les phases de la production du fer dans cette région. Au-delà de l'intérêt d'ordre archéologique, scientifique, et chronologique qui justifie le choix d'une étude dans cette région, s'ajoute une motivation personnelle qui vise d'une part à parfaire notre formation en archéologie et d'autre part à approfondir nos réflexions dans le domaine de la sidérurgie ancienne du fer. Aussi, nous avons choisi cette zone non seulement parce que nous en sommes originaire (ce qui constitue d'ailleurs un atout linguistique et relationnel pour les enquêtes orales ainsi que la connaissance des interdits et des tabous qui les entourent, de la maîtrise du terrain, le coût à payer pour les interprètes etc...), mais aussi du fait que cette région possède une culture riche et diverse (diversité de populations, diversité linguistique et culturelle).

3. Les objectifs de la recherche

L'étude que nous menons et qui porte sur la sidérurgie ancienne du fer dans la région du Guéra a pour objectif essentiel d'essayer de trouver des éléments de réponses à certaines questions que soulèvent les investigations archéo-métallurgiques. Parmi ces questions il y a celles relatives au potentiel métallurgique et celles relatives au savoir-faire des métallurgistes. À cet effet, le premier objectif est de savoir si la région du Guéra a connu la métallurgie du fer anciennement ou pas. Le deuxième objectif cherche 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. Le troisième objectif vise à quantifier la production sidérurgique des différents sites pour mesurer l'ampleur de la métallurgie et voir s'il s'agissait d'une production destinée à une consommation locale ou régionale. Le quatrième objectif vise à identifier les différents groupes de populations qui ont pris part aux activités métallurgiques et voir s'il y a une corrélation entre les techniques et les groupes de métallurgistes.

Partie I : Les données actualistes et historiques

Chapitre 1 : Présentation du cadre naturel

La partie consacrée au cadre naturel de notre zone d'étude vise à examiner les atouts et les contraintes ayant favorisé ou conditionné l'installation des hommes et la pratique des différentes activités dans cette zone. De ce fait, cette présentation ne peut se faire qu'en inscrivant notre zone d'étude dans le cadre général de l'espace qu'occupe le Guéra¹.

Le Guéra est un espace géographique situé au sud-est du Bassin du lac Tchad, entre le 10° et le 14° degré de latitude Nord, et le 17° et le 20° degré de longitude Est (Figure 1). Cette région a une superficie estimée à 58.900 km². Elle partage les frontières avec six régions : le Batha au nord, le Sila et le Salamat à l'est, le Moyen Chari au sud, le Chari-Baguirmi à l'ouest et le Hadjer-Lamis au nord-ouest (Figure 2).

¹ Guéra est le nom actuel de la région habitée par les populations hadjarāī qui signifie montagnards en arabe dialectal. Il s'agit du nom de la plus haute montagne de cette région.



Figure 1: Situation du Guéra par rapport à la carte du Tchad.

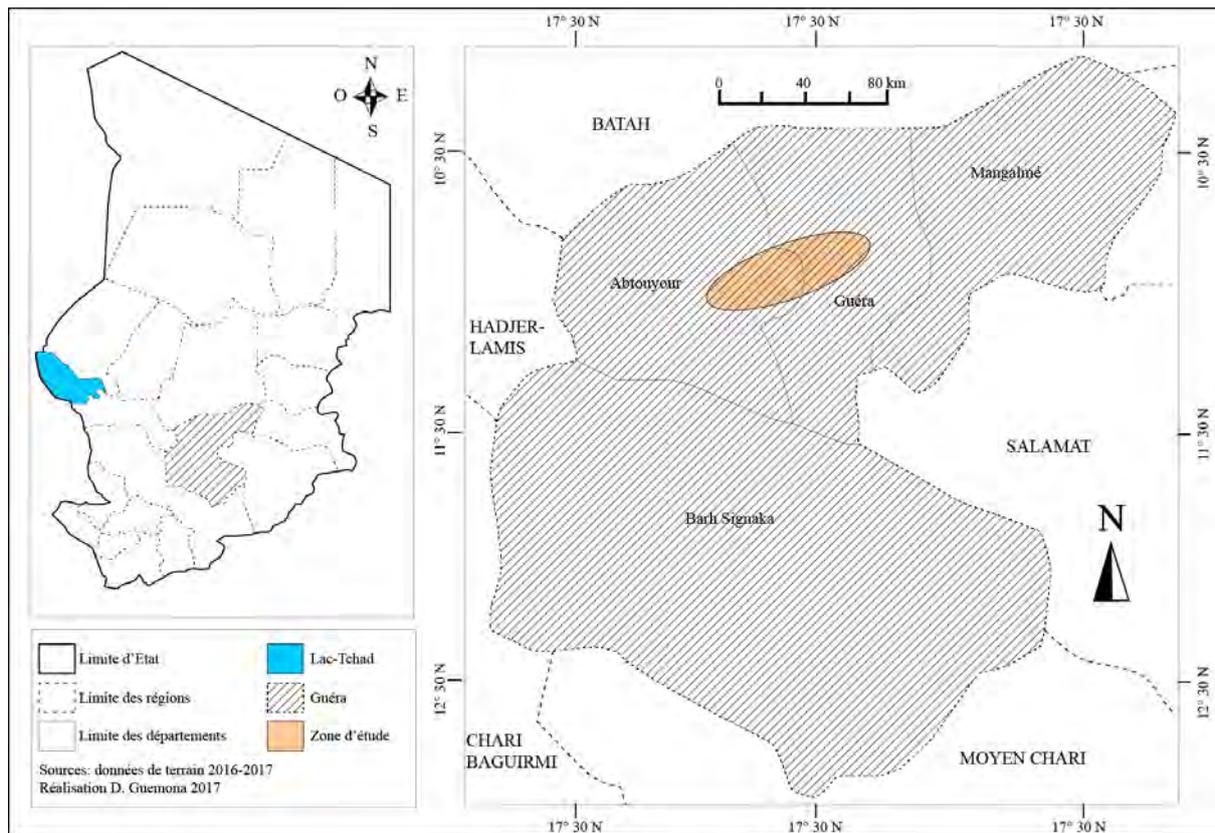


Figure 2 : Situation de la zone d'étude par rapport à la région du Guéra.

1. Le climat

Le climat du Tchad est de type tropical sec avec deux saisons : une saison des pluies et une saison sèche. Cependant, à l'intérieur de ce climat, on distingue trois zones climatiques : le climat soudanien au sud, le climat sahélien au centre et le climat saharien ou désertique au Nord (Figure 3). Chacune de ces zones est marquée par une diminution croissante de la pluviométrie au fur et à mesure que l'on remonte vers le nord (J. Pias 1970 : 5 ; SNT 2006 - 2010²).

La région du Guéra se trouve dans la zone climatique sahélo-soudanienne caractérisée par un régime tropical sec. La saison de pluies est courte, de 4 à 5 mois (mai-juin à septembre) ; et la saison sèche est longue, de 7 à 8 mois (octobre à avril-mai).

La saison des pluies est marquée par une précipitation annuelle comprise entre 500 et 900 mm (J. Pias *et al.* 1964 : 2, H. Gillet 1964 : 4 et 37). La pluviométrie de cette zone est variable selon l'année et la latitude. Elle va en augmentant vers le sud (H. Gillet 1961). Entre le 12^e et 13^e degré de latitude Nord et 18^e et 19^e degré de longitude Est, zone qui fait partie intégrante de notre zone d'étude, la précipitation enregistrée entre 1949 et 1962 à Mongo et à Baro

² Stratégie Nationale des Transport : diagnostique de développement

variait entre 499 et 1167 mm (Graphique 1). Sur la même période, la précipitation de Melfi au sud, entre les 11^e et 12^e degrés de latitude Nord et entre les 17^e et 18^e degrés de longitude Est, variait entre 768 et 1065 mm. Ces variations annuelles sont toutes homogènes avec des déficits en année de mauvaise pluviométrie et des excédents en année de bonne pluviométrie (H. Gillet 1962 : 4). Durant la saison de pluies, la température varie entre 30 et 35°C. En revanche, cette température augmente pendant la saison sèche (mois de mars-avril) jusqu'à 45° dans la journée et dans la zone située au Nord.

La saison sèche est marquée par une forte chaleur et par un vent sec, appelé harmattan, qui souffle en direction d'ouest ou sud-ouest. Durant cette saison, les arbres perdent totalement leur feuillage, le sol devient nu et la végétation se raréfie.

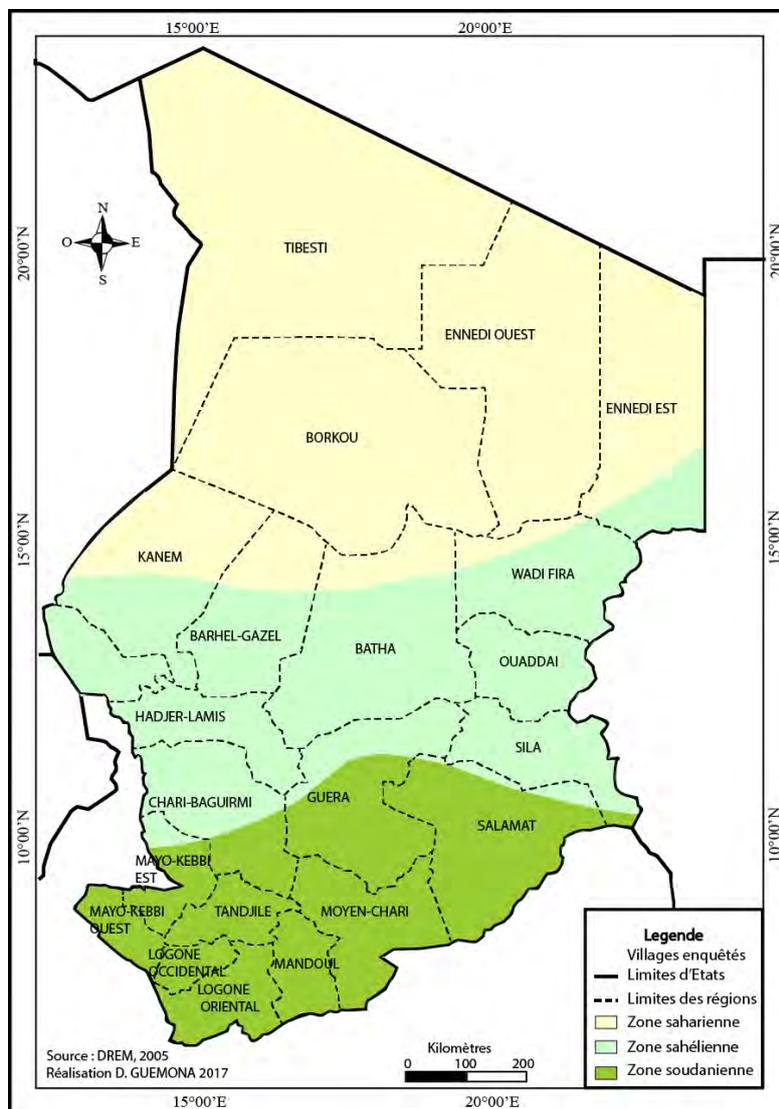
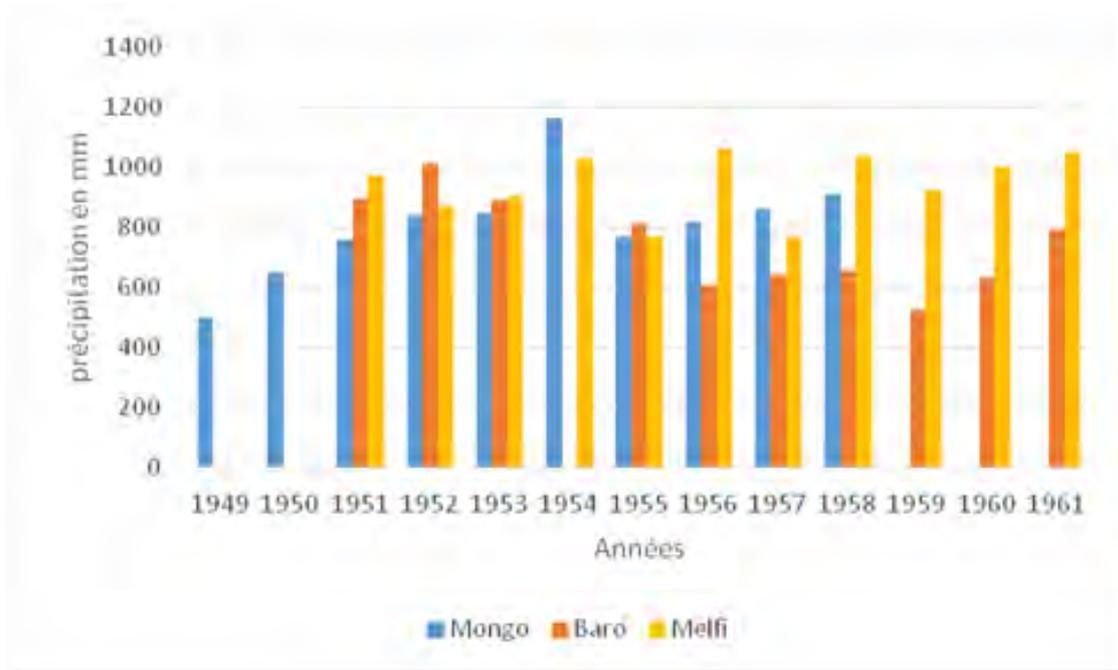


Figure 3 : Les grandes zones climatiques au Tchad.



Graphique 1: Précipitation du Guéra de 1949 à 1961 (d'après H. Gillet 1962 et J. Pias et al. 1964).

2. L'hydrographie

Le réseau hydrographique du Guéra est composé de Bahr Zerzer, de Bahr Zirkgo et de Bahr Korom (Figure 4). Ce sont les principaux cours d'eau de la région qui alimentent le Batha et le Bahr Salamat. Il s'agit de rivières à régime saisonnier. Elles dépendent de l'eau de pluie et sont actives seulement pendant la saison des pluies (entre juillet et octobre). Pendant la saison sèche, leurs lits deviennent secs. A ces principaux cours d'eau, s'ajoutent plusieurs ouadis³ qui alimentent les cours d'eau pendant la saison de pluies. Le Bahr Korom prend sa source dans la zone de Melfi et coule en direction sud-est pour alimenter le Bahr Salamat. Le Bahr Zirkgo prend sa source dans la zone de Melfi au sud et se subdivise en deux branches à partir de Bolong à l'ouest de Bitkine. Ces branches se rejoignent et traversent le cordon sableux au sud de Géria pour alimenter la fosse. Ces eaux au plus fort de la crue se déversent dans le lac Fitri. Le Bahr Zerzer, appelé encore Ridjil Adar ou Ridjil Djaya, prend sa source au Nord de Bitkine. Ce cours d'eau alimentait autrefois une fosse située au nord du village Géria. Cette fosse dispose d'un exutoire Nord qui rejoint les marécages du lac Fitri. En dehors de ces trois principaux cours d'eau, il y a d'autres rivières qui prennent leurs sources dans les massifs montagneux de la région et qui servent de lignes de partage des eaux entre les affluents de Batha et les autres cours d'eau. Toutes ces rivières, dès leur sortie des massifs, s'épandent

³ Les ouadis sont des vallées ou des lits de rivières non pérennes.

dans de vastes plaines d'inondation. Dans les zones montagneuses où la pente est généralement forte, le lit des cours d'eau suit les cassures de la roche ou serpente entre les blocs d'altération des granites (J. Pias 1964).

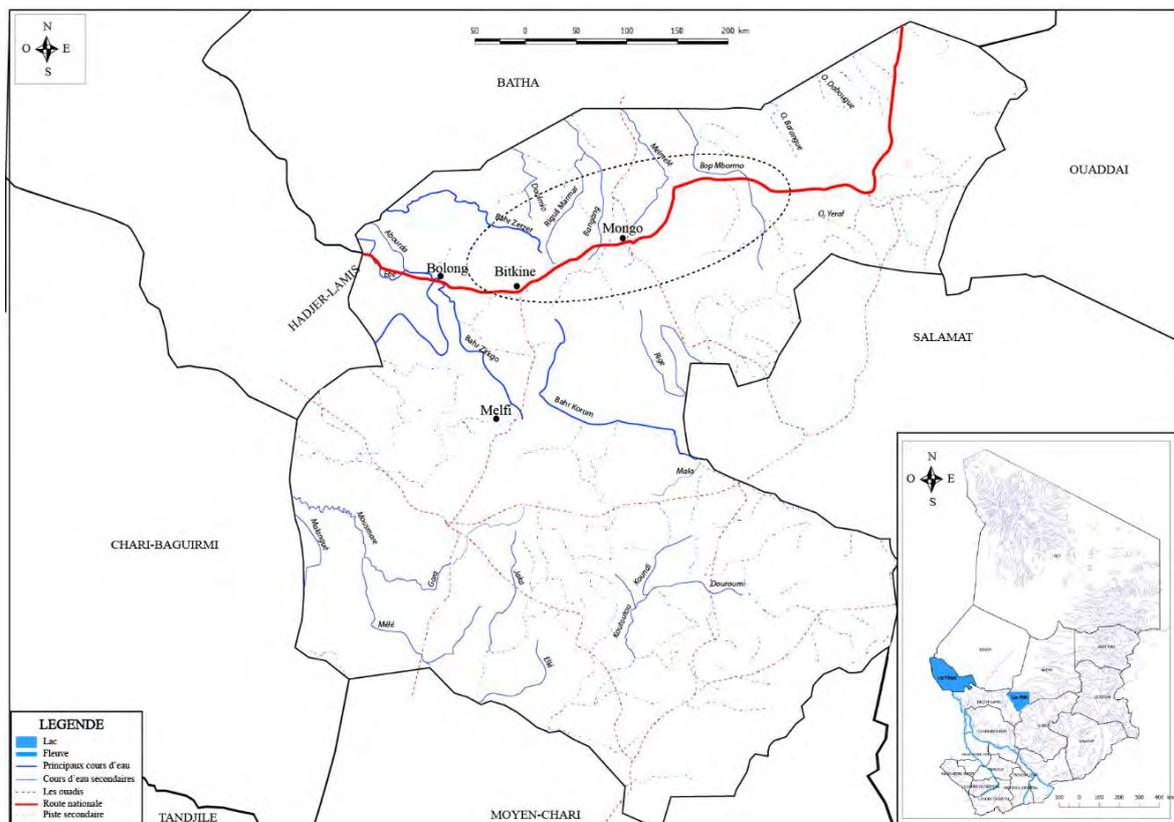


Figure 4 : Les réseaux hydrographiques du Guéra.

Dans notre zone d'étude, en dehors de Bahr Zerzer qui constitue le principal cours d'eau de cette zone, on trouve dans cette zone huit rivières à régime temporaire et plusieurs ouadis qui alimentent ces rivières pendant la saison des pluies (Figure 5). Ces rivières ne sont actives que pendant 3 ou 4 mois dans l'année. La majorité des rivières se trouve au nord et au nord-est de la zone. Elles prennent leurs sources dans les différentes localités de la zone et coulent en direction du nord et déversent leurs eaux dans le lac Fitri. Les ouadis sont des cours d'eau d'une moindre importance qui coulent dans toutes les directions pour jeter leurs eaux dans les rivières les plus proches. Certains ouadis perdent leurs eaux dans des zones marécageuses.

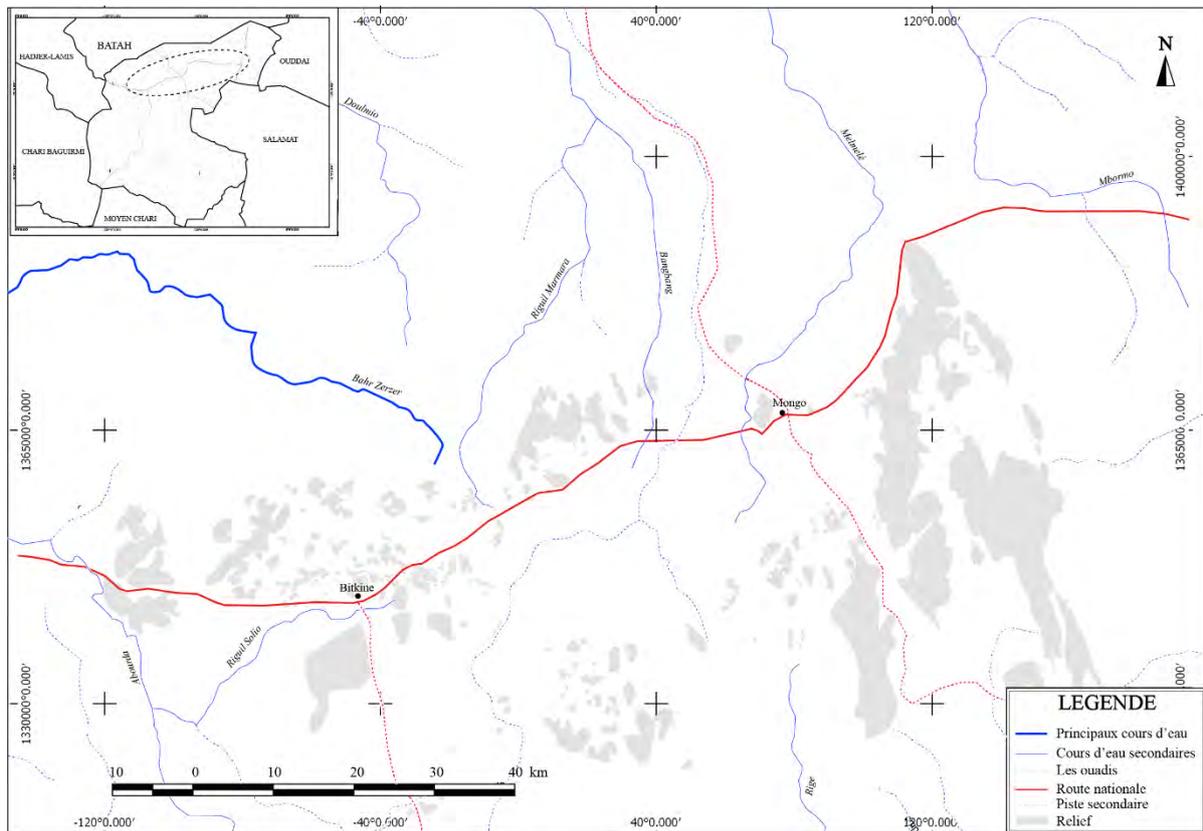


Figure 5 : Les cours d'eau de la région de la zone d'étude.

3. Le relief et les différentes formations géologiques

3.1. Le relief

Le relief du Guéra dans son ensemble se compose d'une vaste étendue de zones montagneuses qui constituent le « Massif Central Tchadien », dit encore Grand Massif des Hadjarai. Situé au cœur de la cuvette tchadienne, ce massif constitue une unité orographique groupant trois blocs avec des altitudes très variables. Le premier bloc est situé dans la zone de Melfi au Sud de la région et regroupe les massifs de Bédi, Gagné et la chaîne entre Fandjalla et Silla. Le deuxième et le troisième bloc sont situés au nord et au nord-est et regroupent les massifs de l'Abou-Telfane et le Mont Guéra (Figure 6).

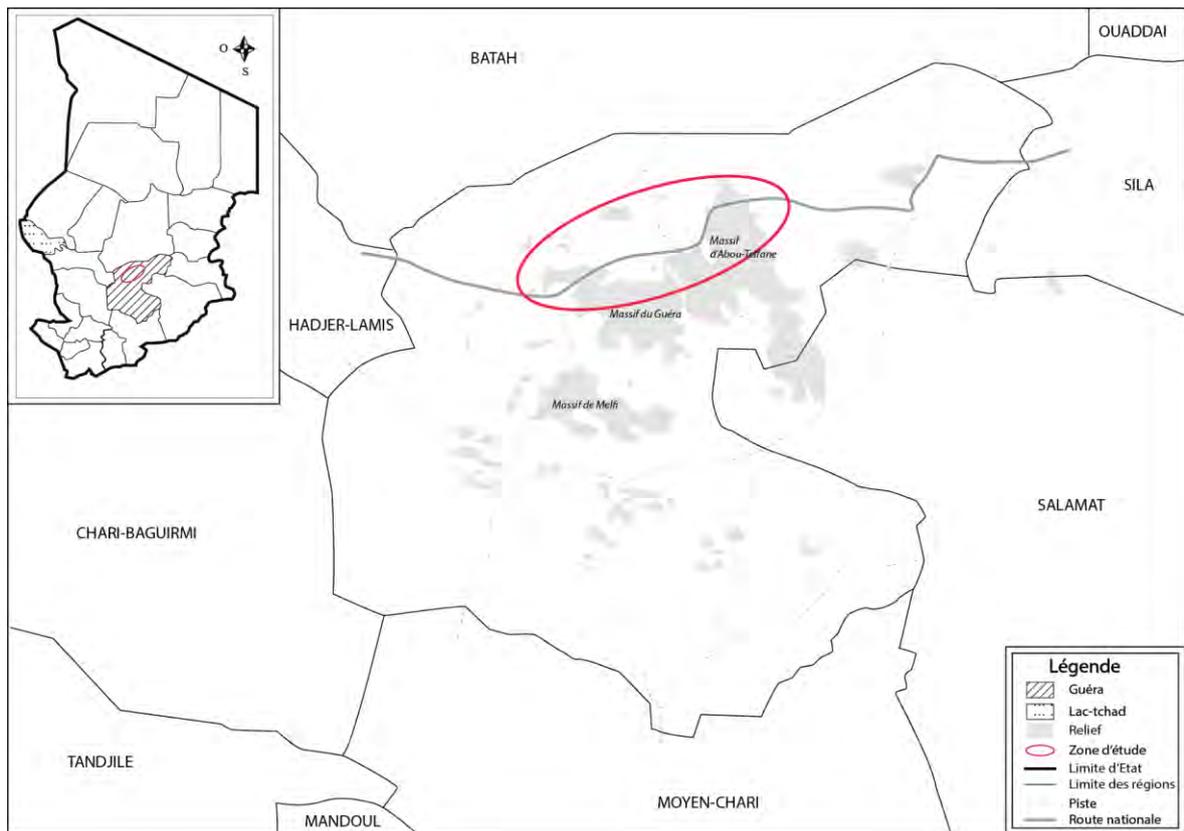


Figure 6 : Le relief du Guéra.

Notre zone d'étude est marquée par les massifs de l'Abou-Telfane et du Guéra qui forment les deux principaux massifs. Ils se divisent en deux blocs séparés par la dépression du Bahr Abali (J. Pias et P. Poisot 1964). Il y a aussi de nombreux petits massifs secondaires et inselbergs séparés par des zones d'arène sableux (J. Pias et P. Poisot 1964 ; I. Kusnir 1995 : 27). C'est le prolongement du Mont Guéra vers l'ouest de l'Abou Telfane qui forme les massifs montagneux secondaires de Mongo, de Dadouar et d'Abtouyour (Figure 7). Tous ces massifs marquent nettement le relief et atteignent fréquemment 800 à 1000 m d'altitude tandis que le niveau de la plaine qui les entoure varie assez peu, entre 400 et 500 m. Ces massifs sont constitués de chaos de blocs granitiques qui sont caractéristiques des roches de la région.

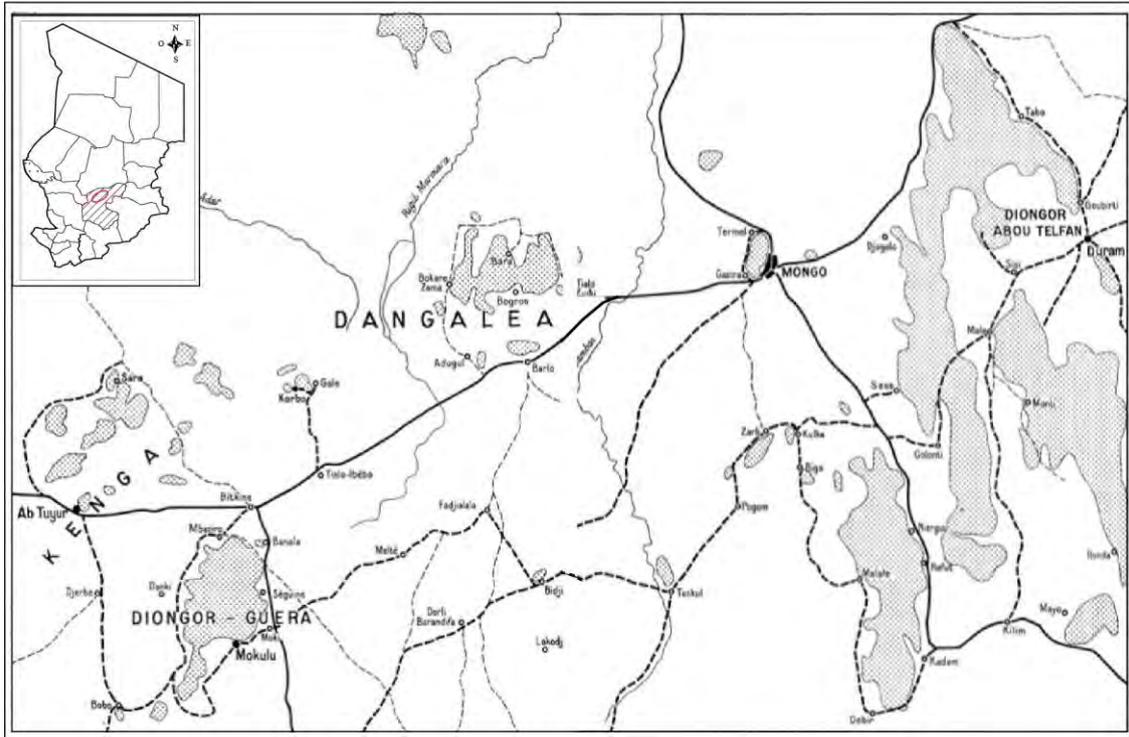


Figure 7 : Le relief de la zone nord et nord-est du Guéra (d'après J. Pouillon 1964).

3.1.1. Le massif d'Abou-Telfane

Situé au nord-est de notre zone d'étude et à l'est de Mongo à 10 km environ, le massif d'Abou-Telfane se trouve dans le territoire Migami (Figure 8). Il est constitué de plusieurs chaînes de montagnes allongées vers le Nord-Sud. Le plus haut sommet de ce massif, le Guédi atteint 1506 m d'altitude (J-F Vincent 1962 ; I. Kusnir 1995). L'intérieur du massif est une plaine basse couverte d'une végétation luxuriante de type soudanais (H. Gillet 1962).

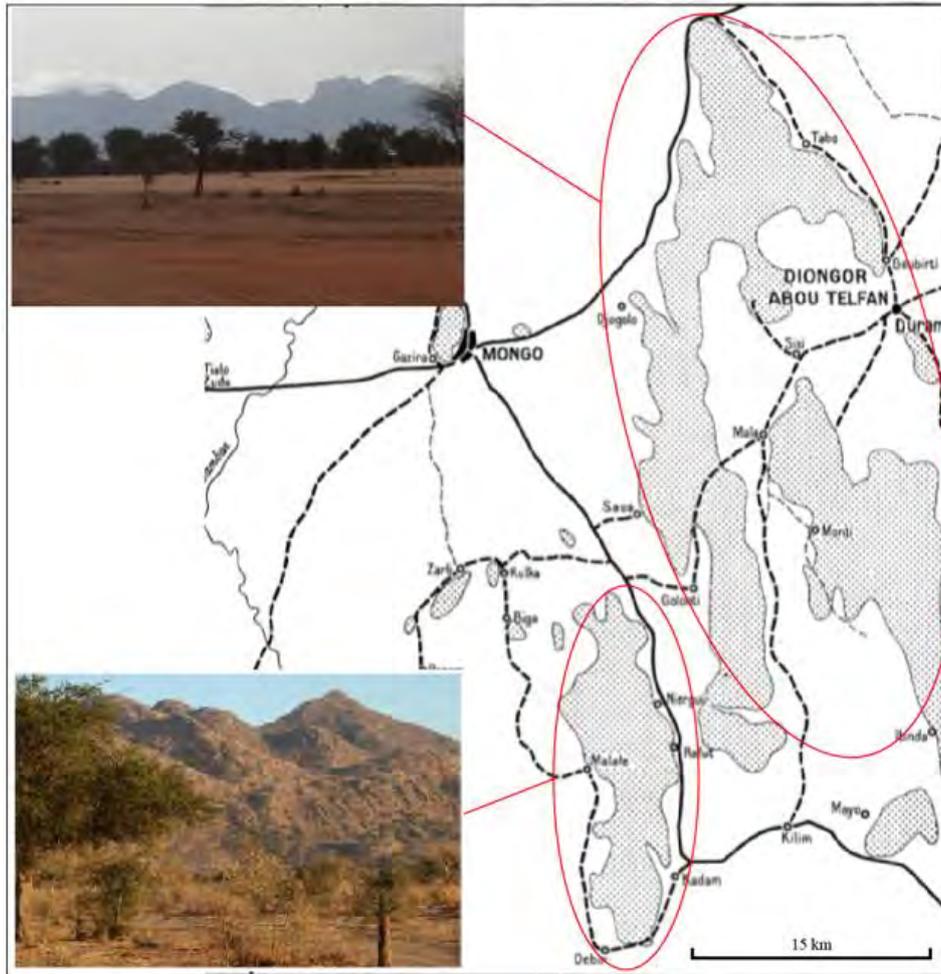


Figure 8 : Les massifs montagneux d'Abou-Telfane.

3.1.2. Le massif secondaire de Mongo

Situé au cœur de la ville de Mongo, dans le territoire Dadjou, ce massif secondaire est le prolongement du massif de l'Abou-Telfane vers l'ouest. Orienté suivant l'axe Nord-Sud, ce massif s'étend sur 10 km environ de long. Son sommet le plus haut atteint 200 m environ (Figure 9). Ce massif est composé de gros blocs de grès avec de nombreux abris sous roche. Ces abris sont de nos jours habités par des singes et des gorilles.



Figure 9 : Massif secondaire de Mongo.

3.1.3. Le massif du Guéra

Implanté en pleine zone sub-saharienne dans le territoire Kenga, le massif du Guéra est situé au sud-ouest du massif de l'Abou-Telfane, à 60 km environ. C'est le plus haut massif de toute la cuvette tchadienne. Il est composé de plusieurs chaînes de montagnes parmi lesquelles figurent Moukoulou et Banama. Son plus haut sommet est le Mont Mourgué atteignant 1700 m d'altitude (pic du Guéra) tandis que la chaîne de Moukoulou située un peu plus au Sud culmine autour de 900 m d'altitude. Le prolongement du Mont Guéra vers le nord-ouest est séparé par des petites collines de massifs secondaires dont l'épointement d'Abtouyour qui atteint 899 m d'altitude et celui de Mont Mataya (Figure 10). Ces massifs se prolongent jusqu'à une vingtaine de kilomètres vers le nord-est par des inselbergs pour former des massifs montagneux de basse altitude (200 m environs) autour de Korbo dans le territoire Dangleat de l'ouest. Orientés suivant l'axe est-ouest, ces massifs s'étendent sur une distance de 10 km environ (Figure 11).

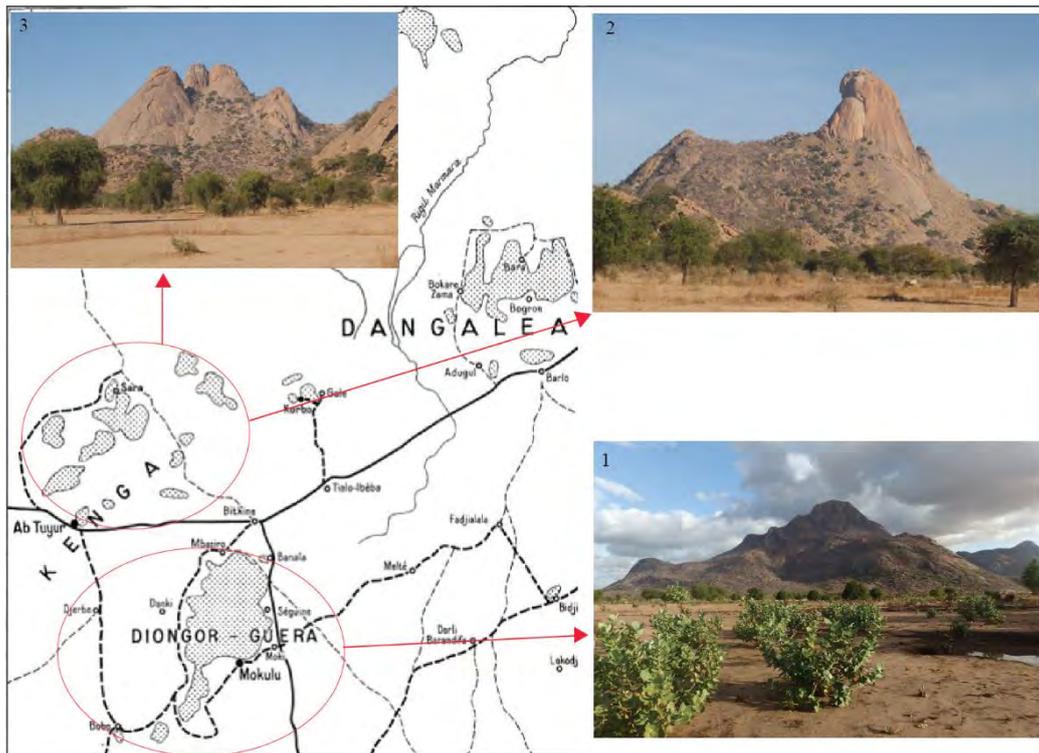


Figure 10 : Les massifs montagneux du Guéra.



Figure 11 : Les massifs secondaires de Korbo.

3.1.4. Les massifs secondaires de Dadouar

Implanté dans la partie est du territoire Dangléat, le massif secondaire de Dadouar est situé entre les massifs du Guéra et de l'Abou-Telfane (Figure 12). Il s'étend à 25 km à l'ouest de Mongo et culmine à environ 880 m d'altitude. Ce massif est assez perturbé et semble être

constitué en grande partie de granites très hétérogènes. Le paysage est loin d'être plat (Figure 12 photo n°2). L'érosion intervient de façon variable selon l'hétérogénéité du granite (Figure 12 photo n°1). En général, elle dissocie les massifs en blocs séparés les uns des autres par des thalwegs⁴ (H. Gillet 1962).

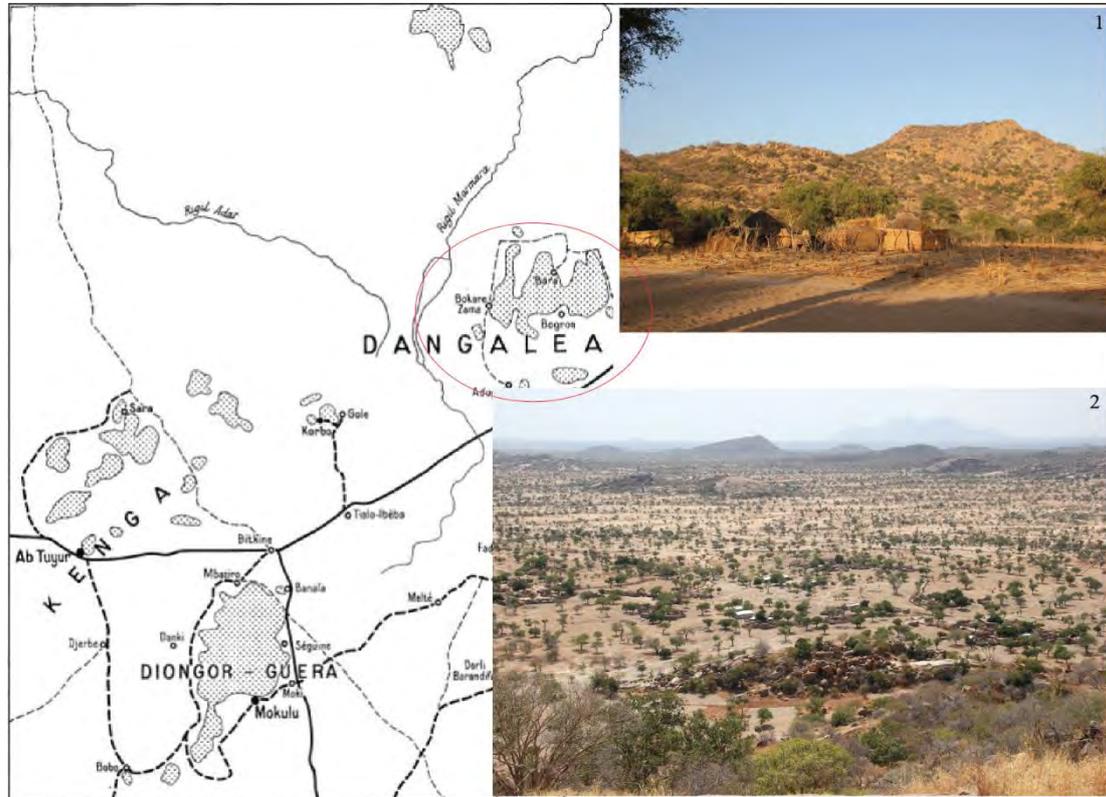


Figure 12 : Le massif de Dadouar.

3.2. Les différentes formations géologiques

En ce qui concerne les différentes formations géologiques, les recherches entreprises par P. Vincent dans les années 1950 ont permis d'identifier les différentes formations géologiques du Guéra (Figure 13). Il a par ailleurs fait des levés qui lui ont permis d'identifier et de décrire les roches métamorphiques. Elles sont constituées de quartzites, de micaschistes et de gneiss. Selon P. Vincent, ces roches apparaissent dans les formations granitiques et représentent 95% des affleurements du socle prédominés par des granites très hétérogènes recoupés en groupes de granites jeunes. Elles se trouvent sur une bande Sud-Ouest et Nord-Est au Sud de Bitkine (1952). Des études similaires ont été entreprises par Kasser en 1995. Ces travaux ont permis de retrouver les mêmes types de roches. L'auteur souligne par ailleurs que ces roches s'alignent également sur une bande de 160 km suivant l'axe Nord-Ouest et Sud-Est depuis

⁴ Un thalweg est une ligne qui joint les points les plus bas d'une dépression montagneuse creusée par un cours d'eau

Bombori au Sud jusqu'au Nord de Sila. On les retrouve également autour de Melfi et de façon très restreinte au Sud de Bitkine, dans le massif du Guéra (Kasser 1995 : 18). Les recherches entreprises par Kusnir et Moutaye en 1995 et 1997 aboutissent à la même conclusion. Les travaux réalisés par ces auteurs ont permis de distinguer des roches métamorphiques variées qu'ils attribuent au groupe supracrustal de Goz Beida (région voisine du Guéra) en affleurements très limités, et des roches intrusives qui représentent la quasi-totalité des affleurements du socle précambrien, essentiellement sous forme de roches à faciès malactique (Kusnir 1995 : 27 Kusnir *et al.* 1997). Parmi les minerais du fer, Kusnir signale la présence de gîtes oolithiques formant une couche mince à l'extrémité Sud du Guéra dans la région de Melfi. Il note également la présence de l'ilménite dans le massif centrale du Tchad.



Figure 13 : Carte géologique du Guéra (d'après Vincent 1950 et Kasser 1995).

Les études pédologiques faites par Pias donnent également des informations sur la géologie de la région du Guéra. Des roches métamorphiques et des cuirasses ferrugineuses ont été également identifiées. Les cuirasses ferrugineuses sont localisées dans la zone de Mongo au nord-ouest des massifs de l'Abou-Telfane. Dans la zone nord-ouest du Guéra, elles sont très fréquentes aux voisinages des massifs (Pias *et al.* 1964 :31). La carte pédologique réalisée par Pias donne des informations assez détaillées sur les différents types de sols contenant des matériaux ferrugineux (Figure 14). Les cartes géologiques et pédologiques du Guéra montrent que cette région dispose d'un important potentiel en roches minéralogiques qui peuvent servir de minerai pour la production du fer. Elles seraient donc peut-être parmi les roches que les métallurgistes du Guéra auraient choisies de réduire.

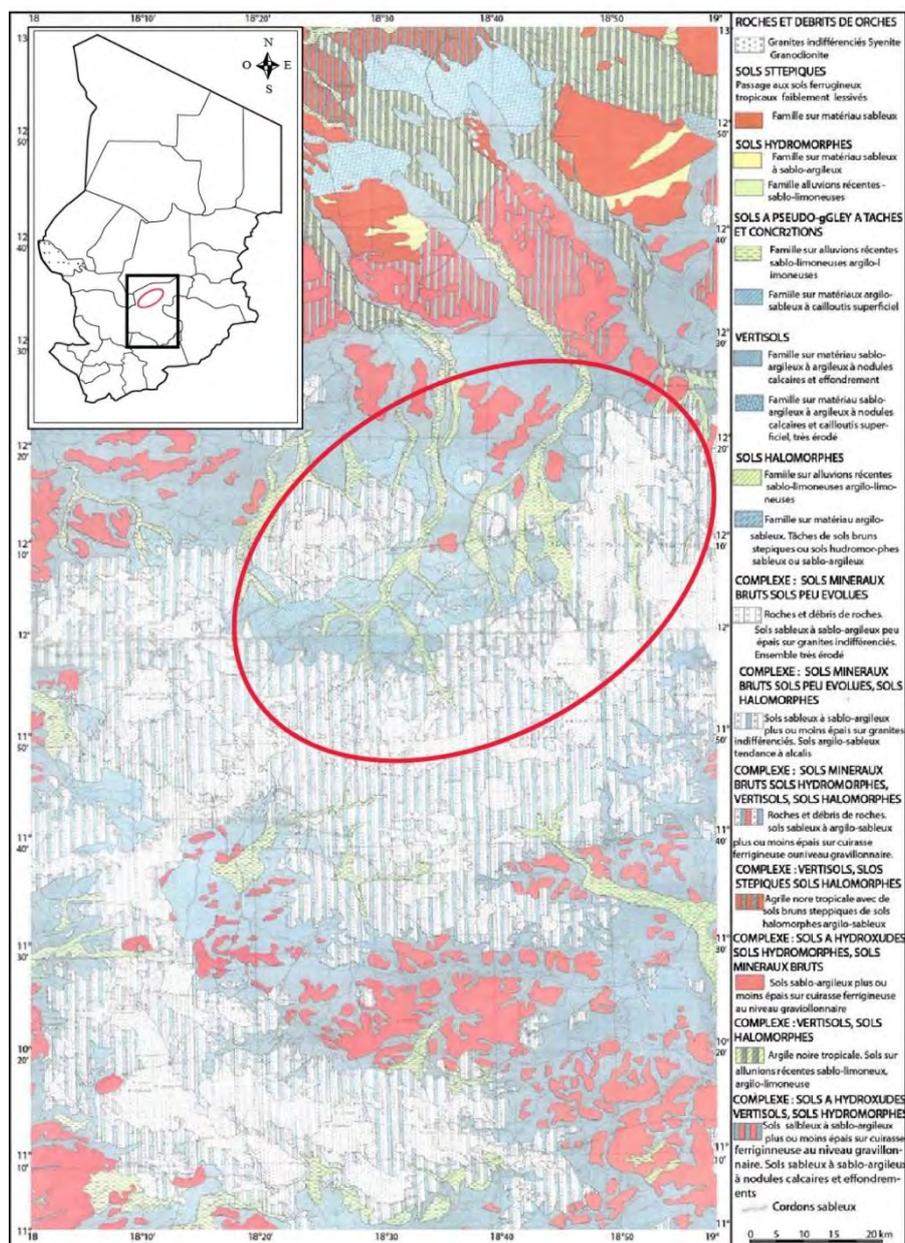


Figure 14 : Carte pédologique du Guéra (d'après Pias *et al.* 1964).

Outre les recherches géologiques et pédologiques qui décrivent les différentes formations géologiques et signalent la présence dans la région de différentes roches minéralogiques, les informations orales font état d'un type de minerai sous forme de sable disponible aux abords des cours d'eau des différentes localités. Ce minerai provient de l'écrasement des roches et du ruissèlement des cours d'eau. Les enquêtes orales menées auprès de la population nous permettent de signaler quelques lieux de recherche de ce type de minerai (Figure 15). Le constat que nous avons fait est que, dans le Guéra, les lieux d'extraction signalés par les informations orales sont localisés souvent dans les inselbergs granitiques ou au pied d'une montagne (Figure 16). Toutefois, les informations orales et les conditions naturelles ne nous ont pas permis de localiser précisément les lieux d'extraction. De même, les prospections archéologiques entreprises sur les différents sites miniers signalés par les sources orales n'ont pas permis d'observer des traces d'extraction du minerai comme des puits des mines, des galeries ou des traces de grattage. Cependant, d'après les informations orales recueillies auprès de forgerons, ce type de minerai serait d'une qualité médiocre. Les forgerons eux-mêmes reconnaissent que c'était à cause de la pauvreté de ce type de minerai en fer que les forgerons qui ont travaillé le fer dans le Guéra se livraient à la recherche de minerai ferrugineux riche en fer à Hadjar Hadid dans l'Ouaddaï.

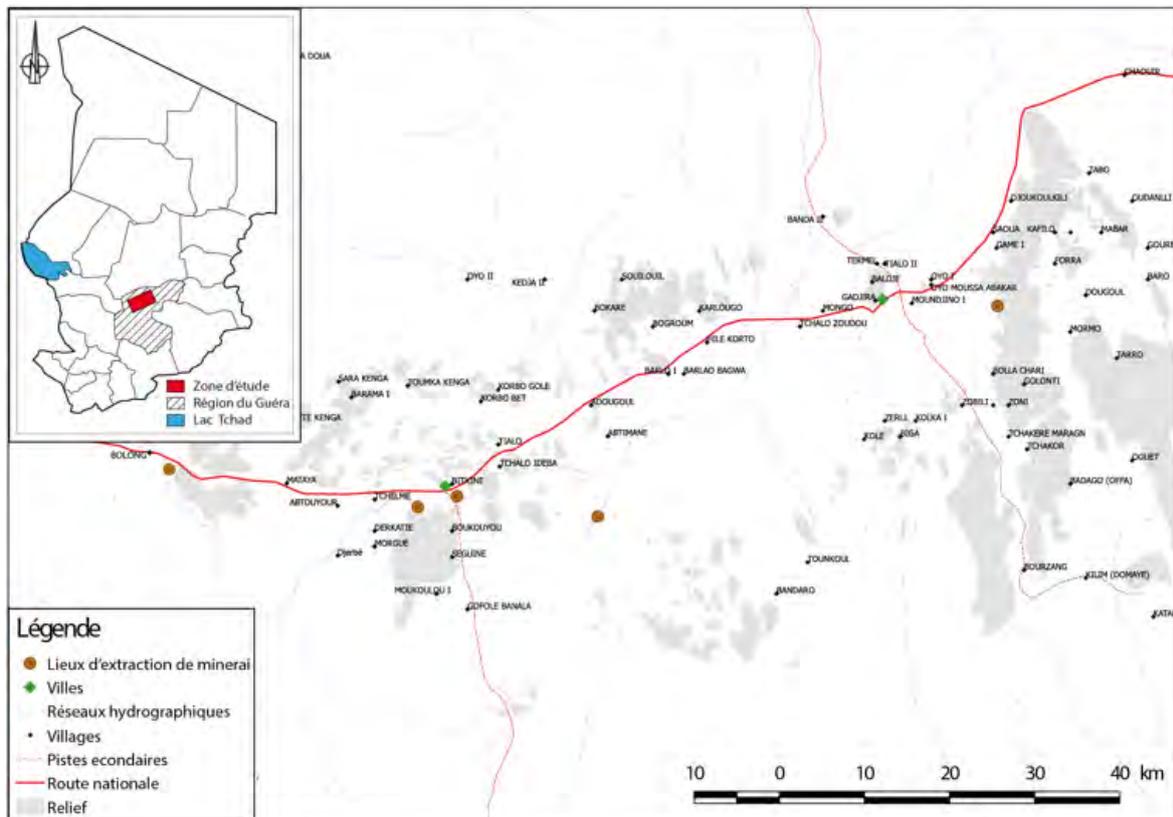


Figure 15 : Les lieux de recherche de minerai signalés par les informations orales.



Figure 16 : Accumulation de minerais sous forme de sable.

4. La végétation

Situé dans la zone climatique sahélo-soudanienne, le Guéra présente une végétation multiple et variée. Cette diversité se justifie d'une part, par une variation pluviométrique qui diminue en allant du Nord vers le Sud, et d'autre part par la présence de massifs qui favorisent le maintien d'espèces soudanaises à la faveur de microclimats (Pias *et al.* 1964 : 13). De façon générale, la savane arbustive du domaine sahélo-soudanien est formée d'une végétation basse de petits arbres ou arbustes qui occupent des sols hydromorphes, des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés et des sols bruns ou brun-rouges subarides. Les espèces végétales les plus fréquemment observées dans ce domaine sont composées d'*Acacia senegal*, *Acacia scorpioides* var. *adstringens*, *Piliostigma refescens*, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Guiera senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Cadanba farinosa*, *Acacia seyal* (Pias 1970 : 14). Toutefois, on distingue plusieurs types de savanes avec des espèces végétales variables à savoir la savane boisée et ses variantes en fonction des conditions climatiques et des sols, la formation en îlots, la végétation de sols dit de « naga », la savane dite armée, la

galerie forestière et la pseudo-steppe (Pias *et al.* 1964). Chacune de ces savanes est localisée dans une zone géographique et se compose de diverses espèces végétales spécifiques.

Ainsi, la savane arborée se trouve à l'intérieur des massifs du Guéra dans la partie Sud de Mongo. Elle se caractérise par des espèces végétales constituées d'*Anogeissus leiocarpus*, *Albizzia Chevaleri*, *Combretum glutinosum*, *Sclevocarya birrea*, *Balanites aegyptiaca*, *Ficus gnaphalocarpa*, *Tamarindus indica*, *terminalia laxiflora*, *Butyrospermum parkii*, *Acacia Sieberiana*, *Acia scorpioides*, *Acacia nilotica*, *Faidherbia albida*, *Dichrostatachys glomerata*.

La formation en îlots se localise dans la partie nord de Mongo. Elle se caractérise par une végétation composée d'îlots très serrés et buissonnants de *Dalbevgia melanoxyton* et *Acacia senegalensis*.

La végétation dite de « naga » est localisée dans différentes parties du Guéra notamment à Bangbang, M'Bormo, Melmelé dans le secteur de Mongo, à Djaya à l'Ouest et au Nord de Géria. Cette végétation se caractérise par la présence de *Balanites aegyptiaca*, mais surtout par le *Lannea humimilis*, *Acacia senegalensis*, *Acacia seyal*, *Acacia Nilotica* *Capparis corymbosa*, *Dalbeygia melanoxyton*, *Boscia senegalensis*.

La savane armée est très rependue sur l'ensemble de la région. Cette savane se caractérise par la dominance d'*acacia seyal* et la présence d'autres espèces végétales comme *Anogeissus leiocarpus* et *bauhinia reticulata*.

La galerie forestière se trouve à l'Ouest de Mongo autour de Baanbang. Cette savane est composée de grands arbres comme les savanes précédentes auxquels s'ajoutent d'autres essences végétales parmi lesquelles on peut citer *Khaya senegalensis*, *tamarindus indica*, *Faidhelvbia albida*, *Celtis itzegrifolia*, *Zizyphus jujuba*, *Ficus platyphylla*, *Albizzia chevalieri*, *Acacia ataxacanta*, *Capparis tomentosa* et *Achyranthes aspera*.

La pseudo-steppe se trouve principalement dans la zone Nord de Mongo. Elle se caractérise par la présence de *Schoenefeldia gracalis*, *Cymbopogon giganteus*, *Dalbergia melannoxyton*, *Dichvostacheys glomerata*, *Guiera avicennioides* et *Sclerocarya birrea*.

Ce bref aperçu sur la végétation permet de constater que le Guéra dispose d'une végétation variée. C'est certainement parmi ces multiples essences que les métallurgistes ont choisi celles qui ont un fort pouvoir calorifique pour réduire le minerai de fer. Cette région dispose d'un cadre naturel propice (conditions climatiques favorables, présence d'eau, sols favorables aux activités agricoles, disponibilité des matières premières pour la réduction du fer) à la vie de l'homme et à la pratique de ses activités parmi lesquelles, le travail ancien du fer.

Chapitre 2 : Panorama social et historique de la zone d'étude

Le chapitre consacré au panorama social et historique de notre zone d'étude vise à présenter un bref aperçu de la population de notre zone d'étude. La présentation du peuplement de notre zone d'étude ne peut se faire sans l'inscrire dans le cadre global de l'histoire du Guéra voire celle du Tchad. Le Guéra est en effet un espace géoculturel peuplé de plusieurs groupes de population. L'histoire du peuplement du Guéra dans son ensemble a été depuis longtemps au centre des préoccupations des chercheurs comme M.-D. Lebeuf-Annie (1959), J. Pouillon (1958, 1964) ; J-F. Vincent (1962) ; J. chapellet (1986), J. et de K. Alio (1985, 1986) et P. Fuchs (1997). Mais ces chercheurs ont abordé cette question selon leurs motivations respectives et leurs domaines de recherches. La plupart des études consacrées à la population du Guéra ont abordé l'étude de son peuplement sous l'angle ethnolinguistique visant à classer les différents groupes ethniques en fonction de leurs affinités linguistiques et leurs pratiques culturelles. Il n'existe à notre connaissance aucune étude consacrée à l'histoire de la population du Guéra portant sur les mouvements migratoires ayant abouti à l'occupation du milieu et la chronologie de l'installation des différents groupes. De plus, la question de l'identité des métallurgistes n'a pas été la préoccupation de ces chercheurs. C'est ce qui explique les nombreux points d'ombre qui entourent le passé des anciens occupants de cette zone. Il est donc nécessaire de procéder à un aperçu sur le peuplement de la zone d'étude afin de déterminer les différents groupes de population qui occupent actuellement le Guéra.

1. L'histoire du Guéra

La présence humaine dans le Guéra remonte à la période préhistorique. Les sites néolithiques signalés par les administrateurs coloniaux et ceux découverts dans le cadre de nos recherches sont des indices indiscutables de cette période. Cependant, nous ne pouvons rattacher ces vestiges aux populations Hadjaraï⁵. Certains auteurs comme Boujol (Boujol *et al.* 1941), Fuchs (1997) et Pouillon (1975) estiment que ces groupes ethniques ne sont pas autochtones de cette région. Leurs récits historiques et mythiques les font venir pour la plupart de l'Est, c'est-à-dire de l'actuel Soudan et parfois de l'Ouest de l'Egypte. Venus en envahisseurs, ils se sont fondus avec les autochtones. Les légendes racontant la fondation des villages actuels sont à cet égard très révélatrices. Elles conservent le souvenir d'habitants solitaires rencontrés par les

⁵ Dans la littérature ethnologique, l'orthographe du terme Hadjaraï varie d'un auteur à un autre. Certains écrivent un i tréma, alors que d'autres écrivent avec un y mais les deux orthographes désignent en réalité la même chose. C'est pourquoi pour des raisons de commodité, nous préférons écrire Hadjaraï avec un i tréma.

nouveaux arrivants, s'unissant ensuite à eux à travers des mariages. Ces premiers habitants semblent avoir connu une existence plus fruste et plus précaire que celle des envahisseurs. Leur nourriture était paraît-il basée sur la cueillette et leur armement était moins perfectionné. Il est aussi raconté qu'ils auraient facilement accepté la supériorité des nouvelles populations (J.-F. Vincent 1962, 1975).

Durant la période médiévale, le territoire actuel du Guéra a appartenu successivement aux trois grands royaumes du Tchad. Chacun des royaumes tenta de soumettre les Hadjaraï, mais grâce à leur position stratégique située sur ou aux pieds des montagnes, ils échappèrent à ces nouvelles incursions.

Au XIII^e siècle, le royaume du Kanem s'étendit à l'Est jusqu'aux frontières du royaume Dadjou. A cette période, le Guéra appartenait à la zone d'influence du royaume du Kanem. La fondation du royaume de Baguirmi, qui s'est faite au début du XVI^e siècle et qui était d'une importance particulière pour le pays Hadjaraï, doit être vue dans le cadre de l'histoire de cette chaîne de royaumes s'étendant du Dar For jusqu'à l'Afrique occidentale. Au début du XVII^e siècle, le royaume du Ouaddaï situé à l'Est du Guéra étendait son pouvoir jusqu'au lac Tchad et englobait le massif central du Guéra après la conquête du Massenya en 1806 par le roi Saboun du Ouaddaï (Nachtigal 1879-1889 ; Fuchs 1998). La partie des Hadjaraï située dans le territoire actuel du Guéra supporta la domination du Ouaddaï grâce à ses montagnes qui étaient impénétrables.

A la fin du XIX^e siècle, le Guéra tomba sous la domination de Rabeh. Après la destruction du pouvoir de Rabeh par les Français, le Guéra retomba sous la suzeraineté du Sultan du Ouaddaï jusqu'à ce qu'en 1909. Les français avançant vers l'Est se sont emparés de la région. En 1911, le poste de Mongo fut fondé (Fuchs 1997). Durant cette période, le territoire actuel du Guéra était déjà peuplé de divers groupes de population. Ils ne s'appelaient pas encore les Hadjaraï. Les Arabes qui sillonnaient la région rencontrèrent des populations qu'ils ne connaissaient pas (Pouillon 1958, 1962 ; Le Rouvreur 1962, Seli 2013). Ils les nommèrent les Hadjaraï c'est-à-dire les montagnards. Mais à cette époque, ce terme hadjaraï, utilisé pour désigner l'ensemble des groupes ethniques habitant les massifs montagneux de ce territoire, est employé seulement par les Arabes. Les populations Hadjaraï eux-mêmes ignorent ce nom donné par les Arabes.

Lorsque les colons français pénétrèrent dans cette région, ils rencontrèrent une population avec une hétérogénéité linguistique (Greenberg, 1966) et une organisation politique se structurant autour du village (Chapelle, 1980). L'administration coloniale décida de les nommer Kirdis en référence à leurs pratiques culturelles et à leur appartenance religieuse

(animistes). Ce n'est que dans les années 1950 que le terme Hadjaraï apparaît dans les écrits des ethnologues qui parcoururent cette région (Aert 1954 ; Leboeuf 1959 ; J-P Vincent 1962). Quant au territoire du Guéra, il devient une entité administrative à partir du 18 juillet à la suite d'un arrêté du Haut-commissaire de la République de l'Afrique Equatoriale Française (AEF). C'est en 1969 que le Guéra a acquis ses limites administratives actuelles. Il peut être considéré à la fois comme un espace géographique et une entité administrative. Il n'est par contre pas une réalité historique.

2. Les groupes ethniques du Guéra

Le Guéra regroupe plus d'une quinzaine de groupes ethniques autochtones. Principalement sédentaires et agriculteurs, chacun de ces groupes ethniques présente des caractéristiques linguistiques et culturelles qui les différencient. Il existe aussi d'autres groupes non Hadjaraï. Anciennement nomades, ils sont devenus sédentaires. Ils étaient éleveurs ou artisans spécialisés dans le travail du fer. On rencontre aussi quelques groupes sédentaires dans ces populations allochtones. Certaines sources les considèrent comme des fugitifs ou des affranchis. D'autres seraient venus des régions voisines du Guéra à une époque très récente. Les données orales actuelles confrontées aux sources écrites laissées par les explorateurs (Nachtigal, 1876 ; Carbou, 1912 ; Barth 1927), les administrateurs coloniaux français (Bruel, 1929 ; Duault, 1938 ; Lapie, 1945) et les ethnologues (Merot, 1951 ; Aert, 1954 ; Leboeuf, 1959 ; Le Rouvreur, 1962 ; Vincent, 1962, 1975 ; Pouillon, 1975) ou les missionnaires (Vandame, 1969, 1975), témoignent que l'ensemble des populations allochtones semble venir de l'Est et cela suivant différentes vagues qui se sont succédées entre le XIV^e et le XVI^e siècle (Merot, 1951 ; Leboeuf-Annie, 1959 ; Aert, 1954).

2.1. Les autochtones

Les autochtones, désignés sous le vocable Hadjaraï, regroupent plusieurs groupes ethniques. Venus par différents vagues migratoires successives, chaque groupe est constitué de plusieurs clans appartenant à des lignages aux origines légendaires communes mais avec des ancêtres différents. Ils possèdent un territoire bien déterminé dont ils détiennent le pouvoir de contrôle. Selon le territoire qu'ils habitent, les autochtones peuvent être classés en deux grands ensembles géographiques : Les Hadjaraï du sud et ceux du nord. L'organisation sociale et politique se limite seulement à l'échelle du village. Le village est en effet une grande unité politique traditionnelle dans la société traditionnelle hadjaraï (Fuchs 1997). Chaque village est

placé sous l'autorité d'un chef de village dont le système d'accès aux fonctions est régit par les lois coutumières pouvant varier d'un village à un autre.

Du point de vue linguistique, les groupes ethniques du Guéra peuvent être classés suivant la terminologie de Greenberg (1963) en trois grands groupes linguistiques :

1) le groupe des langues « Nilo-sahariennes » parlées par les Kenga et les Dadjo situés dans la partie nord du Guéra ;

2) le groupe des langues « Afro-Asiatiques » (tchadiques) parlées par les Dangléat, Djonkor Guéra (mokolagui/guerguiko), les Migami, les Bidio, les Mogoum et les Maoua, appartenant aux groupes hadjaraï du nord ; et les Sokoro, les Saba et les Baraïn appartenant aux groupes hadjaraï du Sud, situés dans la zone de Melfi ;

3) le groupe des langues « Kongo-Kordofane » parlées par les Bolgo, les Koké, les Fanian, les Goula et Boa appartenant aux groupes hadjaraï du sud à l'exception de Boa.

En outre, l'arabe du Tchad (arabe local) est la seule langue véhiculaire qui permet aux différents groupes ethniques hadjaraï de communiquer entre eux.

2.1.1 Les Hadjaraï du nord

Constitués de huit groupes ethniques, les Hadjaraï du nord sont les habitants les plus nombreux des massifs de l'Abou-Telfane et du Guéra. Ils sont composés des Dangléat, des Migami, (autrefois constitués de sous-groupes appelés les Djonkor Bouma-Taguil, les Djonkor Abou-Telfane, des Mounangué, et les Dognagué), des Kenga, des Mokilagui/Guerguiko (Djonkor Guéra), des Dadjo, des Bidio, et des Mubi et des Maoua. Chacun de ces groupes ethniques occupe un territoire bien délimité et possède sa propre langue qui détermine son identité. La carte ethnique de la région élaborée par Peter Fuchs présente la répartition géographique des différents groupes ethniques du Guéra (Figure 17).

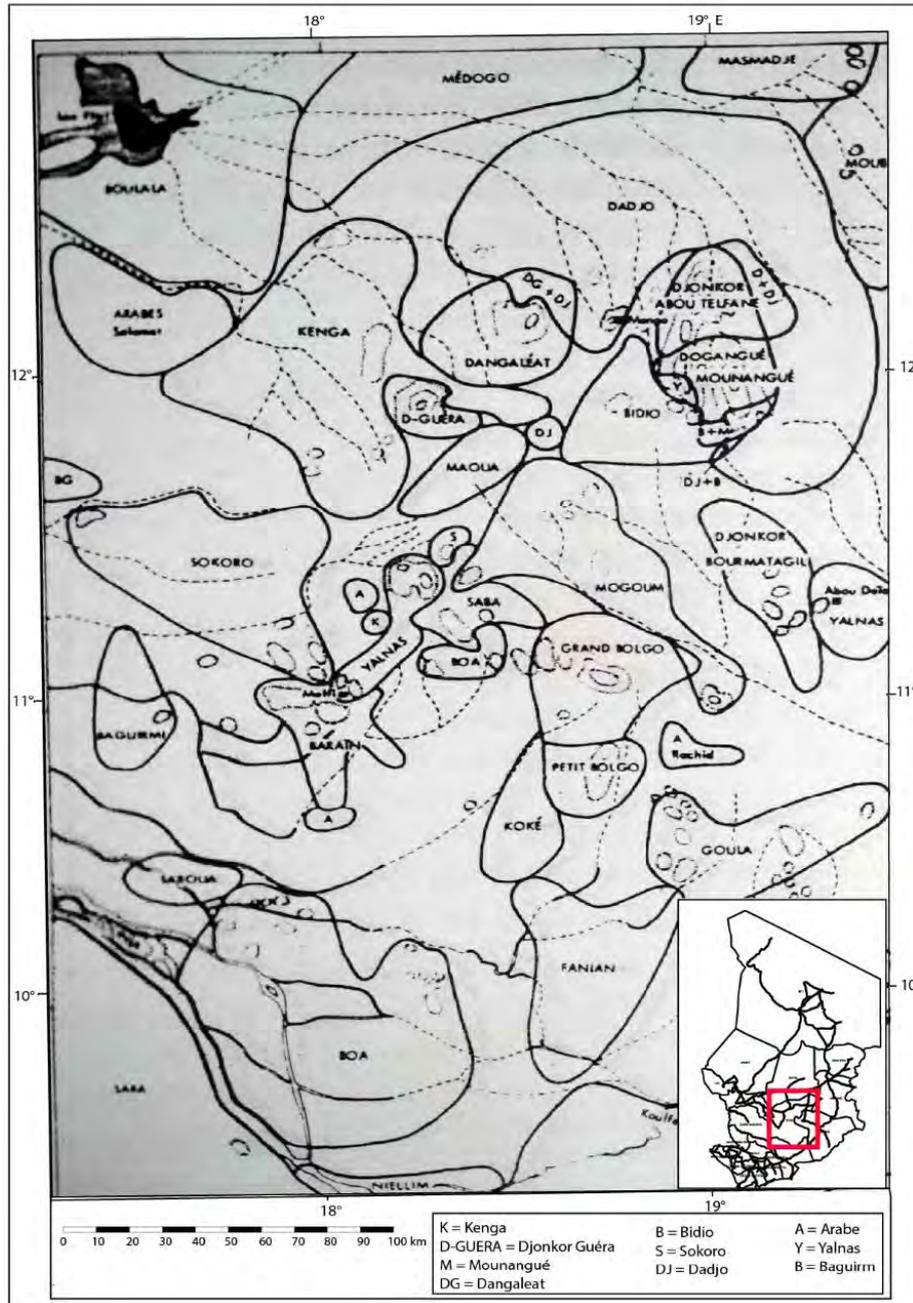


Figure 17 : Carte ethnique du Guéra (d'après Fuchs 1997).

Les Dangleat

Les Dangleat font partis des groupes ethniques de langue Afro-Asiatique. Ils occupent la partie Nord du territoire actuel du Guéra. Le nom Dangleat est une déformation du mot *Dangal* qui signifie : lit. Ce nom fait référence au premier homme Dangleat qui fit son lit sur la montagne de Korbo. Les Dangleat se composent de plusieurs clans établis chacun dans un village. Les données chronologiques sur la mise en place des Dangleat restent encore très confuses et les avis sur leurs origines sont divers et variés. Certains chercheurs font venir les Dangleat de l'Est, plus précisément du Ouaddaï, et cela avant les Kenga (Le Rouvreur 1962 ;

J. Pouillon 1975 ; G. Ali 2014) En revanche, d'autres sources les font venir du Sud et les rattachent aux populations boa originaires de la localité de Korbol. Ils se seraient installés dans la région du Guéra au siècle dernier (Lebeuf 1959 : 109-110 ; Pouillon 1975 : 230-231). De cette contradiction des sources, il convient de se demander si les populations qu'on appelle Dangleat ne seraient pas divisées elles-mêmes en deux populations aux origines géographiques différentes (Seli 2014).

Les Migami

Les Migami constituent le groupe ethnique numériquement le plus important. Ils occupent le pourtour de la chaîne de l'Abou-Telfane à l'Est. Ils font partis des occupants les plus anciens (Lebeuf, 1959 :109 ; Le Rouvreur 1962). Installés dans les montagnes qui constituent une forteresse dans laquelle ils se sont réfugiés, les Migami étaient les plus réticents à la pénétration extérieure (Seli 2013 :36). Venus de l'Est, les Migami auraient une origine lointaine yéménite. Ils auraient quitté le Yémen à une période très ancienne. Leur migration serait liée à l'imposition de l'Islam. N'approuvant pas la pratique de l'islam, les Migami quittèrent le Yémen sous la direction de leur chef du nom Mimay pour venir s'installer au Soudan. Par la suite, ils quittèrent le Soudan pour venir s'installer dans le Ouaddaï avant de continuer leur migration dans le Guéra (M. Allamine document inédit). Leur mise en place dans le Guéra remonterait au XVI^e siècle. Ils seraient arrivés en plusieurs vagues successives. Les premiers arrivants eurent la responsabilité des rapports avec les divinités locales et des sacrifices du cycle annuel. Les derniers arrivés furent chargés de la défense du village et par conséquent du pouvoir politique. Au XVII^e siècle, cet équilibre se rompit à cause des incursions des esclavagistes en provenance des royaumes du Ouaddaï et du Baguirmi (Martellezo 2008).

Les Kenga

Les Kenga occupent la partie Ouest du territoire Guéra. Kenga dérive du nom d'un oiseau, le pélican, qui vit sur la montagne. Ces pélicans appelés Kenga ont installé leurs nids au sommet de la montagne d'Abtouyou. D'après Le Rouvreur (1962), la mise en place des Kenga dans le Guéra serait postérieure à celle des Dangleat. Ils seraient venus de l'Est à une époque qui reste encore inconnue. Leroux nous rapporte que les Kenga seraient passé par Mongo à l'Ouest de l'Abou-Telfane. Au cours de leur migration, ils auraient conquis les Am Tcharlo, les Kouka qui occupaient Bolong, Mataya et Abtouyou, territoire actuel des Kenga. Ils vainquirent leurs voisins Bilala et leurs imposèrent un tribut avant d'étendre leur domination dans le Guéra. Par la suite, ils ont émigré au Fitri, région située à l'Est du Guéra et

principalement au Baguirmi (Leroux 1912 : 361). Pour sa part, Fuchs (1966 et 1997) indique que le royaume du Baguirmi aurait été fondé par les Kenga (Leroux 1912 ; Merot, 1951 ; Nachtigal 1986). Groupe très hétérogène, l'histoire des Kenga est liée à celle du royaume de Baguirmi et des populations Sara du Sud du Tchad. C'est pourquoi, il existe aujourd'hui un lien politique entre les Kenga et la famille royale du Baguirmi (Fuchs 1966 et 1997). Ces deux populations gardent d'ailleurs jusqu'à nos jours une affinité linguistique (Greenberg, 1966). Le lien de parenté entre les Kenga et les Baguirmi et d'autres groupes comme Kouka et Bilala fut établie par plusieurs chercheurs (Leroux 1912 : 355 ; Chapelle 1986 :50).

D'autres sources rapprochent les Kenga des populations Sara habitant la zone méridionale du Tchad (Pouillon, 1975). Les informations orales recueillies par Seli indiquent que les populations Sara auraient séjourné dans la région du Guéra, plus précisément dans le village Sara-Kenga, avant de descendre vers le sud. Selon ces informations, une autre branche Kenga se serait dirigée vers le sud pour se fixer dans la région actuelle de Melfi afin de former les sous-groupes saba, mogoum, sokoro et baraïn (Pouillon 1975 et Seli 2013 :35).

Les Mokilagui/Guerguiko

Les Mokilagui/Guerguiko occupent la partie sud-est du massif du Guéra. Selon Lebeuf (1959) et Le Rouvreur (1962), ils seraient apparentés aux Migami. Ils feraient partie des plus anciens occupants du Guéra. Ils seraient venus de l'Est au même moment que les Migami (Lebeuf 1959 ; Le Rouvreur 1962 : 123.). Cependant, Djimet Seli estime qu'il n'existe pas un lien de parenté entre les Migami et les Mokilagui/Guerguiko. En effet, ces deux groupes ethniques parlent deux langues complètement différentes. Ils nient également qu'un quelconque lien de parenté les unissent (Seli 2013). De ce fait, il est possible qu'ils aient des origines différentes. Les sources orales rapportées par Pouillon (1975) les font venir du sud, de la région du Baguirmi. Toutefois, les linguistes classent les mokilagui/guerguiko dans la même famille des langues Nilo-Sahariennes que les Migami et les Dangléat.

Les Bidio

Les Bidio appartiennent au groupe de langues Afro-Asiatique. Leur territoire est localisé dans la partie sud du massif de l'Abou-Telfane. Les sources écrites sur ce groupe sont rares à l'exception des travaux de J.-P. Lebeuf et de la thèse de Seli. Selon Lebeuf, les Bidio seraient venus du nord du Tchad. Ils seraient apparentés aux populations bideyat, originaire de l'Ennedi (Lebeuf 1959). Cependant, cette source ne fait pas l'unanimité. Ses détracteurs considèrent la parenté entre ces deux groupes comme une alliance stratégique (Seli 2013 : 36).

Les Mubi

Les Mubi habitent la zone située à l'Est d'Abou-Telfane, dans le territoire de Mangalmé, à la limite du territoire actuel du Guéra. Leur présence dans cet espace semble très ancienne. Ils appartiennent à une population qui d'après Le Rouvreur (1962 : 128) est très proche des autres populations de l'Est, précisément des Kadjakse (dans le Ouaddaï). Ils partageraient d'ailleurs les mêmes origines (Lebeuf 1959). La différence fondamentale avec les autres ethnies Hadjaraï, c'est qu'ils sont demeurés étrangers à la religion ancestrale (Seli *op.cit*). L'ignorance des Mubi à ces pratiques et leur arrivée dans le Guéra en 1959 pousse certains chercheurs à dénier toute identité hadjaraï à ces populations (Chapelle 1980).

Les Dadjo

Les Dadjo occupent deux territoires bien distincts situés au nord-est de la région. Les sources orales et écrites les font venir du Ouaddaï, précisément de Sila. Ayant dominé le Ouaddaï au cours de l'histoire, ces populations laissèrent au XV^e siècle la place aux conquérants Tounjour (Le Rouvreur 1962 : 128). C'est à cette époque qu'ils se seraient divisés en deux groupes dont une partie aurait migré vers le Guéra pour chercher refuge tout en gardant un lien de parenté très fort et une langue commune avec leurs « cousins » de Sila. A la différence des autres groupes ethniques, la distinction des Dadjo aux autres groupes hadjaraï ne s'arrête pas seulement sur les considérations d'ordre linguistique et d'origine. Cette distinction est remarquable aussi bien dans leur organisation sociale, leurs mœurs et les religions qu'ils pratiquent. Comme chez les Mubi, les Dadjo sont restés indifférents aux religions ancestrales.

Les Maoua

S'agissant de ce groupe ethnique, nous ne disposons pas assez d'informations. De nombreuses interrogations subsistent par ailleurs sur leur mise en place. On ignore encore les étapes précises et les grands axes de leurs migrations ainsi que leurs conditions d'implantation dans la région. Les lacunes sur ce groupe ethnique portent surtout sur les aspects chronologiques. Toutefois, ils occupent le territoire à cheval entre les Hadjaraï du nord et ceux du Sud et comptent parmi les groupes ethniques des Hadjaraï du nord.

2.1.2 Les Hadjaraï du sud

Les Hadjaraï du sud sont moins nombreux que ceux du nord. Ils se composent de sept groupes ethniques : les Sokoro, les Baraïn, les Saba, les Bolgo, les Koké, les Fanian et les Goula.

Les Sokoro seraient venus de l'Est. Une partie de ce groupe ethnique a migré vers Massenya pour former le royaume du Baguirmi (A. Z. Moussa 2012). Les informations orales recueillies par cet auteur font remonter l'arrivée des Sokoro dans région de Melfi au XV^e siècle.

Les Saba, Mogoum, Sokoro, Baraïn, seraient issus des Kenga, et plus précisément de la branche qui se serait dirigée vers le sud pour se fixer dans la région actuelle de Melfi En ce qui concerne les Saba, les sources orales rapportées par J.-P. Vincent indiquent qu'ils auraient quitté le Soudan avec les Kenga après une querelle. Avant de venir s'installer dans leur territoire actuel, ils auraient habité avec les Kenga à Mataya et à Abtouyou. Leur arrivée dans le Guéra daterait du début de XIX^e siècle (J.-P. Vincent 1967).

Concernant les Bolgo, les Koké, les Fanian et les Goula, il n'y a pas de sources écrites portant sur leur l'histoire.

Au terme de ce panorama historique du peuplement du Guéra, il apparaît que l'histoire des populations Hadjarai a été produite à partir des travaux des ethnologues qui ont fixé le cadre temporel et spatial de la provenance des groupes ethniques occupant le territoire actuel du Guéra. Toutefois, bien que certains auteurs tentent de lier la migration des différents groupes ethniques à la fuite de la religion musulmane ou aux incursions des royaumes médiévaux, ces groupes ethniques ne comptent pas parmi eux de spécialistes de la sidérurgie. Les sources écrites laissées par les administrateurs et les ethnologues ne mentionnent pas la pratique des activités métallurgiques par ces groupes autochtones. De plus, la population elle-même ignore complètement le travail du fer. De ce fait, il semble que la mise en place de la métallurgie dans la région du Guéra est à dissocier de la mise en place des autochtones car dans les langues locales, il n'existe pas de vocabulaire pour désigner les vestiges métallurgiques.

2.1.3 Les autres groupes non Hadjarai

Les autres groupes non Hadjarai sont constitués de groupes de nomades à la recherche de pâturages, des captifs ou des affranchis, et des groupes de population qui ont fui les incursions des royaumes voisins. Ils se composent d'Arabes, de Yalnas, de Peulhs et de forgerons. Dans la plupart des cas, on rencontre une partie de ces différents groupes dans d'autres régions du Tchad. Venus par vagues migratoires différentes, leur mise en place dans le Guéra est postérieure à celle des autochtones. Ne possédant pas leur propre territoire, ces groupes sont restés pendant longtemps auprès de populations autochtones. Au fil de temps, avec des alliances de mariage et des liens entretenus avec les autochtones, certains groupes ont acquis des territoires et sont devenus des sédentaires. De nos jours, on les rencontre partout dans la région.

Les Yalnas

Les Yalnas constituent un groupe ethnique très minoritaire dans le Guéra. On les rencontre dans la zone de Melfi et de Mongo. La date exacte de leur mise place dans le Guéra et leur origine reste encore un débat dans la région. Les sources orales et écrites indiquent que les Yalnas seraient les descendants d'esclaves affranchis et déportés de gré ou de force par les razzias qu'organisaient régulièrement les royaumes voisins, notamment le Baguirmi et le Ouaddaï (Lebeuf, 1959 ; Aert, 1954 ; Le Rouvreur, 1962). Leur nom Yalnas signifient en arabe « les enfants des autres ». N'ayant pas une langue propre à part l'arabe tchadien, les Yalnas sont aussi restés étrangers aux pratiques locales et ils ont adopté l'islam comme religion.

Les Arabes

Les Arabes constituent l'un des groupes allochtones les plus nombreux du Guéra. On les rencontre partout. Ils se composent de plusieurs sous-groupes parmi lesquels les Oumar, Salamat, les Oulad Rachid et les Missériés. Venus de l'Est, en grande partie de la région d'Ati, leur arrivée au Guéra serait antérieure à celle des Peulhs et leur degré de sédentarisation varie suivant leur sous-groupe (J.-P. Vincent 1962). Semi-nomades, ils sont de plus en plus sédentarisés autour des villages de la région. Les premiers arrivants furent les Salamat, ils s'installèrent dans les plaines qui entourent le massif du Guéra. L'installation des Oulad Rachid à l'est du massif serait postérieure à celle des Salamat et les Missériés qui constituent le troisième groupe demeurèrent longtemps des nomades parcourant toute la région pour chercher des pâturages. Les Oumar constituent le sous-groupe numériquement le plus important. On les rencontre à l'ouest de la région du Guéra. Ils forment aujourd'hui un canton arabe au sein de territoire Kenga. Cependant, nous ignorons la date de leur arrivée. Ce groupe de population ne compte pas de métallurgistes. Ils pratiquent essentiellement l'élevage.

Les Peulhs

Comme la plupart des groupes ethniques du Guéra, les travaux mentionnant la présence de Peuls dans le Guéra sont très rares. Ce groupe constitue le dernier groupe de population arrivé dans le Guéra. Ils seraient issus d'une petite fraction de Peuls venus de l'Adamaoua au Cameroun. Leur arrivée serait postérieure à celle des Arabes et ne remonte pas au-delà de XIXe siècle (J.-P. Vincent 1962). Eleveurs et dans une moindre mesure agriculteurs, ils se sont installés dans la zone de Melfi, dans les plaines dominées par les montagnes de Gogmi.

Les forgerons

En dehors des articles de Dérendinger (1936) et de Pouillon (1964) qui font juste mention de la présence de forgerons dans le Guéra, aucune étude n'a été consacrée à ces artisans. S'il est vrai que d'autres auteurs signalent la présence de forgerons dans cette région, on ignore leur identité et leurs parcours migratoires. Toutefois, A. Le Rouvreur (1962) signale la présence de plusieurs groupes de forgerons dans l'Ouadaï. Parmi ces groupes, on en rencontre deux dans le Guéra : Karima et les Daramdé (déformation de Daradik). Cependant, l'auteur n'a ni la date de leur arrivée dans cette région, ni leur origine.

Les forgerons sont présents partout. Dans l'Ouadaï, il semble qu'ils étaient nomades et qu'ils se déplaçaient de village en village. N'ayant pas de dialecte propre, ils utilisent toujours la langue véhiculaire du pays qu'ils habitaient (Le Rouvreur 1962). En parlant de la migration des forgerons du Ouadaï vers d'autres régions voisines, Le Rouvreur rapporte que :

« Ces Daramdé sont, entre tous les Haddads, les plus méprisés. Ils sont très peu nombreux dans l'ouest car il leur faut pour développer leur activité de vastes régions vides et cependant giboyeuses. C'est à l'Est du méridien d'Ati qu'on les trouve surtout. Ils s'installent généralement loin des pistes et des villages dans des secteurs où les gibiers croient être en sécurité. Ce sont des nomades qui suivent parfois les règles de migration de l'antilope damalisque : avec les pluies, ils montent vers le nord jusqu'à atteindre l'Ouadi Haddad, à la saison sèche, ils descendent vers le sud jusqu'aux abords du Salamat. D'autres se déplacent plutôt sous une même latitude, décimant les gibiers d'un secteur après l'autre, sans autre règle apparente de migration ; il ne s'agit plus alors d'un mouvement cyclique annuel. D'autres encore, tout en restant nomades, sont plus particulièrement attachés à une région, c'est surtout vrai dans les régions montagneuses et ils concilient parfois la chasse avec la culture d'un étroit champ de mil » (1962 : 384).

Cette source confirme les informations orales qui font venir les forgerons Daradik du Guéra de l'Est du Tchad, précisément d'Ouadi Haddad.

En ce qui concerne les activités pratiquées par ces groupes de forgerons dans l'Ouadaï, Le Rouvreur souligne qu'ils sont repartis en plusieurs groupes socioprofessionnels (Tableau 1).

On rencontre des artisans du fer, des agriculteurs, des éleveurs, des chasseurs au filet ou des bijoutiers.

groupes des forgerons	professions
Bagardo	Travail du fer, bijoux et travail du cuir.
Samala	Travail du fer, bijoutiers et éleveurs.
Yria	Travail du fer, bijoutiers, éleveurs.
OuledAmmano	Travail du fer, bijoutiers et éleveurs.
Karda	Travail du fer, bijoutiers et éleveurs.
Dougounia	bijoutiers.
Kaora	travail du fer, bijoutiers et éleveurs.
Karéma	Travail du fer, bijoutiers et éleveurs.
Maafié	Travail du fer et bijoutiers.
Nadjarin	Travail du bois (selles, bâts, mortiers, pilons, plats) et éleveurs.
Diougous	cultivateurs et quelques forgerons.
Noarma	Travail du fer et éleveurs.
Daramdé	Chasseurs au filet et cultivateurs.

Tableau 1 : Les groupes de forgerons dans le Ouadaï signalé par Le Rouvreur 1962 et leur profession.

Chapitre 3 : Les métallurgistes du Guéra d'après l'oralité

Le chapitre consacré aux métallurgistes du Guéra vise à présenter les méthodes de collecte des informations orales et les informations obtenues sur les différents groupes de forgerons que l'on rencontre dans cette aire géographique. Il essaie également de retracer le parcours migratoire de ces groupes socioprofessionnels et de décrire les techniques de réduction employées par chaque groupe. Etant donné que dans cette région, la métallurgie ancienne du fer et ces acteurs n'ont fait l'objet d'aucune étude quelconque dans le passé, cette présentation s'appuie essentiellement sur les sources orales que nous avons recueillies auprès de diverses populations durant nos quatre missions de terrain. Ces données se présentent sous forme de récits historiques ou de mythes recueillis auprès des personnes ressources considérées comme les détenteurs des sources orales.

1. Méthode d'entretien

L'entretien avec la population locale est le meilleur moyen de connaître le passé technique et d'identifier les sites où ils ont exercé leur activité. Cette phase permet aussi de connaître les relations entre les habitants actuels et les vestiges archéologiques (Robion-Brunner et *al.* 2017).

Dans les sociétés africaines notamment subsahariennes, 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 : 6). 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 orbitaires 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 notamment les forgerons. A ceux-ci, il faut ajouter les chefs coutumiers, les agriculteurs, les chefs de cantons y compris les notables, les chefs de village et les potières : toutes personnes susceptibles de nous donner des informations sur le sujet d'étude.

Les enquêtes orales ont été menées en parallèle aux prospections archéologiques. Notre méthode a consisté à nous présenter systématiquement à nos interlocuteurs tout en leur expliquant le but de notre mission. Nous leur expliquons également notre façon de procéder lors de l'interview puis leur soumettons les questions. Celles-ci, très diverses et variées, sont regroupées dans un questionnaire souple servant juste de canevas. Elles contiennent des items sur l'origine du village, celle des forgerons, leurs parcours migratoires, leurs relations avec les

autres artisans, la description des pratiques sidérurgiques et de la transformation du fer. Nous avons organisé selon le cas des interviews collectifs ou individuels. Nous n'avons pas préétabli de choix de villages.

1.1. Entretien collectif

Dans le souci d'éviter le mécontentement et certaines contestations, nous débutons toujours par un entretien collectif afin de ne pas privilégier un lignage ou une personne en particulier. Cette méthode consiste à regrouper plusieurs informateurs chez le chef de village ou chez le chef de lignage. Une fois rassemblés, nous leur adressons les questions élaborées au préalable. L'entretien se présente alors comme une sorte de causerie, un débat libre (Figure 18). Nous laissons la parole à nos interlocuteurs. Cependant, lorsqu'on constate une certaine digression de la part de nos interlocuteurs, nous appliquons le système de l'enquête dirigée. Malgré son caractère rassembleur, l'entretien collectif présente quelques limites. En effet, lors de l'entretien, nous avons souvent constaté beaucoup de réserve de la part de nos interlocuteurs, surtout quand il s'agit de la question de leur statut social. De plus, il est souvent difficile de désapprouver les informations livrées par les personnes âgées, les chefs de



villages ou de lignages même si ceux-ci livrent des informations qui ne sont pas fiables.

Figure 18 : Séances d'entretiens collectifs avec le chef de village et ses notables (photo 1) et les forgerons (photo 2).

1.2. Entretien individuel

Afin d'approfondir les séances conduites en public, nous avons mené également des entretiens individuels avec des personnes ressources (Figure 19). Les entretiens se déroulent toujours chez les informateurs. Une série de dix à quinze questions est posée à un enquêteur pour une séance d'entretien. En fonction de la disponibilité de l'informateur, nous organisons deux à trois séances. Elles se réalisent soit en langue locale, soit en arabe dans les localités où l'on parle une langue différente de la nôtre. Cette méthode évite d'avoir recours à un interprète.

Les réponses aux questions posées sont directement transcrites. Cette méthode 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.

Maîtrisant ou connaissant encore aujourd'hui les techniques traditionnelles de production du fer, les artisans et les agriculteurs nous offrent la possibilité d'améliorer considérablement notre perception de cette activité. En ce sens les témoignages recueillis auprès de la



population constituent une source considérable d'informations.

Figure 19 : Séance d'entretien individuel avec un informateur forgeron.

1.3. Bilan des enquêtes orales

Les enquêtes ont été menées dans 28 villages (Figure 20).

En 2016, nous avons menées des enquêtes préliminaires dans trois villages situés dans le territoire Dangleats. Elles ont permis de vérifier l'existence de sites métallurgiques autour de ces villages. Lors de cette mission, nous avons juste interrogé une dizaine de personnes. Les enquêtes menées nous ont permis d'identifier trois sites métallurgiques autour de ces villages et d'en signaler d'autres.

En 2017, une campagne extensive d'enquêtes orales a été initiée. Leur objectif était :

- identifier les sites sidérurgiques dans les différents villages de la zone choisie ;
- établir un éventuel lien entre les sites et les différents groupes des populations qui habitent ou qui ont habité la zone ;
- décrire les techniques mises en place pour obtenir le fer sur les différents sites ;

- retracer les parcours migratoires des populations, notamment des forgerons⁶ et les relations entretenues entre la couche socioprofessionnelle des agriculteurs et celle des forgerons.

Ainsi, nous avons parcouru à moto une vingtaine de villages et villes jalonnés sur une distance de 138 km. Nous avons interrogé une quarantaine de personnes susceptibles de détenir des informations sur le travail du fer et la présence des sites sidérurgiques dans une localité donnée. Nous avons également interrogé une trentaine de personnes ressources susceptibles de nous faire part de leurs connaissances sur l'histoire du peuplement de notre zone d'étude.

En 2018, les enquêtes orales ont permis de poursuivre les investigations orales sur l'identité des métallurgistes des sites qui n'avaient pas pu être identifiés lors des précédentes missions, d'enquêter sur le rôle et le statut de forgerons dans le Guéra et enfin de voir s'il y a éventuellement d'autres sites archéologiques dans le secteur. Durant cette mission, nous avons parcouru dix villages et 37 personnes de toutes catégories socioprofessionnelles ont été interrogées.

En 2019, les enquêtes orales avaient pour but de définir l'identité des métallurgistes de certains sites et de vérifier s'il existe d'autres sites métallurgiques dans l'emprise de la zone prise en compte pour cette étude. Les entretiens ont été menés dans quatre villages. Au moins une vingtaine de personnes ont été interrogées. Grâce aux enquêtes orales, nous avons pu identifier certains groupes de forgerons qui ont travaillé le fer dans le territoire Migami.

⁶ Dans cette zone, la métallurgie du fer était pratiquée exclusivement par des personnes spécialisées dans cette activité. Elles maîtrisaient l'ensemble des étapes de la chaîne opératoire : depuis l'acquisition du minerai jusqu'à la transformation du fer en objets ainsi que la vente des produits manufacturés. Ces métallurgistes avaient un statut marginal mais ils n'étaient pas regroupés en caste comme dans d'autres régions du Tchad. Le système des castes est présent dans le Nord du Tchad et dans d'autres pays ouest-africains.

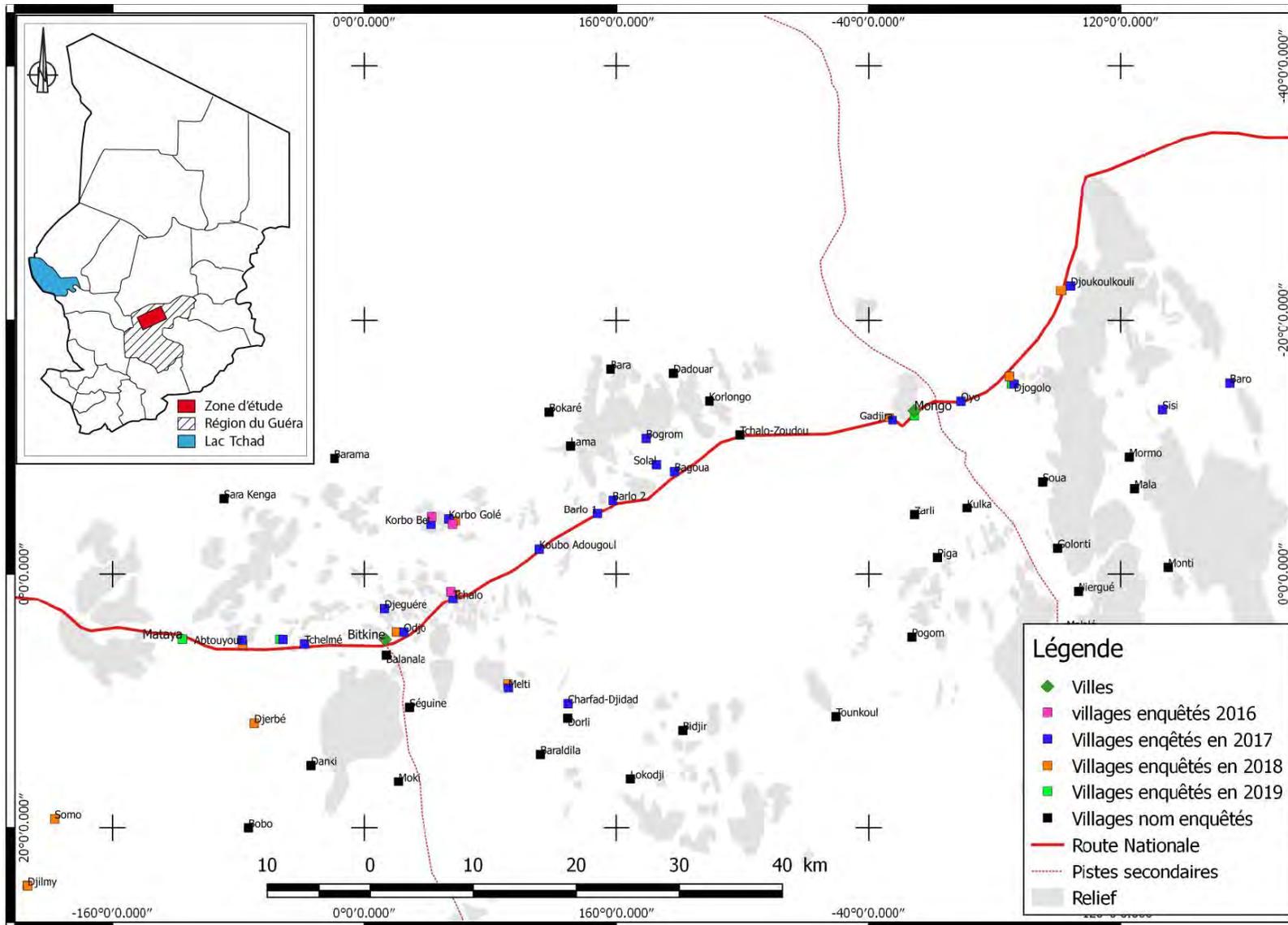


Figure 20 : Inventaire des villages enquêtés suivant les missions de terrain.

2. Analyse critique des informations orales

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 d'identifier et de repérer plusieurs sites sidérurgiques. La démarche adoptée nous a permis de faire deux constats majeurs. Elle nous a permis d'une part de rendre compte de la richesse des informations orales sur la métallurgie ancienne du fer dans le Guéra, et d'autre part de s'apercevoir que le vocabulaire technique pour désigner les vestiges métallurgiques est toujours en arabe et non en langue locale.

La clarté de la description de la chaîne opératoire nous a été utile pour reconstituer l'activité sidérurgique. En effet, les informations sont si précises dans la présentation des faits que l'on comprend aisément que les techniques de réduction employées sont très variables. Par exemple, l'utilisation des fours à cheminée amovible dotés d'un canal d'évacuation des scories et des fours creusés dans le sol avec plusieurs embrasures ont été consignés par les informations orales recueillies pendant l'enquête. De même, la présence de balles de mil et de bouses de bœufs utilisés comme combustible pour activer le feu ont été consignés par les sources orales et ces informations ont été confirmées par les sources archéologiques.

Toutefois, il convient de reconnaître que les sources orales sont tout de même d'une fiabilité limitée à cause justement du développement de l'ethnocentrisme de la plupart des familles de forgerons métallurgistes interrogés. Chaque groupe de forgerons a toujours tendance à se considérer comme l'inventeur et le maître du travail dont il parle. À cela s'ajoute la perte de la mémoire collective en matière de technologie sur certains sites. Dans ces conditions, le recours aux sources archéologiques est indispensable pour une reconstitution objective du passé. Ces sources sont d'autant plus importantes qu'elles permettent de confirmer ou d'infirmer les données orales. Elles permettront d'apporter également des précisions en matière de chronologie aux faits relatés par les informations orales.

2.1. Les différents groupes de forgerons

La population du Guéra, à l'instar des autres groupes de population du Tchad, possède des mythes, des légendes et des récits historiques. Pour justifier leur mise en place dans le Guéra, chaque groupe tente d'élaborer des hypothèses et parfois des théories migratoires, à travers lesquelles, la recherche des lieux de départ, des itinéraires et des étapes de migration a donné libre cours à diverses conjectures mythologiques et légendaires parfois contradictoires. Il en va ainsi pour la migration des différents groupes de forgerons du Guéra qui, selon les

informations orales, serait postérieure à celle des autochtones. Cependant, la mémoire collective relative à la mise en place des populations et les itinéraires empruntés n'est pas aussi nette que l'on pourrait imaginer. Les informations concernant ces questions souffrent d'une déperdition regrettable.

Par ailleurs, ces forgerons sont constitués de plusieurs groupes d'artisans spécialisés dans le travail du fer et d'autres activités artisanales comme le travail du bois, la bijouterie, la cordonnerie ou encore la chasse. Chaque groupe est constitué d'un clan regroupant plusieurs lignages ayant une origine et un ancêtre légendaire commun. A partir des enquêtes orales menées auprès des agriculteurs et des forgerons, nous avons distingué cinq groupes de forgerons détenant des origines et des parcours migratoires différents. Ils sont établis dans plusieurs sites de la région (Figure 21). 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 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. Seul le groupe de forgerons non métallurgistes reconnaît être arrivé dans la région après les autres groupes. Toutefois, l'ensemble des informations orales situe l'arrivée des forgerons métallurgistes dans le Guéra pendant la période dite *abasia* c'est-à-dire à la période du royaume du Ouaddaï, fondé entre 1611 ou 1635 (Fuchs 1997).

En ce qui concerne le statut des forgerons, la colonisation et la pénétration de l'islam dans cette région ont entraîné le bouleversement des structures sociales. De ce fait, il est très difficile d'appréhender les rapports entre les autochtones et les différents groupes des forgerons tels qu'ils se manifestaient avant cette période. Dans certains villages, aborder la question du statut des forgerons reste un sujet tabou du fait que certains forgerons sont aujourd'hui assimilés aux autochtones. Certaines personnes âgées considèrent le débat sur le statut de forgeron comme un sujet discriminatoire tendant à fragiliser les liens entre les groupes. Seulement dans la pratique, les forgerons possèdent un statut que l'on peut qualifier de marginal. Preuve de cette réalité est que le mariage hors de sa communauté est toujours mal considéré. Certains forgerons ont abandonné leur activité pour être assimilés aux autochtones. En dehors de ces exemples observables encore de nos jours, il n'y a peu de différenciations sociales dans le Guéra.

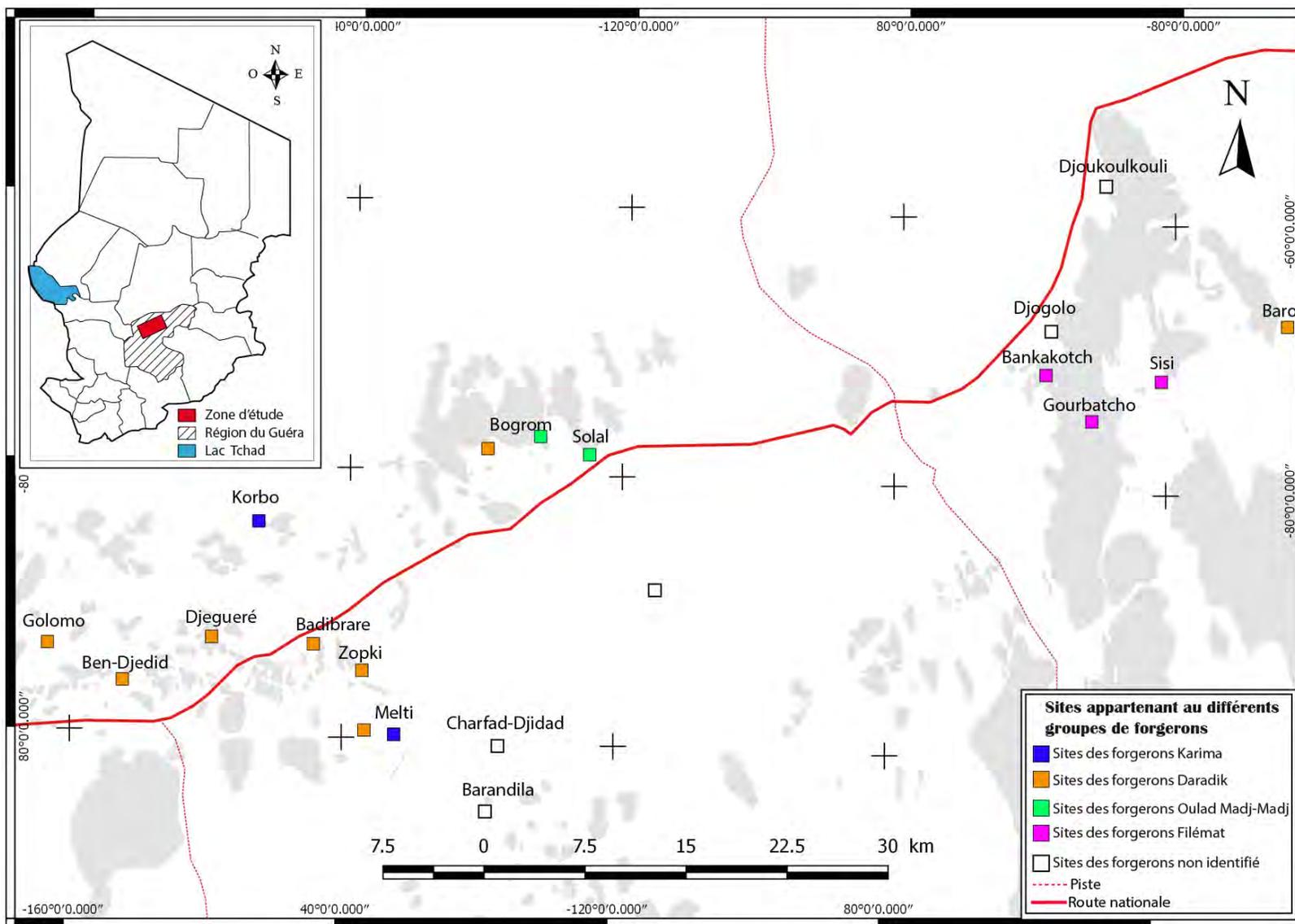


Figure 21 : Sites des différents groupes des forgerons métallurgistes.

2.1.1 Les groupes de forgerons métallurgistes

Les forgerons métallurgistes constituent une catégorie socioprofessionnelle. Elle se compose de quatre groupes : les Karima, les Daradik, les Oulad Madj-Madaj et les Filémat. Venus en différentes vagues migratoires de l'Est, leur mise en place dans le Guéra est assez récente. En plus de la sidérurgie, ils pratiquent la chasse au filet, l'agriculture ou le travail du bois.

a) Les Karima

L'histoire des Karima

Les Karima appartiennent à un groupe de forgerons d'origine arabe venus de l'Est ou du Sud. A la fois métallurgistes et forgerons, ils pratiquent dans une moindre mesure la sculpture sur bois. Ces forgerons sont très nombreux à Korbo, à Tchalo et à Melti. On les rencontre aussi dans d'autres villages du territoire Dangléat. Certains sont aujourd'hui des agriculteurs et tentent de nier leur origine de forgeron à cause des préjugés liés à ce statut. Leur histoire est intimement liée à celle de la population Dangléat de Korbo. Les informations orales les font venir tantôt de l'est, tantôt du sud du Tchad.

La première version de leur histoire est celle livrée par les forgerons Karima eux-mêmes et leur chef. Elle situe leur origine au Soudan. Ils seraient venus dans le territoire actuel du Tchad à une période très ancienne. Idrissa⁷, Absakine Daggo⁸ et bien d'autres forgerons, nous rapportent que leurs ancêtres auraient quitté le Soudan pour venir d'abord s'installer dans le territoire actuel du Ouaddaï avant de continuer leur migration vers le sud du Tchad. Ils fondèrent avec le Boa (ancêtre mythique des Dangléats de Korbo) le village Korbol, situé dans la région actuelle du Moyen-Chari. Par la suite, ils quittèrent Korbol et passèrent dans la zone de Melfi, une des localités situées au sud du Guéra. Au cours de leur migration, quelques forgerons décidèrent de rester à Melfi, d'autres continuèrent avec les Dangléats pour venir s'installer à Korbo. Toutefois, les personnes interrogées ignorent les raisons des différentes étapes migratoires de leurs ancêtres et ne sont pas en mesure de les situer dans le temps. Elles indiquent seulement que cette migration remonte à une époque très ancienne.

La deuxième version est celle rapportée par les Dangléat de Korbo. Elle fait aussi venir les forgerons Karima de Korbol, mais plusieurs années après l'installation des Dangléats. Selon ces informateurs, il y avait à l'époque une querelle intestine qui opposait les différents groupes sociaux qui habitaient cette zone et des menaces avec les États voisins. Le chef de

⁷ Chef de lignage et représentant des forgerons Karma à Korbo, interrogé le 18 juillet 2016 et le 7 janvier 2017 à Korbo.

⁸ Chef de village forgeron de Melti, interrogé le 09/01/2017.

Korbo de l'époque décida d'aller chercher des forgerons pour qu'ils leur fabriquent des armes les aidant ainsi à combattre les ennemies. En signe de reconnaissance, il décida d'intégrer les forgerons dans la société Dangléat. Au fil des années, vu le statut marginal des forgerons, certains abandonnèrent définitivement l'activité métallurgique et devinrent des agriculteurs. C'est ainsi que le chef de terre de l'époque décida de leur attribuer une portion de terre pour qu'ils pratiquent l'agriculture. A partir de là, ils ont été associés aux coutumes traditionnelles. D'autres continuèrent leurs activités métallurgiques en restant un peu à l'écart de leurs frères devenus agriculteurs et autochtones. Cependant, ils ont également été associés aux coutumes traditionnelles et ont pris part aux cultes et aux cérémonies de *Margaï Salinga*. Ce sont eux qui apportaient chaque année une sagaie et une houe au chef de Margaï pour accomplir les rites annuels pour la cérémonie du début de la saison de la récolte.

Il existe une autre version qui complète la deuxième. Elle est également rapportée par les Dangléat de Korbo. Celle-ci est plus mythique ou légendaire. Elle nous a été donnée par Hisseine Radiane⁹, Ahmat Abba¹⁰ et Katira¹¹ et quelques autres vieux du village. Les informations recueillies auprès de ces personnes mentionnent que les Karima auraient quitté le village Korbol avec leurs ancêtres Boa à la suite d'une dispute entre deux hommes d'une même famille.

« Un jour, un homme aurait tué un poulet de son voisin. Ce dernier aurait donc exigé à son voisin une rançon. Il aurait demandé au coupable de compter les plumes et de lui payer chaque plume du poulet. Celui-ci accepta de payer la rançon exigée par son voisin. Pendant qu'il se battait pour payer la rançon, son voisin tua son chien. Celui-ci coupa la queue du chien et demanda à son voisin de compter les poils de la queue de l'animal et de lui payer à son tour une rançon pour chaque poil du chien. Ce dernier se trouvant dans l'incapacité de s'acquitter de sa dette dut s'enfuir vers le nord avec sa famille et les forgerons les suivirent. C'est ainsi qu'ils s'installèrent au pied de la montagne de Kodbo (nom déformé ensuite en Korbo). Les forgerons s'installèrent d'abord avec eux sur la montagne de Korbo avant de descendre quelques années plus tard au pied de la montagne pour pratiquer leurs activités sidérurgiques. Au cours de leur voyage, les Kodbaï (habitant de Korbo) apportèrent avec eux des pierres de Korbol, amenant ainsi la Margaï, une divinité du nom Salinga, au nouveau village¹² ».

⁹ Griot Dangléat, âgé 90 ans environ, il a été interrogé le 3 janvier 2017 à Korbo.

¹⁰ Agriculteur Dangléat, âgé de 60 ans environ, il a été interrogé le 5 janvier 2017 à Korbo.

¹¹ Eleveur Dangléat, âgé de 80 ans environ, il a été interrogé le 5 janvier 2017 à Korbo.

¹² Cette version se présente sous la forme d'une légende.

Ce récit montre ainsi l'association des forgerons aux cultes de Margai Salinga. Lors du jour de culte annuel qui se déroulait au début de la saison de pluies, les forgerons apportaient aux chefs de Margai une sagaie et une houe et devaient être présents aux côtés du chef de Margai pour l'accomplissement certaines rites. Après les multiples cérémonies rituelles, les forgerons étaient servis à part dans un pot en céramique en raison de leur statut social (Figure 22).

Une troisième version est rapportée par les Dangléat de Tchalo Idéba, un village apparenté à Korbo, situé à 7 km au sud. Elle nous fut donnée par le chef de village et ses notables¹³. Cette version est similaire avec les autres versions qui faisaient état deux groupes de populations qui auraient vécu ensemble au Soudan avant de migrer ensemble à Korbol. A la suite de disputes entre les deux frères évoquées plus haut, ces derniers quittèrent Korbol pour trouver refuge à Korbo. Les informations sont différentes sur les parcours migratoires et la mise en place de ces deux groupes de population. Les forgerons Karima ont un lien et ont entretenu des relations avec les Dangléats de Korbo et de Tchalo Idéba (Figure 22).

Toutes les versions font état d'un lien incontestable entre les Dangléats et les forgerons Karima. Toutefois, le mariage entre les forgerons et les habitants de ce village était strictement interdit jusqu'à récemment. Le simple rapport avec un forgeron entraînait une exclusion du coupable de la communauté et son renvoi du village. Même si les forgerons sont devenus agriculteurs et bénéficient de quelques privilèges et qu'ils sont autorisés à se marier avec certaines lignées, il n'y a pas de mariage avec celle du chef de village ou du chef de Margai. En ce qui concerne ceux qui continuent à pratiquer la métallurgie, les informations orales indiquent que l'autorisation de mariage entre un homme Dangléat et une femme forgeron date seulement des années 1990 et que jusqu'à présent, on ne compte pas plus de dix cas de mariage entre les deux communautés.

¹³ Notamment, Hadjar Harroun, chef de village, âgé de 60 ans environ ; Bichara Gayé, conseiller du chef de village, âgé de 50 ans ; Oudah Gayé, notable, âgé de 80 environ. Ils ont tous été interrogés le 8 janvier 2018 à Tchalo Idéba.

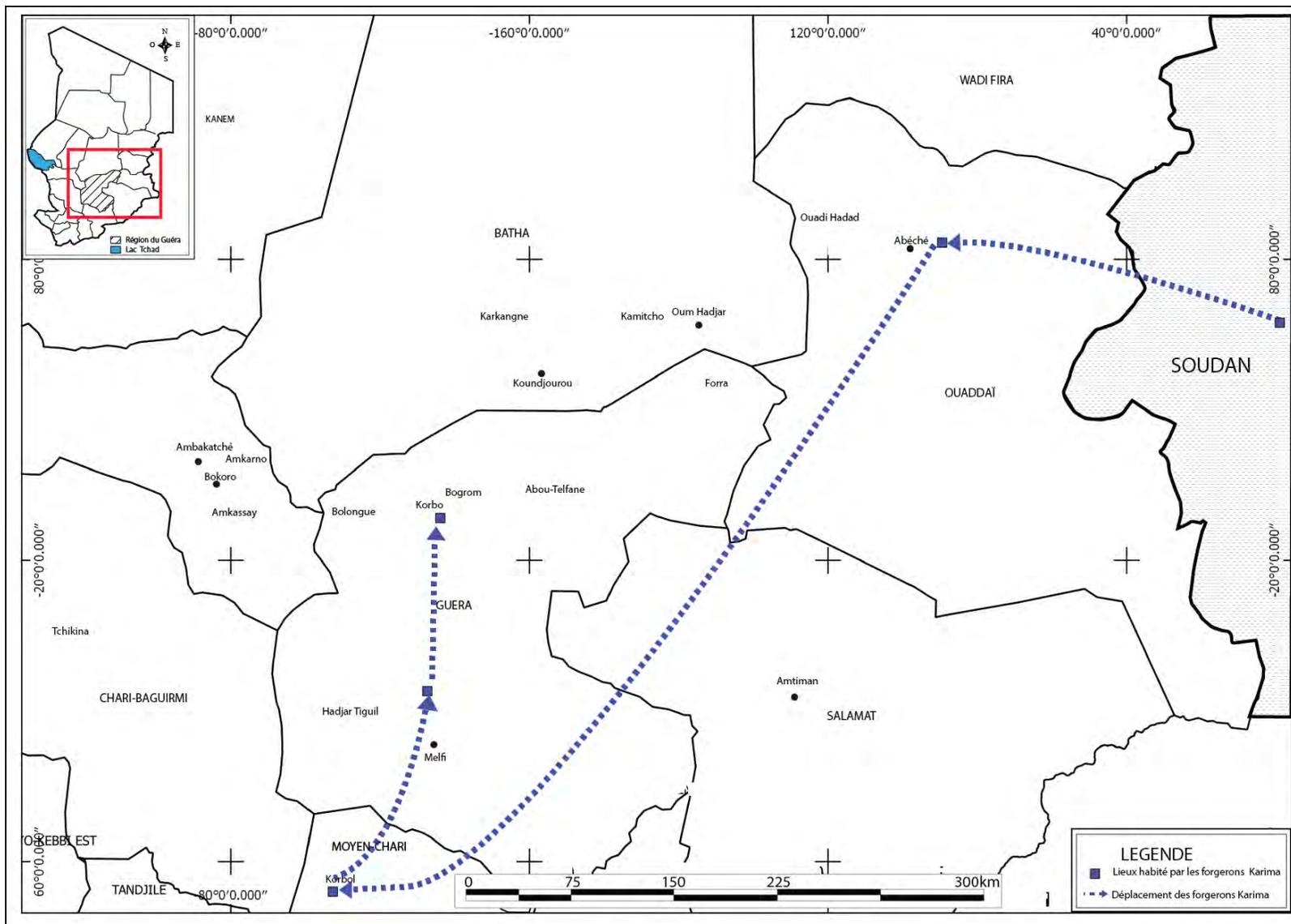


Figure 22 : Migration des forgerons Karima.

Dans le Guéra, en dehors de la zone de Melfi, les Karima ne sont présents que dans la partie sud-ouest du Guéra. Leur répartition géographique couvre quelques villages situés à l'ouest du territoire Dangléat. Korbo est considéré comme leur première étape d'installation dans ce territoire. C'est après leur mise en place à Korbo qu'ils migrèrent dans d'autres villages, notamment à Tchalo Idéba, à Melti au Sud du Korbo et à Barama où certains ont abandonnés leur activité métallurgique et ont été assimilés à la population locale. D'autres ont continué leur activité et sont restés un peu à l'écart du village des autochtones (Figure 23).

La migration de forgerons Karima à Tchalo est contemporaine de celle des autochtones. En effet, selon les récits historiques livrés par le chef de village de Tchalo et ses notables ainsi que les informations recueillies à Korbo, la migration des forgerons dans ce village est liée à celle de la population de ce village. Cette migration est tantôt liée à des querelles fratricides, tantôt à la recherche d'un terrain propice pour l'agriculture. Selon le chef de village du Tchalo et ses notables, il y avait à l'époque un chef du village du nom Barda qui abusait de son pouvoir pour faire la cour à toutes les femmes. Constatant son comportement frivole, les sages du village ordonnèrent aux jeunes de lui infliger une punition sévère. Ces derniers finirent par l'assassiner et décidèrent de jeter son corps dans la brousse sans l'enterrer de sorte que les animaux sauvages le dévorèrent. Une partie de la population dotée d'un certain sens d'humanisme jugèrent cette mesure inhumaine et abusive. Alors, ils décidèrent de l'enterrer. Cet enterrement provoqua une dispute entre les populations. C'est ainsi que ceux qui ont enterré le chef de village quittèrent Korbo pour aller s'installer à Tchalo Idéba. Lors de leur voyage vers le nouveau village, quelques forgerons et leurs enfants suivirent pour témoigner leur solidarité. Ils pratiquaient alors la métallurgie secondaire avant de l'abandonner plusieurs années plus tard pour devenir des agriculteurs. Après l'abandon de la forge, ces forgerons sont actuellement assimilés à la population de Tchalo.

Une autre version recueillie à Korbo auprès de Ramadane Gody¹⁴ et Maimoutou¹⁵ explique qu'au départ, Tchalo était un terrain propice pour les travaux de labour. Un homme décida de défricher le champ et de le mettre en valeur. Mais vu la distance qui séparait son champ du village, il décida de s'installer auprès de ce dernier avec sa famille. Par la suite, d'autres familles et des forgerons Karima le suivirent pour fonder le village de Tchalo Idéba.

¹⁴ Ramadane Gody est un enseignant de collège. Il est âgé de 49 ans. Il a été interrogé le 15 juillet 2016 et le 5 janvier 2017 à Korbo.

¹⁵ Maimoutou est un enseignant à la retraite. Il est âgé de 75 ans. Il a été interrogé le 15 juillet 2016 et le 3 janvier 2017.

La migration des forgerons Karima à Melti et à Barama est très récente. Les informations orales situent ce déplacement avec la pénétration coloniale dans la région, probablement autour des années 1900. Les enquêtes orales menées auprès de la population révèlent que cette migration serait liée à l'interdiction de l'activité métallurgique par l'administration coloniale à cause de son impact sur l'environnement. Cette mesure d'interdiction poussa une partie des Karima à chercher des endroits inaccessibles à l'administration coloniale pour continuer leur activité de réduction. C'est ainsi que certains forgerons quittèrent alors Korbo pour s'installer à Melti, une localité située au Sud, à 40 km environ. D'autres prirent la direction de l'ouest et allèrent s'installer à Barama, localité située à 20 km environ de Korbo. Ceux qui sont restés abandonnèrent la réduction du fer au profit de la forge et d'autres activités artisanales telles que la sculpture sur bois et la bijouterie.

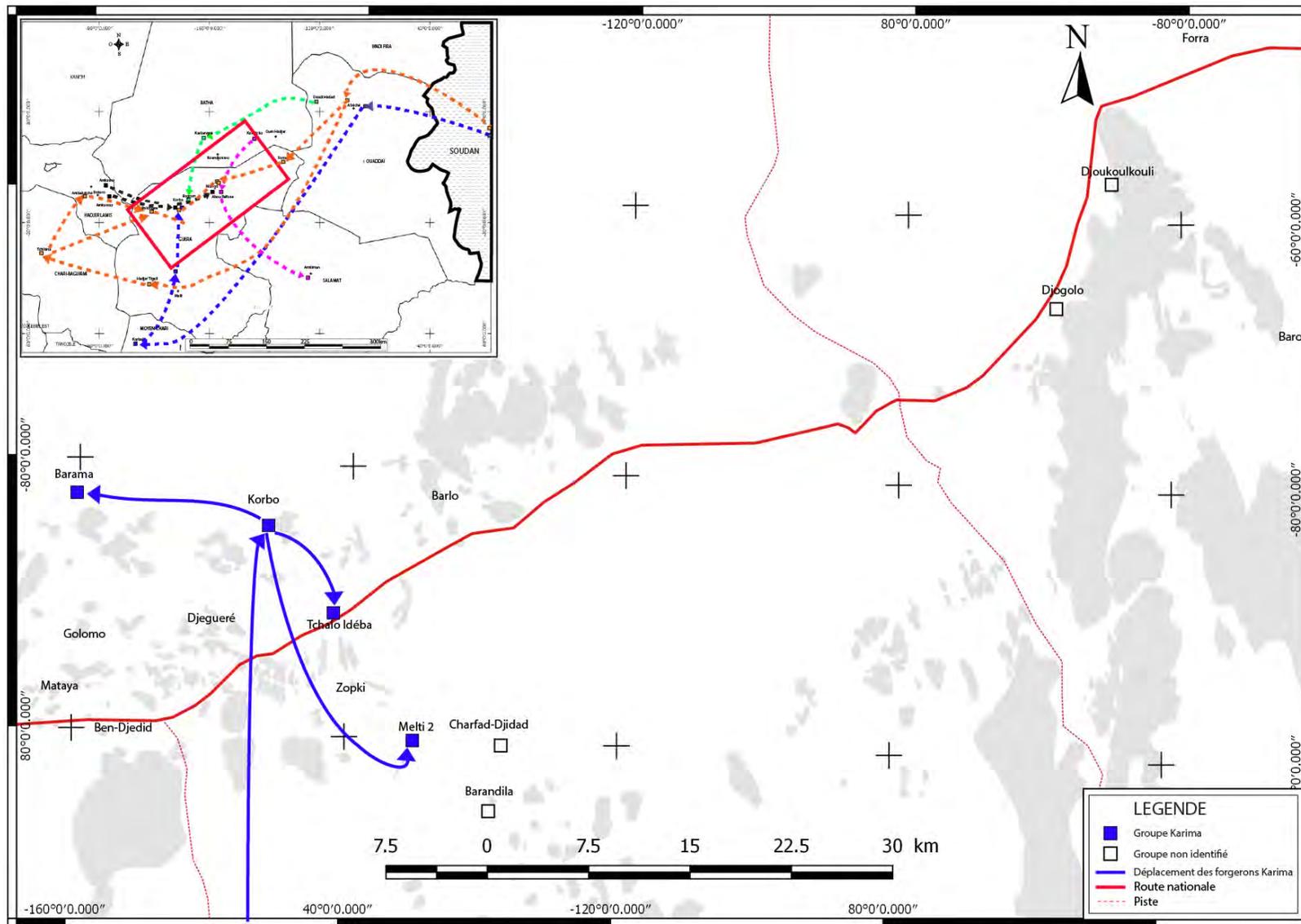


Figure 23 : Déplacement des forgerons Karima dans différents villages de territoire Dangléat.

La réduction de minerai chez les Karima

En ce qui concerne la réduction du minerai, les sources orales indiquent que chez les Karima, l'activité du fer est un travail collectif et réservé essentiellement aux hommes. Elle commence par la recherche de minerai au bord des cours d'eau de la zone ou des régions voisines, notamment à Bolongue à l'ouest de Korbo, à 80 km environ. Il s'agit de minerai en poudre appelé *Makou* en arabe et *Mimalio* en langue Dangléat. Le minerai était mis dans des sacs en cuir et transporté par des bœufs. A Melti, la situation paraît différente. Les informations orales indiquent que sur ce site les forgerons ont travaillé avec du minerai en roche. Les forgerons portaient chercher le minerai sur les collines situées à proximité du site. Ils le concassaient et le chargeaient dans des paniers en *borassus* et le transportaient généralement à dos d'âne. Après l'acheminement du minerai sur l'atelier de réduction, les forgerons construisaient un fourneau qui faisait environ la hauteur d'un homme. La structure était dotée de quatre à six événements où deux tuyères étaient enchâssées par orifice. Après la construction des fourneaux, les forgerons portaient chercher le charbon de bois pour la réduction. En raison de son pouvoir calorifique plus élevé, l'essence ligneuse la plus appréciée était le *prosopis africana*, une espèce d'arbre appelée *Guirli*. La réduction proprement dite commençait généralement le soir par le chargement du fourneau et durait jusqu'à l'aube. L'opération consistait à verser deux calebasses en bois de charbon pour une calebasse de minerai jusqu'au remplissage du four. Venait ensuite la mise au feu qui intervenait après l'accomplissement des rites par les vieux. Selon le nombre de soufflets, les jeunes valides se relayaient de temps en temps jusqu'à la réduction du minerai en fer. La récupération de la loupe du fer donnait encore lieu à quelques cérémonies rituelles qui avaient lieu juste après son refroidissement.

En ce qui concerne les structures de réduction, chez les forgerons Karima, un seul four était utilisé pour plusieurs opérations de réduction par saison métallurgique. Les fours étaient ensuite détruits à la fin de la saison sèche. Selon les croyances locales, les fourneaux portaient malheurs. Ils empêcheraient la pluie de tomber. C'est ainsi qu'en cas de retard des pluies, la population organisait une chasse collective pour la casse des fourneaux laissés par les forgerons.

La loupe de fer ainsi obtenue servait à la fabrication des outils aratoires et des armes. Ces outils étaient destinés à la consommation locale. Ils étaient parfois vendus à d'autres groupes de la région. La commercialisation de ces outils était basée sur le système de troc. Les produits d'échanges préférés par les forgerons et les populations restaient le mil et les arachides ou le sésame.

b) Les Daradik

L'histoire des Daradik

Les Daradik appartiennent aussi à un groupe de forgerons d'origine arabe venus du Soudan. Leur mise en place dans le Guéra daterait de la période du royaume de Ouaddaï, autour des années 1611-1635. A la fois métallurgistes, forgerons et chasseurs au filet, et dans une moindre mesure éleveurs, ces forgerons sont nombreux dans le territoire Kenga. Mais, on les rencontre aussi dans le territoire Dangleat et Migami, notamment à Baro. Les Daradik constituent le groupe de forgerons le plus nombreux dans le Guéra. C'est un groupe plus mobile que les autres groupes de forgerons. Cette mobilité s'explique en effet, par leur activité supplémentaire. La chasse les pousse à se déplacer régulièrement en quête de terrains propices. Ils seraient arrivés au Tchad par le Ouaddaï, avant de migrer dans le territoire actuel du Guéra en empruntant divers parcours migratoires. Certains ont pénétré dans le Guéra par l'Ouest, d'autres par l'Est (Figure 24).

En ce qui concerne le groupe venu de l'est, les enquêtes menées auprès des forgerons à Ben-Djedid indiquent que les Daradik se seraient d'abord installés à Narri, localité située au Nord-Ouest d'Abéché dans le Ouaddaï. Selon Bichara Youssouf¹⁶, Issa, un de leurs ancêtres, aurait quitté Narri pour fonder un village Daradik à Tchikina dans le Baguirmi. Suite à un conflit qui opposa Sabour et Brahim, deux petits-fils d'Issa, Brahim quitta Tchikina pour s'installer à Bolongue dans le territoire actuel du Guéra. Quelques années plus tard, à cause du manque d'eau, Brahim et sa famille quittèrent Bolongue en direction de l'Est.

Les sources orales recueillies auprès d'Abdoulaye Moussa¹⁷ indiquent que leurs ancêtres ont quitté Tchikina (dans la région du Baguirmi) pour installer à Ambakatché, localité située à l'Ouest de Bokoro. Une partie de leur famille y demeure encore aujourd'hui. Leur arrivée dans le Guéra remonterait à une époque très ancienne. Ils se seraient installés d'abord à Bolongue avant de se disperser dans plusieurs localités de la région.

Par ailleurs, les enquêtes orales, menées à Abéché¹⁸ auprès de Khazal Hassan¹⁹, Ismael Adam²⁰ et Abdoulaye Ismael²¹, confirment qu'effectivement des forgerons *Daramdé*

¹⁶ Agé de 80 environ, Bichara Youssouf est le chef actuel des forgerons Daradik de Ben-Djedid. Il a été interrogé le 31 décembre 2016 à Ben-Djedid.

¹⁷ Interrogé le 9 janvier 2017, Abdoulaye Moussa est l'actuel chef des forgerons Daradik de Tchalo. Il est âgé de 70 ans environ. Il nous a fourni des informations sur les raisons des migrations des forgerons Daradik et de leur mise en place sur les différents sites sidérurgiques du Guéra.

¹⁸ Profitant de notre séjour dans le cadre d'une visite familiale, nous avons menées des enquêtes auprès de la population pour chercher le site des forgerons Daradik signalé par les informations orales dans le Guéra.

¹⁹ Agée de 60 ans environs, Khazal Hassan est une ouaddaïenne originaire du village Narri. Elle a été interrogée en 2017 à Abéché.

(déformation du mot *Daradik*) ont vécu à Narri dans le Ouaddaï. Ils auraient quitté Narri à une période très ancienne, suite à des menaces et des incursions. Il semble que les traces de leur activité métallurgique soient encore visibles sur trois sites situés autour de l'ancien village de Narri. Cependant, à cause du temps qui nous était imparti, nous n'avons pas pu nous y rendre pour vérifier ces informations.

Les informations orales recueillies auprès d'Absakine Daggo montrent qu'ils auraient quitté Nari à la suite d'une dispute qui a opposé l'enfant d'un forgeron du nom Souleymane à celui d'Idriss. Le fils de ce dernier a assassiné le fils de Souleymane. C'est pourquoi le père meurtrier et son fils s'enfuirent de Narri pour chercher refuge. Ils prirent la direction de l'est. Une autre version, recueillie chez les Kenga notamment auprès de Kodi Tchotch²² et de quelques vieux Kenga de Tchelmé²³, font venir les forgerons Daradik de l'est du Tchad en passant par d'Hajer Tiguil, une localité située entre le territoire Sarh et Melfi. D'Hadjer Tiguil, ils auraient migré vers Bousso dans le Baguirmi avant de venir s'installer à Bolongue dans le territoire qui correspond à la région actuelle du Guéra.

Selon Bichara Youssouf, les Daradik auraient pénétré le Guéra par l'est. Ils se seraient installés à Forra, une localité située entre le territoire Migami et la zone de Mangalmé avant de s'installer dans le territoire Migami. Pour sa part, Zakaria Tom Oumar²⁴ indique aussi que les Daradik sont venus du Ouaddaï par l'est, mais ce dernier pense qu'ils auraient pénétré par le sud-est de l'Abou-Telfane notamment par Baro où on trouve encore les traces de leur activité. Quelques années plus tard, ils continuèrent leur migration vers l'ouest en direction du territoire Dangleat pour y travailler le fer sur plusieurs sites. Quel que soit la divergence de point de vue sur le parcours migratoire, ce groupe se réclame d'une origine lointaine commune.

²⁰ Agé de 60 ans environ, Ismaël Adam est un Imam originaire de village Narri. Il a été interrogé à Abéché en 2017.

²¹ Agé de 40 ans environ, Abdoulaye Adam est le fils d'Ismaël Hassan, un chauffeur.

²² Kodi Tchotch est un retraité Kenga, âgé de 80 ans environ. Il a été interrogé le 28 décembre 2016 à Bitkine.

²³ Tchelmé est un village Kenga situé non loin du site et du village Daradik de Ben-Djedid.

²⁴ Interrogé le 17 décembre 2018 à Ben-Djedid, il nous a donné des informations sur l'identité des métallurgistes des sites de Baro, de Djogolo et Bankakotch.

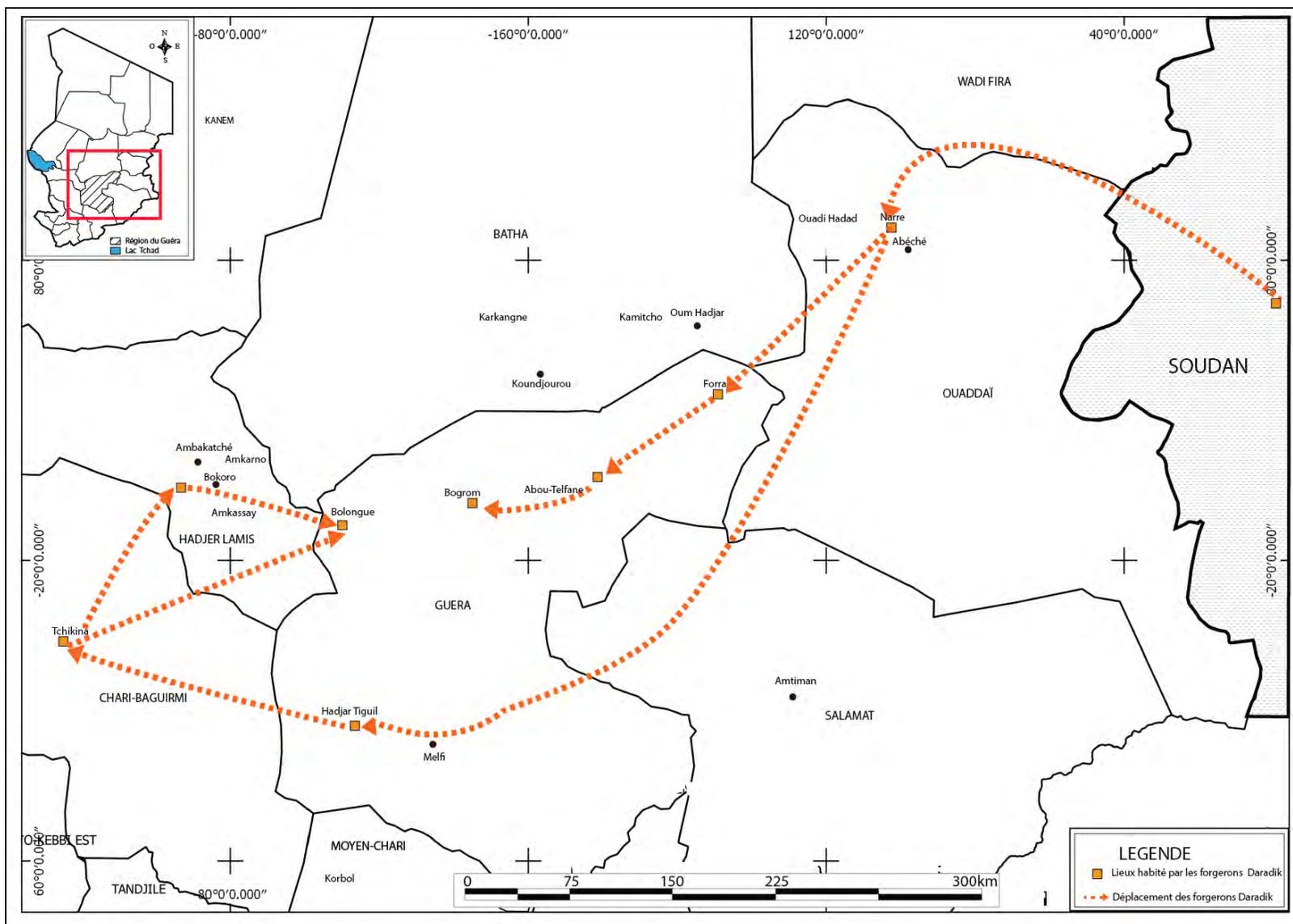


Figure 24 : Migration des forgerons Daradik.

Les Daradik sont les plus nombreux au sud-ouest du territoire Kenga. Leur répartition géographique couvre aussi le territoire Dangléat et la partie est du territoire Migami. Leur pénétration dans le Guéra s'est faite suivant deux parcours migratoires différents (Figure 25). Le village Bolongue dans le territoire Kenga est considéré comme la première étape de leur installation dans le Guéra pour le groupe venu de l'ouest. C'est de ce village qu'ils se dispersèrent dans d'autres villages de territoire Kenga et Dangléat. Le chef de village actuel de Ben-Djedid nous rapporte que, quelques années plus tard, suite au manque d'eau, Brahim et sa famille quittèrent alors Bolongue pour venir s'installer d'abord à Mataya, puis à Golomo avant de se déplacer à Ben-Djedid pendant la période dite « *abasia*²⁵ ». A leur arrivée, il y avait déjà deux groupes de populations Kenga qui vivaient sur les montagnes. Le premier groupe était sur la montagne de *Darkadir* et le deuxième groupe vivait sur la colline de *Dabakai-al-zarga*. Brahim aurait demandé au chef Kenga de l'époque l'autorisation de pratiquer son activité. Après avoir obtenu l'autorisation auprès du chef Kenga, il alla à Bandaro pour creuser un puits d'eau pour sa famille et pratiquer la sidérurgie. Il choisit parmi les femmes de forgerons les plus valides pour aller chercher le minerai du fer en poudre au bord d'une rivière située au Sud du site de réduction.

Les enquêtes orales menées à Golomo et à Abtouyouur auprès d'Hassan Pala, Seid Boti, Godi Biya²⁶ et bien d'autres informateurs indiquent que l'arrivée des forgerons Daradik dans le territoire Kenga daterait de la période précoloniale. Ils auraient habité d'abord à Bolongue puis à Mataya avant de venir s'installer à Golomo où ils pratiquèrent la sidérurgie. A cette époque, les Kenga étaient déjà en place depuis fort longtemps. Le déplacement des Kenga vers Abtouyouur aurait poussé les forgerons Daradik à migrer vers Tchelmé, un autre village Kenga situé à l'est du site à 6 km environ, où ils fondèrent le village Ben-Djedid. Selon Kodi Tchotch, le besoin en fer dans les villages éloignés de Ben-Djedid, poussa l'un des petits fils de Brahim, le fondateur de Ben-Djedid, à se déplacer à Djegueré, un autre village Kenga situé au nord-est de Ben-Djedid pour travailler le fer dans ce village.

Pour sa part, Abdoulaye Moussa nous rapporte que l'arrivée du groupe venu de l'ouest dans le Guéra remonte à une époque plus ancienne que ceux qui sont venus par l'est. Ils se seraient installés d'abord à Bolongue, puis Mataya avant de venir s'installer à Ben-Djedid où ils fondèrent le village actuel des forgerons. Suite à une dispute, cinq forgerons, Madidé, Djoko,

²⁵ C'est-à-dire pendant la période du royaume du Ouaddaï qui s'étend de 1611 à 1909.

²⁶ Interrogé le 2 janvier 2018, Hassan Pala est le chef coutumier du village de Golomo. Il nous a livré des informations sur les auteurs de ce site. Le même jour, nous avons interrogé Seid Boti qui est le représentant du chef de canton Kenga et Godi Biya, le notable du chef de canton. Ces personnes nous ont fourni des informations sur l'histoire du village Golomo, l'identité et la mise en place des Daradik dans leur territoire.

Adim, Defallah, Bachari et Ramad, vinrent s'installer pendant la période *abasia* à Badibrare avant de continuer à Zopki. Les conditions de vie très difficile à Zopki (manque d'eau pour pratiquer leur activité, distance qui les sépare des Tchalo pour la vente de leurs objets) obligèrent le grand-père de Moussa et quelques-uns de ses frères à revenir à Tchalo durant la période coloniale. D'autres quittèrent Zopki pour aller s'installer à Melti. Pour consolider leur lien de parenté, les groupes de forgerons restés à Tchikina et à Ambakatché et ceux du Guéra organisaient des visites de courtoisie. Le chef de forgerons de Tchalo indique :

« qu'à l'époque, en cas de décès d'un membre de famille, le chef de Ben-Djedid et celui de Tchalo déléguaient quelques personnes pour assister les frères de Tchikina ou d'Ambakatché. Mais aujourd'hui, ce lien semble rompu car il n'existe plus ce genre de visites. La dernière visite organisée par Hisseine Kabassa, l'ancien chef de Ben-Djedid, remonterait au temps de Hisseine Habré c'est-à-dire dans les années 1980 ».

Pour le groupe venu par l'est, Forra est considéré comme leur première étape dans le Guéra, avant de migrer dans l'Abou-Telfane où la trace de leur activité est attestée à Baro. Par la suite, ils auraient migré vers l'ouest dans le territoire Dangléat. Leur présence est attestée à Bogrom où ils ont réduit le fer sur le site de Bogrom 2. A Bogrom, les Daradik n'ont pas seulement produit du fer, une partie des forgerons auraient également pratiqué l'élevage. Leur départ de Bogrom serait dû à un conflit entre les agriculteurs et un forgeron du nom de Helou. Issa²⁷, un informateur interrogé à Solal nous rapporte :

« qu'un jour, Helou avaient laissé ses bœufs brouter le champ d'un habitant de Bogrom. Très en colère, ce dernier tua une vache de Helou avec la sagaie. Ce dernier a exigé à l'homme de Bogrom de lui payer sa vache. Très solidaire, toute la population de Bogrom décida de payer la vache. Redoutant une revanche de la population en colère, toute la famille Daradik décida de migrer vers l'ouest notamment à Barlo²⁸ ».

Les enquêtes orales menées auprès de populations ont permis de signaler la présence des Daradik à Barlo et les traces de leur activité sur l'ancien site d'habitat de ce village, situé au sud-ouest, à 6 km environ. Toutefois, à cause de l'indisponibilité de guide pouvant nous conduire sur le lieu indiqué, nous n'avons pas pu nous y rendre pour vérifier cette information. Après plusieurs années, une partie de leur famille continua vers sud-ouest pour aller s'installer à Korbo Golé. Ils y passèrent alors plusieurs années avant de continuer leur migration vers Melti où ils fondèrent un village et pratiquèrent leurs activités. D'autres prirent la direction du nord-ouest pour s'établir à Toumka. Qu'ils s'agissent des sites de Korbo Golé

²⁷ Interrogé le 14 février 2017 à Solal, Issa est un paysan Dangléat âgé de 65 ans environ.

²⁸ Barlo est un village Dangléat situé à l'Ouest de Bogrom.

et de Toumka, les traces de leurs activités sont encore visibles. Même si ces sites sont actuellement réoccupés ou mis en culture, les traces de leurs habitations sont détectables.

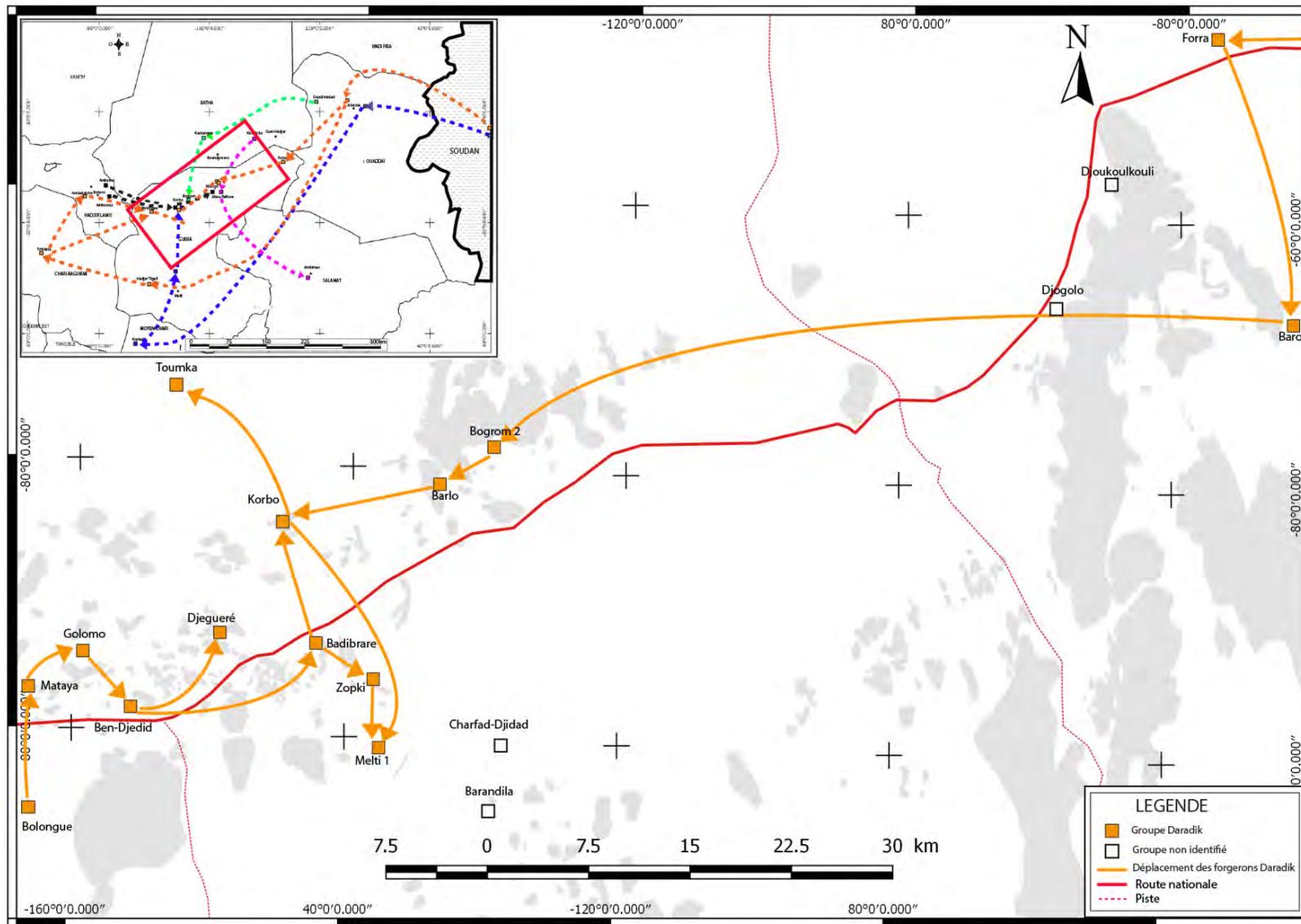


Figure 25 : Déplacements des forgerons Daradik dans le Guéra.

La réduction chez les Daradik

Chez les Daradik, de Ben-Djedid, la réduction du minerai implique à la fois une main d'œuvre masculine et féminine. On assiste à un partage des tâches. Les femmes sont spécialisées dans l'extraction du minerai. Le chef choisit parmi les femmes des forgerons les plus valides pour la recherche du minerai au bord des rivières environnantes. Elles tamisent sur place le sable avant de transporter le minerai en poudre sur les ateliers de réduction. Les hommes s'occupent de la réduction du minerai.

Après l'acheminement du minerai, les hommes construisent un ou plusieurs fours selon la quantité de minerai et le besoin en fer. Bichara Youssef, chef de village actuel et deux autres forgerons interrogés à Ben-Djedid, nous rapportent que :

« pour construire leur four, les forgerons pétrissaient et malaxaient de l'argile qu'ils mélangeaient soit aux herbes sèches, soit aux matières fécales des bœufs ou des chevaux. Avant de construire la cheminée (*chiheba*), ils creusaient d'abord la fondation du four. Cette opération consistait à creuser une fosse (cuve) circulaire appelée *Soukoutou*, d'une profondeur qui dépasse le coude (entre 30 et 40 cm selon la démonstration). Ce trou est destiné à accueillir la loupe de fer. Il est muni de trois dispositifs de soufflets (*afaroya*). Ainsi, après avoir creusé la fosse, ils plaçaient d'abord les dispositifs des soufflets avant de construire la cheminée. Chaque dispositif de soufflets comporte deux tuyères appelées *nouffaka*. Ensuite venait l'étape de la construction de la cheminée qui pouvait atteindre la taille d'un homme ».

La réduction proprement dite commençait quelques jours après le séchage de la cheminée. Trois vieux expérimentés allumaient le feu à travers les trois dispositifs de soufflerie. Après l'allumage du feu, les jeunes hommes bien valides venaient relever les vieux pour manier les soufflets. Ces derniers se relevaient de temps en temps et étaient encouragés par des chants et les cris de *yoyous* des jeunes filles de forgerons. Après avoir atteint le degré de réduction, la loupe de fer se formait dans le *Soukoutou*, le trou destiné à accueillir cette loupe. Les vieux creusaient alors un autre trou, *nougra* (canal d'évacuation des scories) et perçaient le bas du fourneau pour faire couler la scorie. Après la coulée de la scorie, les métallurgistes laissaient la loupe de fer refroidir avant de la récupérer un jour après la réduction. La loupe de fer ainsi obtenue était découpée en plusieurs morceaux servant à la fabrication des armes, des outils de pêche et des outils aratoires. Les objets fabriqués étaient ensuite vendus aux marchés de *Toumka*, *Sara Kenga*, *Abtouyou* et *Bitkine*. Le commerce de ces objets était basé sur le système de troc.

Les enquêtes orales menées à Tchalo indiquent également qu'à Badibrare, la réduction du minerai en fer était un travail collectif qui avait lieu à la fin de saison de pluie. Cette activité commençait par la recherche du minerai au bord des cours d'eau. Les femmes de forgerons s'organisaient en groupe pour aller chercher le minerai sous forme de sable à l'ouest dans le territoire Kenga. Elles le mettaient dans des sacs en cuir qui étaient transportés par des taureaux. Après l'acheminement du minerai, commençait la phase de la construction des fours par les hommes. Les fours étaient des structures circulaires dotés d'embrasures et de tuyères qui permettaient d'injecter l'air au moment de la réduction. Chaque embrasure était dotée de deux tuyères et le nombre des embrasures variait selon les dimensions de fours mais leur nombre ne dépassait jamais quatre. La réduction du minerai commençait toujours à l'aube et durait toute une journée.

Les descriptions des différentes parties des fours nous permettent de proposer la reconstitution de l'architecture des fours utilisés par les Daradik à Ben-Djedid (Figure 26).

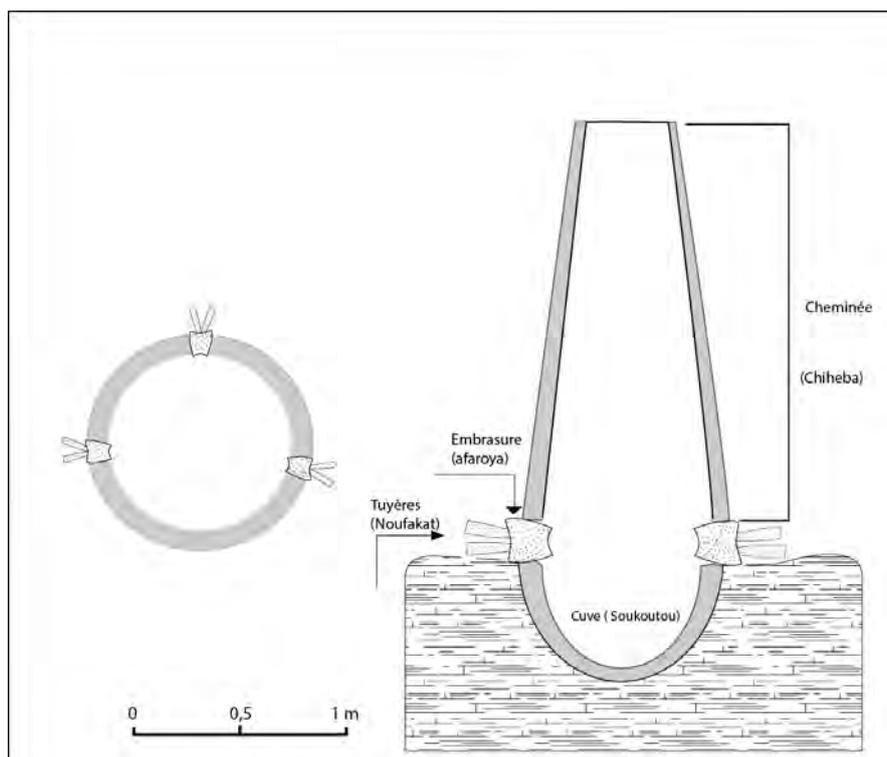


Figure 26 : Reconstitution du four à partir des descriptions faites lors des enquêtes orales à Ben-Djedid.

A Melti, les personnes interrogées affirment n'avoir jamais assisté au travail ancien du fer. Néanmoins, leurs grands-parents leur ont raconté les techniques de réduction et la provenance des matières premières ainsi que les marchés auxquels les produits étaient vendus.

Selon la saison c'était des hommes ou des femmes qui s'occupent de l'acquisition du minerai :

« Pour fabriquer un couteau, une sagaie ou la houe, il semble que nos grands-parents partaient à Djogolo pendant la saison sèche pour chercher le minerai. A cause de la distance et le temps d'extraction qui peut durer entre 3 et 5 jours, ce sont les hommes qui partaient chercher le minerai. Ils cassaient les roches appelées *kadjam*²⁹ ramassées en surface au pied d'Abou-Telfane. Ils les mettaient dans des sacs en cuir appelés *garfa* et les chargeaient à dos de bœufs pour les acheminer à Melti. Pendant la saison de pluies, ce sont les femmes qui partaient chercher les minerais appelés *makou*³⁰ aux bords des rivières de la localité. Elles le tamisaient et le mettaient dans des sacs fabriqués à base de palmier rônier. Ce minerai était facile à trouver mais il ne contient pas beaucoup de fer».

A Melti, les structures de réduction avaient des cheminées amovibles dotées d'un canal d'évacuation de la scorie, de six embrasures et d'un regard. La construction des fours commençait par la cheminée. Absakine Daggo et d'autres forgerons interrogés à Melti nous rapportent que :

« Selon ce que nos grands-pères nous ont raconté, pour réduire le minerai, ils construisaient le fourneau en argile. Ils construisaient d'abord la cheminée (*chihéba*) et confectionnaient les dispositifs des soufflets (*afaroya*) et les tuyères (*noufaka*). La cheminée est percée de deux regards appelés *goudé*. Ils les laissaient sécher pendant plusieurs jours. Ensuite, ils creusaient une fosse circulaire qu'on appelle *soukoutou*. Au centre de cette fosse, ils aménageaient un trou (cuve) sous forme d'une marmite appelée *kalol* pour accueillir le fer en fusion. Ils plaçaient au bord de la fosse quatre, cinq ou six dispositifs de soufflets avant de placer la cheminée. Ensuite, ils creusaient le canal d'évacuation dans le sol et pétrissaient la pâte d'argile pour souder la cheminée à la fosse de façon à ce qu'il n'y ait pas un espace ».

A partir des descriptions faites par les informations orales, nous proposons une reconstitution de l'architecture des fours utilisés par les Daradik à Melti (Figure 27).

L'opération de réduction commençait avec les premiers chants de coq (à l'aube) et durait jusqu'au soir. Après la fusion du minerai, les scories liquides étaient évacuées par un trou creusé à côté du four et le fer se formait dans une fosse aménagée à l'intérieur de la cuve. La récupération de la loupe avait lieu juste après le refroidissement. Le fer ainsi obtenu servait à la fabrication des outils tels que les haches, les couteaux, les sagaies, les lames pour le rasage et la circoncision, les flèches, etc... Ces outils étaient vendus aux populations des villages

²⁹ Ce type de minerai est une roche plus lourde que la roche ordinaire.

³⁰ C'est une sorte de minerai en poudre noire et brillante qui vient avec le ruissèlement des eaux pendant la saison de pluies et qui s'accumule au bord des rivières.

environnants. Le moyen d'échanges était basé sur le système de troc, principalement du mil et des arachides.

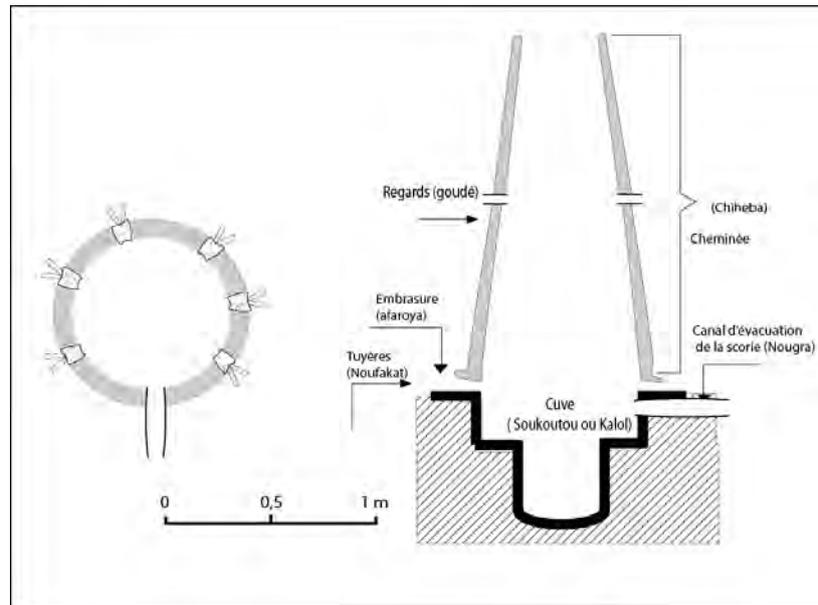


Figure 27 : Reconstitution d'un four à partir des descriptions faites lors des enquêtes orales à Melti.

c) Les Oulad Madj-Madaj

L'histoire des Oulad Madj-Madaj

Les Oulad Madj-Madaj appartiennent aussi à un groupe de forgerons d'origine arabe venus du nord du Guéra. Leur migration débute dans le Ouaddaï (Figure 28). Ils occupent la partie est du territoire Dangléat. A la fois métallurgistes et forgerons, ils constituent un groupe minoritaire dans le Guéra. Issa Guéra, le chef actuel des forgerons, et d'autres vieux forgerons à Solal nous rapportent que leurs ancêtres seraient venus de Ouadi Hadad, une localité située au Nord-Ouest d'Abéché. Fuyant la famine et les incursions du royaume du Ouaddaï, ils quittèrent l'Ouadi Hadad pour venir s'installer à Karkangne, une localité située au Nord de Koundjourou dans la région actuelle de Fitri. Ils seraient arrivés à Karkangne au nombre de trois : Bakora, Abou-Diyek et Hasso. Ils auraient travaillé le fer plusieurs années à Karkangne avant que leurs enfants continuent la migration vers l'est pour venir s'installer dans le Guéra, sur le site de Bogrom 1. Leur mise en place dans le Guéra serait antérieure à celle du groupe des Daradik venus de l'est. Le premier forgeron à avoir réduit du minerai de fer à Bogrom 1 serait un certain Doungous. C'est pourquoi on appelle le site de Bogrom 1 Dineguis, déformation du nom Doungous.

Par ailleurs, les informations recueillies auprès de la population de Bogrom indiquent que le premier forgeron de ce site serait le grand père d'un certain Youssouf, le père de Badarko qui

donna une fille du nom Capo. Cependant, ils ne connaissent ni leur village d'origine, ni leur parcours migratoire, ni même les raisons de leur migration.

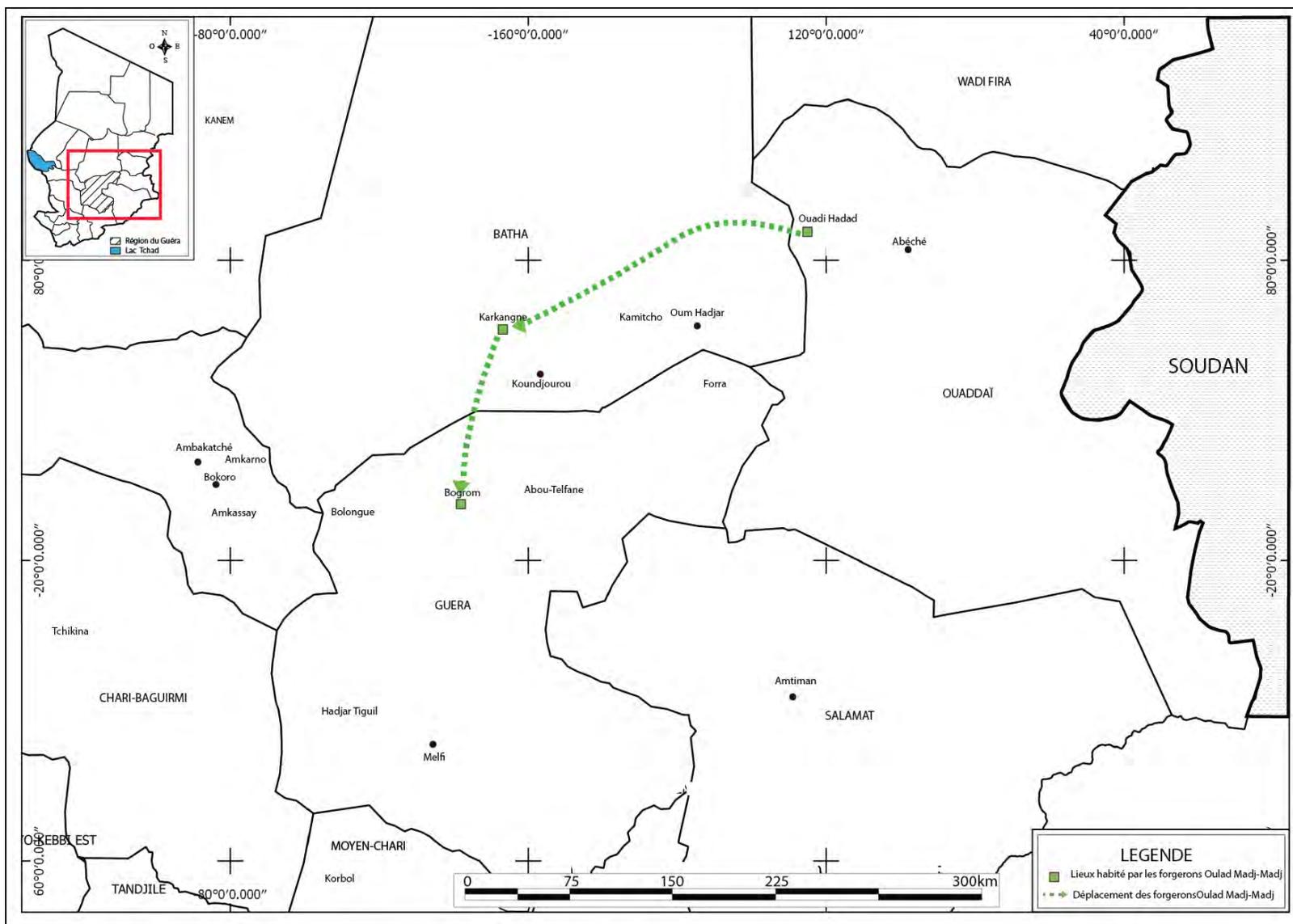


Figure 28 : Migration des forgerons Oulad Madj-Madj.

En ce qui concerne leur déplacement interne, les forgerons Oulad Madj-Madaj se sont limités à la partie est du territoire Dangléat. Ils ont habité dans trois localités : Bogrom, Solal et Djagla (Figure 29). Les informations orales indiquent que le déplacement des forgerons Oulad Madj-Madaj vers d'autres localités est lié au manque d'eau. C'est pourquoi, l'un des fils de Capo et d'autres forgerons décidèrent de quitter Dineguis pour s'installer à Djagla, à 6 km vers le nord-est. Ils y travaillèrent plusieurs années avant d'abandonner la réduction. Ils ne pratiquent aujourd'hui que la forge et l'agriculture. Les grands-parents du chef actuel de Oulad Madj-Madaj décidèrent quant à eux d'aller à Solal où ils exercèrent leurs activités métallurgiques jusqu'à l'arrivée des Blancs. Le dernier forgeron à y produire du fer s'appelait Daggo Darkadir.

La réduction chez les Oulad Madj-Madaj

Pour obtenir le fer à Bogrom 1 et à Solal, les sources orales indiquent que les forgerons partaient chercher le minerai du fer dit *kadjam* dans une localité appelée Ogad dans l'Abou-Telfane vers l'Est à une distance de 50 km environ. Le minerai était ramassé en surface et était mis dans des sacs en cuir (*garfa*) puis chargé à dos d'un taureau. Après l'acheminement, le minerai était cassé en petits morceaux avant d'être chargé dans le fourneau. Les forgerons commençaient à construire les fourneaux. Les fours étaient munis de six soufflets et de 12 tuyères. Ils creusaient d'abord le trou circulaire appelé *soukoutou* avant de construire la cheminée mobile dite *chihéba*. Après la réduction du minerai, les forgerons déplaçaient la cheminée pour récupérer le fer et la casser après la réduction. S'il restait encore du minerai à réduire, ils construisaient une autre cheminée. Parfois, ils creusaient une deuxième fosse pour une seconde opération de réduction. Le fer obtenu servait à la fabrication des armes et des outils aratoires qui étaient vendus dans tous les marchés locaux de la zone. Le commerce de ces outils était basé sur le système de troc et les produits échangés étaient principalement le mil, l'arachide et le sésame.

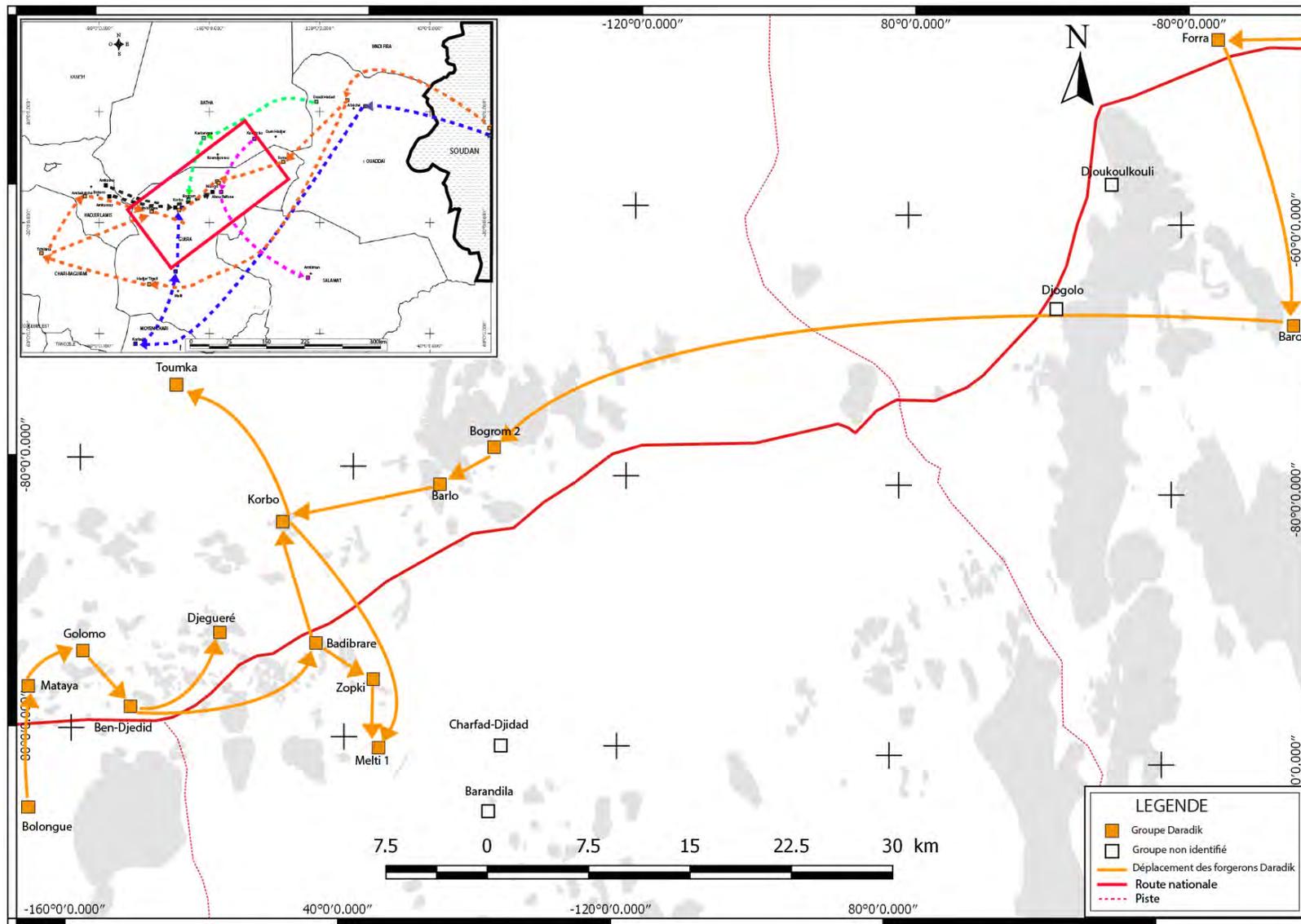


Figure 29 : Déplacements des forgerons Oulad Madj-Madaj dans le Guéra.

d) Les Filémat

L'histoire des Filémat

Les Filémat sont issus d'une tribu arabe venue de la région d'Ati, au nord du Guéra. On les rencontre au nord-est dans le territoire Migami. Numériquement moins nombreux que les groupes précédents, ce groupe de forgerons est peu connu des populations autochtones. A la fois métallurgistes et forgerons, ils sont actuellement assimilés à la population de Mongo et ont abandonné l'activité métallurgique au profit de l'agriculture et du commerce. Certains d'entre eux sont devenus des soudeurs. Un seul forgeron pratique encore la forge à Matagué, un village Migami situé au sud du site de Bankakotch. Les informations obtenues auprès de Tahir Oulouf et de quelques vieux Migami font remonter la migration des Filémat au Yémen. Toutefois, cette version nous semble légendaire et n'est détenue que par une minorité de personnes interrogées. Leur arrivée à Ati (région voisine du Guéra située au Nord) remonterait à une période très ancienne. Elle est attestée à Kamitcho, village situé à l'ouest d'Oum-Hadjer où une partie des forgerons Filémat demeurent encore aujourd'hui. A partir des informations orales recueillies auprès de Tahir Oulouf³¹, Youssouf Sosal³² et de Zakaria Tom Oumar³³, deux phases de migration sont à distinguer (Figure 30). De Kamitcho, une partie des forgerons migra vers le sud pour aller s'installer dans le massif de l'Abou-Telfane. Leur arrivée dans l'Abou-Telfane remonterait à l'époque où les Migami vivaient encore sur la montagne³⁴. Ils s'installèrent alors auprès des Migami à Gourbatcho Oulaya. Ils travaillèrent sur plusieurs sites dans le Guéra avant qu'une partie migra encore vers le sud-est, dans la région de Salamat. Du fait que ce groupe est peu connu de la population actuelle et du fait qu'ils sont aujourd'hui assimilés aux autochtones, il n'y a assez peu d'informations sur leur parcours. De même, les personnes interrogées ignorent les raisons qui les ont poussés à quitter Kamitcho pour le Guéra. Pour notre part, nous pensons que cette migration a été provoquée par les incursions du royaume de l'Ouaddaï qui ont entraîné la migration des autres forgerons. De ce point de vue, on peut situer la migration des Filémat dans le Guéra à l'époque de la mise en place du royaume du ouaddaï qui a provoqué le déplacement de nombreux groupes de forgerons vers le Guéra et d'autres régions voisines.

³¹ Interrogé le 23 décembre 2018 à Mongo, Tahir Oulouf est un forgeron Filemat. Il est le seul forgeron qui pratique encore la forge à Matagué.

³² Fils d'un ancien forgeron devenu soudeur, Youssouf a été interrogé le 21 décembre 2018 à Mongo.

³³ Interrogé le 17 décembre 2018 à Ben-Djedid Zakaria, Tom est un vieux forgeron Daradik qui nous a livré pour la première fois l'identité des forgerons Filémat. C'est d'ailleurs lui qui nous a orienté auprès de Tahir Oulouf pour recueillir des informations sur la migration et la mise en place des Filémat dans le Guéra.

³⁴ Sur le Mont Abou-Telfane.

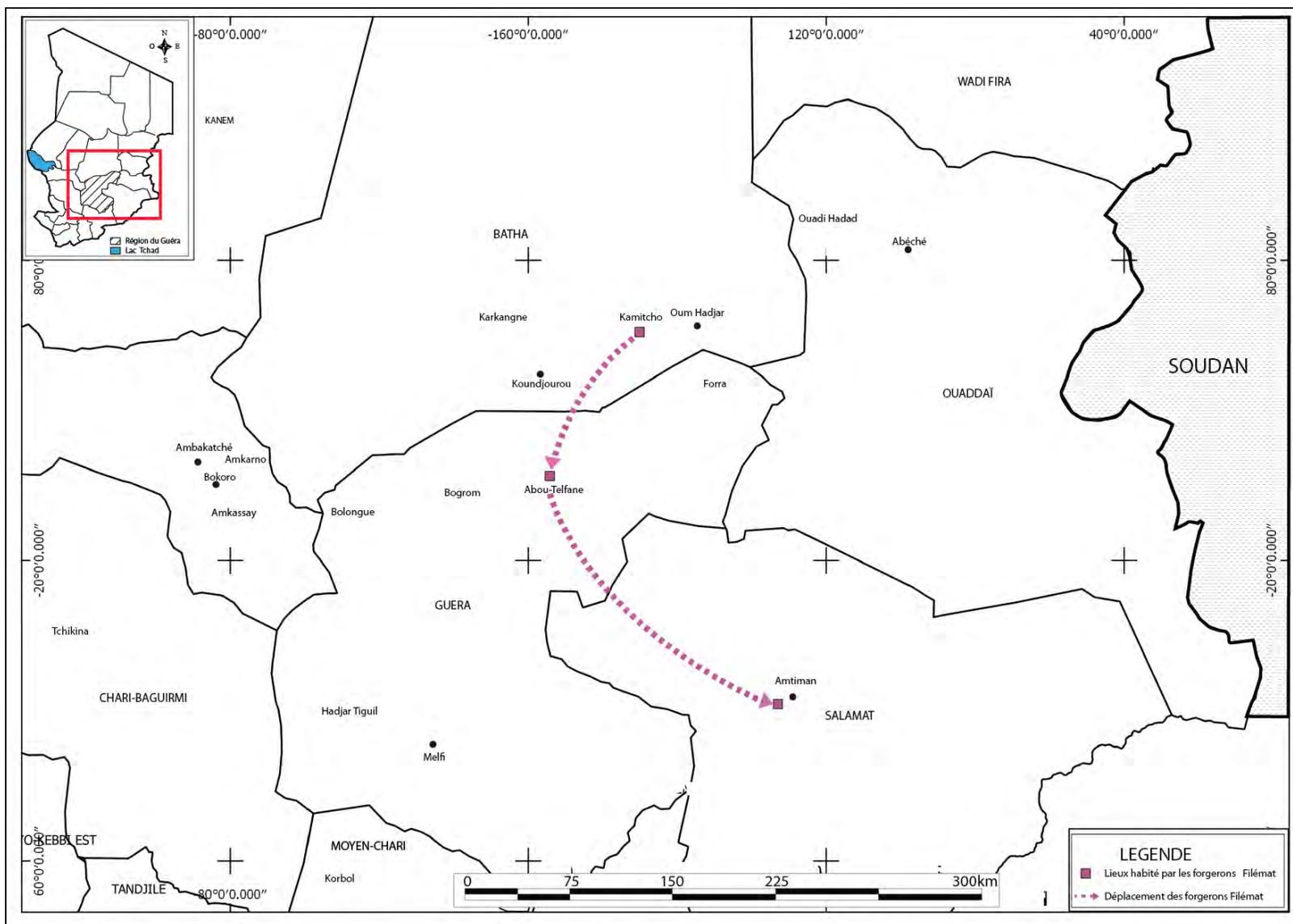


Figure 30 : Migration des forgerons Filémat.

Les enquêtes orales menées auprès de Tahir Oulouf et des propriétaires des champs qui labourent actuellement le site de Bankakotch ont permis de signaler les trois étapes de migration Filémat dans la zone d'Abou-Telfane (Figure 31). Arrivés dans le Guéra, ils s'installèrent avec les Migami sur le Mont Abou-Telfane sur le lieudit de Gourbatcho Oulaya où ils pratiquèrent la sidérurgie. Puis, ils seraient descendus du Mont Abou-Telfane pour s'installer à Bankakotch. Le site de Bankakotch serait leur deuxième site de réduction. Au fil des années, certains d'entre eux abandonnèrent la réduction pour s'adonner aux activités agricoles. Ils décidèrent alors de se déplacer à Mongo où ils sont aujourd'hui assimilés aux populations locales. D'autres continuèrent leur migration vers le sud, dans la région de Salamat où ils s'installèrent dans la zone d'Am-Timane. L'un des grands-parents de Tahir Oulouf se déplaça à Matagué, un village Migami situé au sud du site de Bankakotch à 3 km environs. Il abandonna la réduction au profit de la forge et de l'agriculture.

Parmi les groupes assimilés, figurent les forgerons qui ont travaillé sur le site de Sisi. Ces groupes sont bien connus mais en raison du tabou sur le statut des forgerons, la population locale et les forgerons eux-mêmes refusent de dévoiler leur identité. Toutefois, les informations recueillies auprès du chef de village de Sisi et de ses notables indiquent que les forgerons qui ont travaillé à Sisi seraient venus de Kamitcho. L'ancêtre de ces forgerons serait un certain Aboungassi. Katir Magala³⁵ nous rapporte que :

« d'après ce que mon grand-père m'a raconté, c'est Aboungassi qui a amené avec lui la technique de réduction du fer à Sisi, mais, lui-même n'a pas vu ce forgeron. Néanmoins, il a entendu parler de lui. Ce forgeron fonda donc une famille qui continua le travail jusqu'à la période récente. Nous avons assisté à deux ou trois réductions quand on avait 5 ou 6 ans. Par la suite, à cause du statut des forgerons, très marginal dans le village, ces forgerons ont abandonné le travail pour devenir des cultivateurs comme nous. Ils sont actuellement assimilés aux populations de Sisi car ils pratiquent les mêmes activités que nous et ils parlent aussi notre langue (Migama). Actuellement on les considère comme nos frères ».

L'analyse du parcours migratoire et des récits historiques ainsi que la proximité géographique des sites sidérurgiques nous permet de rattacher les forgerons de Sisi au groupe Filémat. En effet, Kamitcho était mentionné par les récits précédents comme étant un village d'origine des forgerons Filémat. Aussi, qu'il s'agisse des forgerons qui ont migré à Mongo ou ceux de Sisi, les informations orales mentionnent avec insistance l'abandon de l'activité par ces groupes et leur assimilation à la population autochtone. De ce point de vue, nous ne pensons pas que les

³⁵ Interrogé le 12 janvier 2017, Katir Magala est un ancien chef de village Sisi âgé de 90 ans environ. Il est considéré par la population de ce village comme une personne ressource.

forgerons de Sisi soient apparentés au groupe de forgerons Filémat. Il est probable qu'ils soient venus de Kamitcho avec le groupe qui a vécu dans l'Abou-Telfane. Après leur descente à Bankakotch avec les autochtones, une partie des Filémat aurait migré à Sisi. Le fait qu'il y ait encore des témoins oculaires de cette activité à Sisi prouve que la mise en place des Filémat à Sisi est très récente par rapport à celle des autres localités.

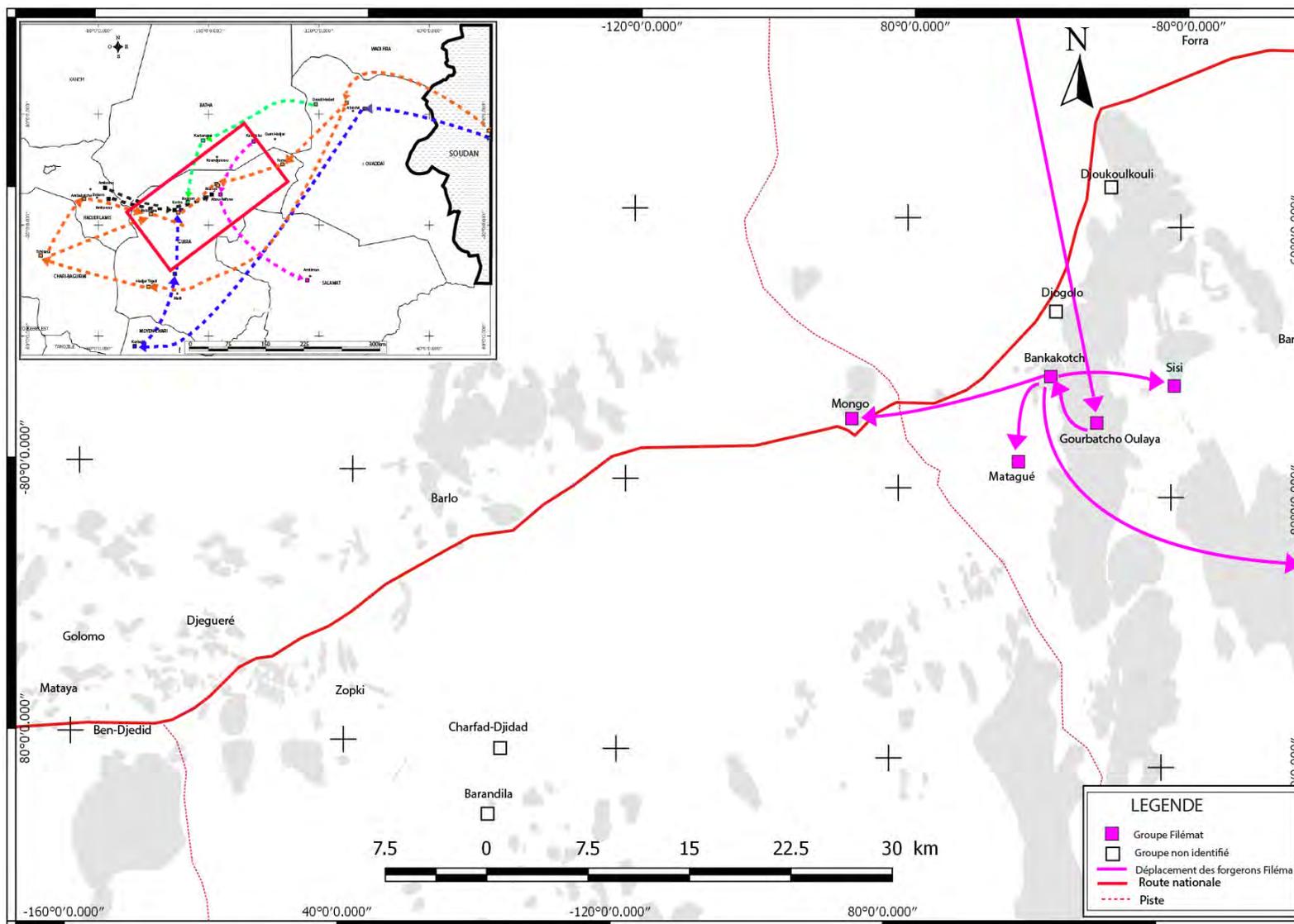


Figure 31 : Déplacements des forgerons Filémat dans le Guéra.

La réduction chez les Filémat

La réduction du fer chez les Filémat est une activité collective réservée aux hommes. Elle commence naturellement par la recherche du minerai. Katir Magala, Abras Rahma³⁶ et le chef de village de Sisi nous rapportent que :

« Pour l'extraction du minerai, les forgerons partaient avec des bœufs pour chercher le minerai en grande quantité sous forme de cailloux appelé *kadjam* dans la région du Ouaddaï sur le lieudit Hadjar Hadid, une colline formée uniquement de minerai de fer. Au pied de cette colline il y avait un village habité par un groupe de populations dit Massalite. Quand les forgerons allaient chercher le minerai, ils payaient d'abord un prix symbolique au chef de ce village. Le minerai extrait est une roche de couleur marron qui se trouve en surface. Il est d'une densité supérieure à celle du granite de volume égal. Ils le mettaient dans des sacs ou paniers appelés *barre* en Migama ou *sabakat* en arabe. Le voyage durait environ 10 jours. Après l'acheminement du minerai sur le lieu de réduction, les jeunes cassaient le minerai en petits morceaux à l'aide d'un marteau et d'une enclume. Pendant le concassage, le minerai éclate et saute loin. Pour éviter que les éclats de morceaux de minerai aillent loin, le forgeron déroule autour de lui devant son enclume une natte épaisse maintenue par des piquets ».

Les informations obtenues auprès des populations permettent de reconstituer aisément l'architecture du fourneau et le chargement du minerai et du combustible dans le four (Figure 32). Cette précision est peut-être due au fait qu'il y a encore actuellement des personnes qui ont assisté à la dernière réduction à Sisi. Toutefois, malgré ces témoignages précieux, nous restons quand même prudents sur certains détails qui peuvent paraître élogieux ayant pour but de vanter le savoir-faire des forgerons.

³⁶ Katir Magala et Haroun Damir sont des témoins oculaires interrogés pendant nos enquêtes orales à Sisi. Abras Rahama est un enseignant à la retraite. Il est aussi un témoin oculaire interrogé à N'Djamena en septembre 2016. C'est lui qui nous a signalé pour la première fois le site de Sisi et celui de Djogolo. Il nous a orienté auprès de Katir Magala et des chefs de village de Sisi et de Djogolo.

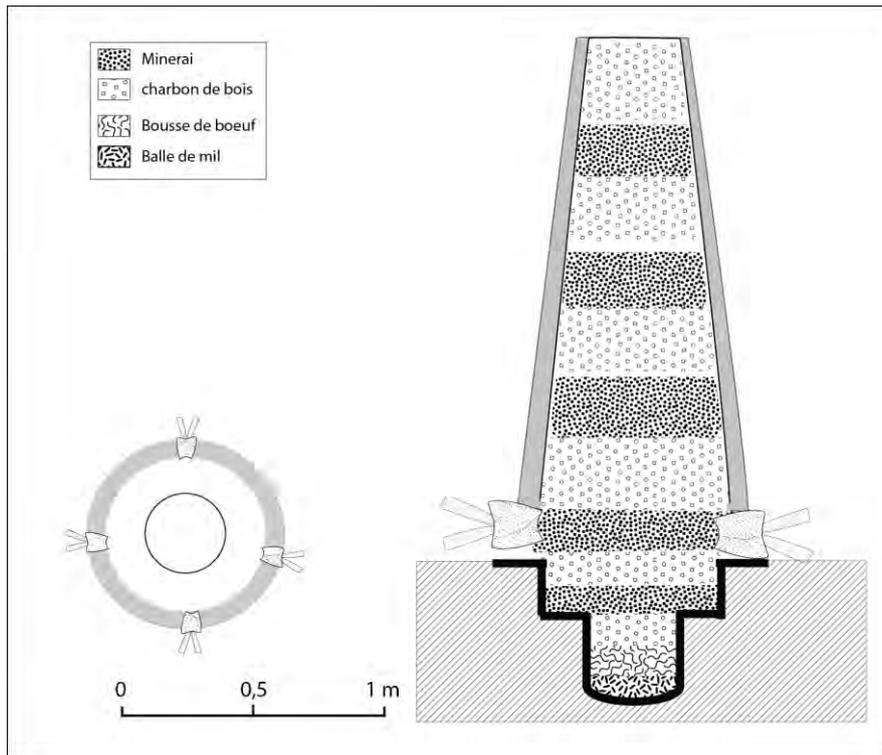


Figure 32 : Reconstitution de l'architecture et du chargement du four chez les Filémat à partir des informations orales.

Après le concassage du minerai, les forgerons fabriquaient du charbon de bois. Généralement le charbon, du *prosopis africana*, *guirli* en arabe, était le plus apprécié par les forgerons à cause de sa braise qui est lente à se consumer et qui dégage une forte chaleur. A défaut, ils utilisaient l'*Acacia nilotica* appelé *garat* car cet arbre dégage aussi une forte chaleur. Les enquêtes orales menées auprès des forgerons et de populations locales soulignent le choix préférentiel du *prosopis africana* pour la réduction du minerai qui aurait entraîné la disparition de cette espèce dans la région.

La fabrication de charbon de bois était suivie de la construction du fourneau appelé *chihéba*. La construction du four était aussi un travail collectif. Les forgerons s'associaient à deux ou trois pour construire un four. Ils choisissaient un terrain dégagé et utilisaient de la glaise (terre très argileuse, grasse et imperméable). Ils construisaient d'abord la cheminée qui présentait une forme cylindrique d'environ 2 m de haut et un diamètre entre 40 et 60 cm. Il fallait nécessairement attendre une semaine pour que la cheminée soit sèche avant de l'utiliser. Ensuite, les forgerons creusaient un trou au diamètre égal à celui de la cheminée et d'une profondeur d'environ 50 cm. La fosse était aménagée jusqu'au niveau du sol. Ils plaçaient les dispositifs de soufflet qui pouvaient accueillir les tuyères. Leur nombre était en fonction de celui des souffleurs, généralement trois ou quatre personnes. Puis, ils superposaient la

cheminée sur le petit mur au-dessus des embrasures après avoir comblé le fond de la cuve à l'aide de balles de mil et de bouses sèches de bœufs. Ils collaient la cheminée au muret et attendaient un à deux jours pour que ce joint sèche. Selon les informations livrées par les différentes personnes interrogées, il semble que la balle de mil et la bouse facilitaient l'activation du feu et ne laissaient pas de braise au fond du four.

Ils procédaient ensuite au chargement du four en prenant une écuelle comme mesure. Un forgeron se tenait debout sur une chaise en bois face au four cylindrique. Les autres lui tendaient le minerai et le charbon de bois qu'il versait dans le fourneau : trois mesures de charbon pour une mesure de minerai jusqu'à l'épuisement de la quantité du minerai concassé. La dernière mesure à verser était celle du charbon. Ils procédaient ensuite à la construction d'un hangar bas qui couvrait le fourneau. Ils immolaient un cabri dont ils recueillaient le sang avec lequel ils aspergeaient le four. Par ce sacrifice, ils demandaient la bénédiction de dieu afin que le minerai donne un gros bloc de fer pur. Avec la viande du cabri, la femme du forgeron avec ses amies préparait un repas copieux aux ouvriers du jour.

C'est après toutes ces étapes que commençait la réduction proprement dite. Le forgeron chef qui rassemblait les matières premières invitait tous les autres forgerons à venir chacun avec une paire de soufflets appelée *noufaka* pour l'aider à réduire son minerai. Les forgerons ouvriers invités se plaçaient avec leurs soufflets autour du fourneau, chacun devant une embrasure. Puis l'ordre était donné aux ouvriers forgerons d'activer doucement leur soufflet. Une fois que la balle de mil mis au fond de fourneau et la première couche du charbon s'étaient embrasées, les ouvriers se mettaient à souffler plus fort et plus rapidement sans relâche. Celui qui activait moins fort attirait la chaleur des soufflets des autres sur lui. À midi, le repas était prêt. Pour aller manger, ils arrêtaient de souffler et s'installaient à l'ombre.

A la fin de la pause, chaque ouvrier s'installait à sa place et empoignait ses soufflets. Le chef donnait le signal et tout le monde se remettait à souffler. Lorsque le soleil se couchait, tout le charbon du fourneau s'était consumé. Les forgerons continuaient de souffler fort. Au fur et à mesure que les braises réduisaient le minerai, celui-ci s'agglomérait en bloc. Les débris du charbon et autres impuretés étaient soufflés vers le haut de la fournaise. La flamme sortait du fourneau à plus de 3 m de haut. Le fourneau hurlait comme un véhicule embourbé. On l'entendait à plus de 7 km de distance. Les ouvriers continuaient de souffler sans relâche jusqu'à ce que la loupe de fer tombe dans la fosse. Aux environs de 19 heures, les ouvriers entendaient le bruit d'un son assourdissant qui indiquait que la loupe de fer était tombée dans la fosse. Les ouvriers criaient d'une seule voix et lâchaient leurs soufflets. Le minerai réduit s'était aggloméré en un bloc.

L'évacuation de la loupe de fer était assurée par le forgeron, maître d'œuvre, qui attendait deux à trois jours avant de la récupérer. Une fois que le fourneau et la loupe de fer étaient refroidis, il se faisait aider par deux ou trois camarades forgerons pour décoller la cheminée. Ils l'attachaient avec des cordes et la déposaient intacte à côté de la fosse. Ils cassaient le mur circulaire au-dessus de la fosse à l'aide de barres de fer et ils enlevaient le bloc de fer formé dans la fosse. Ils appréciaient si le bloc était gros ou petit par rapport à la quantité de minerai mis dans le four. Généralement la loupe était grosse comme un canari de taille moyenne. Après avoir retiré la loupe de fer de la fosse, ils coupaient le fer en petits morceaux et les emportaient chez eux. Les forgerons pouvaient alors fabriquer divers outils pour les paysans (houes, haches, couteaux, sagaies, etc...). La cheminée était conservée pendant toute la saison sèche. À tour de rôle, elle pouvait servir à plusieurs autres opérations de réduction. Mais, le chef de terre exigeait la destruction de toutes les cheminées avant qu'il ne commence à pleuvoir, car selon les croyances une seule cheminée conservée retarderait ou empêcherait la pluie.

2.1.2 Les groupes des métallurgistes non identifiés

En dehors des quatre groupes de métallurgistes décrits précédemment, il existe des groupes de métallurgistes non identifiés. Ces groupes n'ont pu être étudiés parce qu'ils n'habitent plus les villages de notre zone d'étude. Ils auraient migré depuis très longtemps et leur identité échappe aujourd'hui à la mémoire collective. C'est le cas des forgerons qui ont travaillé sur les sites de Djogolo et de Djoukoulkouli chez les Migami et ceux qui ont travaillé à Charfad-Djidad et Barandila chez les Kenga.

En ce qui concerne les forgeons qui ont travaillé sur les sites de Djogolo et de Djoukoulkouli, les avis sont divers. Certaines informations recueillies à Gamé attribuent ces ateliers aux forgerons Daradik qui ont travaillé à Baro. Haroun Damir³⁷ et le chef de village actuel de Gamé nous rapportent :

« qu'après l'installation des Migami à Gamé, quelques années plus tard, des forgerons sont venus d'ailleurs pour s'installer entre Gamé et Djogolo. À leur arrivée, le chef des forgerons du nom Attaya aurait demandé l'autorisation au chef de village de l'époque. Ce dernier leur autorisa de s'installer à Gourara, situé entre Gamé et Djogolo. Ce sont donc ces forgerons qui ont travaillé le fer à Djogolo depuis le temps de nos ancêtres avant d'aller vers l'ouest ».

³⁷ Agé de 90 ans environ, Haroun Damir vieux est un agriculteur Migami. Il a été interrogé le 12 janvier 2017 à Gamé.

Cependant, ces informateurs ignorent les raisons qui ont poussé les Daradik à migrer ailleurs et n'apportent aucune précision sur leur destination.

Par ailleurs, les informations recueillies auprès de Hamid Douwas et de Daniel³⁸ laissent penser que les forgerons qui ont travaillé sur ces sites sont de Filémat et qu'ils ont travaillé à Bankakotch. Par la suite, ils auraient migré vers Mongo où ils ont dû abandonner leur activité pour être assimilés à la population locale.

D'autres informations attribuent l'identité des forgerons qui ont travaillé dans cette zone à un groupe qui aurait migré vers l'ouest. Cependant, cette version ne donne pas d'informations sur leur mise en place et sur le lieu où ce groupe est parti s'installer. Au vu de ces désaccords, nous ne savons pas qui a travaillé sur ce site.

En ce qui concerne les techniques de réduction sur les sites de Djogolo et de Djoukoulkoui, les personnes interrogées indiquent que selon leurs grands-parents, le travail du fer commençait par la recherche du minerai. Les forgerons récupéraient le minerai de fer sous deux formes. La première était sous forme de sable fin de couleur bleu marin. Cette récupération se faisait après une forte pluie dans les régions montagneuses du centre de la région. Peu de sable était recueilli. Par contre, la seconde forme, celle des cailloux était plus importante. Elle se faisait dans la région du Ouaddaï au pied d'une montagne appelée « *Hadjar Hadid* », c'est-à-dire « la montagne du fer ».

Le minerai sous forme de sable est appelé *Pilpil* en Migama. Il s'accumule sur les sentiers et au bord des cours d'eau. Après la pluie, les forgerons balayaient le sol, le tamisaient pour séparer le sable ordinaire du minerai afin d'en récupérer quelques kilogrammes. Parfois, les paysans extrayaient aussi le minerai *pilpil* au bord des rivières et lorsqu'un paysan voulait une lame de houe, de hache ou de couteau, il apportait au forgeron une vieille lame hors d'usage avec la quantité nécessaire du minerai. Le forgeron faisait rougir le morceau de lame usée et versait dessus le sable bleu en soufflant doucement avec les soufflets. Au fur et à mesure que le sable s'embrasait, le forgeron activait plus fort le feu. Le morceau de fer et le minerai s'aggloméraient. Il retirait le fer du feu avec ses pinces et le martelait sur son enclume avec son marteau. L'obtention du fer à partir de ce sable était peu rentable. C'est pourquoi les forgerons préféraient le minerai en cailloux appelé *kadjam*.

Le minerai *kadjam* provenait de la région du Ouaddaï. Les forgerons portaient avec des bœufs pour chercher le minerai à Hadjar Hadid, c'est-à-dire la montagne du fer. Ils le ramassaient à

³⁸ Interrogé le 11 janvier 2017 à Djogolo, Hamid Douwas est le chef actuel de ce village. Daniel est un enseignant à la retraite.

la surface sous forme de cailloux. Ils les mettaient dans des sacs ou paniers appelés *barre* en Migama ou *Sabakat* en arabe.

2.1.3 Le groupe de forgerons non métallurgistes

Les forgerons non métallurgistes forment un groupe qui, d'après leur propre version ainsi que celle de population locale, n'a jamais maîtrisé la réduction du minerai.

Occupant actuellement la partie Ouest du territoire Dangléat, les Sindah sont de simples forgerons. Les entretiens menés auprès des autochtones et des forgerons à Tchalo et à Korbo ont permis de retracer le parcours migratoire de ce groupe (Figure 33). Ils seraient venus de deux villages de Bokoro notamment d'Amkarno et Amkassay. Le groupe venu d'Amkarno serait composé de huit forgerons. Leur famille avait à leur tête Ahmat le père d'Ali et sa sœur Amsoukar. Ces deux forgerons vivent actuellement à Korbo. Alors que le groupe venu d'Amkassay était composé de cinq familles ayant à leur tête Moussa, le père de Solal. Sosal donna naissance à Zagalo, représentant actuel des Sindah à Tchalo. Leur mise en place dans le Guéra est très récente. Les entretiens réalisés à Korbo et à Tchalo situent leur arrivée à l'époque du règne Haroun Outaye³⁹, chef de canton entre 1937 et 1951. Ils s'installèrent alors à Korbo avant de migrer vers d'autres localités de la région.

³⁹ Haroun Outaye était le chef de canton Dangléat. Il a été nommé par une décision de l'administration coloniale le 4 janvier 1937.

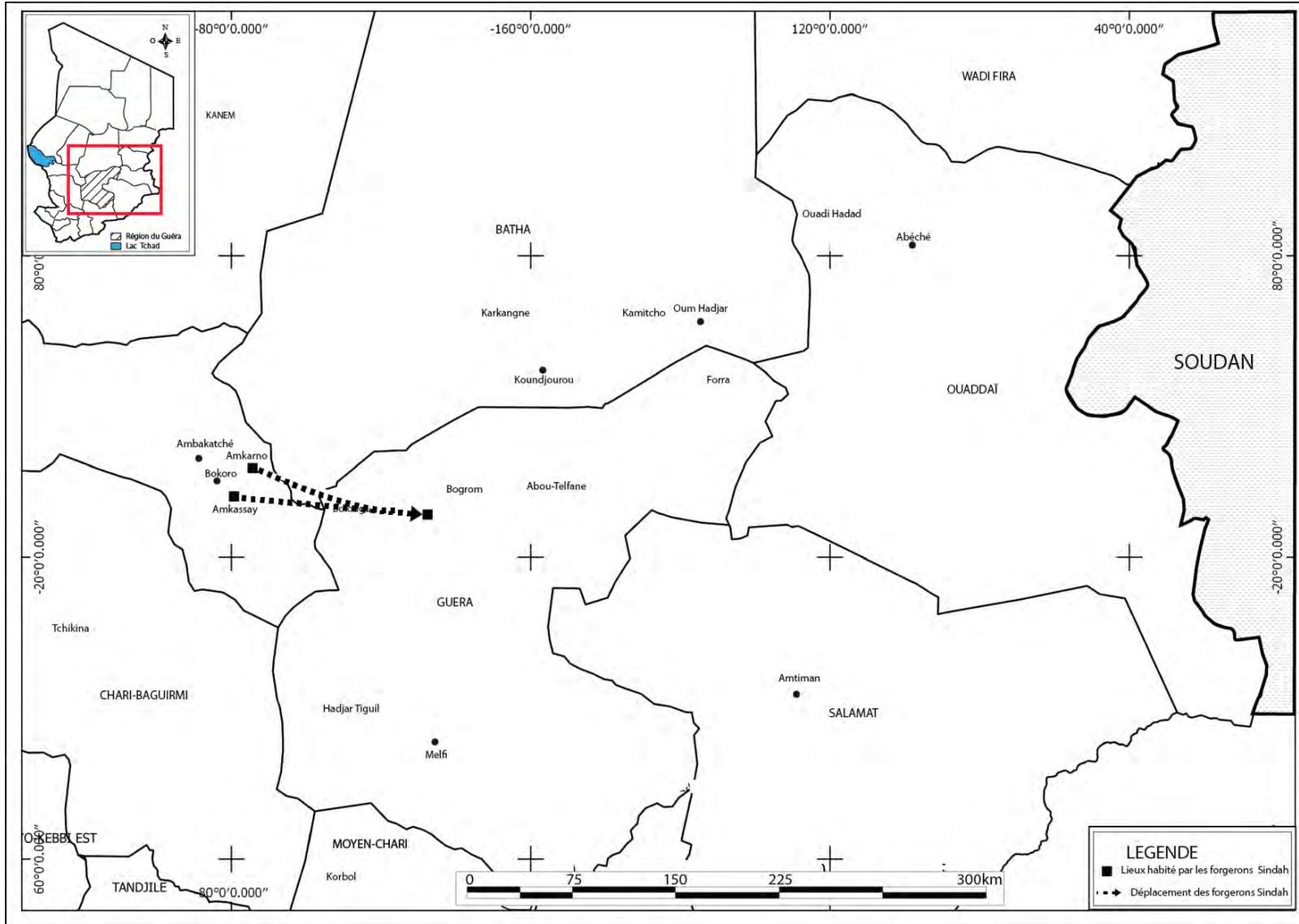


Figure 33 : Migration des forgerons Sindah.

Les informations recueillies auprès de ces forgerons et des populations locales nous permettent de retracer le parcours et les différentes étapes de migration des Sindah dans le Guéra (Figure 34). Spécialisés dans le domaine de la métallurgie secondaire, ces forgerons sont connus par la population comme expert dans la fabrication des épées et des sabres pour les chefs coutumiers. Ils sont également spécialisés dans la production d'objets en bronze et en aluminium tels que les bracelets et les manches des épées, des sabres et des couteaux. A Korbo, les Sindah s'installèrent à Golé non loin du palais du chef de canton. Quelques années plus tard, le groupe venu d'Amkassay se déplaça à Mongo à la sollicitation d'un administrateur pour fabriquer des objets. Ils restèrent à Mongo pendant une dizaine d'années. Après le départ de l'administration coloniale de Mongo, Sosal, ses frères et ses cousins décidèrent de revenir chez les Dangléat. Ils décidèrent de s'installer aux côtés des Daradik à Tchalo où ils pratiquent la forge jusqu'à aujourd'hui. Certains sont devenus des commerçants, d'autres pratiquent l'agriculture ou l'élevage.

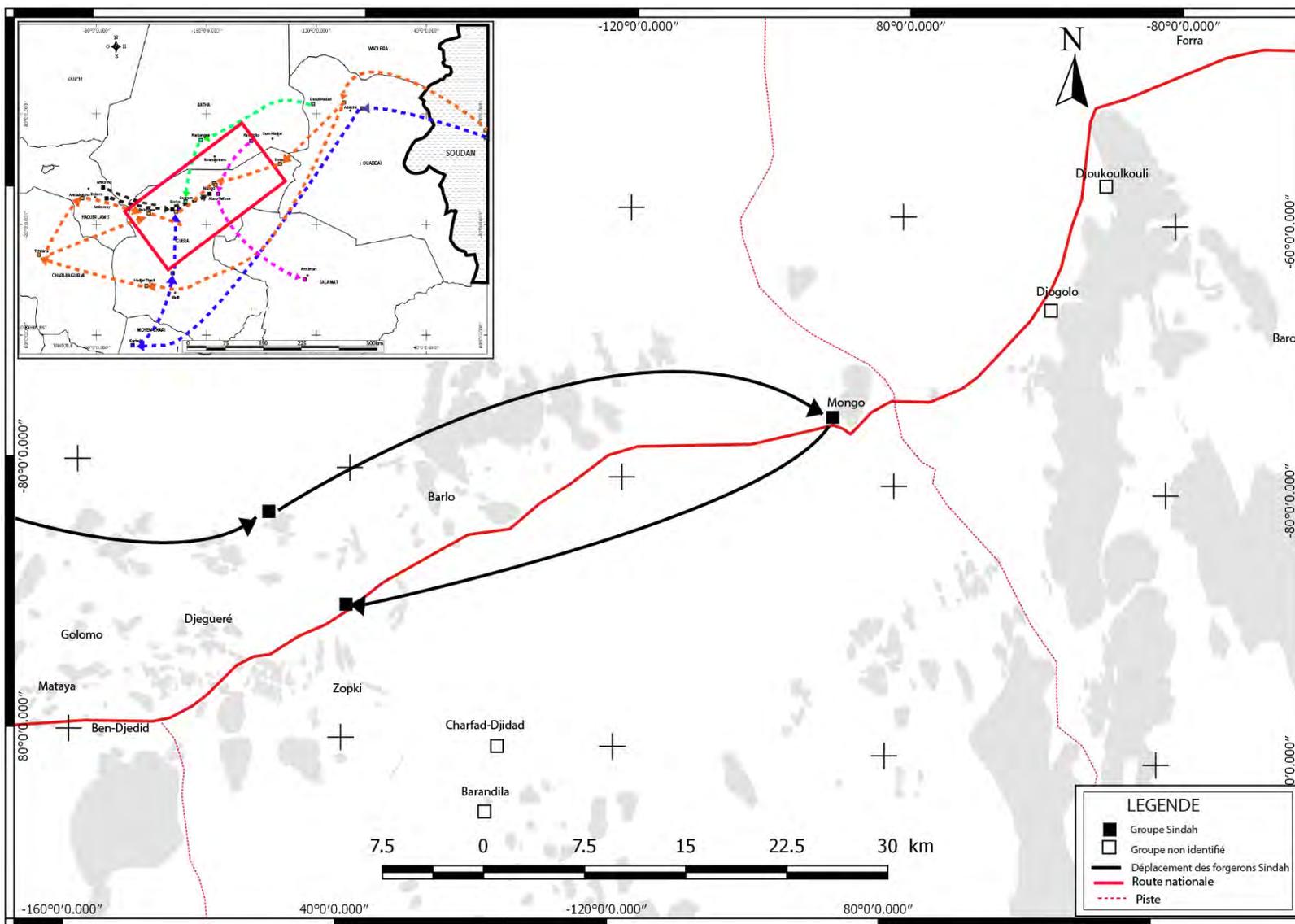


Figure 34 : Déplacements des forgerons Sindah dans le Guéra.

2.1.4 Synthèse sur la migration des différents groupes de forgerons

Les enquêtes orales menées nous ont permis de recenser les différents groupes de forgerons qui ont produit du fer dans le Guéra. A partir des récits mythiques ou légendaires et des récits historiques sur leur origine, nous avons essayé de reconstituer leurs parcours et leurs différentes étapes migratoires (Figure 35).

Si tous les groupes des forgerons étudiés sont issus de tribus arabes et parlent une même langue, l'analyse des récits historiques sur leurs villages d'origine et leur appartenance clanique nous permet de comprendre que ces forgerons ont des origines géographiques et sociales différentes. L'analyse des parcours migratoires nous permet de comprendre qu'à l'exception des groupes Sindah et Filémat, les autres sont venus de l'est en passant par l'Ouadaï. Le déplacement des forgerons dans le Guéra a été provoqué par les guerres et l'insécurité liées à la mise en place du royaume du Ouadaï. Les récits historiques sur leur mise en place laissent comprendre qu'ils sont arrivés au même moment dans le Guéra, après le XVII^e siècle. Cependant, les itinéraires empruntés à la sortie du Soudan sont extrêmement variables (Figure 36).

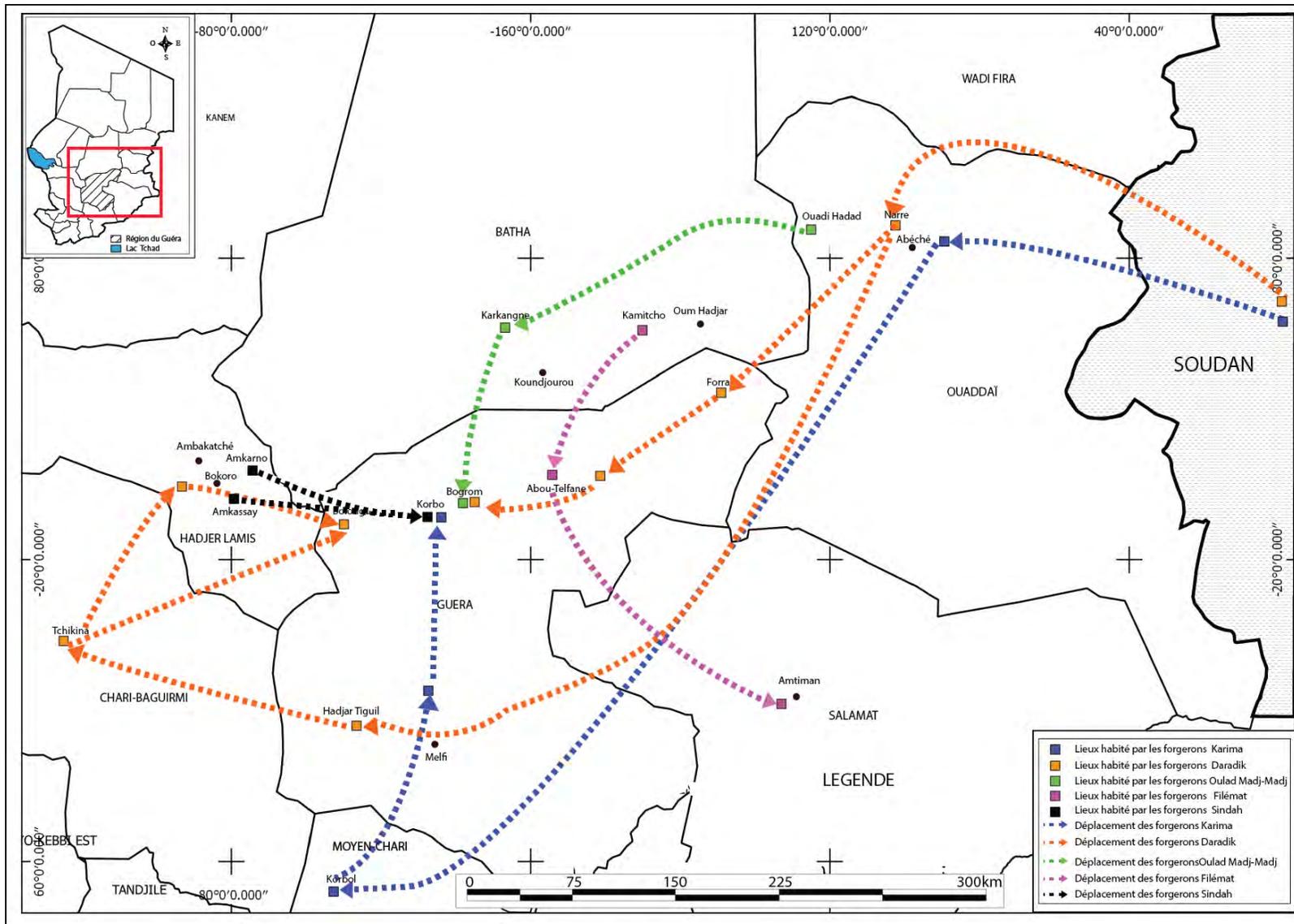


Figure 35 : Migration interrégionale des différents groupes de forgerons.

Les Karima sont venus du Soudan, puis se sont dispersés à partir de la région d'Abéché vers le sud du Guéra, la région du Moyen-Chari. Les informations orales signalent leur passage dans l'Ouaddaï, mais elles ne mentionnent aucun village. Nous ne savons pas s'il s'agit d'un séjour rapide ou long ? Au sud du Tchad, le village Korbol est mentionné plusieurs fois comme le village où leurs ancêtres auraient vécu. Après Korbol, ils sont allés à Melfi qui peut être considéré comme un village-étape. De Melfi, ils migrèrent vers Korbo, avant de se disperser dans d'autres villages du territoire Dangléat.

Les Daradik sont aussi originaires du Soudan et les informations orales situent également leur village d'essaimage dans l'Ouaddaï. Le village Narré est considéré par toutes les personnes interrogées comme le village d'étape des Daradik. Après Narré, ils se sont divisés, empruntant deux directions différentes. Le premier groupe aurait pris la direction du sud-ouest pour fonder un village à Tchikina dans le Baguirmi avant de pénétrer dans le Guéra par l'ouest. Bolongue est considéré comme leur première étape d'installation. C'est à partir de ce village qu'ils se dispersèrent dans les autres villages. La majorité s'installa dans le territoire Kenga. Une minorité continua sa migration vers le territoire Dangléat où leur présence est attestée dans plusieurs villages. Le deuxième groupe aurait pris la direction de l'ouest et pénétra le Guéra par le nord-est. Forra, un village situé entre le territoire Mubi et Migami, est considéré comme la première étape. Leur présence chez le Migami est attestée à Baro où on trouve encore quelques forgeons Daradik. De Baro, ils continuèrent leur migration vers le territoire Dangléat où leur présence est attestée dans plusieurs villages.

Les Oulad Madj-Madaj sont issus d'un groupe venu du nord du Guéra, de la région d'Ati. Ils auraient vécu dans l'Ouaddaï. Ouadi Hadad est mentionné dans leur trajet migratoire comme leur village d'origine. De là, ils migrèrent vers le sud-ouest pour fonder le village de Karkangne dans la région d'Ati. Ils auraient pénétré le Guéra par le Nord. Bogrom est considéré comme leur première étape. Puis, ils se sont déplacés vers d'autres villages à l'est du territoire Dangléat, notamment à Solal et à Djagla où ils vivent jusqu'à aujourd'hui.

Les Filémat viennent également de la région d'Ati. Kamitcho semble être leur village d'origine. Ils seraient arrivés au Guéra par le nord avant de s'installer d'abord sur le mont Abou-Telfane, puis dans d'autres localités du territoire Migami.

Les Sindah sont venus de l'ouest du Guéra, de la région d'Hadjer-Lamis. Amkassay et Amkarno sont cités dans leur trajet migratoire comme les deux villages d'origine. Arrivés dans le Guéra en deux vagues, ils s'installèrent dans le territoire Dangléat. Korbo est considéré comme leur première étape. Au cours du temps, une partie de ce groupe migra vers Mongo avant de revenir à Tchalo, un autre village Dangléat où ils habitent actuellement.

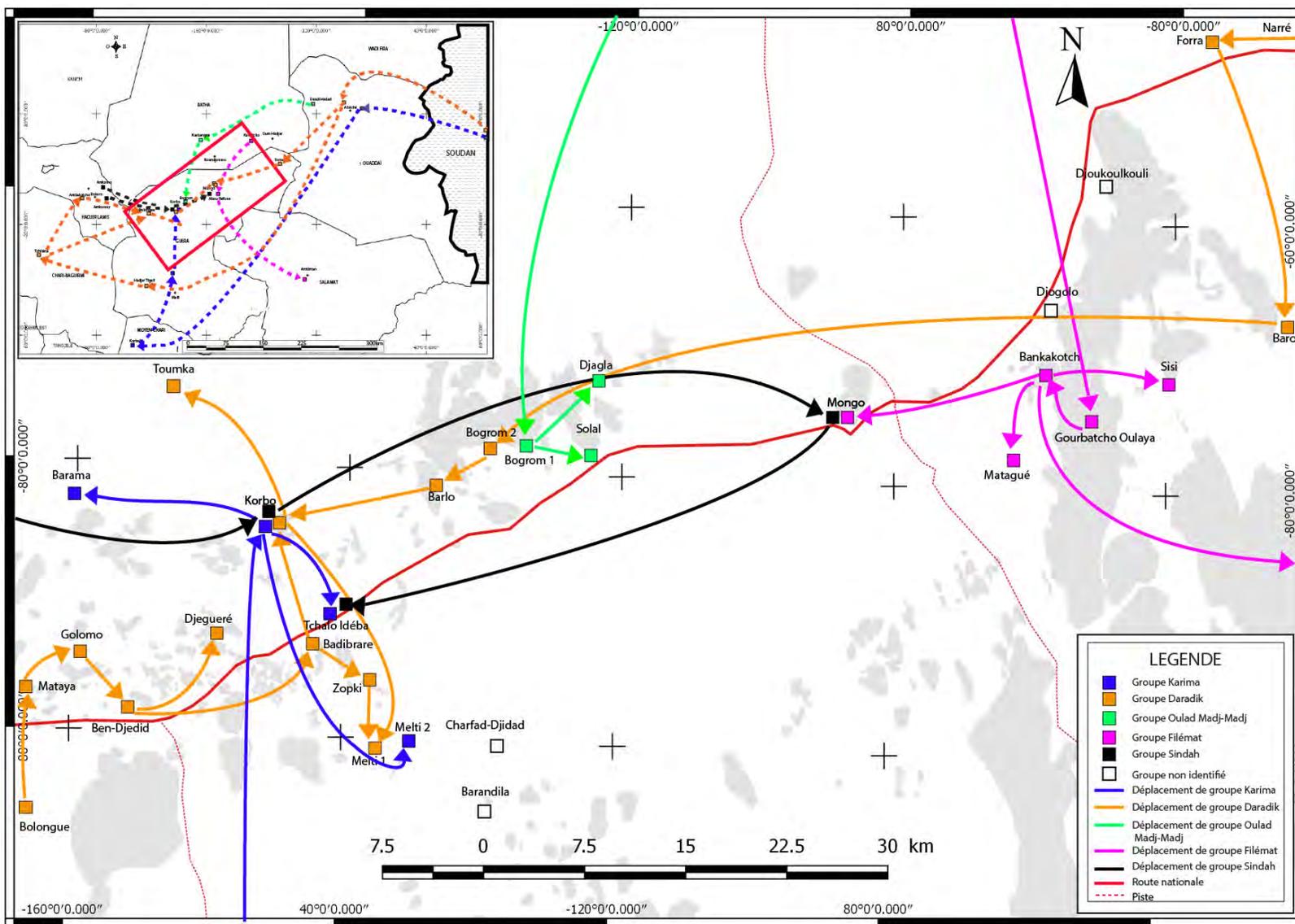


Figure 36 : Déplacements des différents groupes de forgerons dans le Guéra.

En ce qui concerne les techniques de réduction, les informations orales mettent en évidence plusieurs techniques de réduction. La description de l'architecture des fours et de leur système de fonctionnement montrent une certaine diversité. Dans certains cas, deux groupes de forgerons ont employé une même technique. Dans d'autres cas, deux techniques ont été employées par un groupe de forgerons aux parcours migratoires différents.

La première technique de réduction comprend des fours avec une cheminée mobile dotés de trois embrasures et de six tuyères, et d'une cuve-fosse sans canal d'évacuation des scories. Pour ce type de four les forgerons creusaient d'abord la cuve, puis construisaient la cheminée. Une fois la cheminée sèche, ils installaient les dispositifs de soufflets destinés à accueillir les tuyères et plaçaient la cheminée sur les soufflets. Après la réduction du minerai, les forgerons déplaçaient la cheminée pour récupérer le fer et le casser. Les sources orales attribuent cette technique à deux groupes des forgerons aux origines et aux parcours migratoires différents mais qui ont à un moment habité dans la région d'Ati. Il s'agit des Oulad Madj-Madj et des Filémat.

La deuxième technique de réduction comprend des fours avec une cheminée immobile dotée de trois embrasures et de six tuyères, et d'une cuve sans canal d'évacuation. Pour ce type de fours, les forgerons creusaient la cuve et l'aménageaient avec de la glaise. Ils construisaient la cheminée directement sur les bords de la cuve. Pendant la construction, ils prévoyaient des embrasures. Après la réduction, les forgerons creusaient alors un trou en bas de la cheminée pour faire couler la scorie. Ils procédaient à la récupération de la loupe de fer en cassant le fourneau. Les informations orales attribuent cette technique au groupe de forgerons Daradik venus du Soudan en passant par l'Ouaddaï et ont pénétré le Guéra par l'Ouest.

La troisième technique de réduction comprend les fours avec une cheminée mobile et une cuve dotée d'un canal d'évacuation de scories. La cheminée de cette technique se distingue de la première technique par la présence des deux regards percés vers le haut. Le nombre d'embrasures varie entre cinq et six. Pour ce type de fours, les forgerons construisaient d'abord la cheminée et la perçaient de deux trous, puis ils confectionnaient les dispositifs de soufflets et les tuyères. Ensuite, ils creusaient une fosse circulaire. Au centre de cette fosse, ils creusaient une autre fosse, puis plaçaient au bord de la première fosse quatre dispositifs de soufflets avant de placer la cheminée au-dessus. Ce type de structure appartient au groupe de forgerons Daradik venus du Ouaddaï en empruntant la direction de l'ouest. Ils sont entrés au Guéra par l'est.

Chez les Karima, du fait des croyances locales, les fours sont détruits complétement à la fin de saison sèche sans laisser de traces. Les informations orales ne donnent pas assez de détails sur

l'architecture et le système de fonctionnement des structures de réduction. De ce fait, nous ne savons pas si ces structures de réduction sont des structures avec une cheminée mobile ou immobile. Nous ne savons pas non plus si elles sont dotées d'un canal d'évacuation, d'un regard et le nombre exact d'embrasures.

Partie II : Les données archéologiques

Chapitre 4 : Cadre conceptuel, théorique et approche méthodologique

Le chapitre consacré au cadre conceptuel et théorique et à l'approche méthodologique définit dans un premier temps les concepts clés de la métallurgie ancienne du fer. Ensuite, il introduit les notions de base en sidérurgie. Il présente également les différentes sources d'information en archéologie et rend compte des différentes méthodes ayant contribué à l'élaboration de cette thèse.

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).

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 est une activité où la maîtrise de sources naturelles est la plus avancée. 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. La première concerne l'ensemble des opérations conduisant du minerai jusqu'à un produit métallique intermédiaire. La deuxième est un ensemble des opérations techniques conduisant à la transformation d'un produit métallique intermédiaire à un produit fini.

1.1.2 Le fer

Le fer est une matière première très importante dans les sociétés anciennes. C'est le métal le plus efficace pour la production des armes et des outils (Serneels 2011). De ce fait, il joue un

rôle prépondérant dans l'agriculture et l'artisanat, l'armement et la construction (Robion-Brunner 2018).

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). Il est le quatrième constituant de la croûte terrestre. Il entre dans la composition chimique d'un très grand nombre de roches. On ne le trouve pas à l'état natif, mais sous forme d'oxydes, de carbonates, de sulfures ou de silicates. Pour obtenir du fer, il faut procéder à un traitement de ces minerais (Serneels 1998, Mangin 2004). Les oxydes de fer doivent être chauffés en présence de carbone. A hautes températures, ils subissent une réduction par les gaz de réduction riches en monoxydes de carbone et sont transformés 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 est directement du fer forgeable. En Afrique, l'obtention du fer à partir de minerai 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.

1.2. Les principales étapes de la méthode directe

La métallurgie du fer peut être décrite comme une suite d'opérations techniques menant de la substance naturelle (le minerai) à l'objet fonctionnel en fer métallique (Eschenlohr et Serneels 1991 :117). Elle comporte trois stades principaux (Figure 37 ; Mangin 2004 : 7). 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 : 24 ; Serneels 1993 ; Perret 2002 : 8).

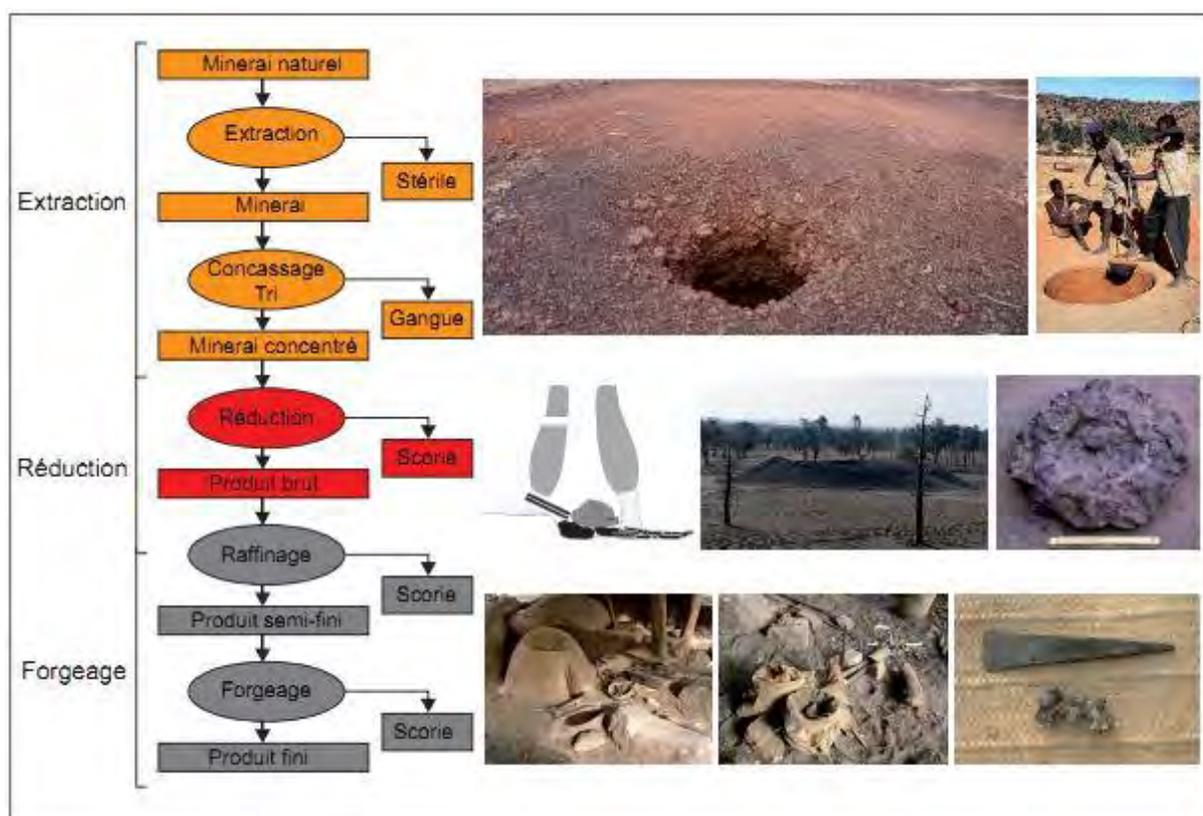


Figure 37 : Schéma général de la chaîne opératoire de la sidérurgie selon la méthode directe de réduction (Robion-Brunner 2008 :204).

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. Ainsi, selon la disponibilité ou les conditions géologiques, l'extraction peut être à ciel ouvert, dans des puits ou dans les galeries. Une fois le minerai extrait, il est soumis à un traitement avant d'être transporté sur les ateliers de réduction. Cette phase de conditionnement consiste à concasser le minerai obtenu en de petits morceaux et à le trier et/ou à le griller. Ces traitements introduisent des différences importantes entre le minerai « géologique » et le minerai effectivement utilisé, affectant la morphologie aussi bien que la composition chimique (Leroy et Merluzzo 2004 : 49). Tout comme l'extraction, les méthodes de traitement du minerai varient d'un milieu à un autre mais s'opèrent dans le même but d'éliminer les impuretés.

1.2.2 La réduction du minerai

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 transformation du minerai en fer métallique doit se produire dans une gamme de températures qui permet la réduction des oxydes de fer sans pour autant provoquer la fusion (Fluzin 1983). Il faut que l'oxygène de l'oxyde forme une liaison avec un agent réducteur qui va réduire l'ion Fe^{3+} en Fe dans le bas fourneau. La combustion du charbon dégage 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'état 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 : 8). Quant au combustible, le plus utilisé dans la métallurgie ancienne est le charbon de bois 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 libéré 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.

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. 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). La loupe de fer obtenue n'est pas directement forgée. Bien que la proportion de fer soit dominante, elle contient néanmoins des

impuretés. La loupe qui renferme des impuretés n'est pas apte à la fabrication des outils. C'est pourquoi selon les cas, elle est soumise à un traitement. Ce traitement peut être défini comme un ensemble de méthodes et de techniques qui permet de purifier la loupe du fer. Cette opération est importante pour la suite des activités de transformation (Fluzin 2002 : 72). Ainsi, dans un premier temps, l'opération consiste à renforcer et à développer les liaisons des parties constitutives de l'agrégat métallique afin d'en augmenter la cohésion et éventuellement d'évacuer les scories ou charbons présents. Cette opération est qualifiée d'épuration ou de raffinage. Durant cette première intervention, la masse peut être mise en forme grossièrement, bien que le métal ne soit pas encore forgeable (Mangin 2004 : 83). Une fois le fer suffisamment épuré, il devient possible de le forger dans de bonnes conditions. L'opération poursuit plusieurs buts qui dépendent de la nature de l'objet à fabriquer (Serneels 1993 :48). Les deux aspects essentiels sont que d'une part les forgerons façonnent l'objet, lui donnent sa forme, et que d'autre part qu'ils modifient les qualités physiques du métal (Fluzin 1983).

1.3. Les principaux vestiges métallurgiques

Par leur nature et leur forme, les déchets métallurgiques donnent des indications sur les opérations techniques qui les ont produits et sur les matières premières utilisées. L'association des différents déchets permet de caractériser ces opérations techniques. Les principaux vestiges métallurgiques révélateurs d'une tradition technique sont : les minerais, les fourneaux, les tuyères et les scories.

1.3.1 Les fourneaux

Structures destinées à la réduction du minerai du fer, les fourneaux sont en quelque sorte des machines de transformation du minerai en fer. Il existe plusieurs modèles de fourneaux. Ils se distinguent par leurs dimensions, leur morphologie et leur système de conduite en air durant l'opération de réduction. Selon Pelet et Leroy, les fourneaux qui permettent l'écoulement des scories s'opposent à ceux qui la retiennent piégée (Pelet 1993 ; Leroy 1997). 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 ; Kiéthegea 1995, 1998 ; Martinelli 1993, 2002 ; Kiemon 2003). 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.

Tandis que l'approche fonctionnelle repose sur le système de fonctionnement des fourneaux, c'est-à-dire l'alimentation en air, le système de séparation de scories et le système de chargement (unique ou multiple). Au-delà de l'approche morphologique et fonctionnelle, certains chercheurs prennent en compte la taille des fourneaux et leur performance pour établir une classification. Toutefois, il convient de noter que certains critères de classification tels que la performance sont quelque fois difficilement perceptibles.

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. 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). Les tuyères peuvent également être subdivisées en deux groupes : les tuyères en forme d'entonnoir et les tuyères cylindriques. Cette différence se situe surtout au niveau de leur forme mais aussi au niveau de leur diamètre (Pelet 1993).

1.3.3 Les scories

La description des scories vise à présenter les caractéristiques morphologiques générales des différents types et catégories de déchets métallurgiques présents sur les sites sidérurgiques.

Les scories de réduction

Les scories de réduction sont des déchets métallurgiques qui proviennent de la réduction du minerai de fer. Ce sont des produits non métalliques, en proportions variables selon les catégories. Elles sont issues de la fusion du minerai ainsi que d'autres matériaux et de résidus de combustibles (charbon, cendres). Selon leur forme et leur morphologie, les scories de réduction se répartissent en deux grandes familles à savoir les scories externes et les scories internes. À l'intérieur de ces deux grandes familles, on distingue plusieurs catégories selon entre autre la nature du matériau qui les compose. Leur étude fournit des informations indispensables pour distinguer les techniques opératoires au même titre que les structures de réduction. Elles 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).

Les scories coulées externes

Les scories coulées externes sont des scories qui se sont écoulées et solidifiées hors du fourneau (Figure 38). Leur morphologie reflète ce processus de formation (Leroy et Merluzzo 2004 ; Le Carlier De Veslud 2011). 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 plaque. La partie inférieure moule les irrégularités du sol et porte les empreintes des matériaux sur lesquels elle s'est écoulee. Ces spécificités morphologiques dépendent des conditions d'écoulement, de la quantité de la matière écoulee, de la température et de la composition chimique de la matière en fusion.

Ainsi, les accumulations de cordons témoignent d'un écoulement en phases plus ou moins continues. Les cordons non-soudés indiquent des écoulements discontinus et séparés laissant un temps suffisant au refroidissement de la matière. A l'opposé, les grandes plaques montrent un écoulement continu et massif.

Les coulures, comme il a été dit précédemment, peuvent présenter différentes morphologies et dimensions : les coulures de petite taille, les coulures en canal, etc. Les scories coulées composées de coulures de petite taille sont formées d'un seul ou d'un nombre restreint de cordons. Les scories coulées en canal quant à elles présentent plusieurs cordons superposés remplissant un canal creusé. Les cordons se sont soudés les uns aux autres, mais possèdent chacun leur structure propre de refroidissement. Ces scories possèdent un profil soit semi-circulaire, soit plus rarement anguleux ce qui indique qu'elles se sont écoulées dans un canal creusé à l'extérieur du four (Serneels 1993 : 75-76). Elles ont une couleur gris clair à gris foncé. Elles sont lourdes, denses et ne sont généralement pas magnétiques.

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).

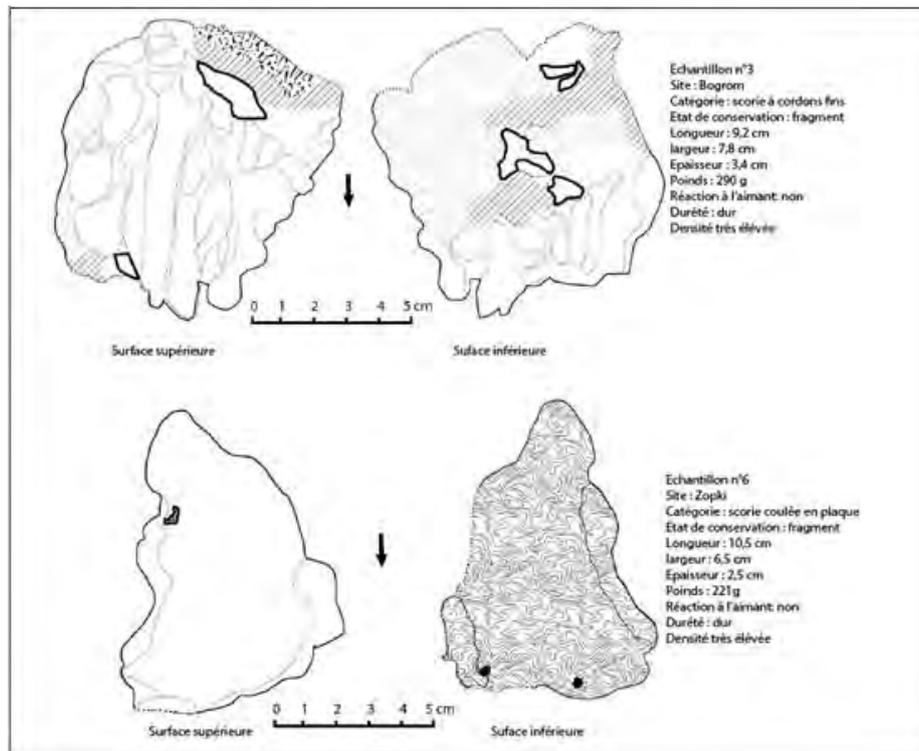


Figure 38 : Les scories coulées externes.

Les scories coulées internes

Les scories internes sont des scories qui se sont solidifiées à l'intérieur du fourneau. Selon leur position, elles ont des morphologies et des compositions très diverses. A la différence des scories coulées externes, aucune trace de sol n'est visible sur la surface des scories internes. Selon leur positionnement au moment de la solidification, elles ont des morphologies et des compositions très diverses parmi lesquelles : les scories grises denses, les scories argilo-sableuses, les scories coulées internes et les scories oxydées.

Les grises denses sont des blocs de scories assez massifs moulants une portion ou la totalité du fond des fourneaux. Elles présentent un aspect plus ou moins cristallisé et des formes variées (Figure 39). Elles se caractérisent par une surface souvent déchiquetée. On observe sur les surfaces de certaines scories des inclusions provenant de matériaux fondus et de substances siliceuses très localisées. Elles présentent une couleur gris clair. Les cassures montrent qu'il s'agit de scories massives.

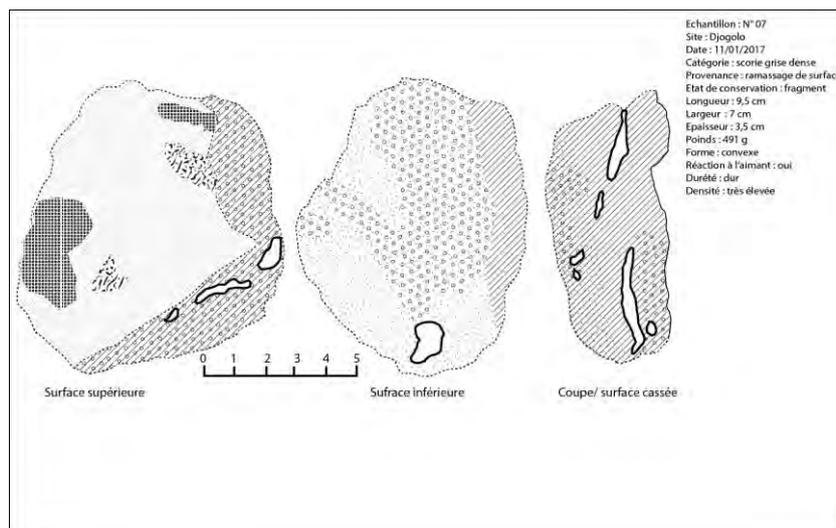


Figure 39 : La scorie grise dense.

Les scories argilo-sableuses se sont formées par solidification du fond des fourneaux. A la différence de scories grises denses, celle-ci 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 paroi. 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. Ces scories sont légères.

Les scories coulées internes sont de petites coulures qui semblent s'être formées à la verticale à l'intérieur du fourneau. Très fragmentées, elles mesurent entre 3 et 6 cm de longueur et 0,5 et 1,5 cm d'épaisseur (Figure 40). Elles se présentent sous forme de bâtonnets avec des contours arrondis. Ces scories ne possèdent ni surface supérieure ni surface inférieure. Elles présentent un aspect vitreux ou siliceux et une couleur très variable allant du gris clair au gris foncé. Elles sont très homogènes et denses. Les surfaces cassées présentent des porosités de taille millimétrique.

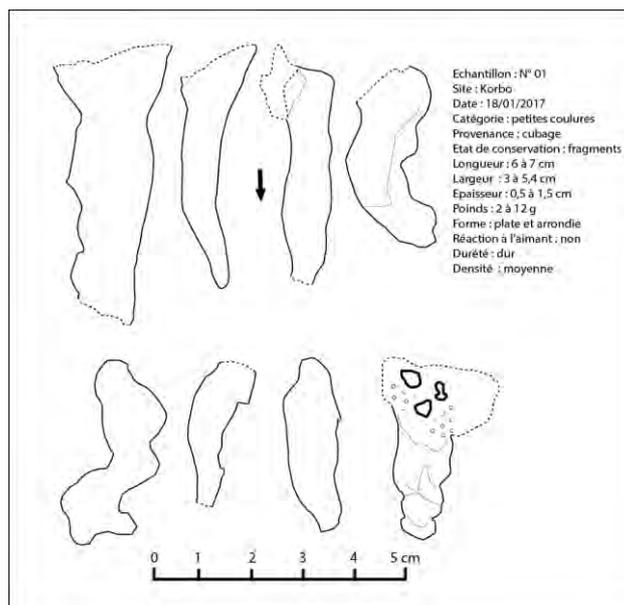


Figure 40 : Les scories coulées internes.

Les scories oxydées sont des déchets métallurgiques qui se sont formés à l'intérieur du four entre le fond de la cuve et la loupe de fer. Très fragmentés, ces déchets se caractérisent par une forte oxydation qui couvre toute la surface (Figure 41). Elles présentent une couleur allant du marron à l'ocre. Leurs surfaces supérieures très irrégulières sont marquées par 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.

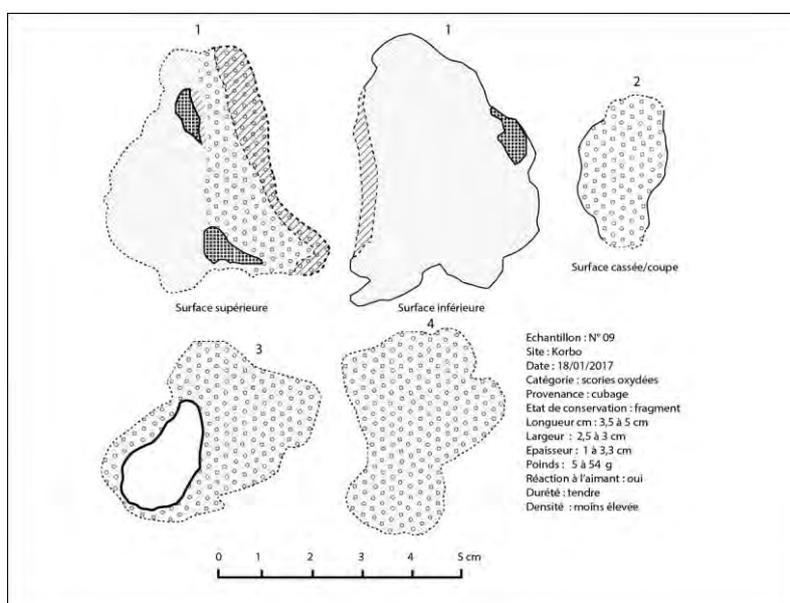


Figure 41 : Les scories oxydées.

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 de 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.

La fragmentation de certaines scories ne permet pas leur détermination, nous les classons dans les scories indéterminées. Toutefois, leur couleur, densité, porosité etc. peuvent parfois permettre de les rattacher à l'un ou l'autre des types précédemment décrits.

Les scories de forge

Les scories de forge sont des vestiges métallurgiques qui proviennent de l'activité de forge. Elles résultent de l'accumulation de divers matériaux fondus (des matériaux argilo-sableux, de charbon de bois et cendre) qui se solidifient dans le fond du foyer de forge. Elles proviennent en grande partie de l'interaction à haute température entre la croûte d'oxyde de fer qui se forme en surface du métal et les matériaux argilo-sableux que les forgerons ajoutent pour en limiter la formation.

Les scories de forge sont généralement composées de culots de forge. Ceux sont des scories très hétérogènes constituées de matériaux argilo-sableux, de charbon de bois et de cendres. Ces scories sont généralement légères et magnétiques. Les teintes varient au sein d'une même pièce. Elles se caractérisent par des surfaces supérieures concaves de couleur marron présentant un aspect rouillé avec parfois des traces d'oxydation. De gros morceaux de charbon de bois et des empreintes de végétaux sont présents sur les surfaces supérieures (Figure 42). Les surfaces inférieures sont convexes et irrégulières. Elles présentent une couleur ocre orangé et un aspect rouillé.

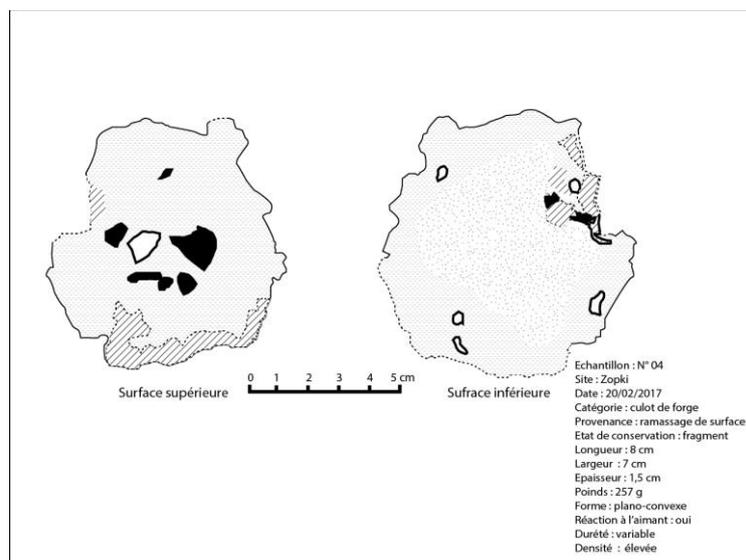


Figure 42 : Les scories en forme de culot.

1.4. Organisation spatiale des ateliers

L'étude de l'organisation spatiale d'un site métallurgique paraît indispensable pour comprendre la gestion de l'espace par les métallurgistes. Elle 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.

1.4.1 La morphologie des zones de rejet des déchets métallurgiques

Dans les ateliers de réduction, les zones de rejet présentent plusieurs aspects morphologiques. Il y a les amas et les épandages.

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. Un amas peut avoir la forme d'un cône, d'un anneau fermé ou ouvert.

Nous appelons « épandage » : une concentration diffuse de déchets métallurgiques ne présentant ni une accumulation sur plusieurs centimètres d'épaisseur (dépassé à peine le niveau du sol) ni une forme précise (les éléments qui la constituent sont éparpillés sur le 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 distance qui sépare les fours est généralement inférieure à 3 m. Lorsque les fours sont alignés, les zones de rejet sont à une distance d'au moins 10 m de ces derniers.

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.

2. Cadre méthodologique

2.1. Les différentes sources d'information

Pour atteindre les objectifs fixés par cette étude, nous avons adopté pour une démarche méthodologique appropriée. 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 de manière systématique la littérature scientifique disponible et surtout en mettant en place des campagnes exploratoires qui prennent en compte les enquêtes orales et les prospections archéologiques, puis sont réalisées des cubages et la fouille des bases de fourneaux sur des sites sélectionnés. Ces travaux ont été menés selon une méthodologie bien précise au cours de quatre missions de recherches archéologiques.

2.1.1 Les sources écrites

La recherche bibliographique est fondamentale et indispensable à tout travail de recherche. Elle consiste à collecter les ouvrages qui traitent d'un sujet précis relatif à un fait. Cette étape préliminaire permet au chercheur de prendre connaissance des travaux réalisés dans le domaine auquel il s'intéresse. Elle permet également d'avoir une idée précise ou large sur la problématique afin de mieux orienter sa thématique de recherche. S'il est indéniable que les sources écrites sont indispensables pour tout travail de recherche, dans le Guéra, on se heurte à un problème majeur de défaut de sources écrites portant sur l'archéologie en général et la métallurgie ancienne du fer en particulier. Les documents ayant trait à la paléoméallurgie ou en lien avec l'histoire de peuplement de la zone d'étude sont quasi inexistantes. Les quelques rares documents disponibles sont pour la plupart des travaux d'administrateurs coloniaux, d'ethnologues et de linguistes. Ces documents sont constitués de rapports ou de compte rendus des tournées et d'articles.

Les travaux des administrateurs coloniaux

Les premiers travaux signalant les sites archéologiques dans le Guéra datent du début de XX^e siècle. Ils sont les résultats des découvertes fortuites signalant quelques sites archéologiques. Parmi ces travaux, on peut citer l'article de H. Gaden qui mentionne pour la première fois des sites néolithiques. Au cours d'une tournée dirigée par H. Gaden, gouverneur de colonie, et effectuée en 1906 dans le cercle de Moïto (région actuelle de Hadjer Lamis et à Melfi), le Dr. L. Couvy, alors administrateur colonial, signale la présence d'un site néolithique à Mataya, dans le territoire actuel Kenga et de six autres sites dans la partie sud du Guéra notamment à Melfi, à Gogmi, à Bédanga, à Koblé à Daguélé et à Méré (Figure 43). Il recueille quelques échantillons de pièces lithiques constitués de haches polies, de labrets en quartz, de polissoires, de galets, de percuteurs, et de marteaux (Gaden *et al.* 1920).

Au cours de la mission Logone Lac Fitri, effectuée en 1947-1948 par J. Latruffe, administrateur colonial accompagné par J.-P. Lebeuf et sa femme A. Masson-Detourbet,

quelques pièces lithiques constituées de haches polies ont été recueillies dans le territoire Kenga (Beauchêne 1951).

Le premier article mentionnant le travail du fer date des années 1930. Parcourant la région comprise entre Melfi et le lac Iro en 1911, le Général R. Dérendinger découvre les traces d'une activité sidérurgique à Télé-Nougar. Le site est fouillé très rapidement. Des structures de réduction sont mises au jour. Ces travaux fournissent des renseignements sur leur architecture et leur fonctionnement. Grâce au général R. Dérendinger, des fours encore en usage ont été photographiés (Figure 44). Il a également décrit et dessiné des mines présentes à proximité des fours (Figure 45).

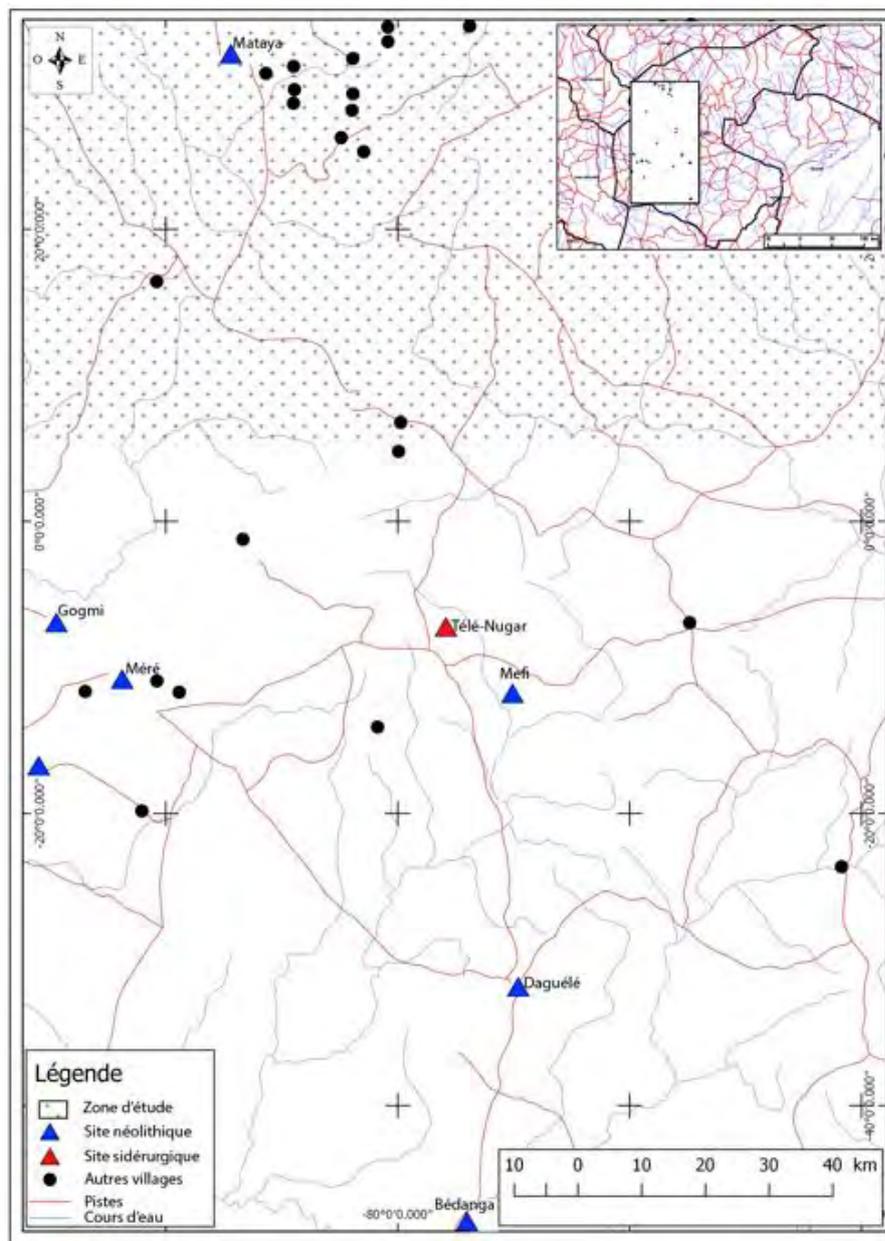


Figure 43 : Cartographie des sites archéologiques signalés dans le Guéra (d'après H. Gaden et al. 1920 et R. Dérendinger 1936).



Figure 44 : Photographie des fourneaux prise par le Général R. Dérendinger en 1911 à Télé-Nugar.

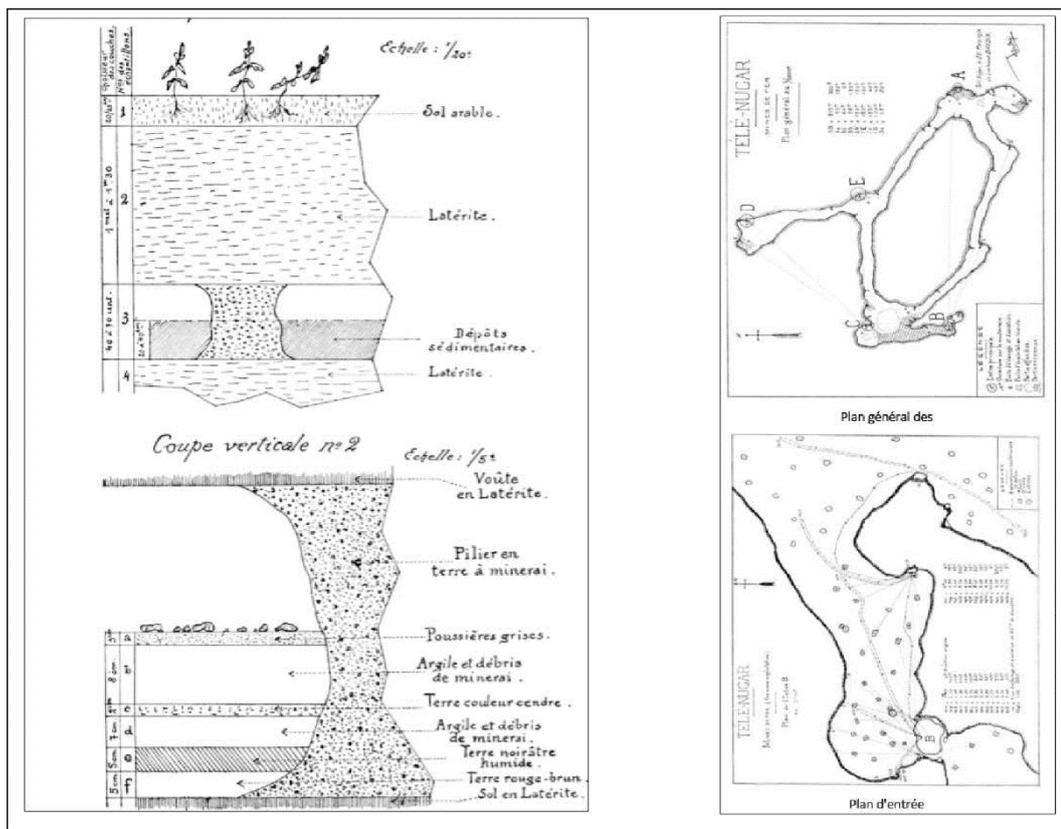


Figure 45 : Relevés des coupes et des plans des mines de Télé-Nugar (R. Dérendinger 1936).

Les travaux des ethnologues et des linguistes

Les documents portant sur l'histoire et la mise en place des populations dans le Guéra sont également rares. Les quelques documents existants sont constitués essentiellement de rapports et d'articles élaborés durant la période coloniale.

Parmi les travaux des ethnologues, on peut citer les travaux de R. Boujol *et al.* (1941). Les ethnologues ont réalisé une étude sommaire sur les croyances et les coutumes de la population relevant de la subdivision de Melfi.

Quelques années plus tard, en 1958, sur les conseils de R. Jaulin, J. Pouillon effectue une mission d'enquête de 3 mois auprès des Dangléat de Korbo. Il y retourne en 1963, puis en 1967 pour y conduire une enquête dans dix-neuf villages. Les matériaux recueillis et analysés concernent essentiellement la répartition des pouvoirs politico-religieux, l'histoire des populations et les pratiques religieuses. Les résultats de ses travaux de recherches sont publiés dans diverses revues et ont été en grande partie rassemblés dans deux ouvrages, *fétiches sans fétichisme* paru en 1975 et *le cru et le su* en 1993 (Tardits 1977). Dans ces différents écrits, Pouillon présente de façon détaillée le mode de vie, l'organisation sociale et politique, et la vie religieuse de ces groupes ethniques Hadjarai (Pouillon 1958, 1962, 1975, 1993).

En 1959, P. Fuchs, un ethnologue allemand, effectue une mission chez les Djonkor-Guéra. Ces travaux portent sur les traditions religieuses. Il publia en 1960 un rapport préliminaire sur les résultats de cette enquête qui demeure une source d'informations précieuse. De 1963 à 1965, de retour au Tchad, il poursuit ses recherches dans la partie nord du Guéra. Il effectue un long séjour chez les Dangléat et les Kenga et de courtes visites chez les Migami (autrefois appelés Djonkor Abou Telfane), les Bidio, les Maoua et Mogoum. Ses résultats ont abouti à la publication d'un ouvrage intitulé *La religion des Hadjaray*, paru en 1997.

Entre 1961 et 1966, J.-F. Vincent, attaché de recherche au CNRS, effectua trois missions de recherche dans la partie sud du Guéra. Son rapport de terrain de 1967 livre une première description des structures sociales et des croyances religieuses des populations relevant de la circonscription de Melfi. Dans son ouvrage, *le pouvoir et le sacré chez les Hadjaray du Tchad* publié en 1975, il nous livre une synthèse sur la structure du pouvoir de cette population. Il nous montre à partir du cas d'une société, les problèmes que rencontrent les hommes pour vivre ensemble. Toutefois, s'il est vrai que les travaux réalisés par les ethnologues dans cette région constituent une source d'informations indispensables sur les ethnies hadjarai, ils ne permettent pas de dégager une vue d'ensemble sur tous les groupes ethniques.

A ces travaux d'ethnologues, s'ajoutent ceux des linguistes qui ont permis d'établir la classification des langues hadjarai. Parmi ces travaux, on peut citer ceux de J. Chapelle (1986) et de K. Alio (1985). Faute de données précises datant de la mise en place des populations de cette zone, l'histoire de leur origine reste confuse et contradictoire. Si les écrits laissés par les ethnologues et les linguistes donnent des informations assez détaillées sur la diversité linguistique et culturelle des populations dans notre zone d'étude, ils n'apportent pas un éclairage sur les origines et la mise en place de ces populations. Aussi, les documents consultés ne font pratiquement pas mention des forgerons ou des métallurgistes et du travail ancien du fer.

Les travaux des archéologues

En dehors des trois articles des administrateurs coloniaux qui signalent la présence de quelques sites archéologiques dans le Guéra, il n'existe aucune autre source écrite dans cette région. Parmi les sites signalés, un seul site se trouve dans la zone prise en compte pour cette étude. Cette situation dénote de l'insuffisance et de l'inégale répartition des recherches archéologiques au Tchad. Pourtant, les premières découvertes archéologiques faites par les administrateurs coloniaux qui sillonnaient la région montraient déjà la potentialité archéologique de cette région. C'est dans ce contexte que nous avons jugé utile de recourir aux sources écrites qui traitent de la question de métallurgie du fer au Tchad à travers les recherches archéologiques. Ces écrits nous ont permis de cerner et orienter notre problématique de recherche. Parmi les sources écrites portant sur la métallurgie ancienne du fer au Tchad, figurent les travaux de Treinen-Claustre dans les régions de pays bas tchadiens, notamment dans le secteur de Koro Toro où l'auteure fait mention de plusieurs sites métallurgiques datant de l'âge du fer ancien et moyen au Tchad (1982). Son ouvrage reste une référence sur la métallurgie ancienne du fer au Tchad. Il fixe les trois séquences chronologiques de l'âge du fer au Tchad. Les travaux de Lebeuf (1960, 1969, 1989) et de Courtin (1965) nous ont permis également de signaler la présence des sites métallurgiques appartenant à l'âge du fer récent dans les plaines situées au sud du lac Tchad. Dans le cadre du projet de recherche archéologique des régions lacustre du Tchad, nous avons aussi mis au jour sept sites sidérurgiques dans la zone d'Ounianga. Les analyses antracologiques effectuées sur les charbons de bois provenant du site de réduction ont permis d'identifier les essences végétales utilisées : 4 types d'essences végétales avec une prédominance d'*acacia type*. Les datations radiocarbone réalisées sur les deux sites ont permis de dater la mise en place de la métallurgie dans cette région entre le V^e et le XI^e siècle de notre ère. Les quatre datations

radiocarbone réalisées sur le site de forge à Ounianga Kébir ont livré des résultats proches de 400 cal BP pour trois d'entre elles et de 500 cal. BP pour la dernière. Alors que les datations réalisées sur le site de réduction à Ounianga Sérir ont donné une datation radiocarbone proche de 1000 cal BP (Mourre *et al.* 2016, 2019).

A ces rares écrits, s'ajoutent les ouvrages de Lavachery qui font l'inventaire des sites mis au jour dans le cadre des travaux de la construction de l'oléoduc Tchad-Cameroun dans la partie méridionale du pays (Lavachery *et al.* 2005, 2010), ainsi que les travaux réalisés par Mbaïro dans le cadre d'un plan de gestion de l'environnement lié à l'exploitation de ressources pétrolières entre 2000 et 2006. Ces travaux ont permis de répertorier plusieurs sites sidérurgiques dans la région du Logone Orientale (Mbaïro 2011). Il y a aussi la thèse de Clison qui porte sur la paléométaballurgie à Kana et à Deli, deux localités situées à l'extrême sud du Tchad dans la haute vallée du Logone (Clison 2015). Mais, ces études n'accordent pas assez d'importance sur l'analyse des vestiges métallurgiques permettant de décrire et de caractériser les traditions techniques. De plus, la question de l'identité de métallurgistes n'a jamais fait l'objet des préoccupations de ces chercheurs. Seuls les travaux de Clison tentent d'aborder la question liée à l'identité des métallurgistes et aux techniques de réduction mises en place sur les différents sites qu'il a étudiés. Toutefois, il n'a pas réalisé d'étude sur les déchets métallurgiques et la description des structures de réduction présente quelques lacunes. De ce fait, ces études ne donnent pas de renseignements technologiques sur la métallurgie ancienne du fer au Tchad.

Les ouvrages méthodologiques

Nous avons également exploité les documents qui traitent de la méthodologie. Les principaux documents consultés sont composés d'articles et de thèses ainsi que de rapports portant sur la métallurgie du fer en Afrique. Ces documents nous ont permis d'aborder et d'orienter le travail. En nous fondant sur les travaux antérieurs, nous avons pu élaborer la problématique et circonscrire les concepts clés de l'activité sidérurgique. Ces documents sont d'une importance telle qu'il importe d'en citer quelques-uns.

Il s'agit de la thèse de C. Robion-Brunner (2008 ; 2010) qui nous donne des informations sur l'identité et le rôle social et technique des forgerons au pays Dogon. Les travaux réalisés par l'auteure ont permis de caractériser les traditions sidérurgiques et de cerner l'évolution du travail du fer dans cette région. A partir de ses résultats, elle établit un scénario global de l'histoire du peuplement des forgerons du pays Dogon et de leur production qu'elle replace dans la dynamique globale du plateau central nigérien.

Il y a également les rapports des opérations paléo-métallurgiques au Bénin (Robion-Brunner 2013, 2014), au Burkina-Faso et en Côte d'Ivoire (Serneels et al. 2012, 2013, 2014 et 2015). Il faut également mentionner l'ouvrage de V. Serneels (1993) *Archéométrie des scories de fer. Recherches sur la sidérurgie ancienne en ancienne en Suisse occidentale*, qui nous a été d'un apport considérable pour la description des déchets métallurgiques, ainsi que l'ouvrage collectif dirigé par A. Livingstone Smith (2017) qui expose de façon méthodique les démarches à entreprendre sur le terrain pour étudier les différents vestiges archéologiques.

Ces documents nous ont permis, d'une part, de mieux appréhender les différentes étapes de la chaîne opératoire de la sidérurgie ancienne et la description des déchets métallurgiques, et, d'autre part, de nous orienter vers une démarche méthodologique adaptée. En effet, dans ces ouvrages, les auteurs ont décrit les variabilités technologiques de la métallurgie du fer en Afrique de l'Ouest, notamment au Mali et au Burkina-Faso. D'autres ouvrages, articles, et revues d'ordre général ont été également consultés. Il y a notamment l'article de B. Martinelli (1993), *Fonderies ouest-africaines : classement comparatif et tendances*, qui décrit la diversité des techniques métallurgiques observées en Afrique de l'Ouest et met en évidence une diversité de forme des structures de réduction, témoin d'une diversité culturelle. L'ouvrage paru aux éditions Errances dans la Collection « Archéologiques » sous la direction de M. Mangin (2004, 239 p.) doté d'un glossaire des terminologies techniques en métallurgie nous a été d'un apport considérable. Le livre de J. B. Kiéthéga (2009, 502 p.) a été d'une utilité particulière puisque cet ouvrage aborde presque tous les aspects du travail ancien du fer au Burkina Faso. Il y a également un autre ouvrage collectif publié sous la direction de H. Bocoum et paru aux éditions de l'UNESCO. Edité dans le cadre du projet « Les routes du fer en Afrique », il contient d'importantes informations sur la métallurgie ancienne du fer dans divers pays d'Afrique.

2.1.2 Les sources orales

Nos sources orales sont constituées d'informations recueillies auprès de différents groupes de population. Menées lors de différentes missions de terrain, elles nous ont permis de signaler la présence de sites sidérurgiques dans telle ou telle localité, de connaître l'identité des métallurgistes, et de recueillir des informations sur leur parcours migratoire, la mise en place des différents groupes des forgerons dans le Guéra et les pratiques sidérurgiques utilisées. Les données recueillies pendant les enquêtes orales ont été validées par la visite des sites signalés, et l'analyse des indices en surface. Cependant, il convient de noter que certains sites sont

déconnectés de la mémoire collective des populations actuelles. Cette situation ne permet pas d'identifier tous les métallurgistes de notre zone d'étude.

2.1.3 Les sources archéologiques

Les sources archéologiques sont constituées des résultats de prospections, de fouilles archéologiques et de l'analyse des vestiges. 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.

Les prospections archéologiques

Les prospections archéologiques ont été menées sur la base des informations que nous avons recueillies au cours des enquêtes orales. Nous nous sommes rendus sur les lieux indiqués, accompagnés d'un ou de deux guides. Arrivés sur les lieux, nous avons procédé à l'observation directe des indices en surface et à la prospection extensive pour localiser les différents ateliers et voir si le site est lié à un ancien site d'habitat. Parallèlement à la prospection archéologique, nous avons procédé à l'enregistrement des coordonnées GPS du site et des différents ateliers observés pendant cette prospection. Des fiches de prospection ont été conçues pour recueillir un certain nombre de données. Nous nous sommes inspirés des fiches des prospections conçues par d'autres chercheurs pour concevoir nos fiches selon nos objectifs et les réalités de notre terrain de recherche. Elles comportent des informations sur la nature du site, sa localisation et le type de vestiges sidérurgiques et leur fréquence (Tableau 2).

Ensuite, s'est imposée la délimitation du site qui a pour but de comprendre l'organisation spatiale des ateliers et la répartition des différents types de vestiges sur le site. La méthode consiste à tracer les périmètres de ces ateliers à l'aide d'un GPS. Sur les sites où nous avons trouvé des bases de fourneaux conservées, nous avons pris leur dimension. A la fin de la visite du site, nous prélevons des échantillons des différents types des scories visibles en surface. Nous les mettons dans un sachet avec une étiquette comportant le nom du site, les coordonnées GPS et la date de prélèvement.

Les prospections archéologiques menées lors de différentes missions nous ont permis de mettre au jour une vingtaine de sites sidérurgiques, des sites d'habitat ancien, des sites d'art rupestre, des sites de production de haches polies et des sites à cupule et rainure (Figure 46).

Fiche de prospection		Fiche N° : 4	
Nom du site : Bankakotch		Date : 01/01/2018	
Code : ARLT 83		Coordonnées:	
Localisation		N : 12°11'01.1"	
Région : Guéra		E : 18°49'17.6"	
Canton : Migami			
Site sidérurgique		Site d'habitat ancien	
Type d'atelier			
Zone de réduction		Zone de forge	
traces d'habitat		Buttes	
Vestiges caractéristiques		Vestiges caractéristiques	
<input checked="" type="checkbox"/> scories de réduction	<input type="checkbox"/> scories de forge	<input type="checkbox"/> ruines de maisons	<input type="checkbox"/> Céramiques
<input checked="" type="checkbox"/> tuyères	<input type="checkbox"/> Fer	<input type="checkbox"/> restes des matériaux de construction	<input type="checkbox"/> Meules
<input checked="" type="checkbox"/> Parois de four	<input checked="" type="checkbox"/> autres vestiges	<input type="checkbox"/> traces des structures de stockage	<input type="checkbox"/> Broyeurs
Zone de rejet des déchets		Etat de conservation	
<input checked="" type="checkbox"/> amas de scories	nombre : 8	<input checked="" type="checkbox"/> complet	<input checked="" type="checkbox"/> élevée
<input checked="" type="checkbox"/> épandage de scories	nombre : 14	<input checked="" type="checkbox"/> partiel	<input type="checkbox"/> moyenne
		<input type="checkbox"/> détruit	<input checked="" type="checkbox"/> faible
Organisation spatiale des zones de rejet		Répartition des structures de réduction	
amas de scories	épandages	nombre par zone	disposition des fours
<input checked="" type="checkbox"/> regroupés	<input type="checkbox"/> regroupés	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> en batterie
<input type="checkbox"/> dispersés	<input checked="" type="checkbox"/> épars	<input checked="" type="checkbox"/> 2 à 5	<input checked="" type="checkbox"/> dispersés
<input type="checkbox"/> isolés	<input checked="" type="checkbox"/> isolés	<input checked="" type="checkbox"/> 6 et plus	<input checked="" type="checkbox"/> isolés
Type de scories		Autres vestiges associés	
<input checked="" type="checkbox"/> scories coulées externes	<input checked="" type="checkbox"/> scories oxydées	<input checked="" type="checkbox"/> Fer	
<input checked="" type="checkbox"/> scories grises denses	<input checked="" type="checkbox"/> scories coulées internes	<input type="checkbox"/> céramique	
<input checked="" type="checkbox"/> scories argilo-sableuse	<input type="checkbox"/> culots de forge	<input checked="" type="checkbox"/> autres	
scories coulées externes	scories grises denses	scories argilo-sableuses	
conservation : fragments	conservation : blocs + fragments	conservation : fragments + blocs	
fréquence : dominantes	fréquence : majoritaire	fréquence : rares	
couleur : gris clair, gris foncé	couleur : gris ou verdâtre	couleur : ocre ou orangée	
forme : variée	forme : convexe ou plano-convexe	forme : concave ou plano-convexe	
scories oxydées	scories coulées internes	culots de forge	
conservation : fragments	conservation : fragments ou complètes	conservation :	
fréquence : très rares	fréquence : très rares	fréquence :	
couleur : maron	couleur : gris clair ou gris foncé	couleur :	
forme : informes	forme : variable	forme :	

Tableau 2: Fiche de prospections des sites métallurgiques.

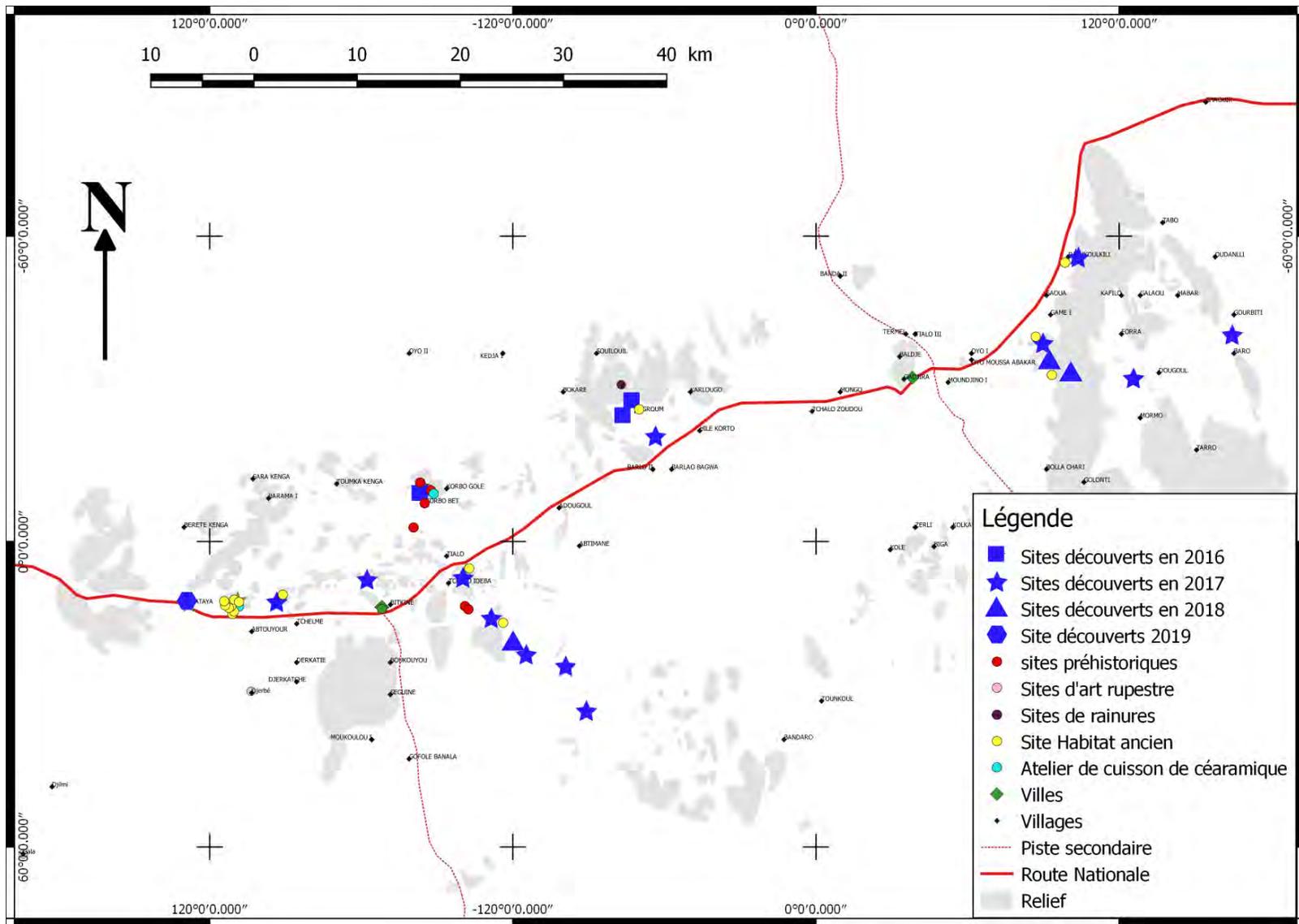


Figure 46 : Localisation des sites archéologiques découverts lors des quatre missions archéologiques dans le Guéra.

La fouille des bases de fourneau

Durant la fouille des structures de réduction, nous remplissons une fiche de description de four préalablement conçue (Tableau 3). Elle décrit 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 couche de rechapage. Pour restituer l'architecture des structures de réduction, nous réalisons à la fin de la fouille le plan et la coupe de chaque structure. Puis, nous avons parfois prélevé des charbons de bois pour les datations radiocarbone et les parois de certains fours pour réaliser des datations archéomagnétiques en mesurant les variations magnétiques terrestres (Madingou et *al.* 2020). La méthode consiste à prélever les structures cuites non perturbées et restées en place après la cuisson. Les parties des structures à prélever sont grattées à l'aide d'une spatule ou d'une truelle de façon à les rendre plates et horizontales (Figure 47 n°1). Les surfaces horizontales sont parfois réalisées à l'aide de plâtre. Pour contrôler l'horizontalité des surfaces de l'échantillon, un niveau à bulle est placé sur un plateau en verre pressé dans un plâtre encore mouillé pour le rendre horizontal avant le séchage (Figure 47 n°2). On place alors la boussole à côté pour déterminer avec plus de précision possible la direction du Nord. Ensuite, on trace sur la surface horizontale ainsi obtenue un trait indiquant la direction du Nord géographique à l'aide d'un objet métallique pointu (Figure 47 n°3). On procède alors au prélèvement de l'échantillon. Selon le besoin et l'état de conservation des parois non perturbées, on fait des prélèvements sur deux ou trois parties (Figure 47 n°4). L'échantillon prélevé est enrobé à l'aide d'une bande de plâtre et séché avant d'être mis dans un sachet d'emballage.



Figure 47 : Les différentes étapes de prélèvement archéomagnétiques (cliché V. Mourre 2017).

Site : Bankakotch Atelier : zone 1 N° Four n° 2		cordonnées: N: 12°11'01.1 E: 18°49'17.7		Fiche n°4 Date : 06/01/20148	
Caractéristiques morphologiques des fours			Dimensions		Couche de rechapage
Morphologie de la Cuve : Circulaire			Diamètre intérieur : 35 cm		Nombre de couche : 1 couche
Forme de la cuvette : Tronc conique			Diamètre extérieur : 45 cm		Epaisseur de la couche
Implantation de la cuve : 34 cm			Epaisseur de paroi : 6 cm		Crépissage intérieur <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Caractéristiques morphologiques des fours			Matériaux de construction		Crépissage extérieur <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Présence/absence de porte			<input checked="" type="checkbox"/> Argile <input type="checkbox"/> Tuyères réutilisées		<input checked="" type="checkbox"/> Balle de mille <input checked="" type="checkbox"/> Bouse
Orientation de la Porte : Nord-est			<input type="checkbox"/> Scories <input type="checkbox"/> Autres		<input type="checkbox"/> Paille <input checked="" type="checkbox"/> Charbon de bois
Présence/absence embrasure <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> probable					
Nombre des embrasures : 3?			Description des US		
<input type="checkbox"/> Dessin <input checked="" type="checkbox"/> Photo <input checked="" type="checkbox"/> Plan <input checked="" type="checkbox"/> Coupe			Couche 1 : constituée de limon argilo-sableux provenant de comblement de la cuve		
			Couche 2 : constituée des matériaux provenant démolition de four (paroi, tuyères et scories)		
			Couche 3 : couche meuble constituée des matières organiques carbonisées (balle de mil, bouse de boeufs et de cendre)		
			Couche 4 : couche cendreuse et sableuse contenant de particules fines de terre cuite avec quelques fragments de scories		

Tableau 3: Fiche de renseignement de four.

Les cubages/sondages

Le cubage est une méthode qui permet d'évaluer le volume d'un corps donné. Dans le cadre de la métallurgie ancienne du fer, cette méthode permet d'évaluer la masse et la proportion des différents types de vestiges métallurgiques contenus dans un mètre cube. C'est une sorte de sondage de 1m² de surface et de 1m de profondeur implanté au sommet d'un amas de scories. Cette méthode permet d'obtenir la masse totale des différents types de scories contenues dans un amas. L'installation d'un cubage obéit à plusieurs étapes fondamentales (Figure 48). Le cubage est posé en appliquant le théorème de Pythagore. Pour délimiter le carré, 8 piquets sont placés aux angles. Ils dépassent la surface du sol d'environ 20 cm. Les limites du carré sont matérialisées à l'aide de ficelle tendue entre les piquets. Un autre piquet est implanté à l'un des angles du carré. Celui-ci sert comme point de référence permettant de réaliser les mesures de profondeur.

Ensuite vient le décapage qui consiste à excaver par niveau arbitraire de 10 cm de profondeur et de peser l'ensemble des débris contenus dans un seau à l'aide d'une balance. Avant de mettre les vestiges dans un seau, la tare est aussi relevée. Après le tamisage, le tri et le classement typologique des scories, chaque catégorie de scories est à nouveau pesée et toutes les informations concernant la masse des différentes catégories de scories par seau sont reportées dans un cahier.



Figure 48 : Les différentes étapes d'installation du cubage sur un amas de scories.

La quantification du volume de production

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 un mécanisme 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 49).

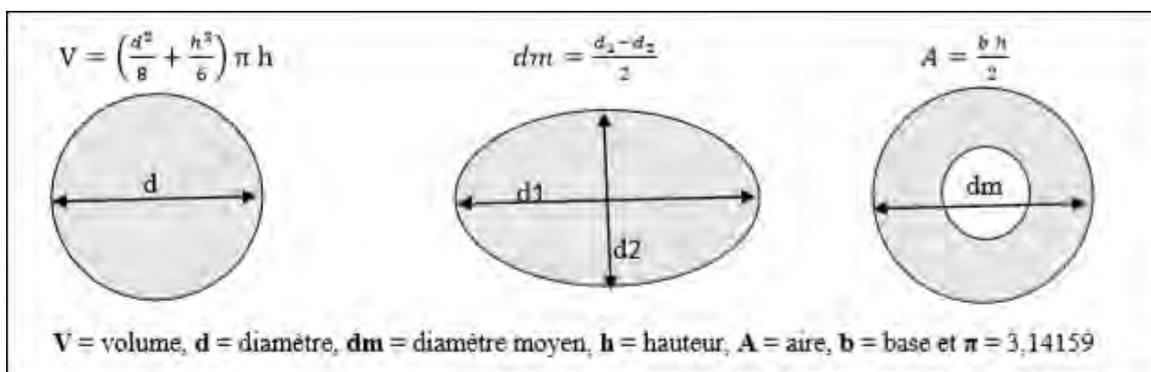


Figure 49 : Formule d'évaluation du volume des déchets métallurgiques d'un amas de scories (d'après Serneels *et al.* 2012).

La quantification du volume de production des déchets métallurgique a donc été faite en mesurant la hauteur de l'amas de scories à l'aide d'un niveau à bulle, d'une ficelle, d'un clou et d'un mètre. 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 tenue à la main (Figure 50). Nous avons procédé aussi à la mesure des diamètres de l'amas pour appliquer une formule géométrique correspondant à la forme de l'amas.



Figure 50 : Prise de la hauteur d'un amas de scories.

2.1.4 Les travaux au laboratoire

Les travaux au laboratoire ont consisté au nettoyage et à l'observation macroscopique des vestiges archéologiques : scories, tuyères, objets en fer, matériel céramique. Ils comprenaient aussi la saisie des données du cubage, la réalisation de cartes de localisation et la mise au propre des relevés des sites. Le dessin de scories s'est fait d'abord à la main sur un papier millimétré et ensuite repris à l'aide du logiciel Adobe Illustrator. Chaque dessin est accompagné d'un commentaire portant le numéro et la catégorie de l'échantillon, sa provenance, ses dimensions, sa forme, sa densité et sa dureté. Le dessin des scories a été exécuté sur l'échelle de 5 cm. Les normes et la légende générée pour récapituler toutes informations sont uniformisées (Figure 51).

	Substance siliceux		Matériaux argilo-sableux		Bulles
	Grains de sable ou de quartz		Oxydation		Cordons
	Cassure de surface		Inclusion		Sens d'écoulement
	Porosités		Charbon de bois		Cassure de bord
	Surface déchiquetée				

Figure 51 : Légende commune aux dessins de scories

En ce qui concerne le matériel céramique, après leur nettoyage, nous avons procédé à l'inventaire et à l'identification de différents types de tessons. Ceux qui sont inférieurs à 3 cm et ne sont pas décorés sont isolés car ils n'apportent aucune information typo-technologique.

Seuls ceux qui peuvent apporter des informations sont retenus pour une étude. Pour bien conduire l'étude du matériel céramique, il nous a été nécessaire de définir des critères de description pertinents. Ces critères sont détaillés dans le chapitre consacré à l'étude du mobilier céramique.

Ce travail débute donc par le lavage des échantillons collectés sur le terrain. Les échantillons sont ensuite classés par types et mis dans des sachets avec des étiquettes portant le nom du site, les coordonnées GPS et sa nature. Puis, nous procédons au dessin et à leur description.

Les cartes de localisation et les plans des sites ont été réalisés à l'aide du logiciel de système d'informations géographique QGIS. Au préalable, un modèle numérique de terrain a été créé. 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 procédons à l'élaboration des cartes. Certaines cartes ont été reprises à l'aide du logiciel Illustrator pour plus de détails.

2.1.5 Analyse critiques des sources archéologiques

Grâce à la prise de points GPS sur le terrain et à la maîtrise du logiciel Qgis, nous avons créé une base de données qui nous a permis à la fois d'archiver les informations de terrain et de cartographier précisément les sites. Les observations préliminaires faites pendant les prospections nous ont permis de décrire et caractériser les types de déchets métallurgiques présents sur les sites, de mesurer et connaître la forme, les dimensions des tuyères et les matériaux ayant servi à leur construction.

L'étude de l'organisation spatiale des ateliers de réduction s'est avérée une approche efficace pour étudier, analyser et repérer les vestiges métallurgiques. Cette approche nous a permis de comprendre la gestion de l'espace par les sidérurgistes et les stratégies d'évacuation des déchets ainsi que la relation entre les ateliers de réduction et les autres implantations humaines comme l'habitat par exemple. La fouille des bases de fourneau nous a permis de connaître les dimensions et l'implantation des fours par rapport au niveau de sol. A partir de ces données, nous pouvons proposer la reconstitution de l'architecture des structures de réduction et avancer des hypothèses sur leur système de fonctionnement. La fouille des bases de fourneaux nous a permis aussi de prélever les charbons de bois nécessaires pour les analyses anthracologiques et les datations radiocarbone et aussi de prélever les parois de four pour des datations archéomagnétiques.

Toutefois, il convient de souligner que la démarche méthodologique adoptée présente quelques limites liées à la méthode de quantification d'une part et l'état de conservation des vestiges d'autre part. En effet, les amas de scories quantifiés ne présentent pas toujours une forme géométrique standard. Ainsi, la méthode de calcul peut comporter quelques erreurs. Aucun relevé topographique n'a été fait sur les amas de scories pour connaître leurs épaisseurs. De plus, certains amas subissent des destructions par les travaux agricoles. Cette situation empêche d'avoir une idée exacte du niveau de production des ateliers étudiés. Pour les structures de réduction, l'état de conservation des fours ne permet pas d'observer leur taille et certains éléments du système de fonctionnement restent hypothétiques.

2.1.6 Difficultés rencontrées

Plusieurs difficultés ont été rencontrées aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire. Elles sont d'ordre financier et social. Sur le terrain, du fait de l'afflux des orpailleurs que connaît la région, certains chefs de villages ont été très réticents aux recherches que nous menions. C'est pourquoi nous n'avons pas pu poser de cubage sur le site de Bogrom. Le manque de moyens financiers est également l'un des problèmes majeurs rencontrés sur le terrain. En effet, les investigations archéologiques nécessitent des moyens conséquents.

Sur le plan social, la grève qui a entraîné le blocage des institutions d'enseignement supérieur et de recherche en 2017 et 2018, le délestage ou l'accès très difficile à l'électricité au Tchad sont des problèmes qui nous ont considérablement pénalisés et qui ont retardés l'avancement de nos travaux. Pour pallier au problème de délestage ou l'accès très difficile à l'électricité au Tchad nous avons été obligés d'effectuer plusieurs séjours au Cameroun pour rédiger notre thèse. A ce problème d'ordre financier et social, s'ajoute la panne de notre ordinateur qui a entraîné la perte de certaines de nos données. Mais grâce à notre ferme détermination et à notre motivation, nous avons pu surmonter ces difficultés.

Chapitre 5 : Les traditions sidérurgiques

Ce chapitre est consacré à la présentation des traditions sidérurgiques que nous avons identifiées. Un plan identique pour chaque tradition a été adopté. Premièrement, nous dressons l'inventaire des sites appartenant à la tradition, avec l'indication de leur localisation et des vestiges qu'ils abritent. Deuxièmement, nous présentons les caractéristiques définissant la tradition à travers l'analyse des fours, des déchets et de l'organisation de l'atelier. Troisièmement, nous essayons de reconstituer le mode opératoire de cette technique. Quatrièmement, nous évaluons la production de la tradition. Cinquièmement et pour finir, nous discutons de l'emprise chronologie de la tradition.

1. Tradition 1

1.1. Inventaire et localisation des sites

La tradition technique 1 est présente sur 6 sites sidérurgiques, localisés dans trois zones géographiques et linguistiques différentes (Tableau 4 et Figure 52). Son identification s'est basée sur les observations faites lors de la fouille des structures de Bogrom et de Bankakotch d'une part, et sur les observations macroscopiques des déchets métallurgiques pendant les cubages réalisés à Korbo, à Badibrare, à Bankakotch d'autre part.

Site	Territoire	coordonnées		Vestiges de réduction			Vestiges de forge
		N	E	Nombre d'amas	Nombre d'épandage	Nombre de four	Nombre d'atelier
Korbo	Dangléat	12°05'03.6"	18°14'44.7"	2	6		2
Badibrare		11°53'23.8"	18°23'27.1"	1	1	1	
Bogrom 2		11°09'04.7"	18°23'27.1"	1	2	17	
Golomo	Kenga	11°59'10.4"	18°04'51.2"	3	8		2
Mataya		11°59'19.9"	18°49'17.7"	1	3		1
Bankakotch	Migami	12°11'01.1"	18°49'17.7"	5	3	3	

Tableau 4: Inventaire des sites de la tradition 1.

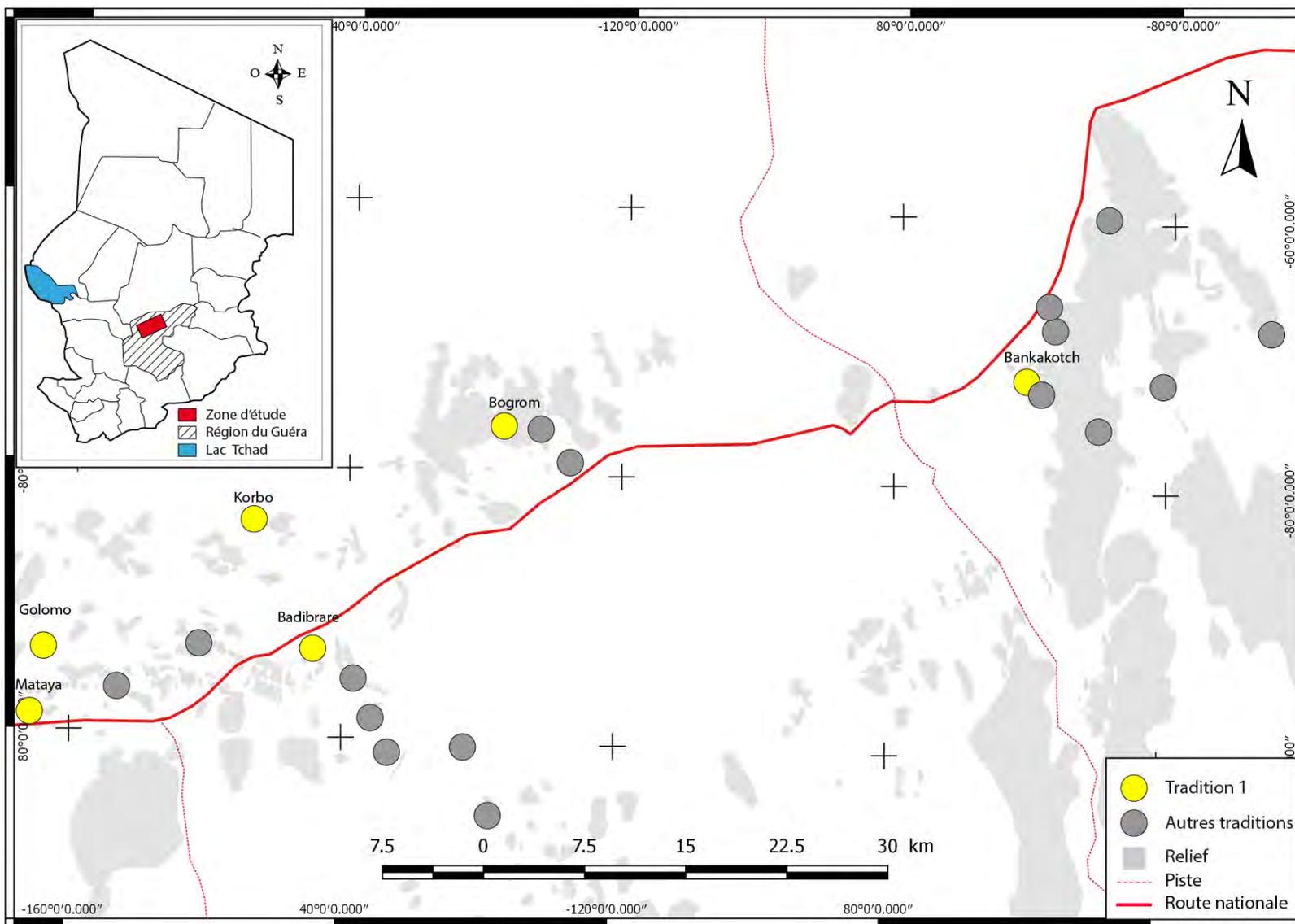


Figure 52 : Localisation des sites de la tradition 1.

1.1.1 Le site de Korbo

Site	N°	Type d'atelier			coordonnées		Étendue des ateliers (m²)	Type des déchets							
		Amas	Épandage	Zone de forge	N	E		Scories de réduction				Scories de forge			
								Scories externes	Scories internes			TY	Culot	SGD	Fe
									SCE	SGD	SAS				
Korbo	1	X			13°55'317.0"	20°31'108.0"	383,05	XX	XXXX	XX	X	X			
	2	X			13°55'307.0"	20°31'090.9"	76,53	XX	XXXX	XX	X				
	3		X		13°55'310.3"	20°30'991.1"	163,32	XXX	XXXX	X					
	4		X		13°55'373.8"	20°31'057.9"	387,06	XXX	XXXX						
	5		X		13°55'405.5"	20°30'982.8"	412,30	XXX	XXX		X				
	6		X		13°55'453.9"	20°30'987.8"	269,40	XX	XXXX	X					
	7		X		13°55'519.4"	20°30'973.2"	641,20	XXXX	XXX						
	8		X		13°55'369.6"	20°30'855.1"	236,20	XXX	XXXX	XX	X				
	9			X	13°55'374.4"	20°31'062.0"							XXXX	XX	X
	10			x	13°55'344.8"	20°30'930.5"							XXXX	XX	X

Scories coulées internes (SCE) ; Scories grises denses (SGD) ; Scories argilo-sableuses (SAS) ; Scories oxydées (SO) ; Tuyères (TY) ; Fer (Fe)

XXXX = 50% et plus XXX = 20 à 30% XX = 10 à 20% X = 1 à 10%

Tableau 5: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Korbo.

Le site de Korbo est localisé au nord-ouest du territoire Dangleat, au pied d'une montagne dont il tire son nom (Figure 53). Il appartient au groupe de forgerons Karima. Réparti dans un espace de 8 ha, il est constitué de huit zones de réduction, de deux zones de forge, ainsi que de plusieurs aires d'habitat ancien.

La zone de réduction se compose de deux amas et de six épandages de scories (Tableau 5 et Figure 54). La délimitation de la superficie des amas et des épandages des scories à l'aide d'un GPS donne des étendues variables.

L'amas 1 est le plus grand amas du site. Il a la forme d'un anneau ouvert. Il mesure 1,10 m de hauteur pour 22,60 m de diamètre.

L'amas 2, situé au nord-ouest du premier, est un amas en forme de butte. Il mesure 30 cm de hauteur et 7 m de diamètre.

Les épandages de scories sont répartis sur l'ensemble du site. Les épandages 3, 5, 6 et 7 sont disposés suivant un axe nord-sud. Les deux autres (épandages 4 et 8) sont implantés sans organisation spatiale particulière.

Les vestiges métallurgiques présents sur ce site sont constitués majoritairement de SGD et de SCE. On note également la présence récurrente de SAS et de SO. Ces dernières ne sont pas présentes en surface. Elles ont été observées durant le cubage.

Quelques morceaux de tuyères ont été également observés dans l'amas de scories pendant le cubage. Les parties conservées sont constituées en grande partie d'embouchures externes aux lèvres arrondies et légèrement évasées, donnant à la tuyère une forme plus ou moins conique. Elles se caractérisent par de petites dimensions (8,5 cm de diamètre) et un orifice circulaire de

2,5 cm environ (Tableau 6). Elles sont confectionnées à l'aide d'une argile contenant beaucoup d'inclusions minérales (grains de quartz).

Aucune structure de réduction n'a pu être observée sur le site. Cette absence peut se justifier par le fait que les métallurgistes détruisaient le four juste après la réduction ou après une saison métallurgique.



Figure 53 : Site sidérurgique de Korbo.

Caractéristiques des tuyères										
N°	État de conservation		Partie conservée			Dimension (cm)		Morphologie		Observations
	Complet	Morceau	Embouchure interne	Partie centrale	Embouchure externe	Diamètre externe	Diamètre interne	Section	Profil	
1		X			X	12,5	3	Circulaire	Trapézoïdale	Orifice centré et circulaire
2		X			X	12,3	3	Circulaire	Trapézoïdale	Orifice centré et circulaire
3		X			X	12,5	3	Circulaire	Trapézoïdale	Orifice centré et circulaire

Tableau 6: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Korbo.

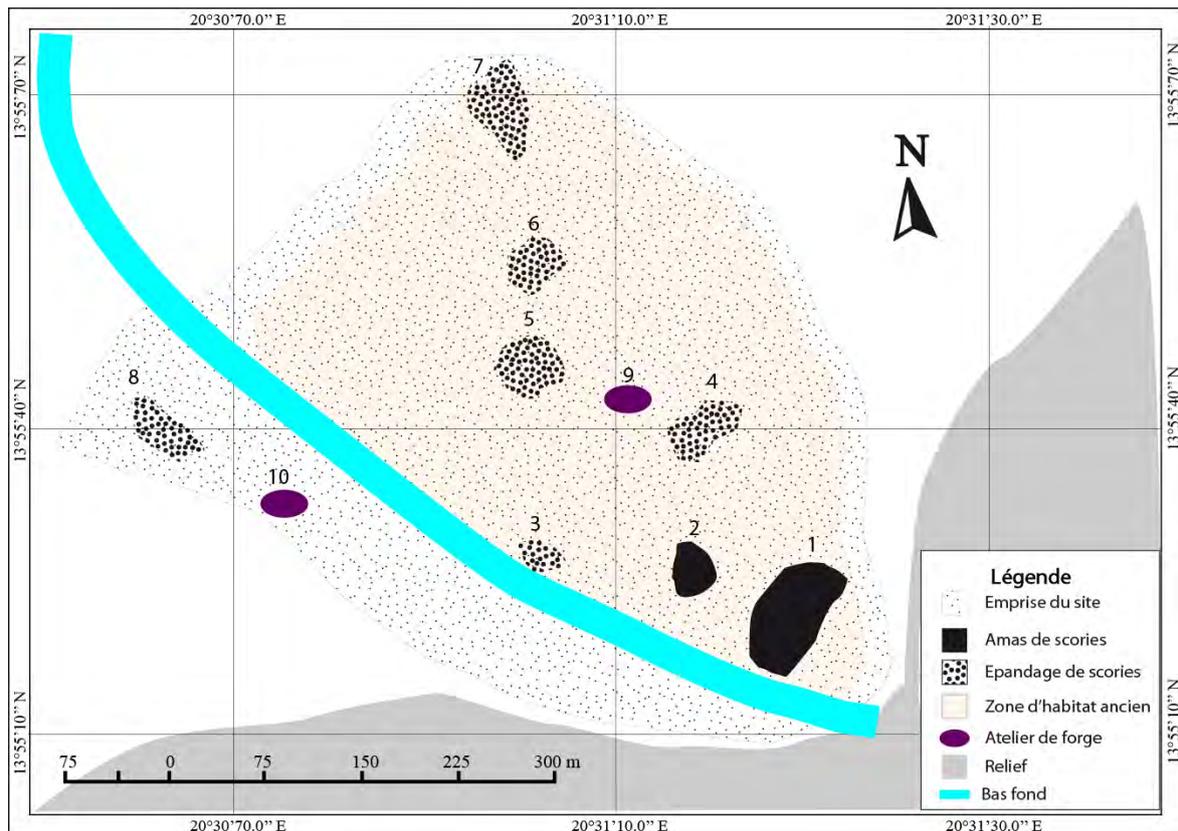


Figure 54 : Localisation des ateliers sidérurgiques du site de Korbo.

Les ateliers de forge se caractérisent par une accumulation de sédiments cendres noirs et la présence de meubles. La surface de ces dernières est incrustée de petites particules grises réagissant à l'aimant. On observe également une forte concentration de tessons de poterie autour de ces ateliers.

La zone d'habitat ancien est située dans la partie est du site. Cette zone se compose de plusieurs buttes anthropiques détruites par les travaux agricoles. Elles sont recouvertes de tessons de poterie. La destruction des buttes ne permet pas de déterminer leur hauteur et leur emprise exacte au sol.

Des meules et des broyeurs ont été observés partout sur le site (Figure 55). Du fait que le site soit associé à un site d'habitat ancien, nous ne savons pas si ces meules ont été utilisées pour le concassage ou le broyage de minerai ou si elles ont servi pour d'autres tâches domestiques.

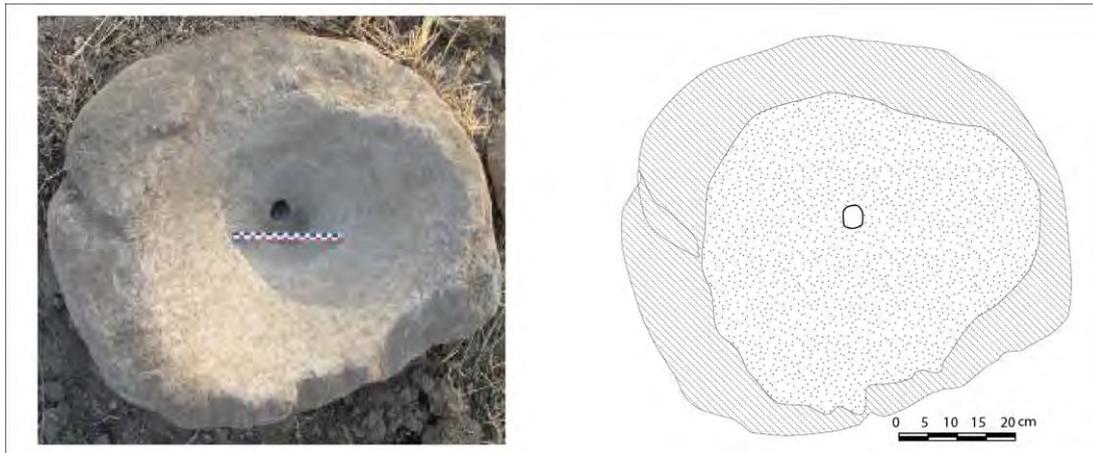


Figure 55 : Meule trouvée à approximé d'un atelier de réduction.

1.1.2 Le site sidérurgique de Badibrare

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets				
		Amas	Épandage	N	E	Scories de réduction				
						SCE	SGD	SAS	SO	TY
Badibrare	1	X		13°46'530.5"	20°35'025.1"	XX	XXXX	XX	X	X
	2		x	13°46'49.1"	20°35'022.2"	XXX	XXX	X	X	

Tableau 7: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Badibrare.

Le site sidérurgique de Badibrare est localisé au sud-ouest du territoire Dangléat et au sud-est du village Tchalo. Il est implanté dans une zone rocheuse entourée de collines. Les métallurgistes qui ont travaillé sur ce site appartiennent au groupe de forgerons Daradik. Le site comprend une seule zone de réduction, ainsi qu'une zone d'habitat située un peu à l'écart du site de réduction.

La zone de réduction est constituée d'un amas et d'un épandage de scories (Tableau 7). Une potentielle base de fourneau a été identifiée. L'amas de scories est implanté au nord-est, contre la colline. Il se présente sous forme d'un anneau ouvert vers le sud et présente une pente déclinant vers le nord (Figure 56 et Figure 57). Il mesure 0,67 m de hauteur et 13 m de diamètre. On observe sur sa partie ouest des fragments de parois de four et des morceaux de tuyères. L'épandage de scories est implanté un peu plus au sud, à 200 m environ de l'amas.



Figure 56 : 1. Amas de scories en anneau ouvert ; 2. Base de fourneau avec une tuyère en place.

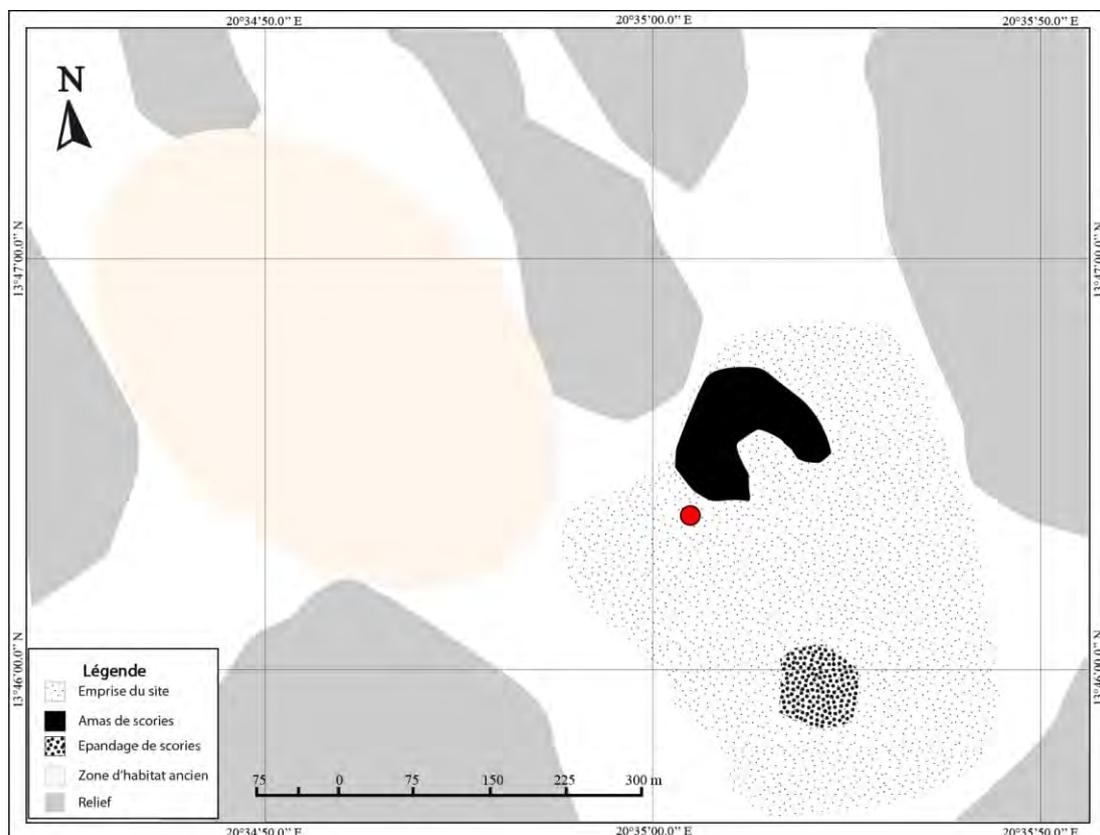


Figure 57 : Localisation de l'atelier du site de Badibrare.

Les déchets métallurgiques observés sur cet amas se composent de SGD, de SCE, de SAS et de quelques rares SO et SCI. Ces deux dernières ne sont pas présentes en surface. Elles ont été observées lors du cubage.

Quelques morceaux de tuyères ont été également observés en surface et lors du cubage. Il s'agit de pièces massives dont l'orifice est parfois bouché par de la scorie. Elles se caractérisent par une section circulaire et un profil trapézoïdal avec des dimensions comprises

entre 12 et 13 cm de diamètre extérieur. Elles possèdent un orifice non centré de 3,5 à 4 cm de diamètre (Tableau 8).

Caractéristiques des tuyères										
N°	État de conservation		Partie conservée			Dimension (cm)		Morphologie		Observations
	complet	Morceau	Embouchure interne	Partie centrale	Embouchure externe	Diamètre externe	Diamètre interne	Profil	section	
1		X	X			13	3,5	Trapézoïdale	Circulaire	Orifice centré et circulaire
2		X			X	12		Trapézoïdale	Circulaire	Orifice bouchée de scorie
3		X			X	12,7	3,5	Trapézoïdale	Circulaire	Coulée de la scorie dans l'orifice
4		X	X			13	4	Trapézoïdale	Circulaire	Orifice centré et circulaire

Tableau 8: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Badibrare.

La base de fourneau est localisée à l'ouverture ouest de l'amas. Son très mauvais état de conservation n'a pas permis de mesurer ses dimensions. Cependant, on observe sur la base de ce fourneau une tuyère encore en place (Figure 56 n°2).

L'épandage de scories est situé à 100 m environ vers le sud de la zone de réduction.

Sur le site d'habitat, on trouve des tessons de poterie, des pots entiers, des meules et des broyeurs. Il est localisé au nord-ouest du site sidérurgique, à 300 m environ.

1.1.3 Le site sidérurgique de Bogrom 2

Site	N°	Localisation	Type d'atelier			coordonnées		Type des déchets				
			Amas	Épandage	Zone de Concassage	N	E	Vestiges de réduction				
								Scories externes	Scories internes			TY
							SCE	SGD	SAS	SO		
Bogrom	1	Atelier 1		X		13°62'946.3"	20°51'145.8"	XX	XXXX		X	
	2		X			13°62'876.6"	20°51'199.5"	XX	XXXX		X	X
	3	Atelier 2		X		13°62'901.5"	20°51'191.8"	XX	XXXX			
	4	Atelier 3			X	13°62'886.8"	20°51'159.3"	X				

Tableau 9: Inventaire des ateliers de réduction du site de Bogrom 2.

Le site de Bogrom 2 est localisé au nord-est du territoire Dangléat et à l'ouest du village qui donne le nom au site (Figure 58). Il est implanté au bord d'un cours d'eau temporaire. Ce site appartient au même groupe de forgerons que le site précédant (les Daradik). Reparti dans un espace de 5408 m², il comprend une zone de réduction et une probable zone de concassage de minerai (Tableau 9).



Figure 58 : Site sidérurgique de Bogrom 2.

La zone de réduction est constituée de deux ateliers séparés l'un de l'autre par une distance de 40 m (Figure 59). Ces ateliers se composent d'un amas et d'épandages de scories ainsi que de bases de fourneaux. .

Le premier atelier, situé au nord-ouest du site, est composé de 12 bases de fourneaux et d'un épandage de scories. C'est le seul site de la région où les bases de fourneaux sont bien conservées. Dans cet atelier, les bases de fourneaux sont localisées à l'ouest de l'épandage de scories. Elles sont regroupées dans un espace bien délimité d'environ 595 m². La distance qui sépare ces structures les unes des autres est de 1 à 5 m. Des parois de four et des fragments de tuyères ont été observés un partout en surface.

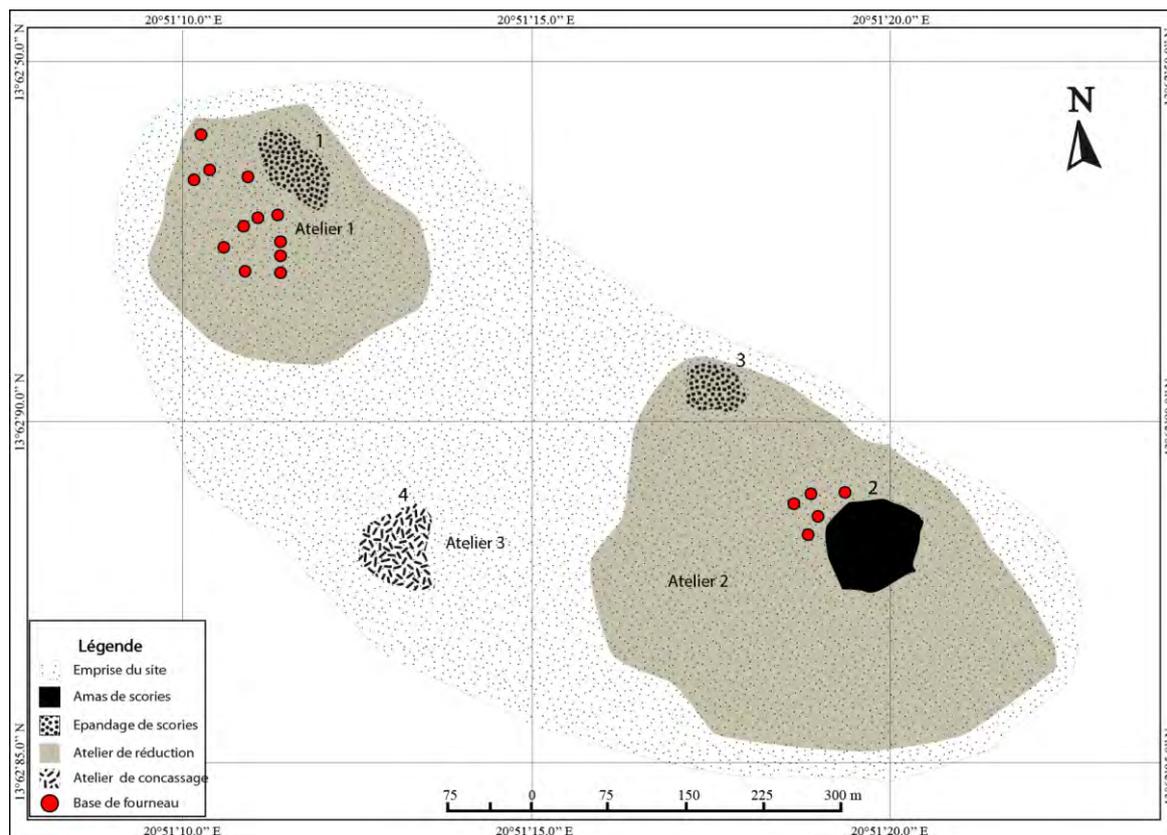


Figure 59 : Localisation des ateliers du site de Bogrom.

Le deuxième atelier est localisé au sud-est du premier. Il se compose d'un amas et d'un épannage de scories ainsi que de cinq bases de fourneaux. Les structures de réduction sont implantées au nord-ouest de l'amas de scories. Elles sont regroupées dans un espace de 20 m². La distance qui sépare les fours varie entre 4 et 8 m (Figure 60).

Les vestiges métallurgiques observés sur ces ateliers sont constitués majoritairement de SGD, de SCE et de quelques rares SO et SCI. Ces dernières ont été observées uniquement à l'intérieur du four fouillé.



Figure 60 : Disposition des fours et de l'amas de scories du deuxième atelier.

Les bases de fourneaux présentent une section de forme circulaire ou ovale. Elles se caractérisent par des dimensions comprises entre 40 et 46 cm pour les diamètres intérieurs et 48 à 65 cm pour les diamètres extérieurs. Les parois font 5 à 8 cm d'épaisseur (Tableau 10). Lors de la mission 2016, certaines bases de fourneau possédaient une paroi qui était conservée sur 10 cm de hauteur par rapport au niveau du sol actuel (Figure 61). Ces structures sont actuellement menacées de destruction par des actions anthropiques. Lors de la dernière mission (2019), nous avons constatés que les parois dépassaient à peine du sol. L'observation macroscopique faite au niveau des parois de ces structures et la fouille d'une base de fourneaux ne permet de constater si les parois ont été soigneusement modelées et lissées à l'intérieur tout comme à l'extérieur (Figure 61 n°1).



Figure 61 : État de conservation des bases de fourneau 1 et 2.

Site	N° de four	Localisation	coordonnées		Dimensions (cm)			Morphologie de la cuve	État de conservation
			N	E	Diamètre intérieur	Diamètre extérieur	Épaisseur de paroi		
Bogrom	1	Atelier 1	13°60'947.9"	20°51'141.6"	56	61	5	Circulaire	Mauvais
	2		13°60'942.8"	20°51'138.9"					Très mauvais
	3		13°60'943.1"	20°51'140.7"	60	65	5	Ovale	Mauvais
	4		13°60'940.9"	20°51'145.1"	60	65	5	Circulaire	Mauvais
	5		13°60'933.8"	20°51'139.4"	45	52	7	Ovale	Mauvais
	6		13°60'934.2"	20°51'143.2"					Très mauvais
	7		13°60'934.7"	20°51'144.3"	46	54	8	Circulaire	Mauvais
	8		13°60'934.8"	20°51'145.6"					Très mauvais
	9		13°60'930.4"	20°51'142.3"					Très mauvais
	10		13°60'930.5"	20°51'145.5"					Très mauvais
	11		13°60'932.0"	20°51'145.6"					Très mauvais
	12		13°60'933.0"	20°51'155.7"					Très mauvais
	13	13°60'876.8"	20°51'194.3"	47	60	7	Ovale	Mauvais	
	14	13°60'879.5"	20°51'193.3"	40	48	8	Circulaire	Mauvais	
	15	13°60'880.0"	20°51'194.7"	43	49	6	Circulaire	Mauvais	
	16	13°60'880.0"	20°51'200.0"					Très mauvais	
	17	13°60'878.5"	20°51'196.1"					Très mauvais	

Tableau 10: Inventaire des bases de fourneau de Bogrom 2.

La zone de concassage de minerai est implantée au sud-ouest des ateliers de réduction. Elle se compose d'une accumulation de scories et de quelques fragments de roches granitiques grises et noires, le tout dans un périmètre de 4 m². Une meule et quelques fragments de broyeurs en grès dur ayant probablement servi au broyage de minerai ont été également observés dans cette zone. On observe en surface des traces d'oxydes de fer rouge incrustées dans la roche (Figure 62). Leur présence indique que cette meule a été utilisée pour le concassage de minerai.



Figure 62 : Meule retrouvée dans la zone de concassage de minerai.

1.1.4 Le site de Golomo

Le site de Golomo est localisé au centre du territoire Kenga, au pied du Mont Abtouyou, dans sa partie nord-est (Figure 63). Il appartient aux groupes des forgerons Daradik.

Ce site sidérurgique comprend une zone de réduction, deux ateliers de forge et une zone d'habitat ancien (Figure 64). La destruction du site par les travaux agricoles ne permet pas de délimiter précisément les zones de rejet des déchets métallurgiques. L'emprise du site a été identifiée en tenant compte des scories observables en surface.



Figure 63 : Site sidérurgique de Golomo.

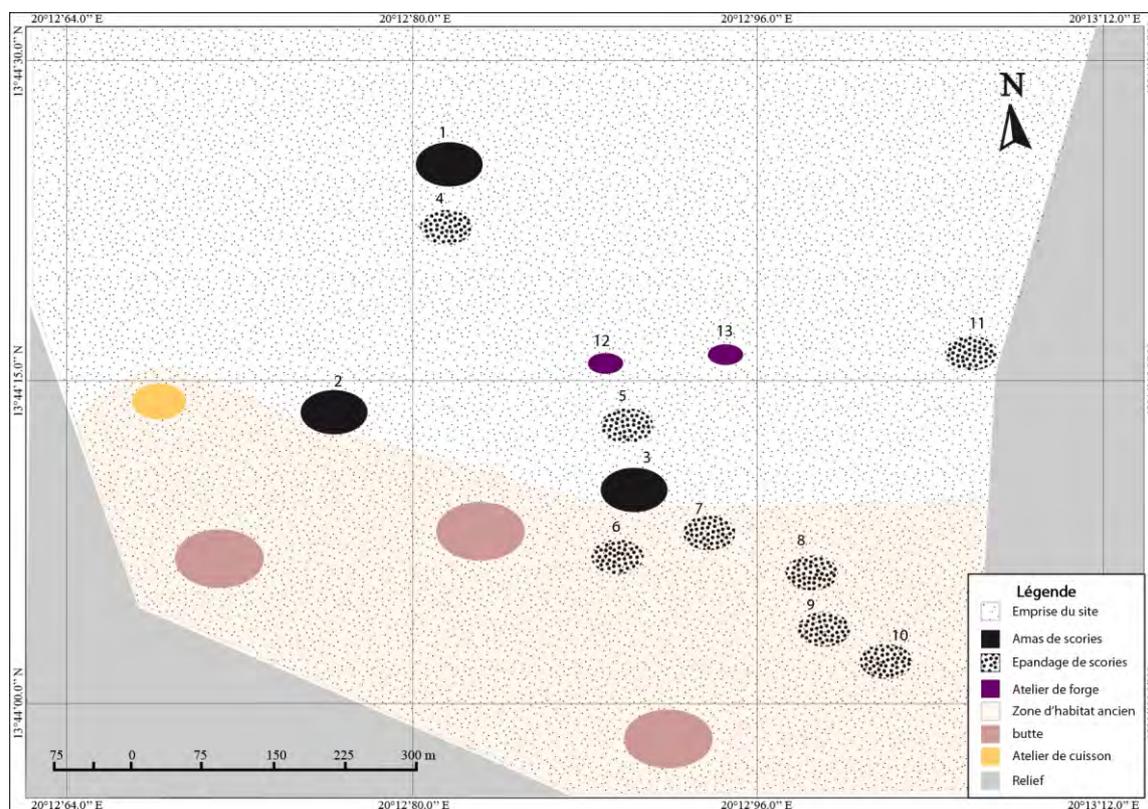


Figure 64 : Localisation des ateliers du site de Golomo.

La zone de réduction se compose de trois amas et de huit épandages de scories (Tableau 11). Les amas de scories sont dispersés et se présentent sous forme de buttes. La majorité des

épandages de scories sont concentrés dans la partie sud-est du site. Parmi les huit épandages de scories, certains d'entre eux étaient des amas sous forme de buttes mais qui ont été détruits par les travaux agricoles.

Site	N°	Type d'atelier			coordonnées		Type des déchets								
		Amas	Épandage	Zone de forge			Scories de réduction				Scories de forge				
					SCE	Scories internes			TY	Culot	SGD	Fe			
		SGD	SAS	SO											
	1	X			13°44'247.0"	20°12'808.4"	XX	XX	XX		TY				
	2	X			13°44'123.3"	20°12'753.2"	XXX	XXX	X	X					
Golomo	3	X			13°44'096.7"	20°12'899.1"	XXX	XXXX	X						
	4		X		13°44'222.1"	20°12'810.8"	XXX	XXXX							
	5		X		13°44'227.9"	20°12'901.6"	XXX	XXX		X					
	6		X		13°44'077.7"	20°12'895.2"	XXX	XXXX	X						
	7		X		13°44'077.6"	20°12'007.0"	XXXX								
	8		X		13°44'061.6"	20°12'967.7"	XX	XXX	X	X					
	9		X		13°44'038.6"	20°12'996.2"	XXX	XXX	X	X					
	10		X		13°44'020.6"	20°12'007.0"									
	11		X		13°44'150.4"	20°12'.075.3"	XXX	XXX	X						
	12			X	13°44'154.8"	20°12'898.6"						XXX	XX	X	
	13			X	13°44'158.2"	20°12'944.0"						XXX	XX	X	

Tableau 11: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Golomo.

Les vestiges métallurgiques sont constitués de SGD, de SAS, de SCE, de SO et de morceaux des tuyères. La fréquence de SAS et de SCE varie d'un amas à un autre. Les SO sont très rares et ne sont pas présentes sur tous les amas et les épandages de scories.

Les tuyères sont des pièces très fragmentées. Les parties conservées sont les extrémités. Elles sont évasées en forme d'entonnoir. Les mieux conservées dépassent rarement 10 cm de longueur. Ce sont apparemment des pièces massives avec un profil tubulaire. Elles mesurent entre 13 et 13,50 cm de diamètre externe et présentent un trou rond bien centré de 3 à 3,5 cm (Tableau 12).

Caractéristiques des tuyères										
N°	État de conservation		Partie conservée			Dimension (cm)		Morphologie		Observations
	complet	Morceau	Embouchure interne	Partie centrale	Embouchure externe	Diamètre externe	Diamètre interne	Forme	Profil	
1		X			X	13	3,5	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré et circulaire
2		X			X	12,8	3,4	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré et circulaire
3		X			X	13	3,5	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré et circulaire

Tableau 12: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Golomo.

Deux ateliers de forge ont été localisés sur le site de Golomo (Figure 64). Ils sont localisés au centre du site. Les scories présentes ont la forme de culot et s'apparente donc à des déchets de forge. On observe autour de ces ateliers une accumulation par endroit de sédiments cendreaux

noir et meubles et de vestiges métalliques. Ces derniers sont constitués de lames ou de morceaux de fer et d'objets en alliage cuivreux (Figure 65). Une forte concentration de tessons de poteries a aussi été observée autour de ces ateliers.



Figure 65 : Les objets en fer et en cuivre provenant des ateliers de forge. Pour celui de droite, il s'agit très certainement d'un cône de coulée produit durant la fabrication d'un objet selon la technique de la fonte à la cire perdue.

La zone d'habitat ancien est localisée dans la partie sud du site. Elle comprend trois buttes anthropiques et un atelier de cuisson de céramique. On trouve sur ces buttes des vestiges archéologiques constitués de tessons de poterie, de meules complètes ou fragmentées, de broyeurs, de percuteurs et tous autres vestiges liés à l'activité de l'homme.

L'atelier de cuisson de céramique se caractérise par une accumulation de sédiments cendreux formant une petite butte avec une forte concentration de tessons de poterie (Figure 66).



Figure 66 : Atelier cuisson de céramique de Golomo.

1.1.5 Site de Mataya

Le site Mataya est localisé à l'ouest du territoire Kenga, à 5 km environ du site de Golomo. Il est implanté au pied du massif de Mataya qui donne le nom au village et au site (Figure 67). Les métallurgistes qui ont travaillé sur ce site appartiennent à la même famille de forgerons qui a travaillé le fer à Golomo, les Daradik.

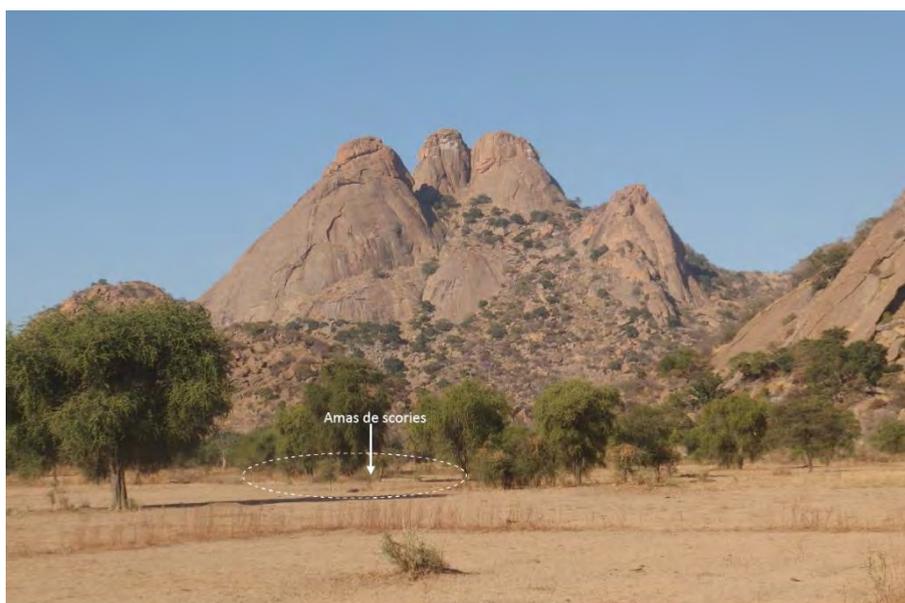


Figure 67 : Site sidérurgique de Mataya.

Le site est actuellement perturbé par les travaux de culture. Il comprend une zone de réduction

Site	N°	Type d'atelier			coordonnées		Type des déchets							
		Amas	Épandage	Zone de forge			Scories de réduction				Scories de forge			
					N	E	Scories externes SCE	Scories internes			TY	Culot	SGD	Fe
								SGD	SAS	SO				
Mataya	1	X			13°45'105.3"	20°09'616.1"	XX	XXXX	XX	X	X			
	2		X		13°45'068.3"	20°09'544.0"	XX	XXXX	XX					
	3		X		13°45'119.9"	20°09'505.9"	XX	XXXX	XX	X				
	4			X	13°45'127.4"	20°09'503.7"								X
	5		X		13°45'098.5"	20°09'514.7"	XX	XXXX	XX	X				

et une zone de forge (Figure 68). La zone de réduction est constituée d'un amas et d'un épandage de scories.

L'amas de scories, situé au sud-ouest du site, se caractérise par une accumulation de déchets métallurgiques avec une élévation d'environ 25 cm du niveau de sol.

L'épandage de scories est présent sur tout le site sans aucune organisation spatiale particulière. Il se caractérise par plusieurs concentrations de déchets métallurgiques de place en place.

Les vestiges métallurgiques présents sur ces ateliers sont constitués de SGD, de SCE et de SAS. La proportion de chaque type varie d'un atelier à un autre (Tableau 13). Aucun morceau de tuyère n'a été observé en surface.

Tableau 13: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Mataya.

Situé au nord-ouest du site, l'atelier de forge se caractérise par la présence d'un foyer marqué par une accumulation par endroit de sédiments cendreaux noir, de meubles et de vestiges métalliques dans un espace 5 m². Autour de ces foyers, on observe une forte concentration de lames de fer découpé en petits morceaux et de bloc de pierres caractéristiques d'un atelier de forge. Cependant, aucune scorie en forme de culot n'a pu être observée dans cet espace. Selon les informations orales recueillies auprès du chef de village, l'atelier pourrait être contemporain de celui de la production de fer.

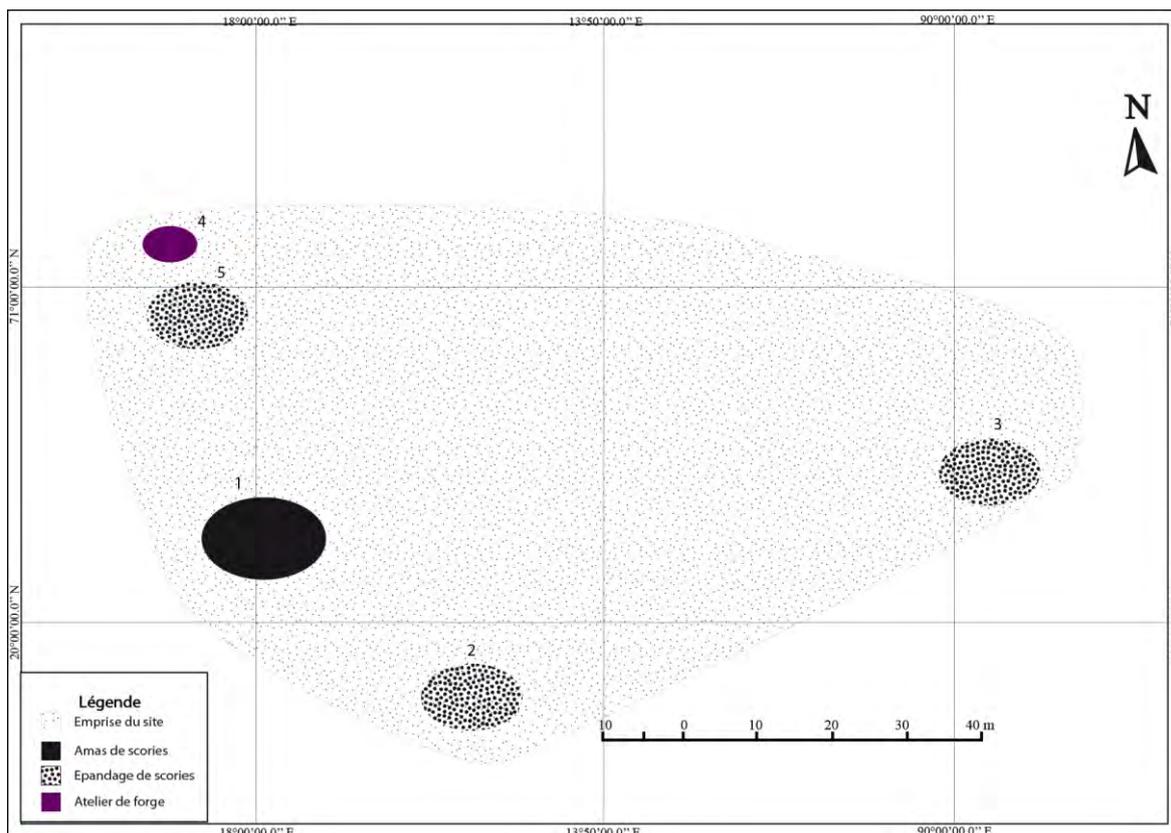


Figure 68 : Localisation des ateliers sidérurgiques du site de Mataya.

1.1.6 Le site de Bankakotch

Le site sidérurgique de Bankakotch se trouve à l'ouest du territoire Migami. Il est localisé au pied de la chaîne de montagne Abou-Telfane dans la partie sud-est (Figure 69). C'est le plus grand site sidérurgique de la région avec un volume élevé de production. Les métallurgistes qui ont travaillé sur ce site sont des forgerons Filémat, originaire d'Ati, région voisine du Guéra. Ce site comprend trois ateliers de réduction appartenant à deux traditions sidérurgiques différentes. Ces ateliers sont constitués de 8 amas, de 14 épandages de scories et 10 bases de fourneaux inégalement répartis sur l'ensemble du site. Les vestiges rattachés à la tradition 1 sont localisés au nord-est du site (Figure 70).



Figure 69 : Site sidérurgique de Bankakotch.

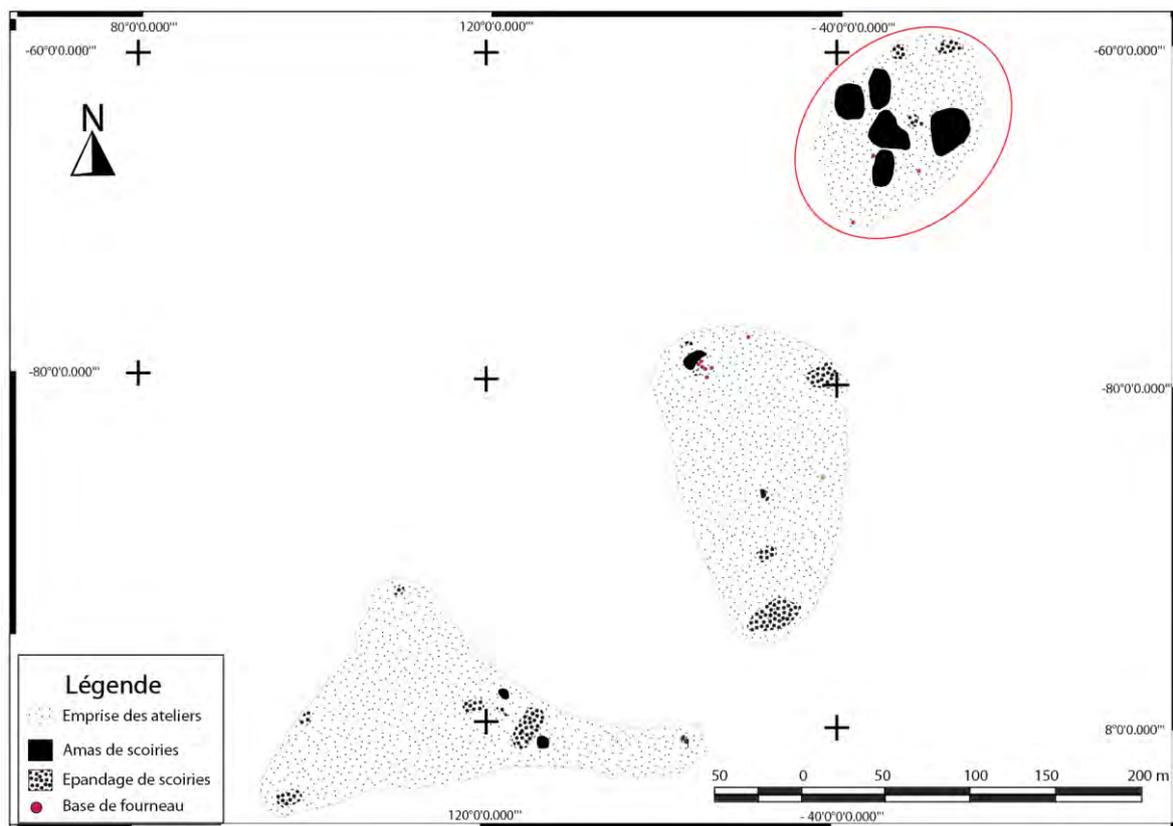


Figure 70 : Localisation des différents ateliers sidérurgiques du site de Bankakotch, ceux appartenant à la tradition 1 sont encerclés.

Le premier atelier est une grande zone de réduction qui comprend cinq amas, trois épandages de scories et 3 bases de fourneaux dans un espace de 3025 m² (Tableau 14 et Figure 71 n°1).

Dans certains cas, les amas de scories forment des buttes avec une pente vers l'ouest ou vers le sud. Ils possèdent une hauteur comprise en 0,95 et 1,20 m (Figure 71 n°2). Dans d'autres cas, ils se présentent sous la forme d'anneau ouvert vers le nord-est. Ils sont moins élevés que les amas en forme de buttes.

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets				
		Amas	Épandage			Scories de réduction				
				Scories externes	Scories internes			TY		
					SCE	SGD	SAS		SO	
Bankakotch	1	X		13°67'889.3"	20°51'145.5"	XXX	XXX			X
	2	X		13°67'889.0"	20°51'122.3"	XXX	XXXX			X
	3	X		13°67'878.0"	20°51'120.7"	XX	XXXX			X
	4	X		13°67'903.4"	20°51'119.9"	XX	XXXX			X
	5	X		13°67'917.1"	20°51'126.0"	XX	XXXX			X
	6		X	13°67'919.8"	20°51'144.2"	XXX	XXXX			
	7		X	13°67'919.4"	20°51'143.1"	XXX	XXXX			
	8		X	13°67'893.3"	20°51'132.0"	XXX	XXXX			

Tableau 14: Inventaire de l'atelier du site de Bankakotch appartenant à la tradition 1.



Figure 71 : 1. Une zone de rejet des déchets métallurgiques de Bankakotch ; 2. Deux amas de scories.

Les vestiges métallurgiques sont constitués majoritairement de SGD et de SCE. Les SAS et les SO sont aussi présentes, mais leur fréquence reste très faible. Elles ont été observées sur quelques amas et dans la base du fourneau fouillé.

Les tuyères sont des pièces construites à l'aide d'une argile fine. Elles sont souvent fragmentées. Les morceaux les mieux conservés dépassent à peine 12 cm de long. De ce fait, aucun argument ne permet de restituer la longueur de ces pièces. Les morceaux observés

montrent que les tuyères de Bankakotch présentent une section circulaire et un profil tubulaire. Elles se caractérisent par de petites dimensions comprises entre 9 et 10 cm de diamètre et des orifices circulaires compris entre 2 et 2,5 cm (Tableau 15). Les orifices sont généralement centrés. Certains sont bouchés par de la scorie.

Caractéristiques des tuyères										
N°	État de conservation		Partie conservée			Dimensions (cm)		Morphologie		Observations
	complet	Morceau	Embouchure interne	Partie centrale	Embouchure externe	Diamètre externe	Diamètre interne	Section	Profil	
1		X			X	10	2	Circulaire	Tubulaire	Orifice légèrement à côté et ovale
2		X			X	9	2,2	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré et bouché par la scorie
3		X			X	11	2	Circulaire	Tubulaire	Orifice bien centré et circulaire
4		X	X			9,5	2,3	Circulaire	Tubulaire	Embouchure interne scorifiée, orifice centré
5		X	X			9	2	Circulaire	Tubulaire	Embouchure interne scorifiée, écoulement de la scorie dans l'orifice
6		X			X	9	1,8	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré et circulaire
7		X		X		9,5	1,7	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré et circulaire
8		X			X	9	2,3	Circulaire	Tubulaire	Embouchure interne scorifiée, orifice bouché par la scorie
9		X	X			9	2,3	Circulaire	Tubulaire	Embouchure interne scorifiée, écoulement de la scorie dans l'orifice

Tableau 15: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Bankakotch.

Les bases de fourneau sont dispersées. Elles présentent un très mauvais état de conservation. Deux d'entre elles ont fait l'objet de relevé (Figure 72). Les différentes mesures prises montrent que les bases de fourneaux de cette zone se caractérisent par des dimensions comprises entre 28 et 35 cm de diamètre intérieur et entre 34 et 45 cm de diamètre extérieur avec des parois fines de 6 cm d'épaisseur (Tableau 16). Elles présentent une forme plus ou moins circulaire. On observe sur certaines structures une interruption de parois correspondant probablement à des embrasures destinées à recevoir des tuyères.

Site	N° de four	Localisation	coordonnées		Dimensions (cm)			Morphologie de la cuve	État de conservation
			N	E	Diamètre intérieur	Diamètre extérieur	Épaisseur de paroi		
Bankakotch	1	Atelier 1	13°67'880.6"	20°93'117.7"	28	34	6	Circulaire	Mauvais
	2		13°67'868.6"	20°93'134.6"	35	41	6	Circulaire	Mauvais
	3		13°67'857.1"	20°93'110.7"					Très mauvais

Tableau 16: Caractéristiques des fours du site de Bankakotch (tradition 1).

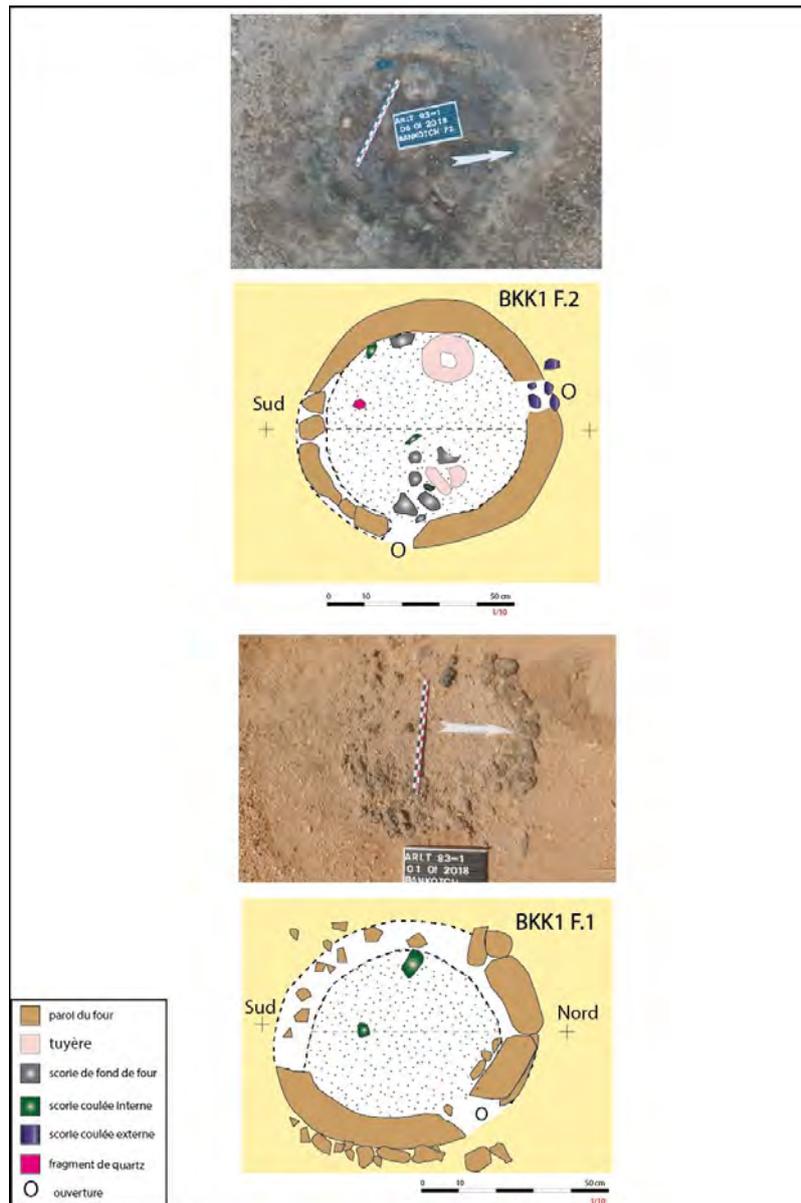


Figure 72 : Plan de deux structures de réduction de Bankakotch (zone 1, tradition 1).

1.2. Les caractéristiques techniques

1.2.1 Les fours

Les fours de la tradition 1 se caractérisent par des cuves de section circulaire ou ovale, creusées dans le sol. Lorsque le four est bien conservé, on observe plusieurs interruptions de paroi dont nous ne pouvons préciser si elles avaient la fonction d'embranchure ou de porte. L'orientation de ces ouvertures est soit à l'est, soit au nord ou au nord-est. La présence d'ouvertures dans la paroi et de nombreuses tuyères dans la cuve de la structure fouillée oriente notre interprétation de leur fonction comme embrasement ayant contenu des tuyères.

Cependant, l'état de conservation de ces structures ne permet pas de déterminer leur nombre exact. En revanche, elles devaient être multiples vu le nombre de tuyères (5 morceaux) retrouvées dans la cuve d'une structure fouillée à Bankakotch.

Les dimensions des fours sont variables (Tableau 17). Ainsi, sur le site de Bogrom, les fours présentent un diamètre interne compris entre 40 et 60 cm et une paroi entre 6 et 8 cm d'épaisseur. A Bankakotch, les fours ont de plus petites dimensions. Leur diamètre intérieur varie entre 28 et 35 cm. La paroi reste de 6 cm d'épaisseur. Cette différence se base sur des mesures prises à un niveau équivalent sur les cuves de structures de réduction fouillées à Bogrom et à Bankakotch.

Le nombre de fours par site dépend de la conservation des vestiges. Ainsi, on dénombre de 1 à 17 structures par site. Au total, nous avons identifié 21 bases de fourneaux.

SITES	Nombre de four	Structure de réduction										
		Cuve								Orientation de la porte	Nombre d'embrasure	
		Morphologie de la cuve		Position de la cuve par rapport au sol			Dimension (cm)		Nb de paroi			
		Circulaire	Ovale	Creusée	Ouverture dans le bas de la cuve	Canal d'évacuation	Diamètre interne	Épaisseur de paroi				
Korbo	0											
Badibrare	1	?										
Bogrom 2	17	X	X	X			40 - 60	6 à 8	1	?	?	
Golomo	0											
Mataya	0											
Bankakotch	3	X		X			28 6 35	6	1	E/N-E	plus de 2	

Tableau 17: Caractéristiques techniques des fours de la tradition 1.

Les fouilles réalisées à Bogrom et Bankakotch nous donnent des détails supplémentaires sur les caractéristiques techniques des structures de cette tradition.

A Bogrom, la structure se présente comme une cuvette circulaire de 40 cm de diamètre intérieur et d'une trentaine de centimètres de profondeur. La fosse est creusée dans le sédiment argileux brun sous-jacent. Elle est renforcée, dans sa partie supérieure, par une paroi ininterrompue construite à l'aide d'une argile fine de couleur gris foncé contenant des inclusions minérales. La surface supérieure horizontale de cette paroi présente des traces d'arrachement. Mesurant seulement 5 cm de haut, à partir du niveau du sol actuel, la partie conservée est certainement celle se situant juste au-dessous de la zone des embrasures et de la porte. La partie interne de la paroi est soigneusement lissée. (Figure 73 n°1). C'est dans sa partie haute que des traces d'impact thermique sont visibles. Elles diminuent vers le bas et le fond de la cuvette.

En plan, le four présente une section circulaire horizontale. En coupe, la cuve présente un profil cylindrique légèrement évasé vers le haut (Figure 74 et Figure 75).



Figure 73 : Plan et profil du four 2 de Bogrom (tradition 1).

L'intérieur de la cuve est occupé par une couche de comblement contenant des déchets métallurgiques constitués de gros blocs de scories de fonds de four, de scories internes coulées et de quelques fragments de parois de fours et de tuyères (Figure 74 n°2). Dans le sédiment de comblement, on observe de nombreuses particules fines de terre cuite et de charbon de bois. Le fond de la fosse est occupé par une fine couche charbonneuse contenant des matières organiques carbonisées très meubles. Ces matières organiques carbonisées se composent de balles de mil et d'herbes calcinées ainsi que d'autres éléments indéterminés (Figure 74 n°3). Un noyau d'épi de mil calciné a d'ailleurs été identifié (Figure 74 n°4).



Figure 74 : 1. Partie interne de la paroi ; 2. Couches de comblement ; 3. Couche de matières organiques ; 4. Noyau d'épi de mil calciné.

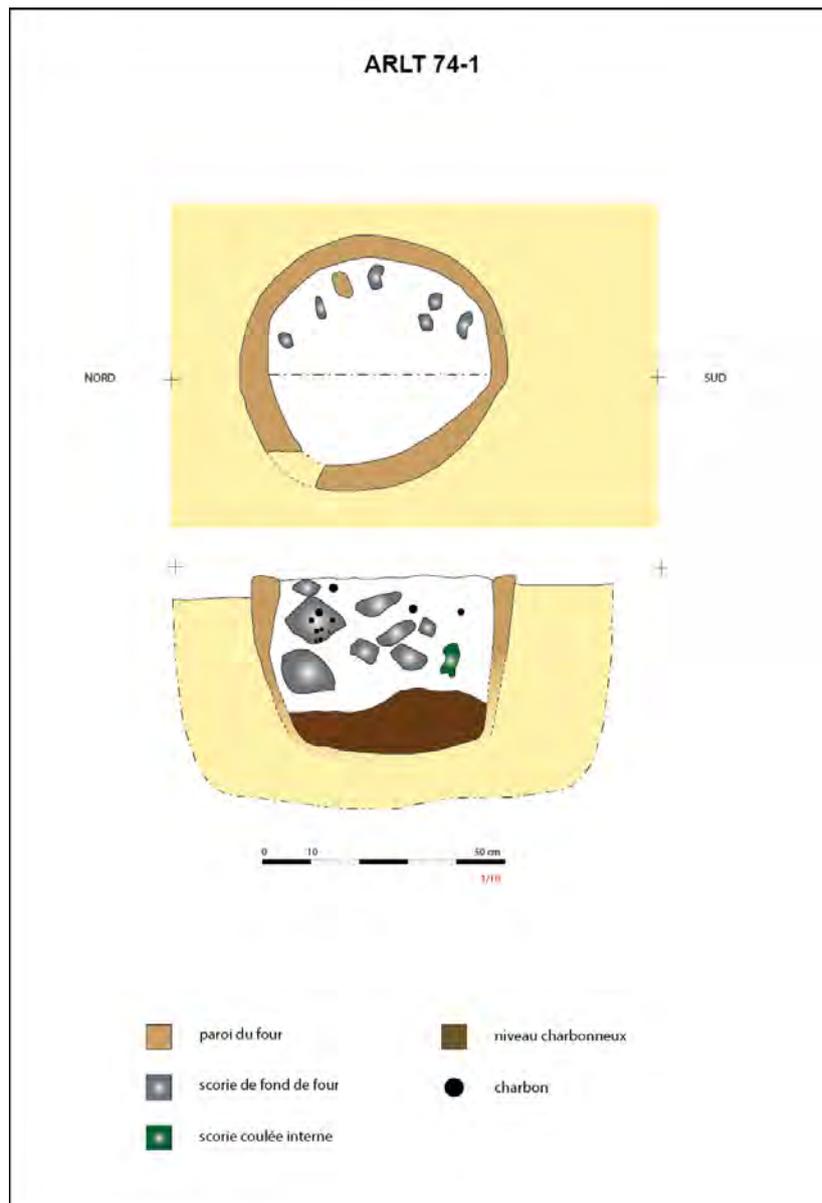


Figure 75 : Plan et profil du four 2 de Bogrom.

A Bankakotch, la base de four se présente comme une cuvette circulaire de 35 cm de diamètre interne et d'une trentaine de centimètres de profondeur. La fosse est creusée dans un sédiment argilo-limoneux très compact (Figure 76 n°1 et 3). Elle est renforcée, dans sa partie supérieure, par une paroi ininterrompue à l'aide d'une argile fine de couleur plus ou moins grise. Cette paroi a une quarantaine de centimètres de haut et sa surface supérieure horizontale présente des traces d'arrachement. La paroi conservée n'est donc pas complète, peut-être juste au-dessous de la zone des embrasures et de la porte. La surface interne a subi un impact thermique variable. C'est au niveau du sommet de la paroi construite que l'induration des matériaux est la plus forte, souvent avec des traces de fusion locale des matériaux argilo-

sableux. Cet impact thermique diminue vers le bas et le fond de la cuvette n'est qu'à peine durci.

L'intérieur de la cuvette est occupé par des sédiments sablo-limoneux contenant de nombreuses particules fines de terre cuite, des scories, des parois de four et des morceaux de charbon de bois. À 10 cm environ de la surface, se trouve une couche argilo-sablonneuse friable avec une grande proportion de charbons de bois. Puis, il y a une couche argileuse meuble de couleur marron orangé qui contient une très forte proportion d'éléments provenant de la paroi effondrée et de tuyères écrasées. Au moins 5 morceaux de tuyères ont été retrouvés (Figure 76 n°2). En dessous de cette couche, se trouve une couche de matières organiques carbonisées constituées de tiges de balles de mil et de bouses de vaches. En dessous de la cette couche, il y a le fond de la cuve. C'est un dépôt cendreux très meuble contenant des particules fines de terre. Le dessin du plan et de la coupe de cette structure restitue les différentes informations observées pendant la fouille (Figure 77).

L'évacuation du remplissage de la cuve de cette structure a permis de dégager 7,74 kg de fragments de tuyères, 3,38 kg de scories de fonds de four et de 0,99 kg de parois de four. La présence de nombreuses tuyères dans la cuve indique probablement que la paroi de la cheminée devait être percée de plusieurs embrasures. Ceci semble corroborer par les sources orales qui mentionnent l'existence d'embrasures accueillant chacune deux tuyères.



Figure 76 : Four 2 pendant et après la fouille.

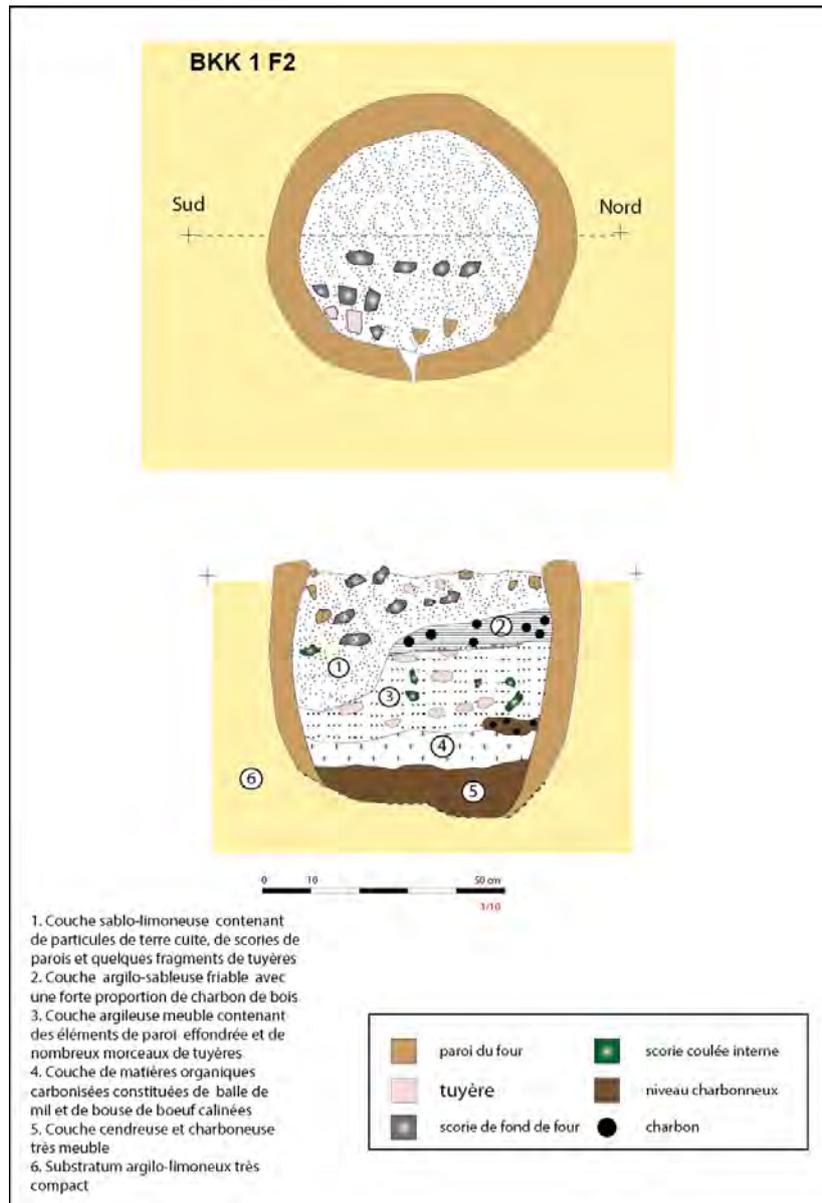


Figure 77 : Plan et coupe stratigraphique du four 2 de la tradition 1 (Bankakotch).

1.2.2 Les déchets

Type des déchets métallurgiques								
		Scories de réduction					Scories de forge	
		Coulées externes	Coulées internes				SGD	CF
		SCE	SGD	SAS	SO	SCI		
Korbo	1	XX	XXXX	X	X	X		
Badibrare		XX	XXXX		XX	X		
Bogrom 2		XX	XXXX	X	X	X		
Golomo		XX	XXXX		X		X	X
Mataya		X	XXXX				X	X
Bankakotch		XXX	XXXX	X		X		

Tableau 18: Types de déchets métallurgiques de la tradition 1.

Les déchets métallurgiques se composent de SGD, de SCE, de SCI, de SAS et de SO (Tableau 18). Les cubages réalisés sur les amas de trois sites (Korbo, Badibrare et Bankakotch) ont permis de constater que les SGD constituent le type majoritaire de déchets. Elles représentent 54% des déchets sur le site de Korbo, 49% sur le site de Badibrare et 52% sur le site de Bankakotch (Figure 78 et Tableau 19).



Figure 78 : Scories grises denses.

Ensuite viennent les SCE. Elles représentent 34% des déchets à Bankakotch, 17% à Badibrare et 13 % à Korbo. De morphologie et de forme très variable, elles présentent des coulures irrégulières avec des cordons superposés ou elles sont sous forme de plaque sans cordons (Figure 79 n°4, 5 et 6).



Figure 79 : Scories coulées externes.

Les SO sont très fragmentées. Elles représentent 12% des déchets à Badibrare et 9% à Korbo (Figure 80). A Bankakotch, ce type des déchets n'a été observé que lors de la fouille des bases de fourneaux.



Figure 80: Scories oxydées.

Les SAS sont notables mais peu fréquentes comme les SO. Elles représentent 12% des déchets à Korbo et 8% à Badibrare (Figure 81). Comme le type précédent, à Bankakotch, n'a été observé que lors de la fouille des bases de fourneaux.



Figure 81: Scories argilo-sableuses.

Les SCI ne sont pas visibles à la surface des sites sidérurgiques, elles ont été uniquement observées à l'intérieur des amas de déchets ou à l'intérieur de la cuve des fours. A cause de leur très faible fréquence, la masse et la proportion de ces scories n'ont pas pu être mesurées. Les SCI observées au fond des fours se distinguent nettement de celles observées à l'intérieur des amas. Les premières présentent un cordon unique au bout arrondi (Figure 82 n° 4 à 13). Les secondes se caractérisent par la présence de plusieurs petits cordons superposés (Figure 82 n°1 à 3).



Figure 82 : Scories coulées internes.

Cubages réalisés sur les amas de la tradition 2						
Type de scories	Site KRB		Site BDR		Site BKK	
	Masse	Proportion	Masse	Proportion	Masse	Proportion
Scories coulées externes	45,53 kg	13%	42,17 kg	17%	119,82 kg	34%
Scories grises denses	195,31 kg	54%	120,17 kg	49%	179,59 kg	52%
Scories argilo-sableuses	42,51 kg	12%	19,97 kg	08%		
Scories oxydées	32,77 kg	09%	29,83 kg	12%		
Tuyères	4,62 kg	01%	13,40 kg	06%	25,21 kg	07%
Paroi	39,88 kg	11%	20,72 kg	08%	22,76 kg	07%
Total	360,62 kg	100%	246,92 kg	100%	347,38 kg	100%

Tableau 19: Cubages réalisés sur les amas de scories de la tradition 1.

Les tuyères se caractérisent par une section circulaire et un profil tubulaire ou trapézoïdal (Tableau 20 et Figure 83). Aucune tuyère complète n'a été retrouvée. Les dimensions sont extrêmement variables selon le site, elles mesurent entre 8,5 et 13 cm de diamètre et possède un orifice circulaire de 2 à 3,5 cm. Les parties les mieux conservées sont les embouchures externes et internes.

Ces tuyères sont toutes confectionnées en argile mais de nature différente. Cette diversité est liée probablement aux matières premières disponibles à proximité des ateliers sidérurgiques. Sur certaines tuyères, on observe des inclusions végétales ajoutées à la pâte. Alors que sur d'autres, on observe plutôt des inclusions minérales.

Site	Tradition	Morphologie des tuyères			
		Dimensions (cm)		Morphologie	
		Diamètre externe	Diamètre interne	section	profil
Korbo	1	12,5	3	Circulaire	Trapézoïdal
Badibrare		13	3,5	Circulaire	Trapézoïdal
Bogrom		8,5	2	Circulaire	Tubulaire
Golomo		13	3,5	Circulaire	Trapézoïdal
Mataya					
Bankakotch		9,5	2,3	Circulaire	Tubulaire

Tableau 20: Caractéristiques morphologiques des tuyères de la tradition 1.

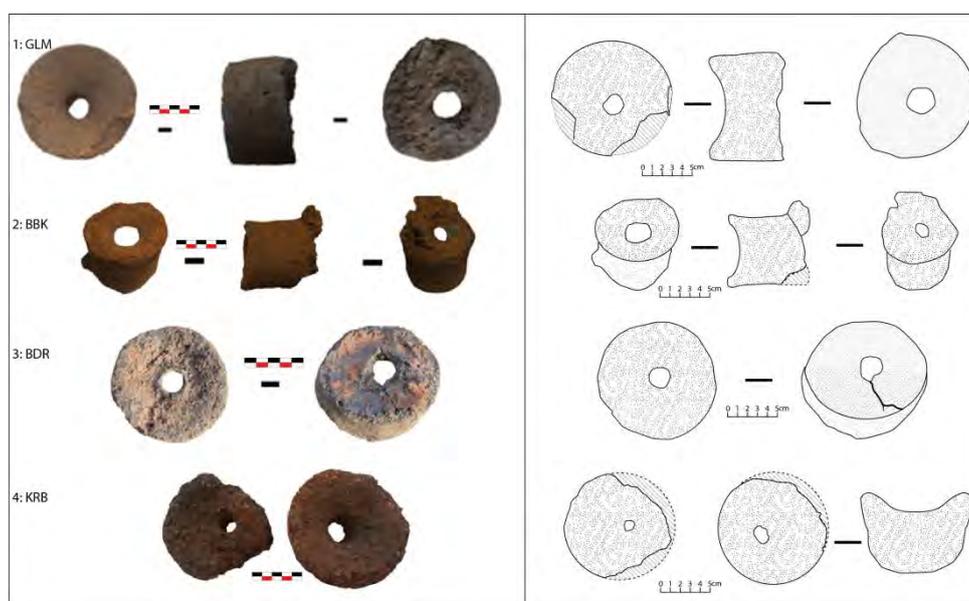


Figure 83 : Les différentes tuyères de la tradition 1.

1.3. L'organisation spatiale des ateliers

Les sites de tradition 1 comprennent de 1 à 5 amas. Ils ont soit la forme de buttes, soit la forme d'anneau ouvert (Tableau 21). Quelques épandages de scories sont aussi présents.

Les fours sont souvent regroupés dans un espace bien délimité. Dans le cas des fours regroupés, on dénombre 5 à 12 bases de fourneaux disposés dans un espace restreint (20 à 40 m² environs). La distance qui sépare ces structures est de l'ordre de 1 à 5 m (Figure 84 et Figure 85). Parfois, certaines structures sont disposées côte à côte à moins de 30 cm.

Il y a aussi des fours qui sont dispersés et disposés entre les zones de rejet des déchets

SITES	Tradition	Organisation spatiale des zones de rejet							
		Morphologie des zones de rejet			Nb de four	Four			
		Amas ouvert	Amas fermé	Épandage		Regroupé	Aligné	Dispersé	Isolé
Korbo	1	0	2	6					
Badibrare		1	0	1	1				
Bogrom		0	1	2	17	X			
Golomo		0	0	8					
Mataya		0	1	3					
Bankakotch		3	2	3	3			X	

métallurgiques (Figure 86).

Tableau 21: Organisation spatiale des ateliers de la tradition 1.



Figure 84 : Disposition des fours de Bogrom.

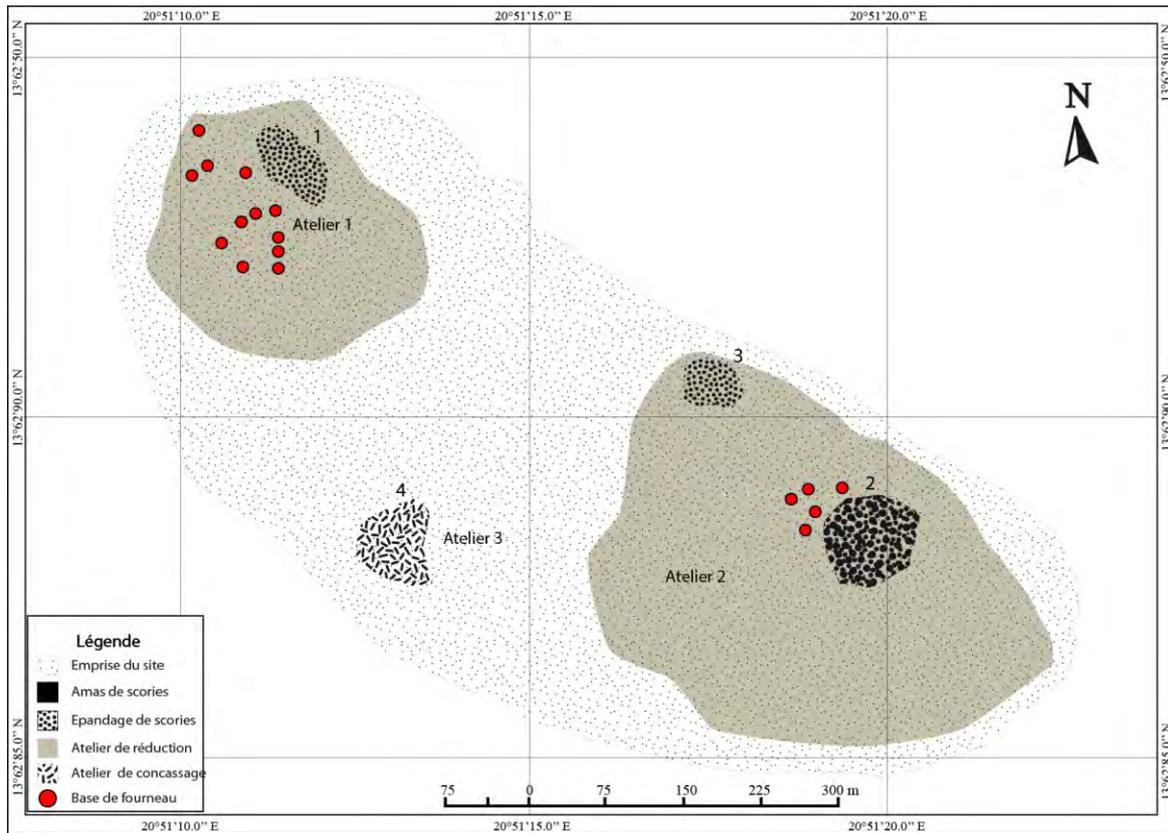


Figure 85 : Organisation spatiale suivant la tradition 1 (Bogrom).

avec des balles de mil et de la bouse sèche de vache, et disposent les tuyères dans les embrasures. Elles pénètrent sur une dizaine de centimètres à l'intérieur du four. Après le séchage de la cheminée, ils ferment la porte à l'aide de terre meuble et procèdent au chargement du four. Il s'agit de minerai et de charbon de bois.

Après l'allumage du four, les métallurgistes activent les soufflets jusqu'à ce que la paille et le charbon s'embrasent. Au cours de la réduction, le combustible brûle et le minerai réagit avec les gaz de combustion. Une partie des oxydes de fer présents sont transformés en métal à l'état solide. Le reste des constituants du minerai forment une scorie qui se liquéfie. La plus grande partie de ce liquide tombe au fond de la fosse du four. Une petite partie coule à l'extérieur de la structure par les tuyères.

A la fin de l'opération de réduction qui peut durer une journée entière, les métallurgistes laissent le four se refroidir avant de récupérer la loupe de fer. Ils procèdent en cassant la cheminée. Ils enlèvent alors le bloc de fer formé dans la fosse. Après avoir retiré la loupe de fer, les forgerons peuvent alors fabriquer divers outils aux paysans (houes, haches, couteaux, sagaies, etc...). Le four cassé n'est pas réutilisé. Les métallurgistes en construisent un nouveau pour réaliser une nouvelle réduction.

1.5. Le volume de la production

La tradition 1 se caractérise par de grands amas de scories d'un diamètre de 22 à 28 m avec une hauteur comprise entre 0,80 à 1,20 m. On dénombre au total 13 amas, 23 épandages de scories et 21 bases de fourneaux appartenant à cette tradition. Le volume de production des amas de scories quantifié est compris entre 154 à 1373 m³ de scories par site, soit un total 2319 m³ (Tableau 22). Ce volume ne prend en compte que les amas de scories mesurés. Faute de temps et en raison de l'état de conservation de certains ateliers de réduction, nous n'avons pas mesuré tous les amas de tous les sites appartenant à la tradition 1. Toutefois, à partir des observations de terrain, on peut raisonnablement proposer que les sites de la tradition aient produit environ 5500 m³ de scories (Figure 87).

Site	Nombre de four	Nombre d'épandage	Nombre d'amas	N° damas	Dimensions (m)		Volume de production (m ³)	
					Hauteur	Diamètre	Évalué	Estimé
Korbo	0	6	2	1	1,2	28	552	1000
				2	0,8	24		
BDR	1	1	1	1	0,9	26	240	600
BGM	17	2	1	2	0,8	22	154	500
Golomo	0	8	3	1				1000
				2				
				3				
Mataya	0	3	1	1				400
Bankakotch	3	3	5	1	0,87	27,55	1373	2000
				2	1,2	28		
				3	1,1	23,96		
				4	0,97	24,95		
				5	0,95	24,62		
Total	21	23	13				2319	5500

Tableau 22: Estimation du volume de production de la tradition 1.

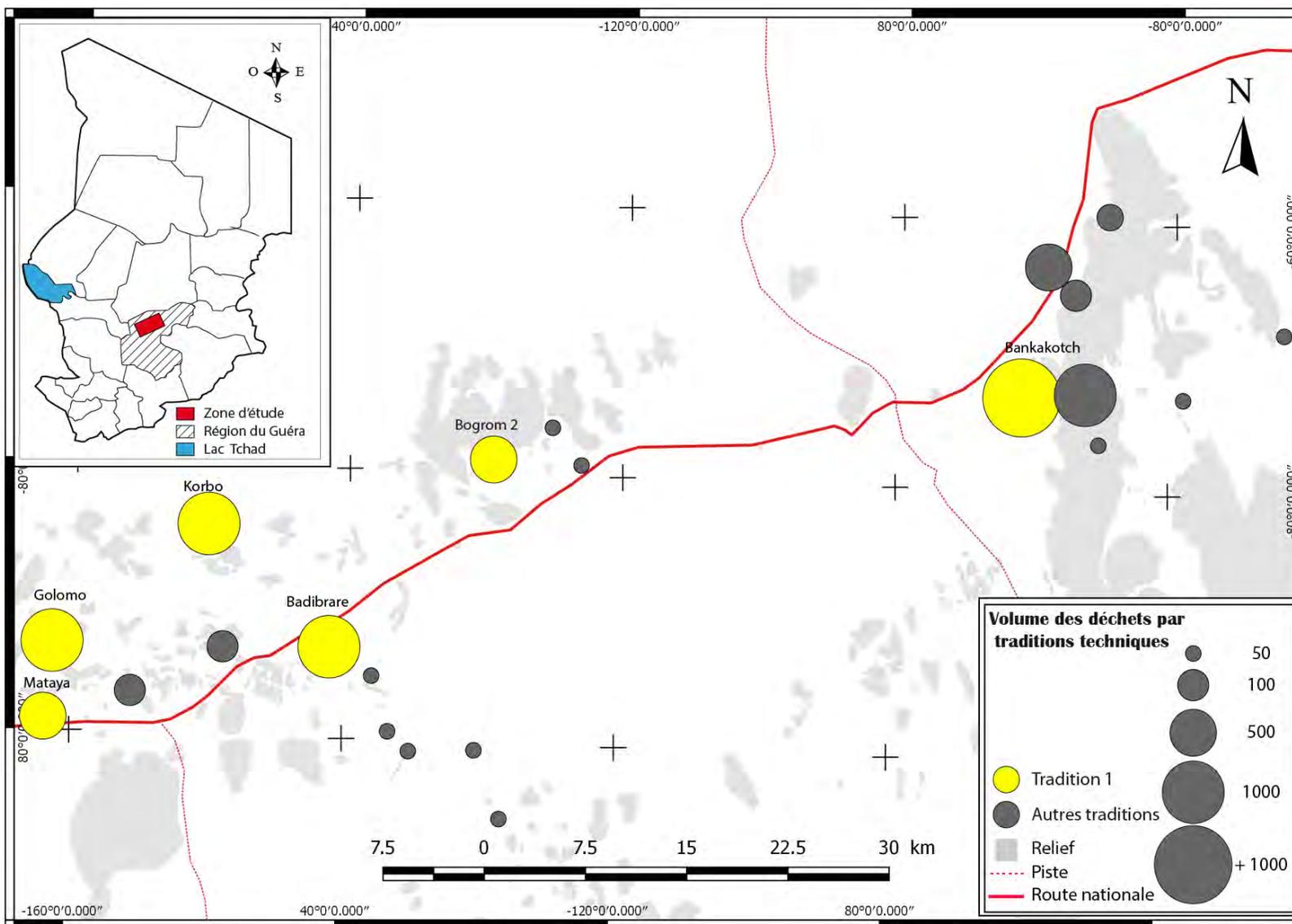


Figure 87 : Volume de production des sites de la tradition 1.

1.6. La chronologie

Les vestiges de la tradition 1 sont présents sur 6 sites sidérurgiques localisés dans trois zones géographiques et linguistiques. La majorité des sites (4 sites) de la tradition 1 appartiennent aux forgerons Daradik. Un seul site appartient aux forgerons Karima et un autre aux forgerons Filémat. Les datations radiocarbone (au total huit échantillons de charbons de bois) ont été réalisées sur quatre sites (Badibrare, Bankakotch, Bogrom et Korbo) au laboratoire de Poznan. A Bogrom, la datation C14 a été réalisée sur les charbons de bois recueillis lors de la fouille de la base de fourneau et la datation archéomagnétique a été réalisée sur la paroi de four. A Badibrare, Bankakotch, et à Korbo, les datations des vestiges reposent sur les datations radiocarbone réalisées sur les échantillons des charbons de bois recueillis dans les amas de scories pendant le cubage. Les échantillons ont été sélectionnés après une étude anthracologique. Cette étude a permis de déterminer les essences végétales utilisées pour la réduction du minerai. L'analyse anthracologique révèle que presque tous les échantillons étudiés appartiennent au *prosopis africana*.

En ce qui concerne les datations archéomagnétiques, elles constituent une première au Tchad (Madingou et *al.* 2020). Il s'agit d'un outil chronologique, complémentaire au radiocarbone, qui permet entre autres de préciser le développement de la sidérurgie et l'histoire de cette dernière durant les derniers millénaires. Les échantillons ont été analysés au laboratoire du CEREGE à Aix-Marseille.

Les différentes datations radiocarbone situent les vestiges de la tradition 1 entre 1650 et 1950 ap J.-C (Tableau 23). Les datations réalisées montrent que la mise en place des activités de la tradition 1 varie d'un site à un autre, mais il n'y a pas une grande différence entre les sites. Les analyses archéomagnétiques des trois structures du site de Bogrom donnent les dates de 1646 et 1950 avec des intervalles des dates à 95% de confiance entre 1848 et 2000. Les datations radiocarbone et archéomagnétiques recourent les sources orales qui suggèrent un abandon de la production locale de fer avec la mise en place de l'administration coloniale française.

Les deux autres sites (Mataya et Golomo) n'ont fait l'objet d'aucune datation radiocarbone. Cependant, les données ethnohistoriques montrent que ces forgerons ont travaillé d'abord à Mataya, Golomo et Ben-Djedid avant de travailler sur le site de Badibrare. Comme les datations radiocarbone réalisées à Badibrare datent les activités de ce site entre la fin du XVII^e et la fin du XIX^e siècle, nous pouvons émettre l'hypothèse que les sites de Mataya, Golomo et Ben-Djedid ont fonctionné avant le XVII^e siècle. Le volume des déchets métallurgique du site

de Mataya montre que la réduction du fer sur ce site fut de courte durée. Cependant, à Golomo et Ben-Djedid, l'activité semble durer longtemps vu le volume des déchets métallurgiques.

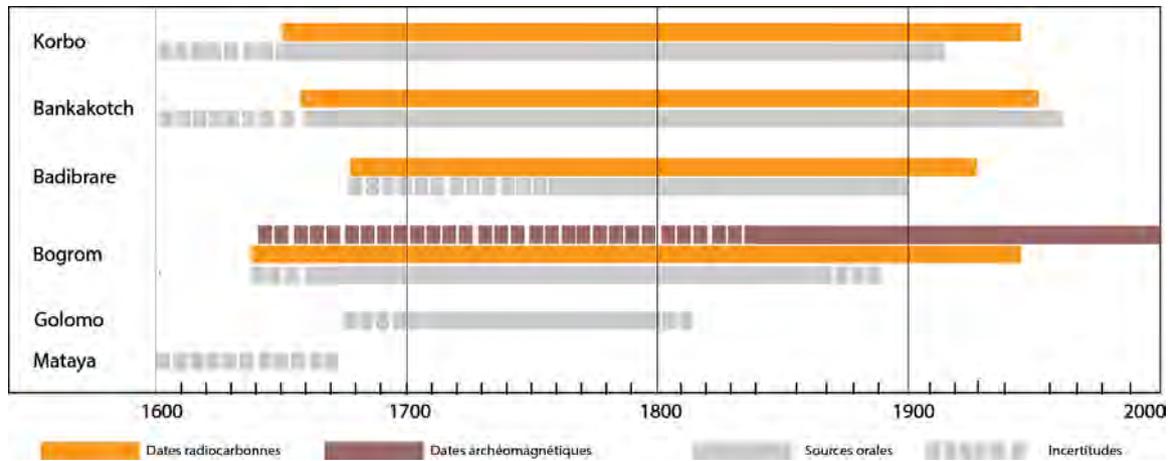


Tableau 23: Synthèse chronologique des sites de la tradition 1.

2. La Tradition 2

2.1. Localisation des sites

La tradition 2 est présente uniquement à Bankakotch (Figure 88). Son identification s'est basée sur les observations faites lors de la fouille des structures d'une part, et sur les observations macroscopiques des déchets métallurgiques pendant les cubages sur ce site d'autre part. A Bankakotch, la tradition 1 a également été identifiée sur un atelier situé à quelques mètres plus au nord de ceux de la tradition 2. Les métallurgistes qui ont travaillé sur les sites des traditions 1 et 2 appartiennent à la même famille de forgerons selon les sources orales. Cependant, lors des entretiens menés à Bankakotch, les personnes interviewées n'ont pas parlé de l'existence de deux techniques sidérurgiques différentes sur leur atelier. Elles ignorent complètement que le fer n'a pas été produit de la même manière sur les différents ateliers. Ainsi, n'ayant pas conscience de cette diversité des techniques, elles n'ont pas pu nous renseigner si ces traditions avaient fonctionné au même moment ou l'une était plus vieille que l'autre. De ce fait, il est probable ces traditions appartiennent à deux périodes ou deux générations des métallurgistes différentes.

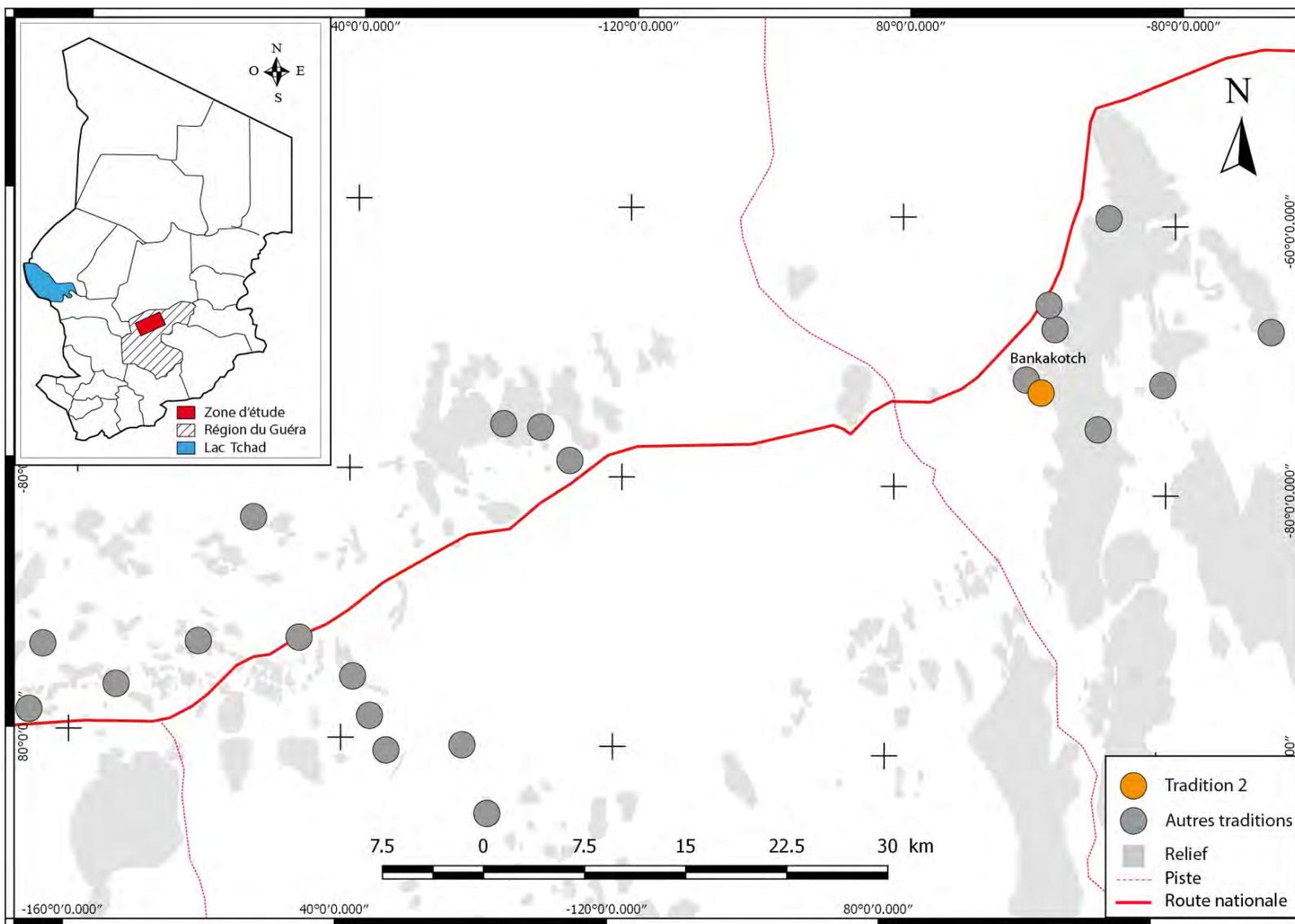


Figure 88 : Localisation des sites de la tradition 2.

La zone de réduction où ont été identifiés les vestiges métallurgiques appartenant à la tradition 2 est localisée dans la partie sud-ouest du site. Elle comprend deux ateliers de réduction séparés par une distance de 80 m. Ces ateliers se composent d'amas de scories, d'épandages et de bases de fourneaux. (Figure 89 et Tableau 24).

Une pipe a été retrouvée à l'est de l'atelier 2. Cette pipe en terre cuite mesure 9 cm de longueur et 2,5 cm de diamètre du côté de la partie proximale qui est légèrement bombée. Elle est percée par un trou circulaire de 2 cm de diamètre (Figure 90). Nous ne savons pas si elle est contemporaine à l'activité sidérurgique.

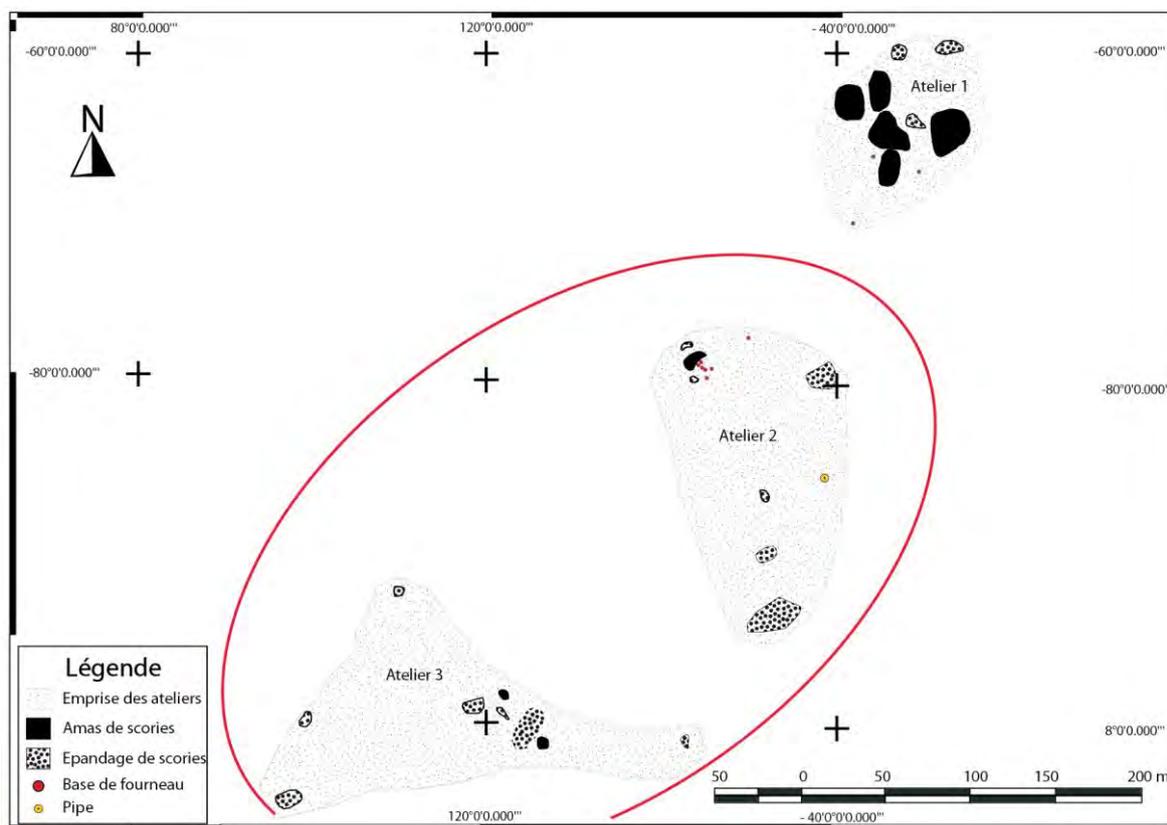


Figure 89 : Localisation des différents ateliers sidérurgiques du site de Bankakotch, ceux appartenant à la tradition 2 sont encerclés.

Site	Territoire	N° d'atelier	coordonnées		Vestiges de réduction		
			N	E	Nombre d'amas	Nombre d'épandage	Nombre de four
Bankakotch	Migami	1	13°67'705.2"	20°93'023.6"	1	6	7
		2	13°67'547.3"	20°93'820.8"	2	7	0

Tableau 24: Inventaire des ateliers de la tradition 2.



Figure 90 : Pipe retrouvée à l'est de l'atelier.

Le premier atelier est situé au centre du site. Il se compose d'un amas de scories, de six épandages et de sept bases de fourneaux réparties dans un espace de 1,24 ha (Figure 91). Une partie de cet atelier se trouve actuellement dans un champ. Les épandages de scories de cet atelier devaient être de gros amas par le passé, mais la mise en culture de cet espace a entraîné leur destruction ainsi que celle de plusieurs bases de fourneaux. Dans l'espace actuellement préservé, les bases de fourneaux sont toutefois menacées par des tracteurs dans cette région. En 2012, la base du four 6 qui était conservée sur 0,50 cm de haut a depuis été complètement démolie (Figure 92).

Dans cet atelier, l'amas de scories se présente sous forme d'un anneau ouvert avec une élévation d'environ 0,54 m de haut.

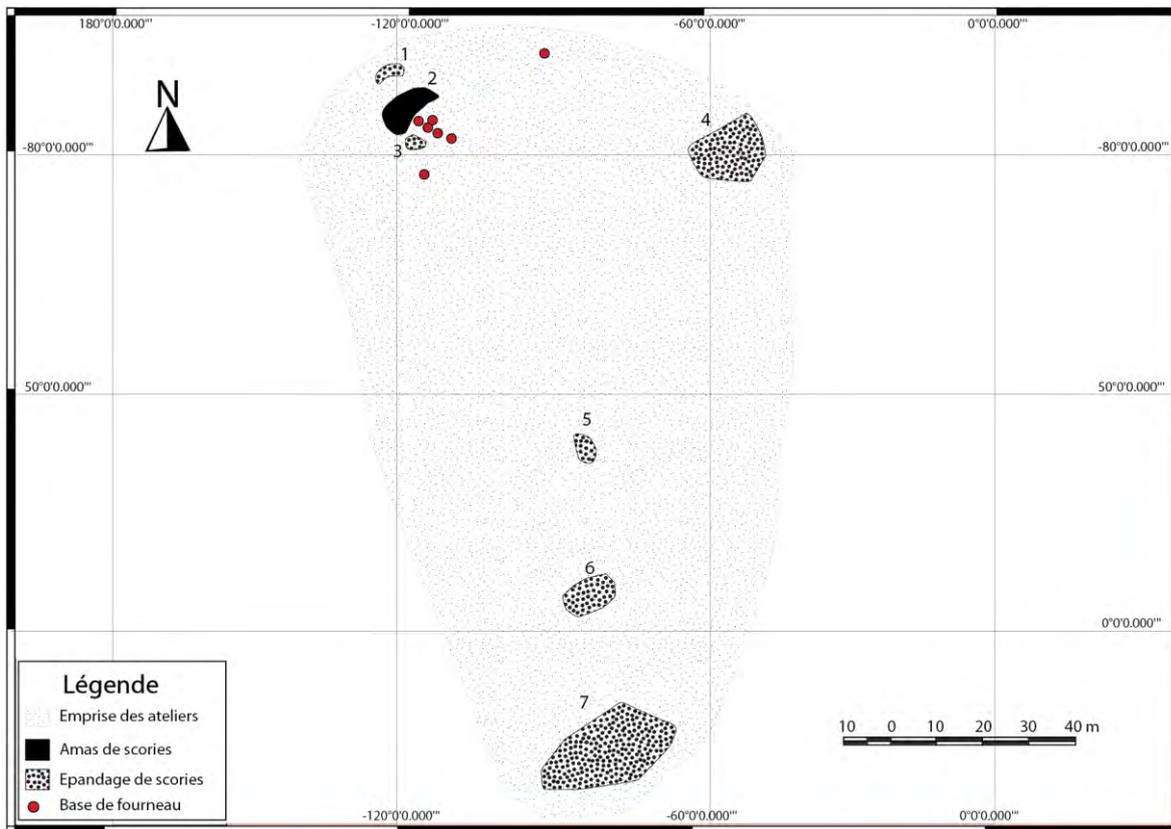


Figure 91: Localisation des vestiges de l'atelier 2 (tradition 2).



Figure 92: Amas de scories (1) et bases de fourneaux détruits par le tracteur (2).

Le troisième atelier, est localisé au sud-ouest du site. Il est également localisé dans un champ. Il se compose de deux amas et de sept épanchages de scories répartis dans un espace de 1,41 ha (Figure 93). Aucune trace de four n'a pu être observée en surface. L'absence des structures de réduction dans cette zone peut s'expliquer sans doute par les travaux agricoles.

Dans cet atelier, les épanchages de scories sont disposés sans aucune organisation spatiale apparente. Cependant, on constate une concentration des déchets dans la partie sud. Les amas de scories de cette zone sont de petites buttes de 48 à 52 cm de haut n'excédant pas 15 m de diamètre.

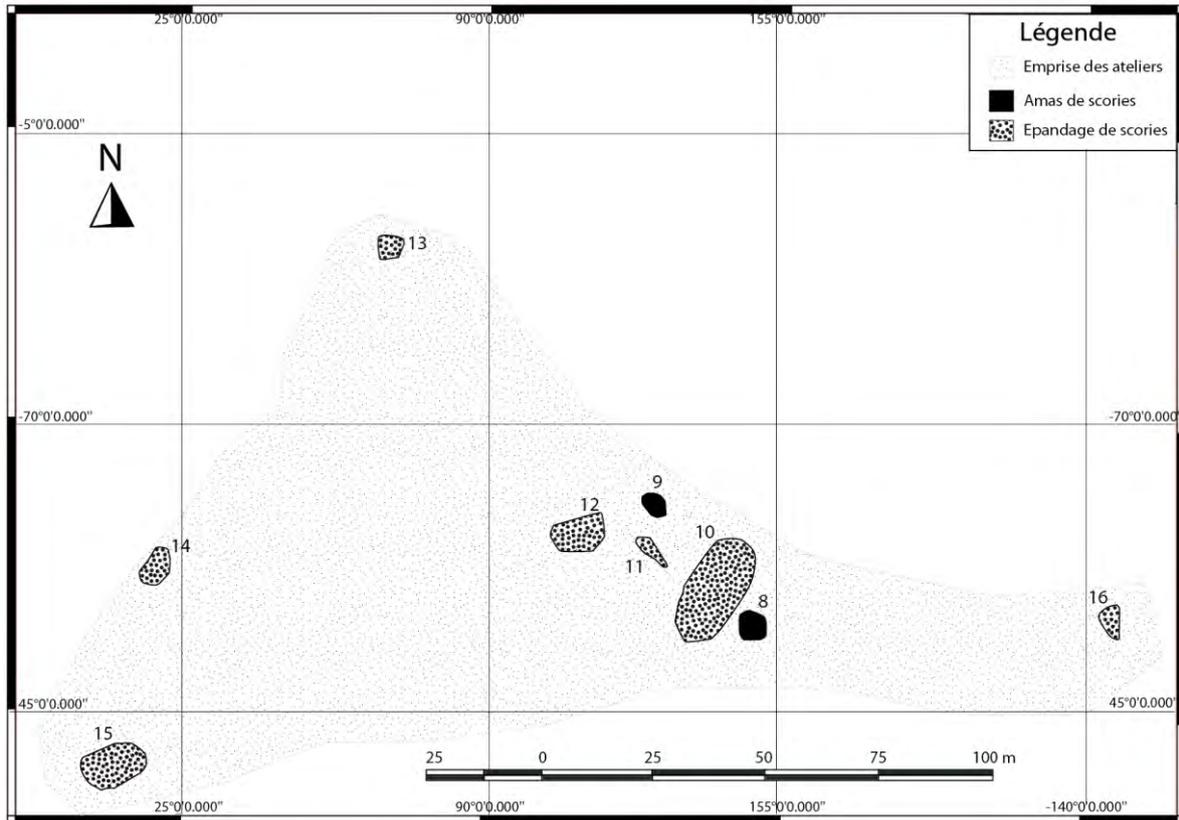


Figure 93: Disposition des fours et des zones de rejet dans les ateliers de la tradition 2.

Les déchets métallurgiques sont constitués de SCE, de SGD, de SAS, de SCI et de morceaux de tuyères (Tableau 25). Leur fréquence varie d'un épanchage à un autre mais les SCE demeurent majoritaires. Les SAS et les SCI sont très rares et ne sont pas présentes en surface. Elles ont été observées uniquement pendant la fouille de la base du fourneau 1 et pendant le cubage de l'amas de scories.

Site	Localisation	n°d'ordre	Morphologie de zone de rejet		coordonnées		Type des vestiges métallurgiques				
			Amas	Epanchage	N	E	Scories de réduction				
							SCE	SGD	SAS	SO	TY
BKK	Atelier 2	1		X	13°67'755.5"	20°93'001.6"	XXX	XXX	XX		X
BKK		2	X		13°67'744.2"	20°93'005.5"	XXX	XX			
BKK		3		X	13°67'735.5"	20°93'001.6"	XXX	XX			
BKK		4		X	13°67'736.3"	20°93'073.1"	XXX	XX			
BKK		5		X	13°67'673.1"	20°93'038.2"	XXX	XX			
BKK		6		X	13°67'624.3"	20°93'045.6"	XXX	XX			
BKK		7		X	13°67'590.3"	20°93'050.4"	XXX	XX			
BKK	Atelie3	8	X		13°67'544.3"	20°92'885.7"	XXX	XXX			X
BKK		9	X		13°67'516.4"	20°92'829.9"	XXX	XX			X
BKK		10		X	13°67'601.9"	20°92'829.9"	XXX	X			
BKK		11		X	13°67'521.7"	20°92'745.3"	XXX	XX			
BKK		12		X	13°67'483.3"	20°92'767.1"	XXX	XX			
BKK		13		X	13°67'536.5"	20°92'869.5"	XXX	XX			
BKK		14		X	13°67'532.1"	20°92'887.0"	XXX	XX			
BKK		15			13°67'521.7"	20°92'290.0"	XXXX	X			
BKK		16			13°67'516.4"	20°92'989.0"	XXX	XX			

Tableau 25: Inventaire des vestiges métallurgiques des ateliers de la tradition 2.

Les tuyères sont des petites pièces très fragmentées. Elles mesurent entre 9 et 10 cm de diamètre et sont percées par un trou d'aération circulaire bien centré de 2 à 2,5 cm. Les morceaux les mieux conservés ne dépassent pas 10 cm de long (Tableau 26). Aucun argument ne permet de restituer la longueur exacte de ces tuyères. Elles sont confectionnées à l'aide d'une argile fine et brune contenant des inclusions végétales.

N°	État de conservation			partie conservée		Dimensions (cm)		Observations
	complet	Morceau	Embouchure interne	Partie centrale	Embouchure externe	Diamètre externe	Diamètre interne	
1		X	X			9 cm	?	Embouche scorifiée, orifice centré mais bouché par la scorie
2		X	X			9,2 cm	?	Embouchure scorifiée, orifice non centré et bouché par la scorie
3		X			X	9,7 cm	?	Orifice centré mais bouché par la scorie
4		X		X		9,6 cm	2,3 cm	Orifice circulaire légèrement centré
5		X		X		9,3 cm	2,2 cm	Orifice légèrement ovale et non centré
6		X		X		9,2 cm	2 cm	Orifice circulaire et centré
7		X			X	10 cm	2,4 cm	Orifice circulaire et centré, écoulement de la scorie dans l'orifice
8		X			X	9,8 cm	2,5 cm	Orifice circulaire et centré
9		X	X			9,6 cm	2 cm	Embouchure scorifiée, écoulement de la scorie dans l'orifice

Tableau 26: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Bankakotch (tradition 2).

La majorité des bases de fourneaux sont localisées devant l'ouverture sud-est de l'amas. Elles sont alignées suivant un axe nord-ouest (Figure 94: F.1, 2 et 3, 4 et 5). La distance qui sépare ces structures est inférieure à 2 m (Figure 94 : F.2 et 3). Les structures présentent un très mauvais état de conservation.

Certaines structures sont isolées (F. 6 et 7). Elles sont implantées à plus de 10 m de celles qui sont alignées. Avant le nettoyage de surface pour le relevé de plan des structures, on a observé que la paroi des fours s'interrompait du côté nord sur une vingtaine de centimètre. Nous pensons que cette interruption avait pour fonction de permettre aux scories de s'écouler à l'extérieur de la structure. Il s'agit certainement de la porte qui devait être ouverte durant la réduction afin que la scorie s'évacue. On a aussi observé des interruptions de paroi d'une dizaine de centimètres à divers endroits de la paroi. Plus étroites, nous les interprétons comme des embrasures destinées à recevoir des tuyères.



Figure 94: Disposition des fours de la tradition 2 avec interruption de paroi.

Les différentes mesures prises montrent que les bases de fourneaux de cet atelier se caractérisent par une cuve de forme circulaire ou elliptique aux dimensions comprises entre 40 et 43 cm de diamètre intérieur et entre 50 et 53 cm de diamètre extérieur. La paroi massive fait entre 10 et 12 cm d'épaisseur (Tableau 27 et Figure 95). Parmi ces bases de fourneaux alignées, quatre d'entre elles ont fait l'objet de relevé (Figure 96).

Site	N° de four	Localisation	coordonnées		Dimensions (cm)			Morphologie de la cuve	Etat de conservation
			N	E	Diamètre intérieur	Diamètre extérieur	Épaisseur de paroi		
Bankakotch	1	Atelier 2	13°67'743.0"	20°93'011.3"	40	52	12	Circulaire	Mauvais
	2		13°67'742.6"	20°93'008.0	40	50	10	Elliptique	Mauvais
	3		13°67'743.6"	20°93'006.6	41	51	11	Circulaire	Mauvais
	4		13°67'747.3"	20°93'005.0	43	53	10	Circulaire	Mauvais
	5		13°67'746.3	20°93'005.9					Très mauvais
	6		13°67'738.2"	20°93'009.0"					Très mauvais
	7		13°67'757.6"	20°93'034.8"					Très mauvais

Tableau 27: Caractéristiques morphologiques des fours de la tradition 2.



Figure 95: Plan des bases de fourneaux de la tradition 2.

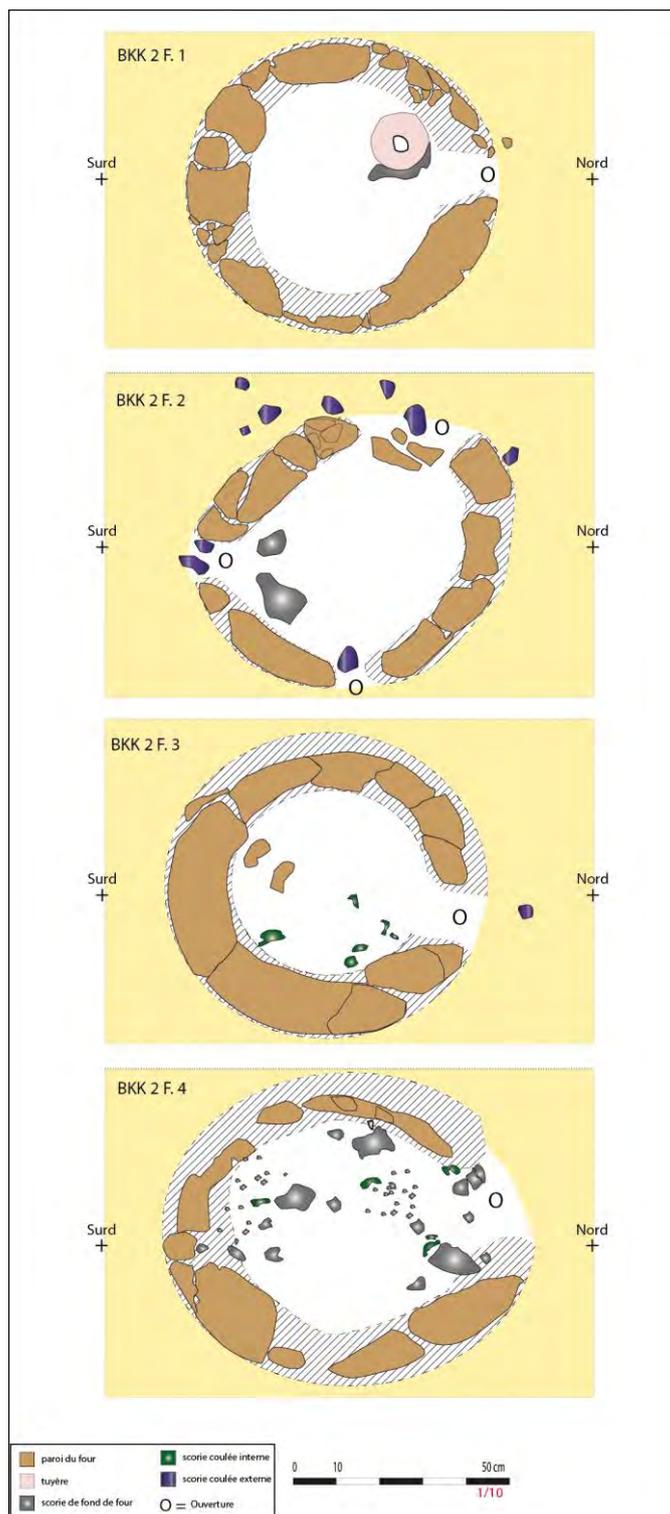


Figure 96: Plan des structures de réduction de la tradition 2.

2.2. Les caractéristiques techniques

Les fours

Les fours se caractérisent par des cuves de section circulaire, creusées dans le sol. Lorsque le four est bien conservé, on observe une porte ainsi que plusieurs embrasures. L'orientation de la porte est toujours vers le nord. Ces structures présentent un diamètre interne d'environ 40 cm. Leur paroi est massive et présente une couche de rechapage (Tableau 28). Le nombre de fours dépend de la conservation des vestiges. Ainsi, 7 bases de fourneaux appartenant à cette

SITES	Structure de réduction									
	Cuve							Orientation des ouvertures	Nombre d'embrasure	
	Morphologie de la cuve		Position de la cuve par rapport au sol		Dimension (cm)		Nombre de paroi			
	Circulaire	Elliptique	Creusée	Ouverture dans le bas de la cuve	Canal d'évacuation	Diamètre interne		Épaisseur de paroi		
Bankakotch	X	X	X			40-41	10-12	2	N/N-O ; S/E	Plusieurs

tradition ont été mises au jour.

Tableau 28: Caractéristiques techniques des fours de la tradition 2.

La fouille de la base du fourneau 1 localisée dans le premier atelier nous donne des détails supplémentaires sur les caractéristiques techniques des structures de cette tradition.

Le four 1 se présente comme une cuvette circulaire de 40 cm de diamètre. La fosse est creusée dans un substrat argileux brun sur une quarantaine de centimètres (Figure 97 n°1). Elle est renforcée, dans sa partie supérieure, par une paroi massive construite à l'aide d'une argile fine de couleur plus ou moins grise. Dans sa partie nord, cette paroi est percée d'une ouverture large de 20 cm environ. Devant cette ouverture, nous avons découvert un morceau de tuyère. La surface supérieure horizontale de la paroi présente des traces d'arrachement. Le fond de la cuvette est tronconique. Elle a été soigneusement damée et lissée avec l'argile ayant servi à la construction de paroi (Figure 97 n°4). Dans sa partie extérieure, on observe un placage d'argile (Figure 97 n°2). Il s'agit certainement de rebouchage de fissures apparues durant la réduction. Ce rebouchage permettait de réutiliser le four à plusieurs reprises sans qu'il ne se fende.

L'intérieur de la cuve est rempli de trois couches de remblais constituées de déchets métallurgiques (Figure 97 n°3). Les déchets comprennent 5,42 kg de scories de fond de four, 2,79 kg de scories coulées internes, 3,29 kg de morceaux de tuyères et 2,34 kg de parois de four.

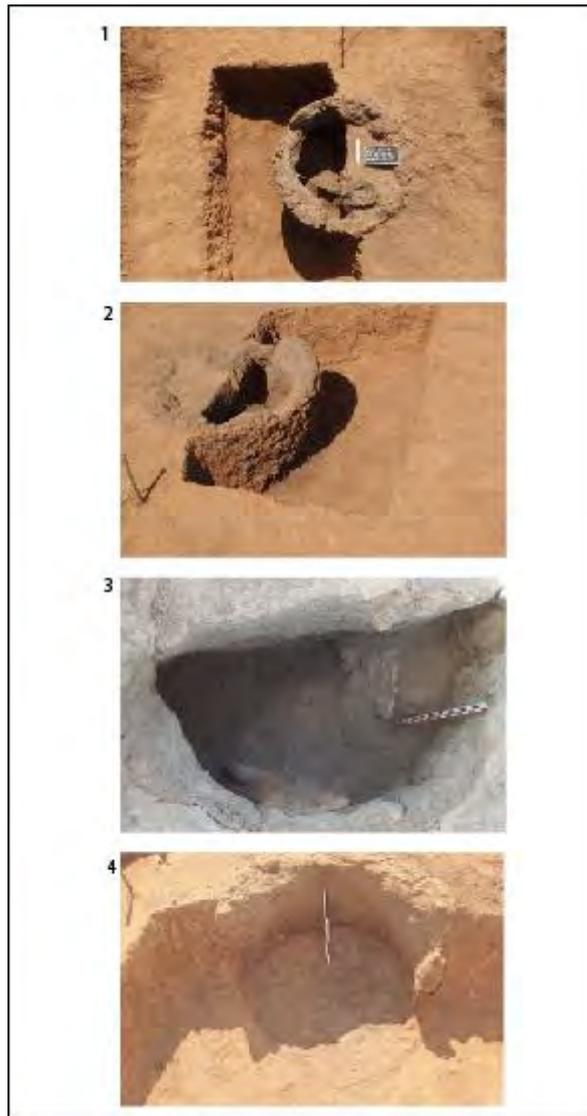


Figure 97: Four 1 de la tradition 2 pendant et après la fouille.

D'une épaisseur de 23 cm environ, la première couche est constituée de sédiments sableux de couleur grise très fine et très friable (Figure 98 n°1). Cette couche contient des morceaux de tuyères, des fragments de paroi, quelques particules fines de terre cuite et du charbon de bois. Juste en dessous de cette couche à 25 cm de profondeur se trouve la deuxième couche. Il s'agit d'une couche de sédiments plus ou moins cendreuse contenant beaucoup de scories coulées internes (Figure 98 n°2). En dessous de la couche 2, se trouve la dernière couche. Elle est constituée de sédiment cendreuse noir d'une épaisseur d'environ 10 cm. On trouve dans cette couche une forte proportion de matières organiques carbonisées constituées des tiges de mil et d'herbes calcinées et d'une forte concentration de charbon de bois (Figure 99).

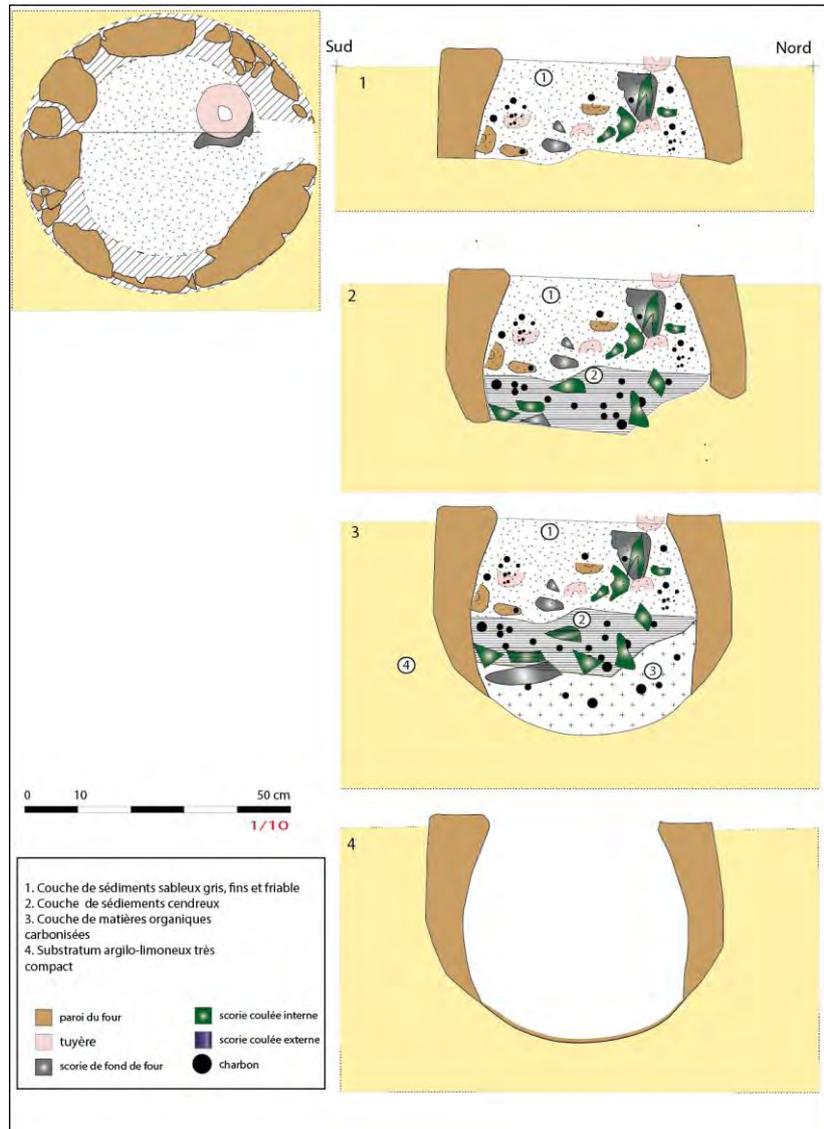


Figure 98: Plan et coupe stratigraphique de four 1 de la tradition 1.



Figure 99: Couche de matières organiques carbonisée.

2.1.1 Les déchets

Site	Tradition	Type des déchets métallurgiques				
		Scories de réduction				
		Scories Internes		Scories externes		
		SCE	SGD	SAS	SO	SCI
Bankakotch	2	XXXX	XX	X		X

Tableau 29: Types de déchets métallurgiques de la tradition 2.

Les déchets métallurgiques se composent de SCE, de SGD, de SAS et de SCI ainsi que des tuyères. Les scories SAS et les SCI sont observées uniquement dans la structure fouillée (Tableau 29 et Figure 100).

Le cubage 2 implanté sur un amas de scories nous a permis de connaître la masse et la proportion de ces vestiges (Tableau 30). Le cubage montre que les SCE constituent le type majoritaire avec 44%. Ce sont de scories très fragmentées et dépourvues de cordons. Les SGD constituent le deuxième type. Elles représentent 36% de l'ensemble des vestiges. La présence de SAS est notable. Elles constituent le troisième type avec 12%. Ces dernières sont observées seulement à l'intérieur de l'amas, elles ne sont pas présentes en surface. Parmi les déchets métallurgiques présents sur cet amas de scories, on note également une très faible proportion des parois de four et de tuyères (6% pour les parois et 2 % pour les tuyères).



Figure 100: Type de scories de la tradition 2.

Site	Localisation	Masse et proportion de type de vestiges de la tradition 2		
		Type des déchets	Masse (kg)	Proportion (%)
Bankakotch	Atelier 2	Scories coulées externes	38,86	44
		Scories grises denses	31,73	36
		Scories argilo-sableuses	10,45	12
		Scories oxydées	0	0
		Tuyères	2,19	2
		Parois	5,83	6
		Total	89,06	100

Tableau 30: Cubages réalisés sur les amas de scories de la tradition 2.

Les fragments de tuyères sont observés sur les amas de scories et dans les structures de réduction. Elles se caractérisent par une section circulaire et une forme tubulaire. Leur diamètre maximal est de 10 cm avec un orifice circulaire et centré de 2.5 cm de diamètre. Les mieux conservées n'excèdent pas 12 cm de longueur (Tableau 31 et Figure 101).

Site	Tradition	Morphologie des tuyères			
		Dimensions (cm)		Morphologie	
		diamètre externe	diamètre interne	Section	Profil
Bankakotch	2	9 - 10	2 - 2,5	Circulaire	Tubulaire

Tableau 31: Caractéristiques morphologiques des tuyères de la tradition 2.



Figure 101: Les tuyères de la tradition 2.

2.3. L'organisation spatiale des ateliers

SITES	Localisation	Tradition	Organisation spatiale des zones de rejet							
			Morphologie des zones de rejet			Nb de four	Four			
			Amas ouvert	Amas fermé	Épandage		Regroupé	Aligné	Dispersé	Isolé
Bankakotch	Atelier 2	2	1	0	6	7	0	5	0	2
	Atelier 3		0	2	7	0	0	0	0	

Tableau 32: Organisation spatiale de la tradition 2.

La tradition 2 se caractérise par une organisation spatiale comprenant des structures de réduction alignées (Tableau 32 et Figure 102).

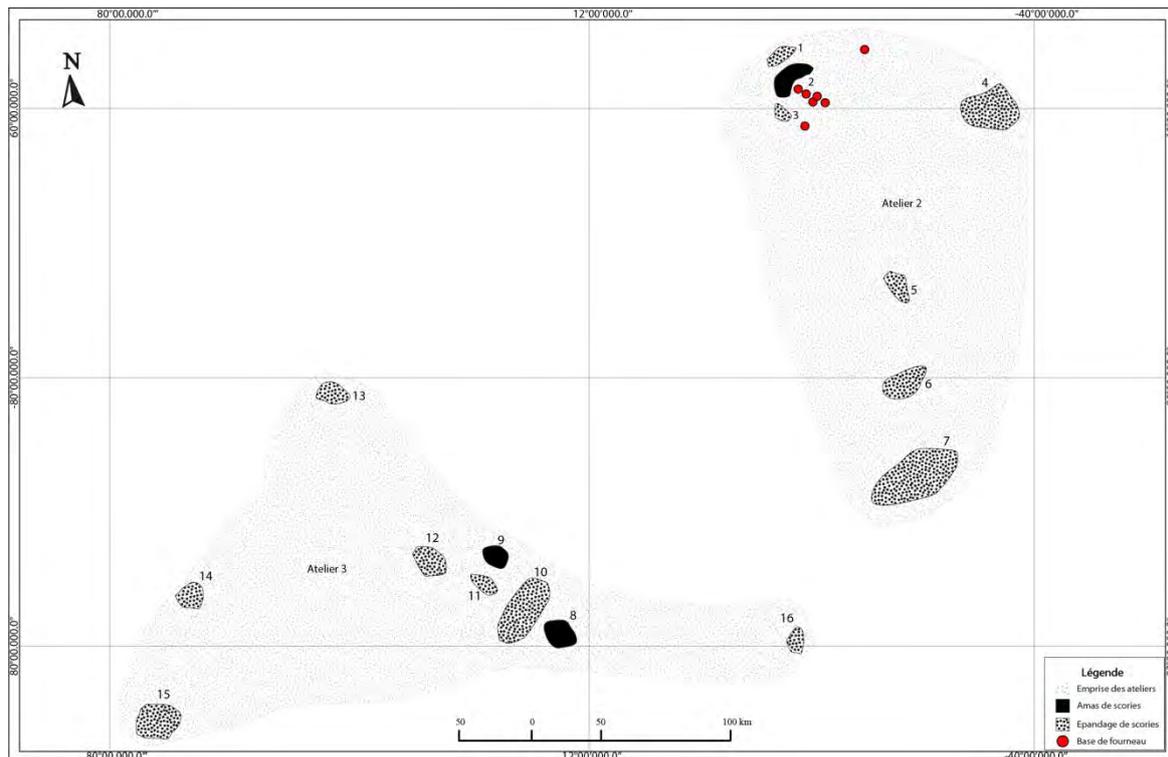


Figure 102: Organisation spatiale de la tradition 2.

3.4. Mode opératoire de la tradition 2

Les fours de la tradition 2 sont probablement des structures de réduction à usage multiple, dotées d'un système de ventilation naturel. Pour ce type de structures, une partie de la scorie se forme au fond du four mais la majeure partie de la scorie s'écoule en dehors du fourneau.

Tout d'abord, les métallurgistes creusent une fosse circulaire peu profonde. Ensuite, ils construisent la paroi de la cheminée qui s'appuie sur le bord de la fosse à l'aide de motte d'argile. Lors de la construction de la cheminée, ils prévoient une porte pour que la scorie s'écoule à l'extérieur du four et pour pouvoir sortir la loupe sans casser la structure en élévation. Des embrasures destinées à accueillir les tuyères sont également aménagées. Lorsque le four est sec, ils ferment la porte avec de l'argile ou du sable et remplissent la fosse avec des balles de mil et de la bouse sèche de vache. Puis, ils disposent les tuyères dans les embrasures. Elles pénètrent sur une dizaine de centimètres à l'intérieur du four. Ils continuent le chargement du four avec le minerai et le charbon de bois.

Après l'allumage du four, les métallurgistes laissent les combustibles et le charbon s'embraser. Au cours de la réduction, le combustible brûle et le minerai réagit avec les gaz de combustion. Une partie des oxydes de fer présents sont transformés en métal à l'état solide. Le reste des constituants du minerai forment une scorie qui se liquéfie. La plus grande partie

de ce liquide coule à l'extérieur de la structure sans doute par une ouverture réalisée dans la porte. Les scories coulées à l'extérieur du four sont ensuite jetées sur les amas de scories situés à côté. Une partie de ce liquide vient tapisser le fond de la fosse du four.

A la fin de l'opération de réduction, les métallurgistes laissent le four se refroidir avant de récupérer la loupe de fer. Ils dégagent alors la porte et sortent le fer brut qui est épuré puis transformé à la forge en objet. Après vérification de l'état des parois du four, les fissures éventuelles peuvent être comblées et l'intérieur de la structure rechapé en vue d'une nouvelle opération de réduction.

3.5. Le volume de la production

La tradition 2 se caractérise par une production moyenne. On dénombre au total 3 amas, 13 épandages de scories et 7 bases de fourneaux. Les amas de scories forment de petites buttes peu élevées. Ils mesurent entre 0,48 et 0,54 m de hauteur et entre 11 et 14 m de diamètre. Nous estimons le volume de production des scories de ces trois amas à environ une centaine de m³ (Tableau 33). Si nous tenons compte que les épandages étaient avant des amas alors la production du fer devait certainement s'élever à 1000 m³ (Figure 103).

Site	Localisation	Nombre de four	Nombre d'épandage	Nombre d'amas	N° d'amas	Dimensions (m)		Volume de production (m ³)	
						Hauteur	Diamètre	Évalué	Estimé
Bankakotch	Atelier 2	7	6	1	2	0,54	11,19	20,64	300
	Atelier 3	0	7	2	8	0,48	12,24	73,33	700
					9	0,52	14,91		
Total		7	13	3				93,97	1000

Tableau 33: Volume de production de la tradition 2.

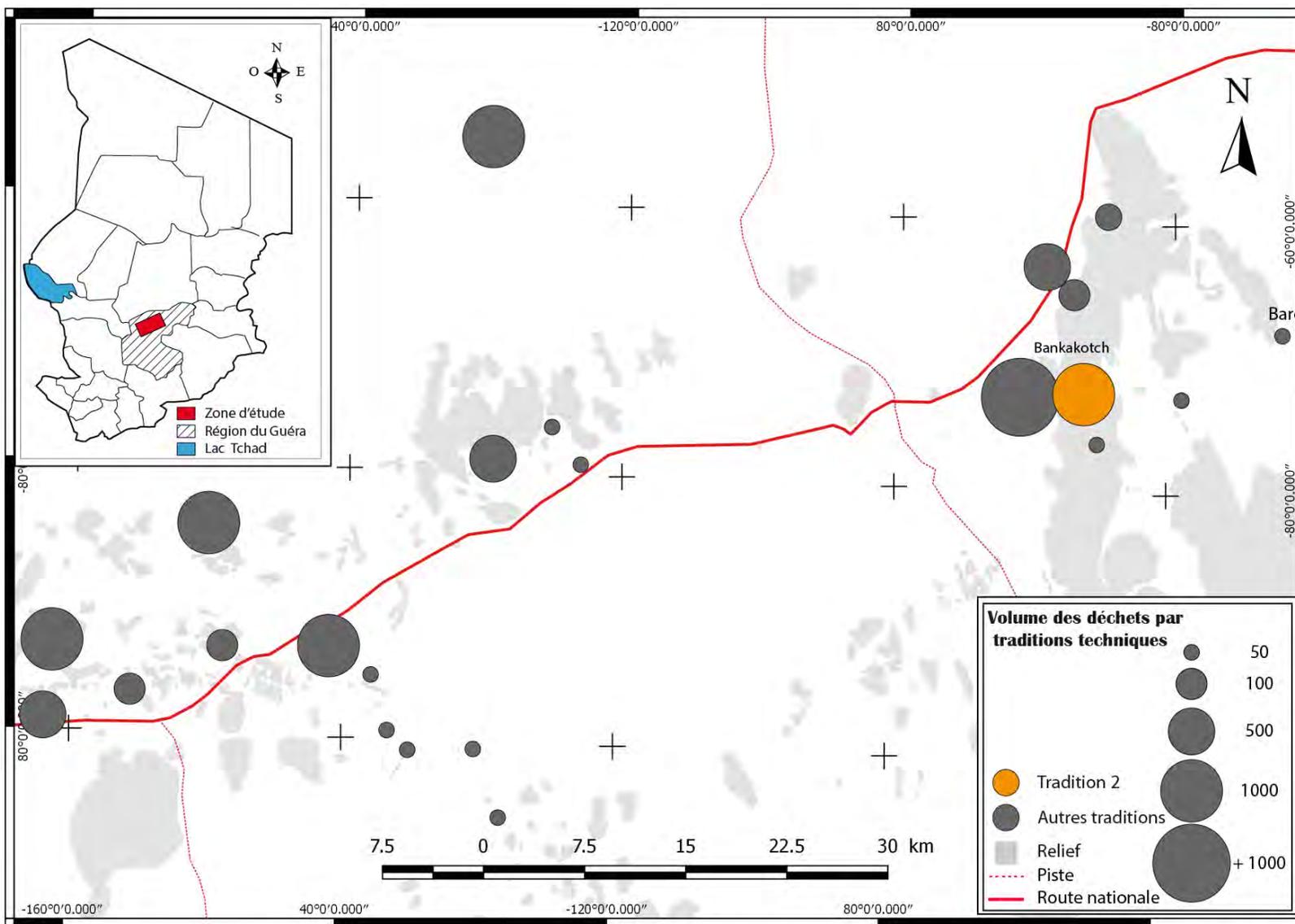


Figure 103: Volume de production de la tradition 2.

3.6. La chronologie

Les vestiges de la tradition 2 sont présents uniquement sur un site. Cette tradition appartient au groupe de forgerons Filémat. Deux dates radiocarbone ont été réalisées sur les vestiges appartenant à la tradition 2. Les dates sont réalisées sur les charbons de bois provenant des bases de fourneaux. Les deux dates place la tradition 2 entre 1650 et 1950 (Tableau 34). Trois datations archéomagnétiques complémentaires ont été réalisées sur les parois des fours appartenant à cette tradition. L'un des fours (BANK 2) n'a pas fourni de résultats probants car la courbe de la distribution des dates de la déclinaison et de l'inclinaison sont discordantes. Les analyses archéomagnétiques des deux autres structures donnent les dates de 1829 et 1929 pour le BANK1 et 1827 et 1950 pour le BANK3. Les résultats de ces analyses sont exprimés sous forme d'intervalle de date à 95% de confiance. La comparaison avec les dates radiocarbone et les données des enquêtes ethnohistoriques nous amène à privilégier une utilisation très récentes des structures de la tradition 2 entre le milieu du XIX^e et le milieu du XX^e siècle. Cette date s'accorde bien avec les informations orales, car les enquêtes indiquent que le départ des forgerons Filémat de Bankakotch à Sisi s'est effectué à la fin du XIX^e siècle. A Sisi, il y a encore des personnes qui ont assisté aux dernières opérations de réduction.

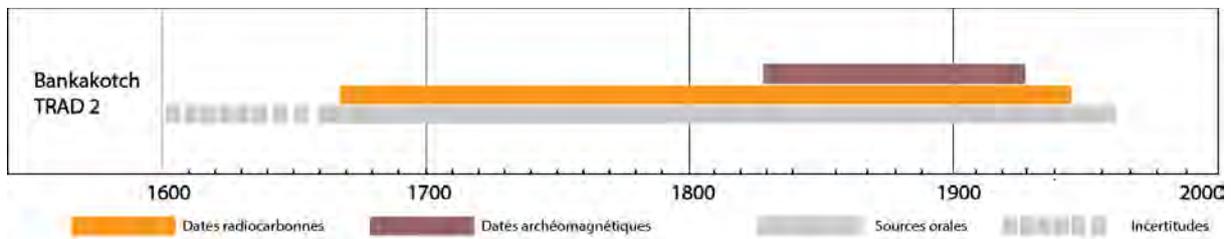


Tableau 34: Synthèse chronologique de la tradition 2.

3. Tradition 3

3.1. Localisation des sites

La tradition 3 a été identifiée uniquement sur le site de Djogolo (Figure 104). Celle-ci s'est basée essentiellement sur les observations faites lors de la fouille d'une structure de réduction et sur les observations macroscopiques des déchets métallurgiques en surface. Sur ce même site, d'autres vestiges sidérurgiques appartiennent à une autre technique, la tradition 4.

Le site de Djogolo se trouve au pied de la chaîne de l'Abou-Telfane dans le territoire Migami (Figure 105). Il est localisé dans la partie nord-ouest de la chaîne entre 12°12'23.3 N et 12°47'56.4 E. Concernant l'identité des métallurgistes qui ont travaillé sur ce site, les avis sont divers et contradictoires. Certaines sources attribuent ce site aux forgerons Filémat qui ont travaillé à Bankakotch. D'autres sources attribuent le site aux forgerons Daradik. D'autres encore attribuent le site à un groupe de forgerons qui aurait migré vers l'ouest. Au vue de ces désaccords, nous ne savons pas lequel de ce groupe a produit du fer sur ce site. Toutefois, la tradition sidérurgique utilisée sur ce site est nettement différente de celles que nous avons identifiées pour les forgerons Daradik et Filémat. De ce fait, nous sommes plutôt enclins à penser que ce site appartient à un groupe de métallurgistes dont l'identité nous échappe encore.



Figure 104: Le site sidérurgique de Djogolo.

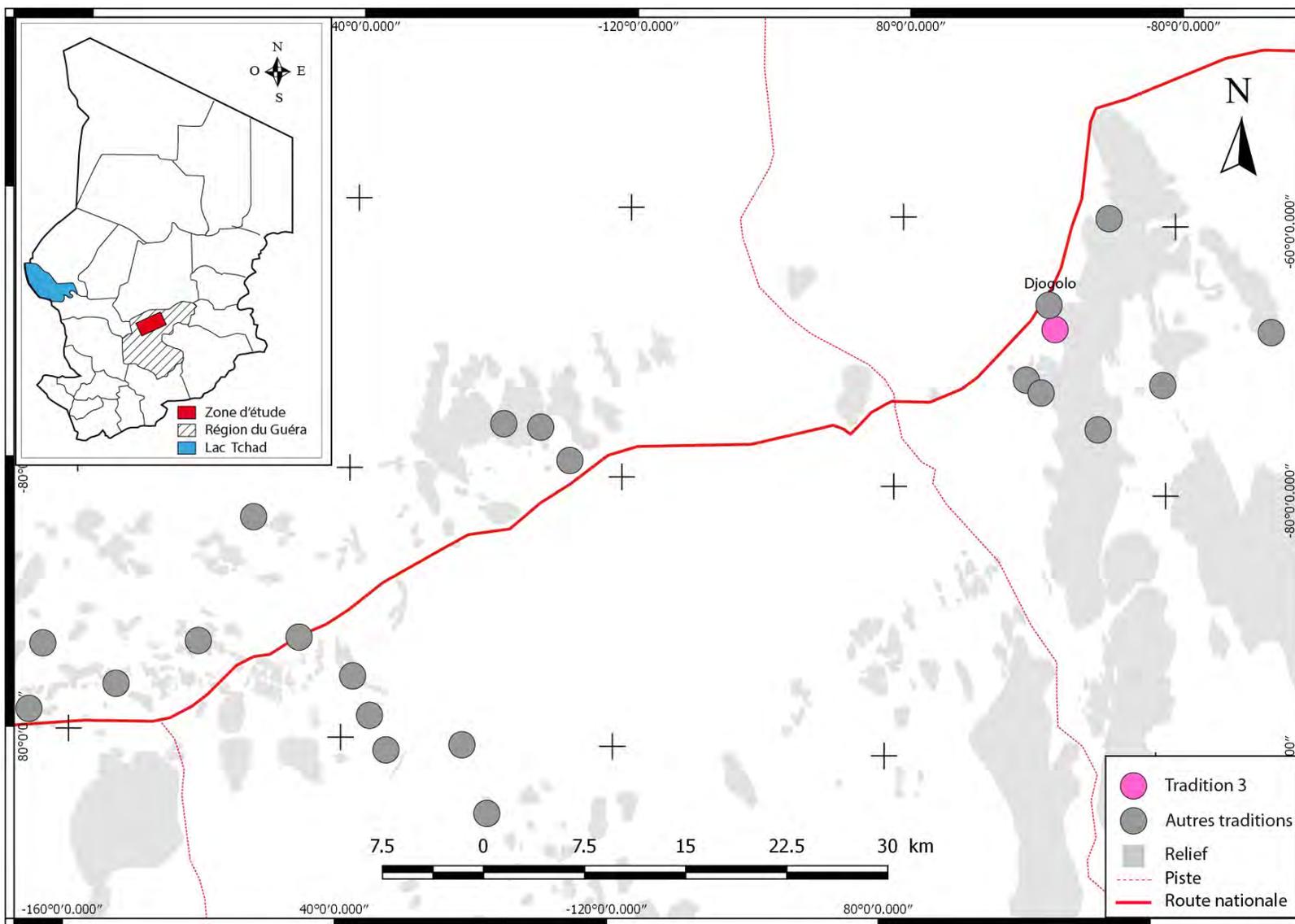


Figure 105: Localisation du site de la tradition 3.

Le site sidérurgique de Djogolo comprend une zone de réduction et une zone d'habitat ancien. La zone de réduction comprend deux ateliers appartenant à deux traditions sidérurgiques différentes. Les ateliers de réduction se composent d'un amas, d'un épandage de scories et de 17 bases de fourneau (Figure 106).

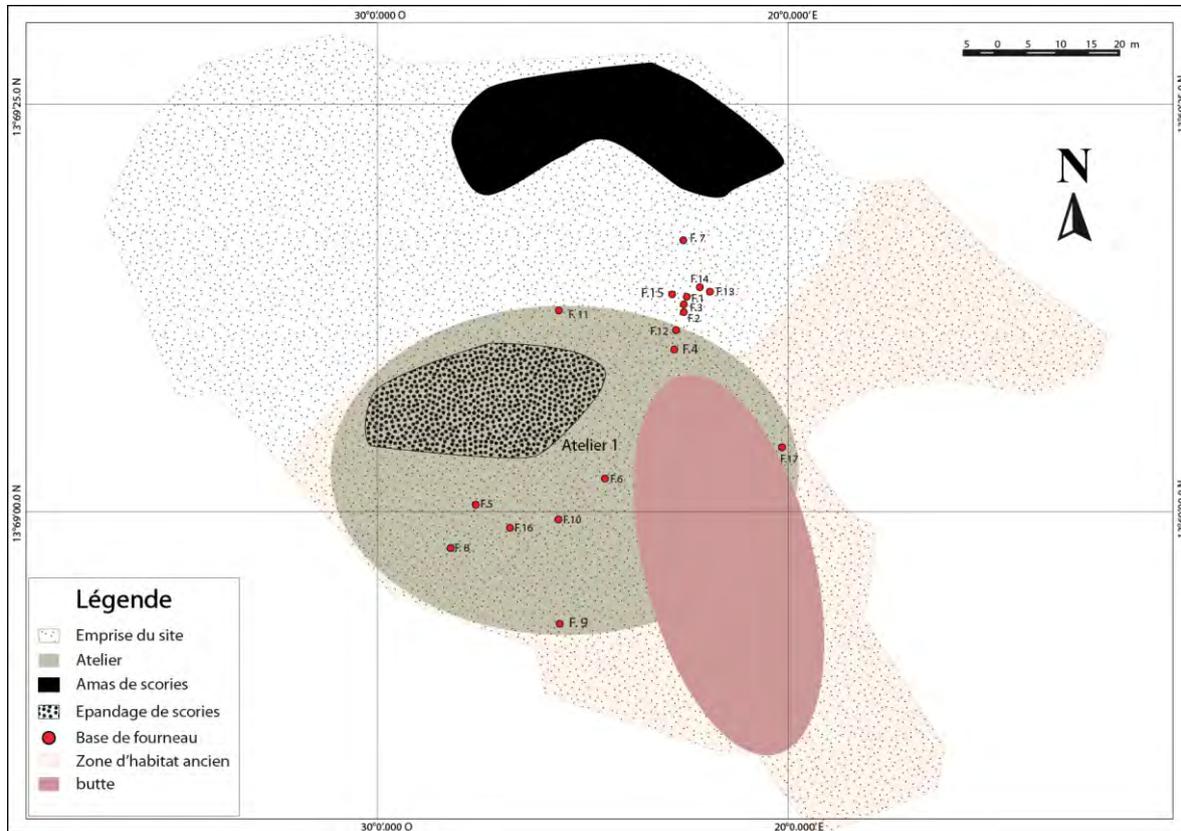


Figure 106: Localisation des ateliers du site de Djogolo.

L'atelier qui appartient à la tradition 3 est localisé au centre du site, à proximité de la zone d'habitat ancien. Il comprend un épandage de scories et 10 bases de fourneaux (Figure 106). Parmi ces structures de réduction, 7 appartiennent assurément à la tradition 3 et 3 sont indéterminées (fours 5, 6 et 16). Compte tenu du temps imparti sur le terrain, nous n'avons pu nettoyer ces structures pour savoir si elles disposent d'un canal d'évacuation de scories comme les autres de la tradition 3 ou si elles présentent une scorie piégée dans le fonds de leur cuve comme celles de la tradition 4.

Les déchets métallurgiques de la tradition 3 sont constitués de deux types de scories : les SCE et les SGD (Tableau 35). Les observations de surface montrent que les SCE constituent le type majoritaire. Elles représentent environ 90% de l'ensemble des scories. Les SGD n'ont été observées que dans le fond des cuves des fours.

Site	Localisation	n°d'ordre	Morphologie de zone de rejet		coordonnées		Type des vestiges métallurgiques				
			Amas	Epan dage	N	E	Scories de réduction				Tuyères
							Scories internes		Scories externes		
							SCE	SDG	SAS	SO	TY
Djogolo	Atelier 1	1		X	13°63'212.9"	20°92'669.6"	XXXX	X			X

Tableau 35: Inventaire des vestiges de l'atelier 1 du site de Djogolo (tradition 3).

Quelques morceaux de tuyères ont été également observés. Les parties conservées sont constituées d'embouchures externes et internes. L'embouchure externe présente des lèvres amincies et légèrement évasées donnant à la tuyère une forme plus ou moins conique. Les tuyères se caractérisent par de petites dimensions comprises entre 9,2 et 9,5 cm de diamètre extérieur et diamètre intérieur de 2,2 à 2,5 cm (Tableau 36).

Caractéristique des tuyères										
N°	Etat de conservation			partie conservée		Dimension (cm)		Morphologie		Observations
	complet	Morceau	Embouchure interne	Partie centrale	Embouchure externe	Diamètre externe	Diamètre interne	Section	Profil	
1		X			X	9,5	2,5	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré
2		X	X			9,3	2,5	Circulaire	Tubulaire	Embouche scorifiée et orifice centré
3		X			X	9,5	2,4	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré
4		X	X			9,2	2,3	Circulaire	Tubulaire	Embouche scorifiée et orifice centré

Tableau 36 : Caractéristiques morphologiques des tuyères du site Djogolo (tradition 3).

En ce qui concerne les structures de réduction, elles sont en très mauvais état de conservation. Les fours possèdent une cuve circulaire et sont tous dotés d'un canal d'évacuation de scorie qui se situe soit à l'est soit à l'ouest. La cuve de ces structures se présente comme une fosse aménagée. Selon le four, elle présente des dimensions très viables. Elles mesurent entre 36 et 46 cm de diamètre (Tableau 37). Certaines structures sont dotées encore de paroi en place qui se trouve juste au niveau du sol actuel (Figure 107 F.8 et F.9). Cette paroi mesure entre 4 et 5 cm d'épaisseur. D'autres, complètement en ruine, ne possèdent plus de paroi (Figure 107 F.12 et F17). Parmi les fours de la tradition 3, deux d'entre eux ont fait l'objet de relevés (fours 9 et 12) et un a été fouillé (four 12).

Site	N° de four	Localisation	Cordonnées		Dimensions			Forme de la cuve	Orientation de Canal d'évacuation
			N	E	Diamètre intérieur (cm)	Diamètre extérieur (cm)	Paroi (cm)		
DGG	F.4	Atelier 1	13°69'219.8"	20°92'685.9"	40	?	?	Circulaire	?
	F.5		13°69'200.6"	20°92'661.6"	?	?	?	?	?
	F.6		13°69'197.8"	20°92'665.9"	?	?	?	?	?
	F.8		13°69'195.2"	20°92'658.7"	38	48	4	Circulaire	Sud-ouest
	F.9		13°69'186.5"	20°92'672.5"	36	45	5	Circulaire	Ouest
	F.10		13°69'198.8"	20°92'671.7"	40	?	?	Circulaire	
	F.11		13°69'227.4"	20°92'671.1"	41	?	?	Circulaire	
	F.12		13°69'255.4"	20°92'686.9"	46			Circulaire	
	F.16		13°69'227.8"	20°92'686.6"	?	?	?	?	
F.17	13°69'207.7"	20°92'698.9"	42	47	5	Circulaire	Sud-ouest		

Tableau 37: Inventaire des fours appartenant à de la tradition 3.

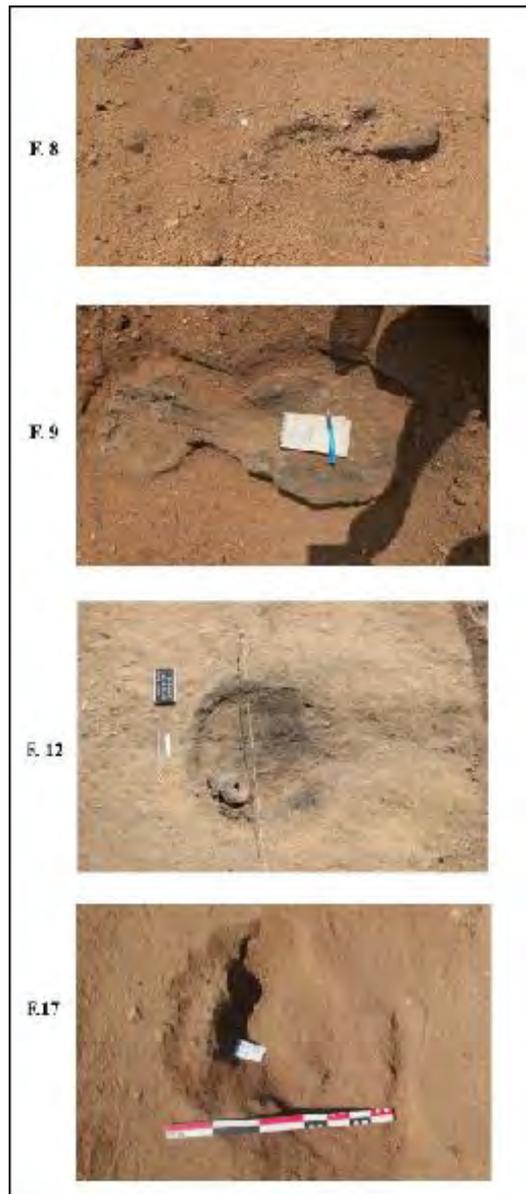


Figure 107: Les bases de fourneaux de la tradition 3.

Située au sud-est du site, la zone d'habitat se compose d'une grande butte haute de 2 m. Elle est couverte de céramiques et de scories. Des traces de structures et de foyers ont été observées. Quelques pièces lithiques constituées d'une meule et quelques broyeurs ont été également identifiées entre la butte et l'épandage de scories (Figure 108). Du fait qu'il s'agit à la fois dans une zone de réduction et d'une zone d'habitat ancien, nous ne savons pas si ces pièces ont servi au concassage du minerai ou si elles ont été utilisées pour des tâches domestiques.



Figure 108: Pièces lithiques retrouvés entre la zone de réduction et la zone d'habitat ancien.

3.2. Les caractéristiques techniques

3.2.1 Les fours

Les fours se caractérisent par des cuves de section circulaire avec une ouverture dans le bas de la cuve. La cuve est implantée dans une fosse aménagée qui n'atteint pas 10 cm de profondeur. Ces structures sont dotées d'un canal d'évacuation pour la scorie (Figure 109). Le fond de la cuvette est tronconique et les bords de la fosse sont parfois renforcés par une paroi construite en argile (Tableau 38).

N° de four	Structure de réduction										
	Cuve								Nombre de paroi	Orientation de la porte	Nombre d'embrasure
	Morphologie de la cuve		Position de la cuve par rapport au sol			Dimension (cm)					
	Circulaire	Elliptique	Creusée	Ouverture dans le bas de la cuve	Canal d'évacuation	Diamètre Intérieur	Épaisseur de paroi				
F.4	X			X	X		?	?	?	?	
F.8	X			X	X	38	4	1	Sud-ouest	Plusieurs	
F.9	X			X	X	36	5	1	Ouest	Plusieurs	
F.10	X			X	X	?	?	?	?	?	
F.11	X			X	X	?	?	?	?	?	
F.12	X			X	X	46	?	?	Ouest	Plusieurs	
F.17	X			X	X	42	5	1	Sud-ouest	Plusieurs	

Tableau 38: Caractéristiques techniques des fours de la tradition 3.

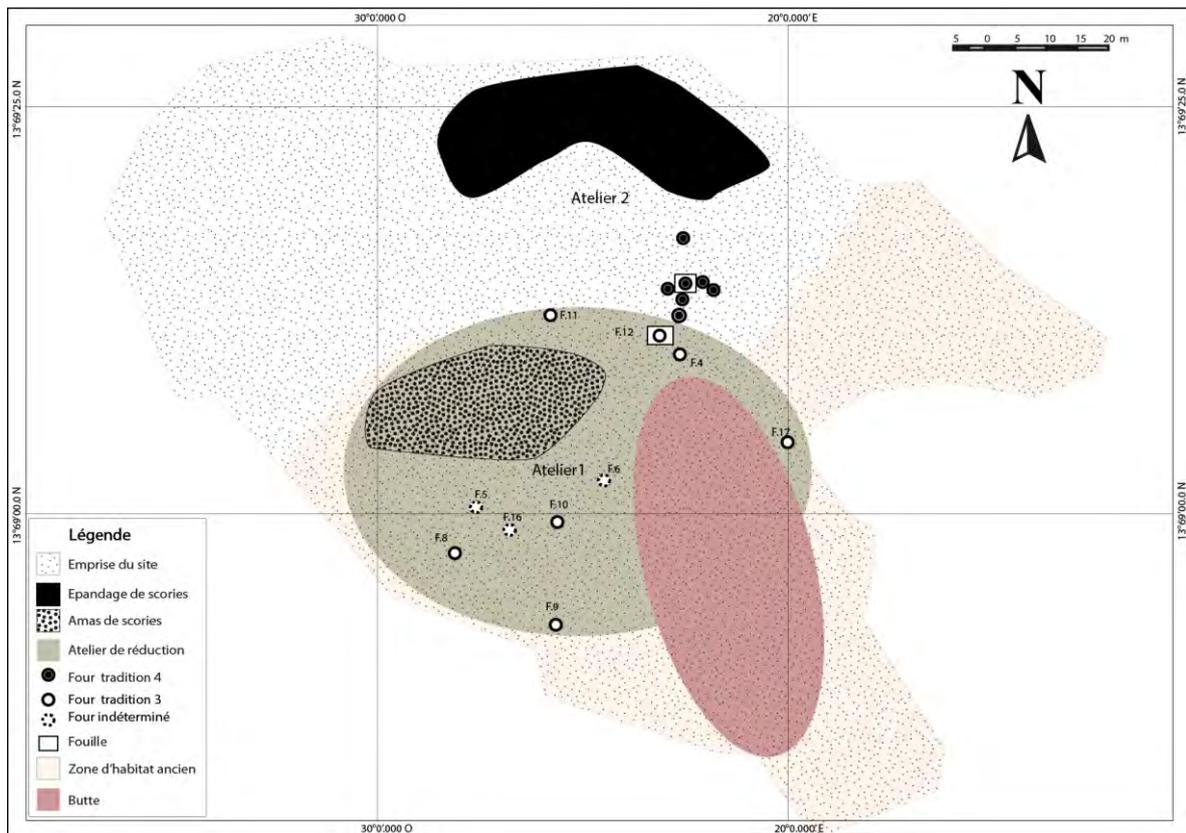


Figure 109: Les bases de fourneaux de la tradition 3.

La fouille de la base du fourneau 12 et le relevé du four 9 nous donnent des informations détaillées sur les caractéristiques techniques des structures de la tradition sidérurgique 3.

La base du fourneau 12 se présente comme une cuvette circulaire de 46 cm de diamètre intérieur et de 10 cm de profondeur. Les bords de la fosse sont marqués par l'impact thermique lié à la forte chaleur au moment de la réduction (Figure 110 n°1). Cette structure ne possède pas de paroi en place. Une mince couche cendreuse meuble et très sombre occupe l'intérieur de la cuve.

Dans sa partie ouest, la structure présente une ouverture large de 30 cm qui se prolonge par une fosse présentant une légère pente (Figure 111). Quelques scories coulées externes sont présentes dans cette fosse. Nous interprétons cette installation comme un canal permettant à la scorie d'être évacuée à l'extérieur du four durant la réduction.

Dans la partie nord au fond de la cuve, nous avons identifié un morceau de tuyère. À côté de cet élément, on observe une grosse scorie coulée interne (Figure 110 n°2). L'intérieur de la cuve est rempli par une couche argileuse et cendreuse contenant des vestiges métallurgiques constitués de petits fragments de scories et quelques charbons de bois. Au fond de la cuve se trouve une mince couche cendreuse noire et meuble. On observe dans cette couche des particules fines de matières organiques carbonisées.

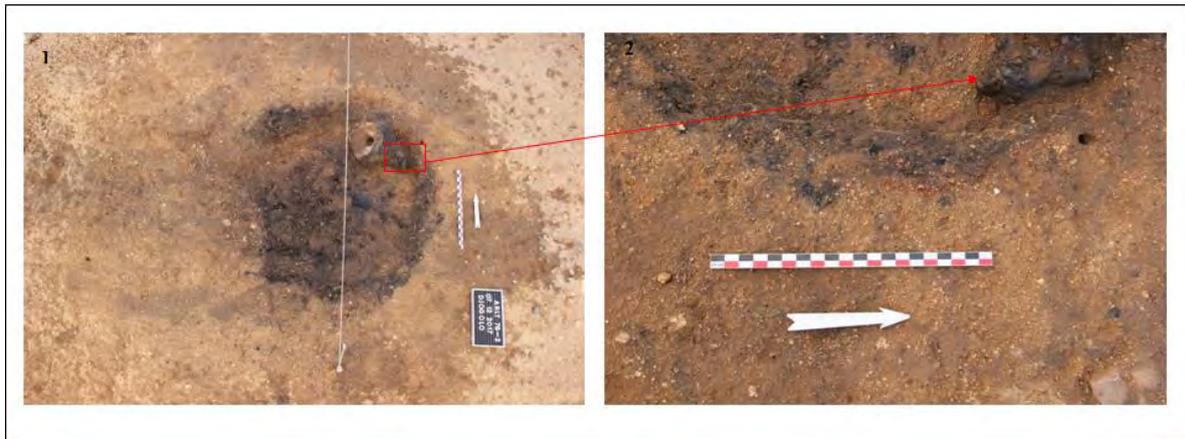


Figure 110: Plan de four 12.

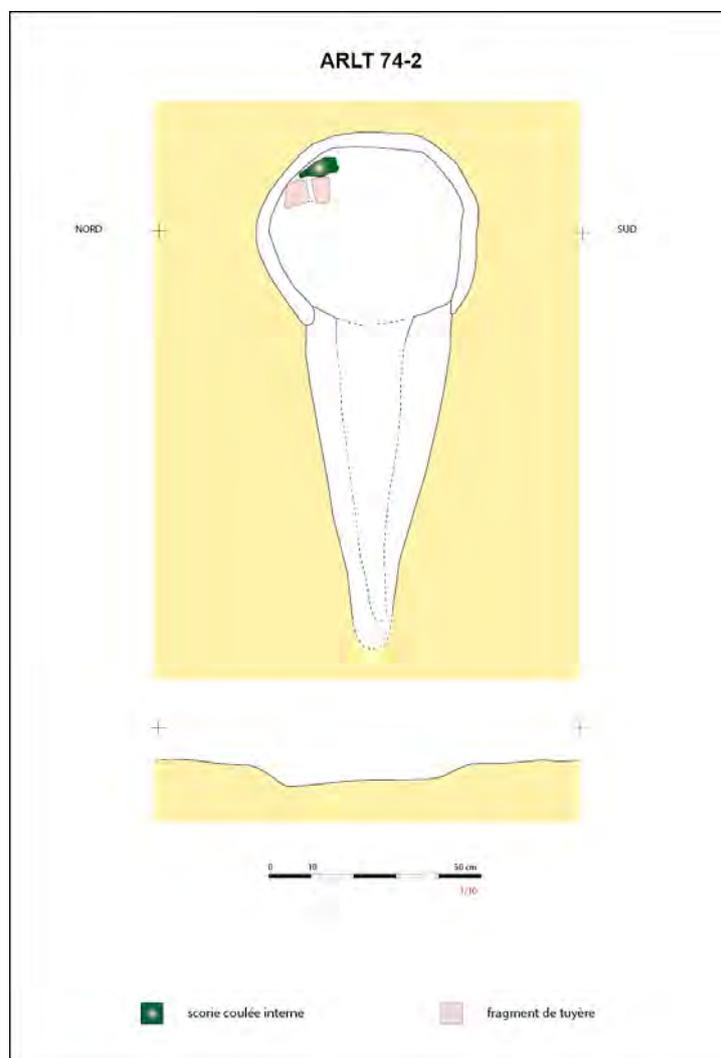


Figure 111: Plan et coupe du fourneau 12.

La base du fourneau 9 se présente comme une cuve circulaire de 36 cm de diamètre intérieur, légèrement creusée dans le substrat naturel (Figure 112). Cette fosse est renforcée, dans sa surface supérieure par une paroi construite à l'aide d'une argile fine de couleur gris foncé.

Conservée juste au niveau du sol actuel, elle est relativement épaisse (5cm). La surface supérieure horizontale de la paroi ne présente pas de traces d'arrachement. Son fond est plus ou moins conique (Figure 113). Dans sa partie ouest, la paroi est interrompue par une ouverture d'une largeur de 25 cm qui donne sur un canal d'évacuation de la scorie. Ce canal, légèrement creusé, est enduit tout comme la cuve d'argile.



Figure 112: Base de fourneau 9.

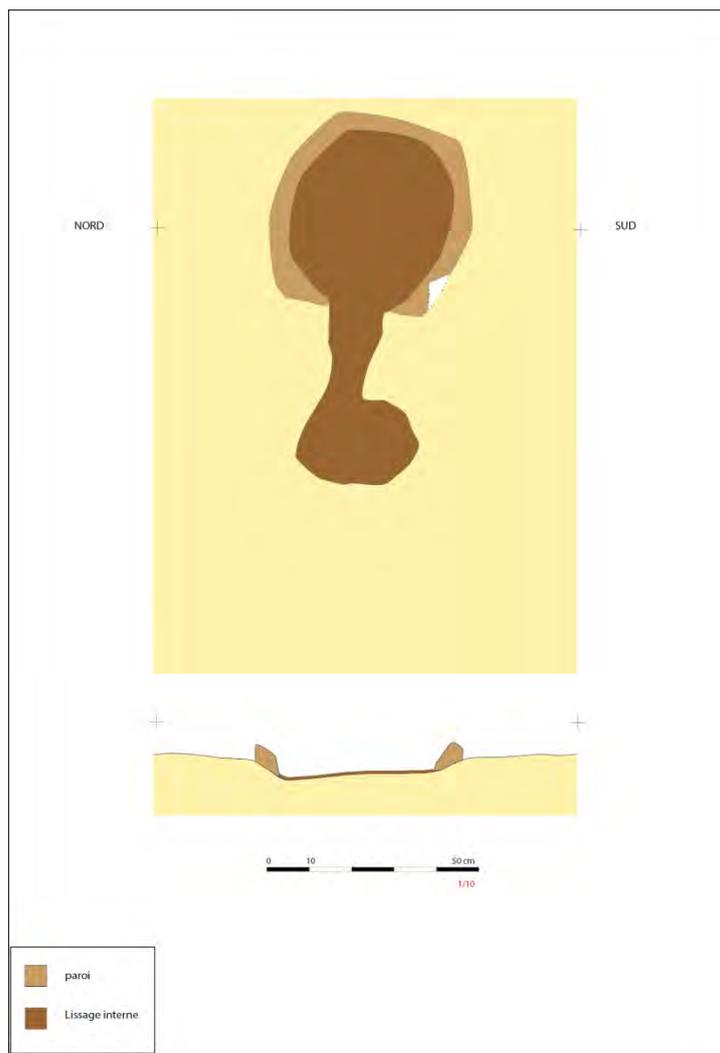


Figure 113: Plan et coupe du four 9.

3.2.2 Les déchets

Les déchets métallurgiques liés à cette tradition se composent de SCE, de SGD (Figure 114) et de tuyères.

Les SCE constituent le type majoritairement. Elles représentent environ 90% de l'ensemble des déchets métallurgiques observés. Ces scories toutes fragmentées ont la forme de plaque ou présentent de fins cordons.

Les SGD représentent environ 10% de l'ensemble des déchets observés en surface. Elles sont informes et marquées par de petites porosités de tailles millimétriques sur toutes les surfaces. On observe par endroit des inclusions de rouille.



Figure 114: Les déchets métallurgiques de la tradition 3.

Les tuyères de la tradition 3 se caractérisent par une section circulaire et un profil tubulaire. Elles mesurent entre 9,2 et 9,5 cm de diamètre extérieur et environ 2,3 et 2,5 cm de diamètre intérieur (Tableau 39). Elles sont confectionnées à l'aide d'une argile contenant des inclusions minérales (grains de quartz.) L'extérieur des tuyères est soigneusement poli. L'embouchure externe présente des lèvres amincies et légèrement évasées dans la partie interne de l'orifice donnant à la tuyère une forme tubulaire (Figure 115).

Site	Tradition	Morphologie des tuyères			
		Dimensions (cm)		Morphologie	
		diamètre externe	diamètre interne	Section	Profil
Djogolo	3	9,2 – 9,5	2,3 - 2,5	Circulaire	Tubulaire

Tableau 39: Caractéristiques des tuyères de la tradition 3.

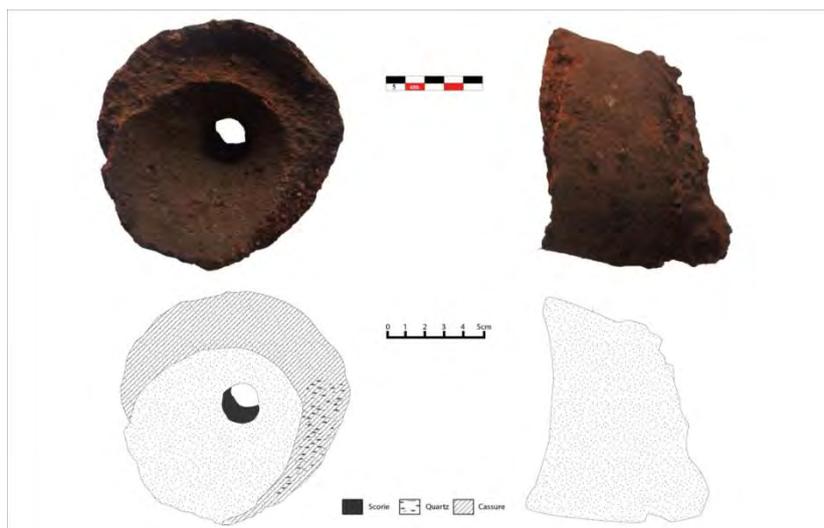


Figure 115: Tuyère de la tradition 3.

3.3. L'organisation spatiale des ateliers

Les vestiges appartenant à la tradition 3 sur le site de Djogolo ne présentent aucune organisation spatiale.

3.4. Mode opératoire de la tradition 3

Les fours de la tradition 3 sont probablement des structures de réduction à usage unique, dotées d'un système de ventilation forcé et d'une séparation latérale de la scorie. C'est la présence d'une ouverture large de 30 cm interprété comme un canal de la scorie qui oriente notre réflexion sur un probable système de ventilation forcé et une séparation latérale de la scorie.

Pour ce type de structures, seulement une petite partie de la scorie se forme au fond du four mais la majeure partie de la scorie s'écoule en dehors du fourneau par un canal d'évacuation.

Les métallurgistes creusent une fosse peu profonde, puis renforcent ses bords avec de l'argile. Ils creusent également un canal d'évacuation de la scorie et laissent donc une ouverture pour relier la cuve à ce canal. Ils enduisent le tout d'argile. Ensuite, ils construisent la cheminée du four séparément de la fosse. Cette cheminée possède dans sa partie inférieure un diamètre égal à celui de la fosse. Elle est ensuite séchée et probablement cuite. Après sa construction, ils ferment la porte avec de l'argile et remplissent la fosse de combustible. Ils disposent des tuyères horizontalement sur le sommet de la fosse de manière à ce qu'elles pénètrent sur quelques centimètres à l'intérieur du four. Elles ne sont présentes que sur la partie opposée au canal d'évacuation. Ils mettent des braises sur la paille, posent la cheminée sur les tuyères et

bouchent alors les espaces vides entre les tuyères et la cheminée avec des mottes de terre. Une fois les espaces vides comblés, ils chargent le four de minerai et de charbon de bois, placent les soufflets dans les tuyères et les activent pour que le feu s'embrase. Le minerai réagit avec les gaz de combustion. Une partie des oxydes de fer présents se transforment en métal à l'état solide. Les restes des constituants du minerai forment une scorie qui se transforme en liquide fluide. La porte du four est alors ouverte pour que sorte la scorie et qu'elle se répande dans le canal d'évacuation construit à cet effet. La récupération de la loupe de fer intervient quelques heures après le refroidissement du four. Les métallurgistes procèdent en décollant la cheminée de la cuve. Puis, ils enlèvent les tuyères et soulèvent le bloc du fer formé dans la fosse. A la fin l'opération, la cheminée peut être conservée pour une autre opération ou détruite.

3.5. Le volume de la production

La tradition 3 se caractérise par une petite production. Nous estimons qu'environ 100 m³ de scories ont été produites sur le site de Djogolo (Figure 116).

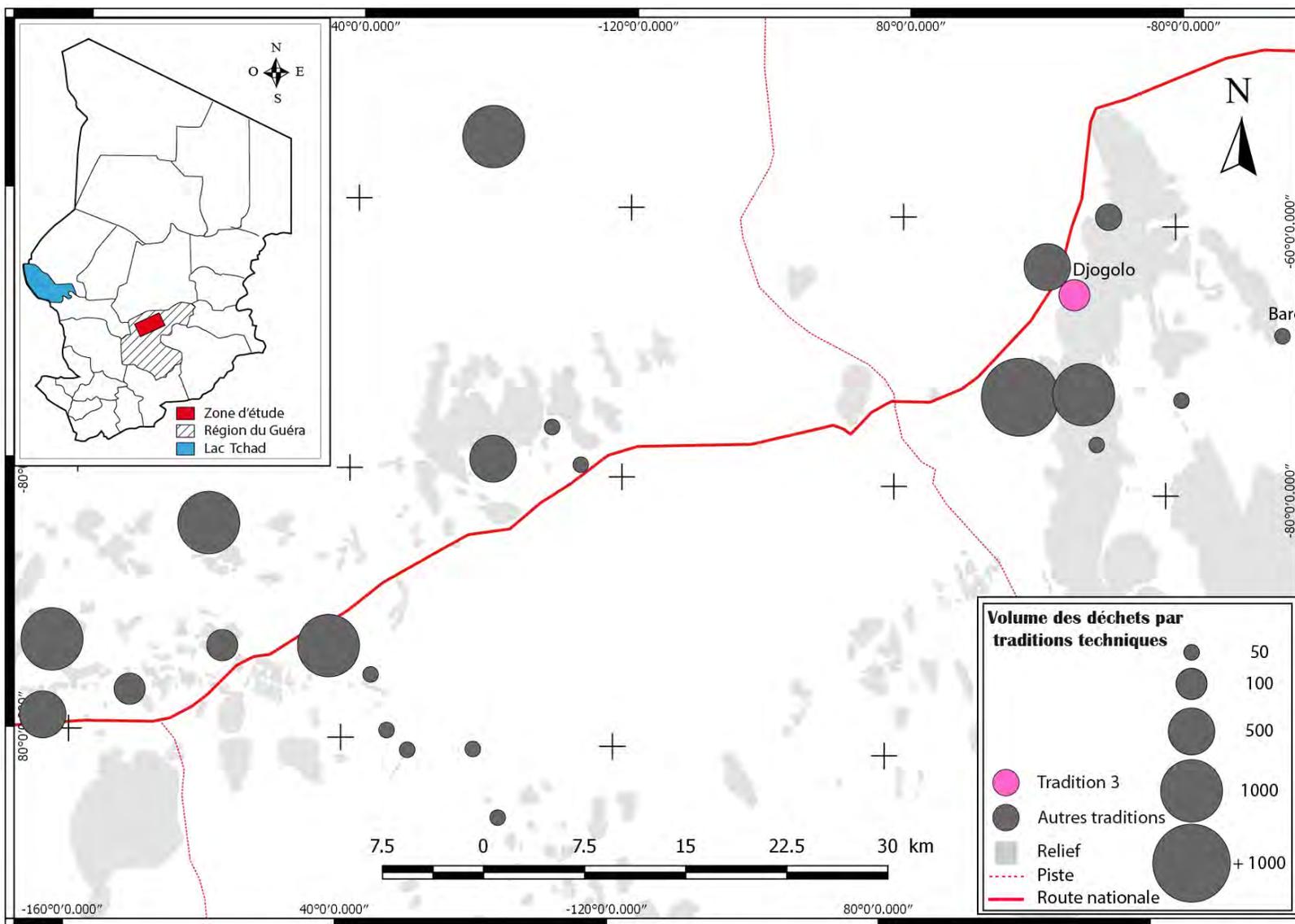


Figure 116: Volume de production des déchets métallurgique de la tradition 3.

3.6. La chronologie

Aucune datation radiocarbone n'a été réalisée sur les vestiges de la tradition 3. Les vestiges de cette tradition ont été datés grâce aux analyses archéomagnétiques réalisées sur les parois des deux bases de fourneau et des informations ethnohistoriques (Tableau 40). Les datations fournies par les analyses archéomagnétiques des deux structures donnent des dates situées entre 1960 et 2000, avec un intervalle des dates à 95% de confiance entre 1871 et 1996 pour le premier four et 1902 et 1984 pour la deuxième structure. Les informations orales situent la mise en place des activités métallurgiques autour des années 1700 et l'abandon du site de réduction avant la fin du XIX^e siècle. Haroun Damir (90 ans environ), les chefs des villages de Gamé (60 ans) et de Djogolo (70 ans environ)⁴¹ affirment n'avoir pas assisté à la réduction du fer de ce site. La comparaison avec les dates archéomagnétiques et les informations nous amène à proposer que le site de Djogolo a fonctionné durant le XIX^e siècle.

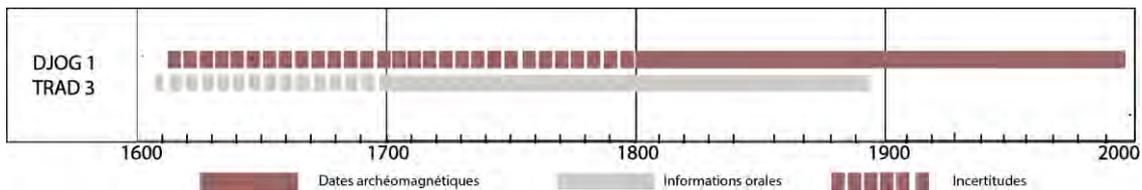


Tableau 40: Synthèse chronologique de la Tradition 3.

⁴¹ Enquêtes menées en 2017 à Gamé et Djogolo auprès de Migami qui avaient occupé l'ancien site d'habitat de Djogolo pendant la période précoloniale.

4. Tradition 4

4.1. Localisation des sites

La tradition 4 est présente uniquement à Djogolo (Figure 117). Son identification s'est basée sur les observations faites lors de la fouille des structures d'une part, et sur les observations macroscopiques des déchets métallurgiques pendant les cubages sur ce site d'autre part. A Djogolo, la tradition 3 a été identifiée sur un atelier situé à quelques mètres à l'ouest de la tradition 4 et de la zone d'habitat ancien.

En ce qui concerne l'identité des métallurgistes, comme nous l'avions mentionné dans la précédente tradition, les avis sont divers et contradictoires sur l'identité des métallurgistes qui ont travaillé sur ce site. On ne sait pas si le site appartient aux forgerons Filémat, Daradik ou à un autre groupe.

Parlant de la coexistence de deux traditions sur ce site, lors des enquêtes orales menées à Djogolo et à Gamé (deux villages voisins de Djogolo), les personnes interviewées n'ont pas parlé de l'existence de deux techniques sidérurgiques. Elles ignorent complètement que le fer a été produit de manière différente. Ainsi, n'ayant pas connaissance de cette diversité des techniques, elles n'ont pas pu nous renseigner si ces traditions avaient fonctionné au même moment ou si l'une était plus vieille que l'autre. De ce fait, il est probable que ces traditions appartiennent aussi à deux périodes ou à deux générations des métallurgistes différentes comme nous l'avions observé à Bankakotch.

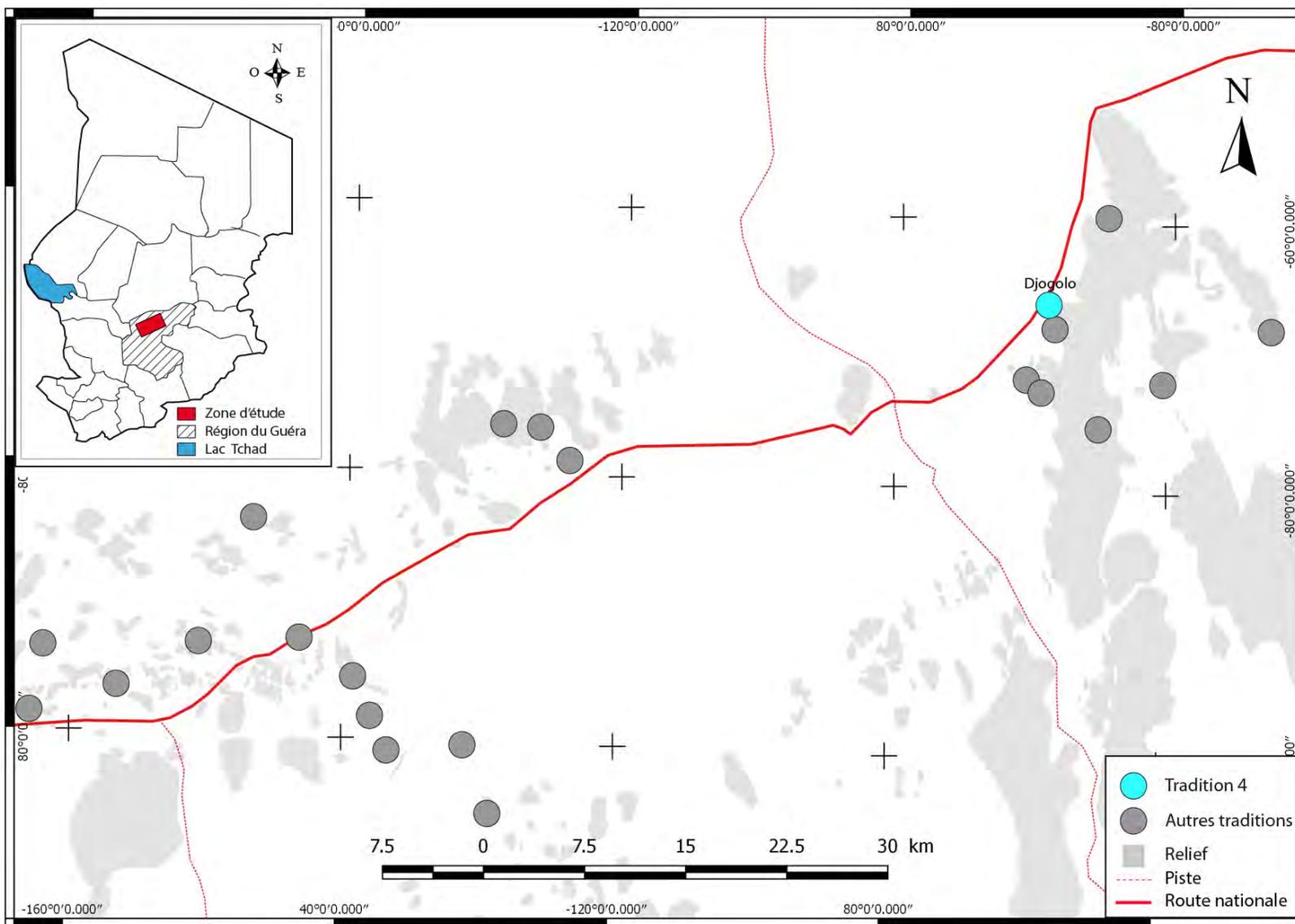


Figure 117: Localisation des sites de la tradition 4.

Le deuxième atelier de réduction où sont localisés les vestiges métallurgiques appartenant à la tradition 4 comprend un grand amas et 7 bases de fourneaux (Figure 118). L'amas de scories est situé vers le nord du site. Il est implanté contre les rochers et se présente comme un anneau ouvert vers le Sud (Figure 119). Il possède une longueur de 34 m et une largeur de 18 m. Il est établi en pente, la hauteur de l'amas varie entre 1,2 m au sommet et 0,30 m en bas de la pente. La délimitation de l'emprise de cet amas à l'aide d'un GPS donne une superficie de 154,35 m².

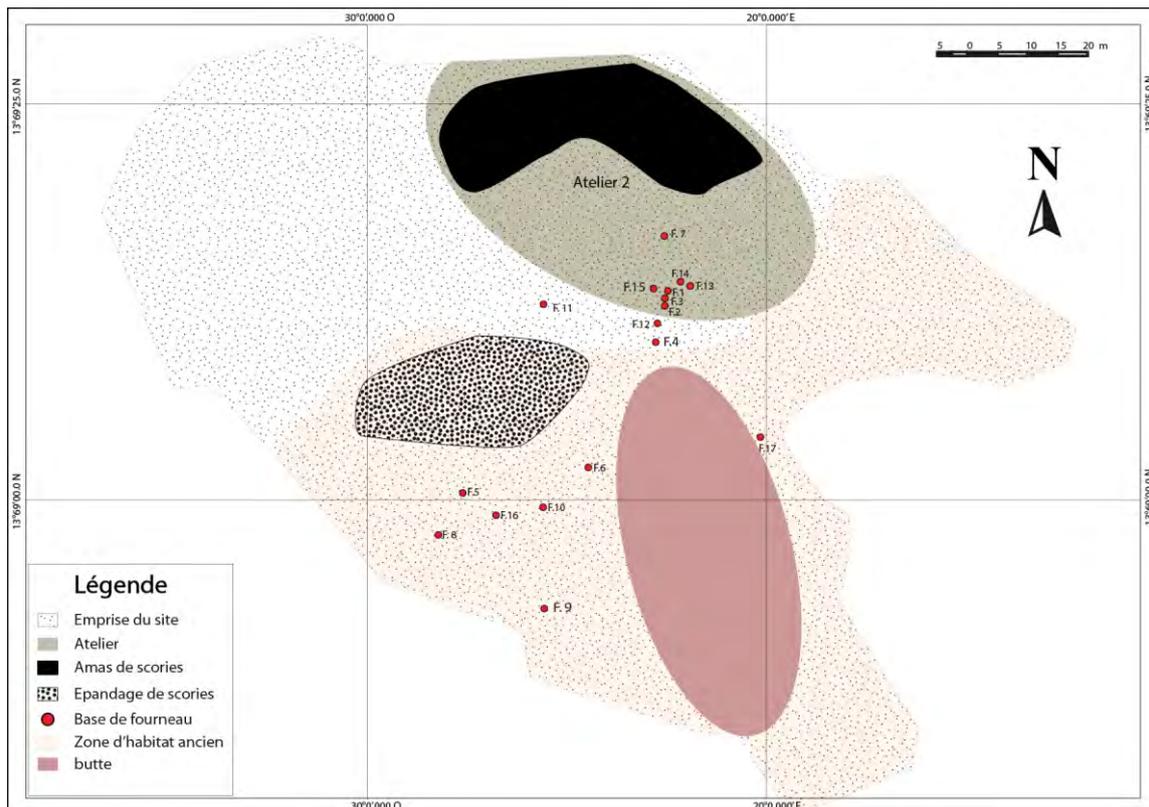


Figure 118: Localisation des ateliers du site de Djogolo.



Figure 119: Amas de scories de Djogolo.

Les déchets métallurgiques sont constitués de SGD, de SCE, de SO et de SCI. (Tableau 41). Les SCI et les SO sont très rares et ne sont pas présentes en surface. Les SCI ont été observées uniquement dans la cuve du fourneau 1 pendant la fouille et dans l'amas de scories pendant le cubage. Les SO sont observées uniquement à l'intérieur de l'amas de scories.

Site	Localisation	n°d'ordre	Morphologie de zone de rejet		coordonnées		Type des vestiges métallurgiques				
			Amas	Epan dage	N	E	Scories de réduction				Tuyères
							Scories internes		Scories externes		
						SCE	SDG	SAS	SO	TY	
Djogolo	Atelier 2	2	X		13°69'250.6"	20°92'680.5"	XXXX	XX		X	

Tableau 41 : Inventaire des vestiges de l'atelier 2.

Les bases de fourneaux sont implantées à l'ouverture de l'amas. Elles sont soit alignées sur une ligne droite avec un axe nord-sud (Figure 120 : F1, 2 et 3), soit sur une ligne courbe (F. 13, 14 et 15). La distance qui sépare ces structures est inférieure à 2 m. Le four 15 est éloigné par rapport aux autres.

Ces structures présentent un très mauvais état de conservation. Leur paroi n'est visible qu'après le nettoyage de surface. Ce sont des structures de réduction de petites dimensions possédant des cuves circulaires. Elles mesurent entre 38 et 42 cm de diamètre intérieur et entre 40 et 45 cm de diamètre extérieur avec une paroi très fine qui n'excède pas 3 cm d'épaisseur (Tableau 42). Ces structures se distinguent surtout par une cuve remplie d'une scorie piégée.



Figure 120: Disposition des fours de la tradition 4.

Site	Localisation	N° de four	Cordonnées		Dimensions			Morphologie de la cuve	État de conservation
			N	E	Diamètre intérieur (cm)	Diamètre extérieur (cm)	Paroi (cm)		
DGG	Altier 2	F.1	13°69'225.7	20°92'668.5	40	43	3	Circulaire	Mauvais
		F.2	13°69'225.4	20°92'686.9	36	39	3	Circulaire	Mauvais
		F.3	13°69'223.1	20°92'687.3	39	42	3	Circulaire	Mauvais
		F.7	13°69'233.1	20°92'687.1	40	?	?	Circulaire	Très mauvais
		F.13	13°69'226.9	20°92'690.4	36	?	?	Circulaire	Très mauvais
		F.14	13°69'227.1	20°92'689.2	38	?	?	Circulaire	Très mauvais
		F.15	13°69'226.7	20°92'685.8	37	?	?	Circulaire	Très mauvais

Tableau 42: Inventaire des fours de la tradition.

Plusieurs cupules ont été observées sur les rochers à côté de l'amas de scories (Figure 121). Les cupules sont en effet des cavités concaves ou des dépressions circulaires creusées ou taillées dans la roche. Leur fonction échappe à la mémoire collective, car la plupart des populations actuelles considèrent ces traces archéologiques comme étant « des choses de la nature ». De ce fait, nous ne savons pas si ces cupules ont servis au broyage ou au concassage de minerai ou à des tâches domestiques.



Figure 121: Cupules observées sur les roches à côté de l'amas de scories.

4.2. Les caractéristiques techniques

4.2.1 Les fours

Les fours se caractérisent par des cuves de section circulaire avec une ouverture dans le bas de la cuve. La cuve est implantée dans une fosse aménagée à peine creusée (10 cm de profondeur environ). Le fond de la cuvette est tronconique et les bords de la fosse sont parfois renforcés par une paroi construite en argile. Ces structures présentent des dimensions comprises entre 38 et 42 cm de diamètre intérieur et une paroi très fine (3 cm). Leur paroi ne présente pas de couche de rechapage (Tableau 43). Ces structures se reconnaissent facilement par la présence d'une scorie piégée dans le fond de la cuve (Figure 122).

Le nombre de fours dépend de la conservation des vestiges. Ainsi, au total 7 bases de fourneaux appartenant à cette tradition ont été mises au jour.

Structure de réduction								
Cuve							Orientation de la porte	Nb d'embrasure
Morphologie de la cuve		Position de la cuve par rapport au sol		Dimension (cm)		Nombre de paroi		
Circulaire	Elliptique	Creusée	Ouverture dans le bas de la cuve	Canal d'évacuation	Diam. Int.		Épaisseur de paroi	
X			X		36 - 40	~ 3	1	

Tableau 43: Caractéristiques techniques des fours de la tradition 4.

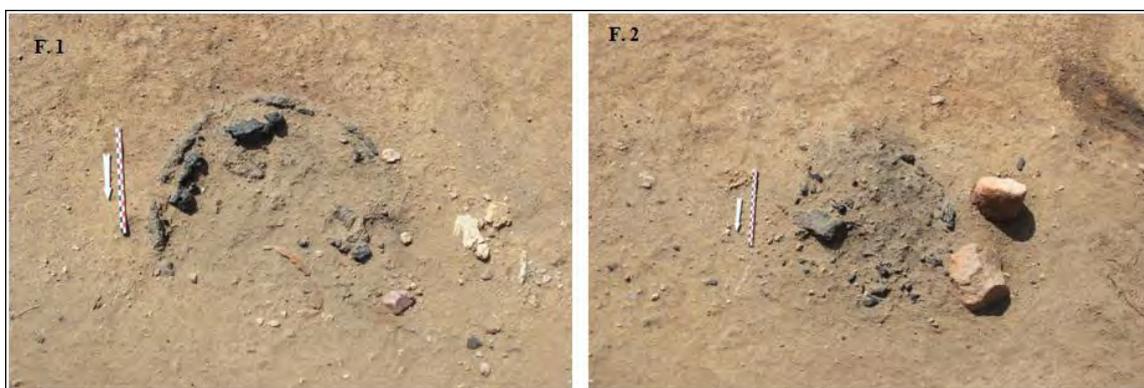


Figure 122: Four avec de la scorie piégée dans la cuve.

La fouille de la base du fourneau 1 nous donne des détails supplémentaires sur les caractéristiques techniques des structures de cette tradition.

Le four 1 se présente comme une cuvette circulaire de 40 cm de diamètre. La fosse est creusée dans un substrat argilo-limoneux très rocailleux sur une dizaine de centimètres (Figure 123 n°1). Elle est renforcée, dans sa partie supérieure, par une paroi très fine construite à l'aide d'une argile de couleur gris foncé contenant des inclusions minéralogiques.

La surface supérieure horizontale de la paroi présente des traces d'arrachement. La paroi conservée étant juste au niveau du sol actuel, aucune ouverture n'a pu être observée dans la partie supérieure du four. La formation d'une masse de scorie d'un côté du four pourrait indiquer l'existence d'une ouverture qui serait au-dessus de la partie conservée. Aucune tuyère n'a été observée en association avec les fours de la tradition 4. Cependant, un morceau de pot en céramique piégé dans le sédiment du déblai a été trouvé dans la cuve. Nous ne savons pas si ce pot a été utilisé comme soufflet (Figure 123 n°2).

Le fond de la cuvette est tronconique. Il a été et soigneusement damé avec de l'argile (Figure 123 n°3). Les traces d'impact thermique sont plus visibles dans la partie extérieure du four que dans la partie intérieure. On observe dans cette partie des traces de l'effet de chaleur sur toutes les surfaces interne du four.

L'intérieur de la cuve est rempli de trois couches archéologiques différentes (Figure 124). D'une épaisseur d'environ 10 cm, la première couche meuble est constituée de sédiments contenant des scories coulées internes et du charbon de bois.

Juste en dessous de la première, se trouve une mince couche d'environ 2 cm d'épaisseur (couche 2). C'est une couche charbonneuse très fine contenant des matières organiques carbonisées très friables. Nous avons observé pendant la fouille des petites particules caractéristiques de paille et de balle de mil. La teinte et la texture de cette couche indiquent l'utilisation probable de bouse de vache.

La troisième couche est d'une épaisseur d'environ 3 cm. Elle se trouve au fond de la cuve. Elle se compose d'une scorie piégée qui épouse le fond de four.

Aucun morceau de tuyère associée à ce four n'a été observé. Cependant, nous avons observé un morceau de céramique correspondant à un fond de pot dans la cuve. Cet élément a peut-être été utilisé comme dispositif de soufflerie. Ce qui suggère que le mode de ventilation de ce four est forcé. La présence de la masse de scories piégée dans le fond de la cuve suggère une séparation verticale de la scorie.



Figure 123: Photos de la base du four 1.

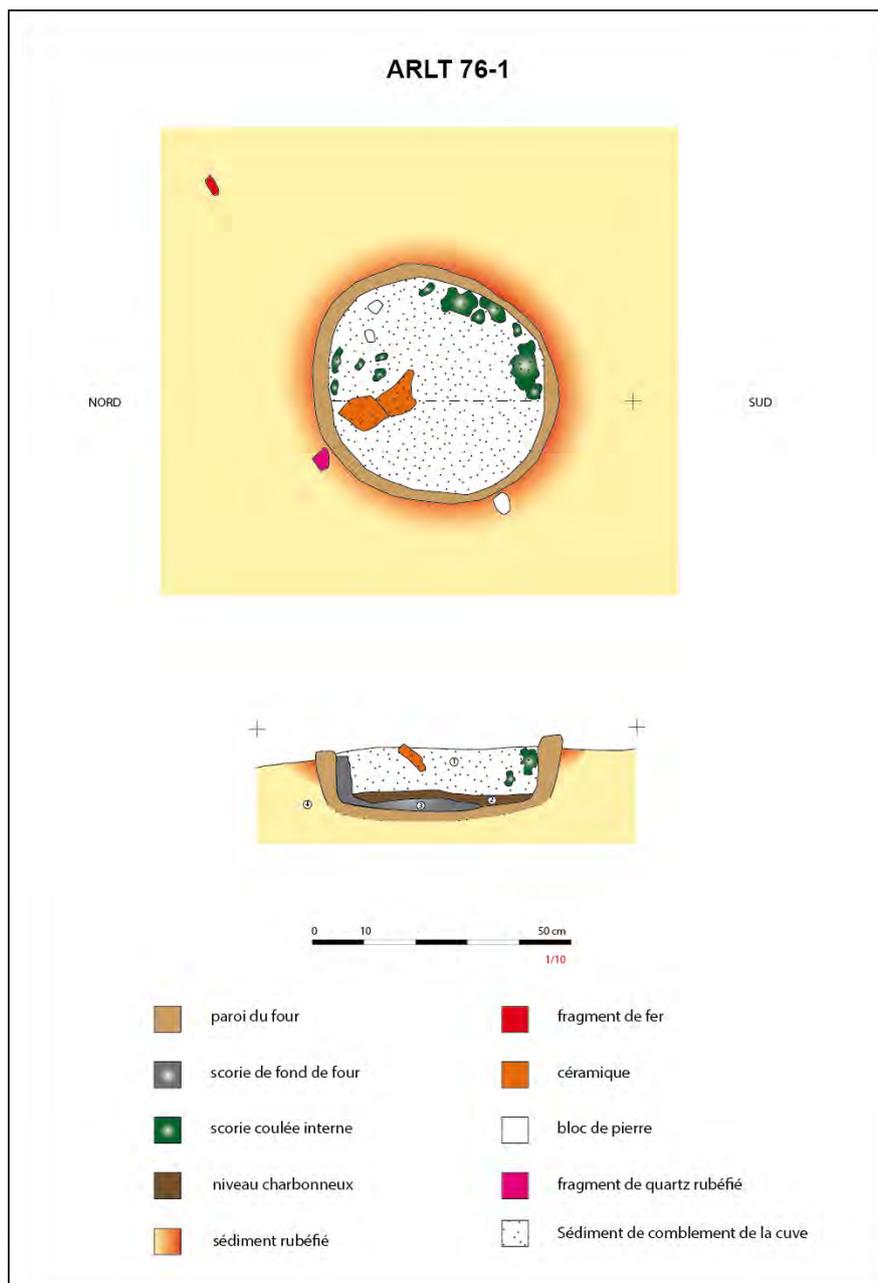


Figure 124: Dessin du plan et de la coupe de la base du fourneau 1.

4.2.2 Les déchets

Site	Tradition	Type des déchets métallurgiques											
		Scories de réduction					Scories de forge		Tuyères		Morphologie		
		SE	SI						Dimensions (cm)				
		SC	SGD	SAS	SO	SCI	Culot	SGD	Diamètre extérieur	Diamètre interne	Forme	Section	
Djogolo	4	XX	XXX		X	X							

Tableau 44: Type des déchets métallurgiques de la tradition 4.

Les déchets métallurgiques se composent de SGD, de SCE, de SCI et de SO (Tableau 44 et Figure 125). Le cubage réalisé sur l'amas nous a permis de connaître la masse et la proportion des différents types de déchets métallurgiques de cette tradition (Tableau 45). Ce cubage

montre que les SGD constituent le type majoritaire de déchets. Elles représentent plus de la moitié (60%) de l'ensemble des déchets métallurgiques.

On note également la présence notable des SCE qui représentent 34 % de l'ensemble des déchets. Ces dernières présentent des coulures en forme d'éventails et des coulures en cordons superposés. Les coulures en forme d'éventails sont uniquement observées dans l'amas de scories de cette tradition. On ne les rencontre nulle part ailleurs. Ces scories se distinguent surtout par leurs surfaces plissées.

Les SO sont rares (3%). Ce type n'est pas observé en surface, il est présent que dans l'amas. Les SCI constituent également un type très rare. Elles n'ont été observées que pendant le cubage. A cause de leur très faible fréquence, elles n'ont pas pu être pesées.

Quelques fragments de tuyères ont été observés sur l'amas de scories pendant le cubage. Elle représente 1% des vestiges métallurgiques présents sur cet amas. Vu la proximité entre l'atelier de réduction où sont localisé les vestiges de la tradition 4 et ceux de la tradition 3, il est probable que ces fragments proviennent de l'atelier appartenant à la tradition 3 où on a observé des tuyères.

Type de scories	Masse	Proportion
Scories coulées externes	220,1 kg	34%
Scories grises denses	388,49 kg	60%
Scories argilo-sableuse	0 kg	0%
Scories oxydées	19,22 kg	3%
Tuyères	7,57 kg	1%
Parois	16,19 kg	2%
Total	651,57 kg	100%

Tableau 45: Récapitulatif du cubage de Djogolo.

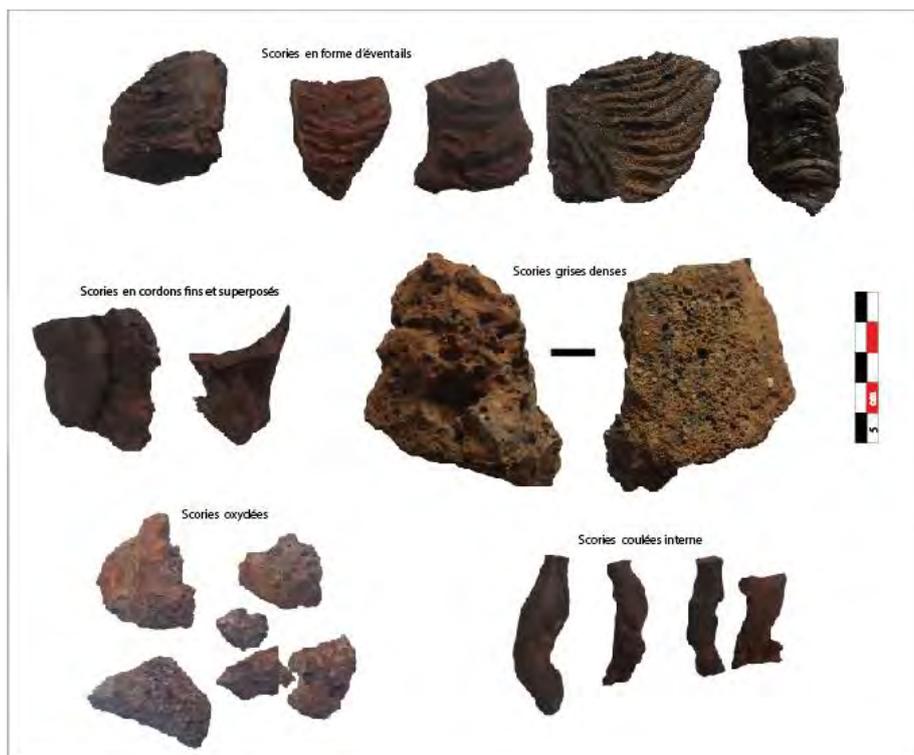


Figure 125: Les types de scories de la tradition 4.

Quelques morceaux de fer ont été prélevés sur le site de Djogolo. Ils ont été recueillis soit dans le fond de la cuve pendant la fouille des bases de fourneaux, soit sur l'amas de scories pendant le cubage. Il s'agit de morceaux de fer brut, probablement détachés de la loupe de fer au moment de sa récupération. Ce sont de minuscules morceaux de fer très oxydés et corrodés (Figure 126). Outre ces morceaux, on trouve également quelques objets en fer. Cependant, leur état de conservation ne permet pas de déterminer la fonction de ces objets, d'identifier leurs formes et leurs dimensions.



Figure 126: Fragment de fer provenant de l'amas de scories de la tradition 4.

4.3. L'organisation spatiale des ateliers

Site	Tradition	Organisation spatiale des zones de rejet							
		Morphologie des zones de rejet			Nb de four	Four			
		Amas ouvert	Amas fermé	Épandage		Disposition des fours			
Regroupé	Aligné	Dispersé	Isolé						
Djogolo	4	X			7		X		X

Tableau 46: Type d'organisation spatiale de la tradition 4.

La tradition 4 se caractérise par une organisation spatiale qui comprend un grand amas en forme d'anneau et des fours alignés répartis à proximité (Tableau 46 et Figure 127).

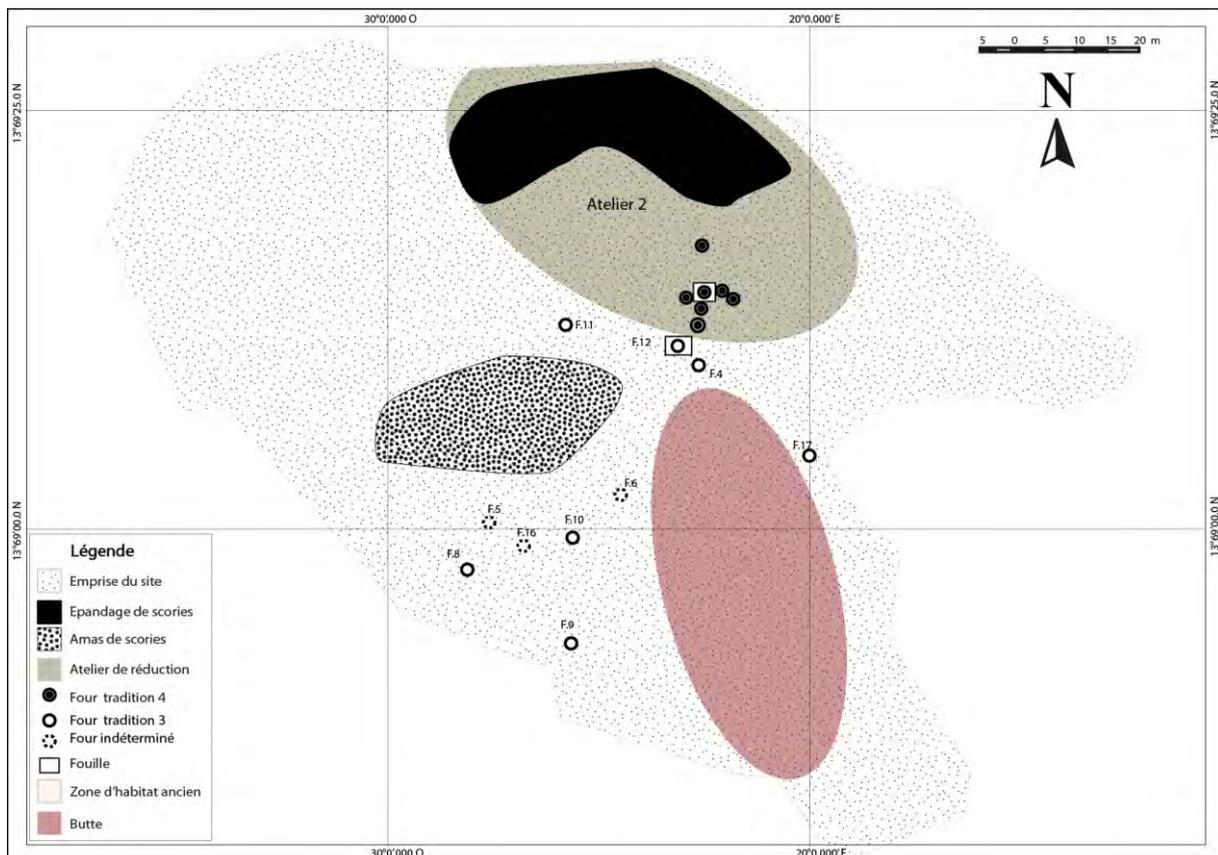


Figure 127: Organisation spatiale de la tradition 4.

4.4. Mode opératoire

Les fours de la tradition 4 sont probablement des structures de réduction à usage unique, dotées d'un système de ventilation forcée et d'une séparation verticale de la scorie. Pour ce type de structures, seulement une petite partie de la scorie s'écoule en dehors du fourneau mais la majeure partie de la scorie se forme au fonds de four.

Les métallurgiques creusent une fosse peu profonde, ils dament le fond de la cuve et l'enduisent d'argile. Ensuite, ils renforcent ses bords avec de l'argile. A partir de son bord, ils

montent la paroi de la cheminée. Lors de la construction de la cheminée, ils prévoient une ouverture.

Après la construction du four, ils remplissent la fosse avec des combustibles et ils ferment la portent à l'aide de terre meuble. Ils procèdent au chargement de four, probablement par le gueulard avant l'allumage du feu. Une fois que le four est chargé, ils placent le dispositif de soufflerie en céramique et se mettent à souffler pour que le feu s'embrase.

A la fin de l'opération, les métallurgistes cassent la cheminée, récupèrent la masse du fer formée dans la cuve et laisse la scorie au fonds de la cuve. La proportion très élevée de sédiments et la présence de parois sur tous les niveaux de cubage sont des indices qui montrent sur ce site que les fours étaient détruits juste après l'opération de réduction. L'épaisseur de paroi de four (très fine 3 cm environ) et l'absence de la couche de rechapage sont des arguments supplémentaires indiquant que les fours étaient à utilisation unique.

4.5. Le volume de la production

La tradition 4 se caractérise par un volume des déchets métallurgiques estimé à 600 tonnes (Figure 128). En comparant le volume de déchets métallurgiques et l'importance numérique des bases de fourneaux de cette tradition par rapport aux autres, il s'agit d'une production moyenne qui dépasse le cadre de consommation villageoise.

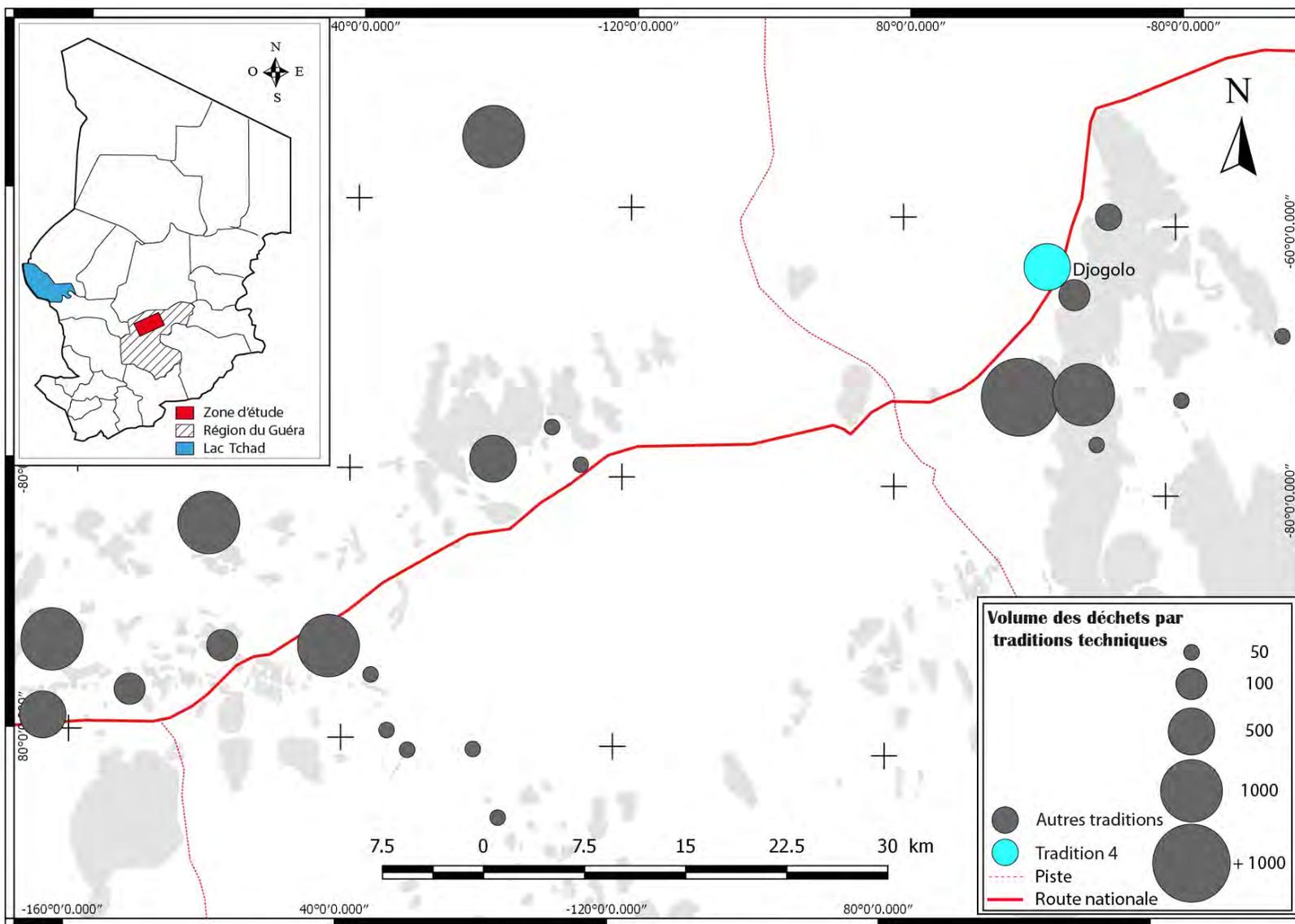


Figure 128: Volume de production des déchets métallurgiques de la tradition 4.

4.6. La chronologie

Les vestiges de la tradition 4 n'ont pas fait l'objet de datation radiocarbone. Cette tradition a été datée grâce aux analyses archéomagnétiques réalisées sur les parois d'une base de fourneau et aux informations ethnohistoriques (Tableau 47). Les datations fournies par les analyses archéomagnétiques des deux structures donnent des dates situées entre 1960 et 2000. Cependant, les analyses archéomagnétiques indiquent que les résultats de ces analyses ne sont pas probants en raison de la discordance des courbes de distribution des dates. Cette discordance est probablement liée aux mouvements de post-chauffage des parois du four. Toutefois, les informations orales situent la mise en place des activités métallurgiques autour du XVII^e siècle et l'abandon de ce site avant 1900. L'état de conservation des vestiges métallurgiques du site de Djogolo, en particulier les bases de fourneaux avec des parois fortement effondrées par rapport à celle des autres sites, semble indiquer que ce site serait relativement ancien. Ainsi, nous pensons que ce site a plutôt fonctionné durant les XVIII^e et XIX^e siècles.

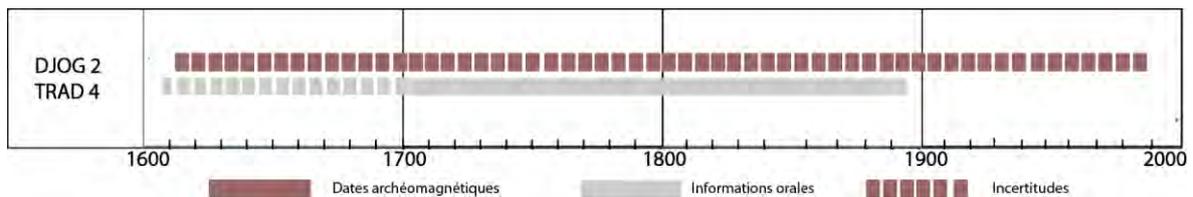


Tableau 47: Synthèse chronologique de la tradition 4.

5. Les sites indéterminés

Dans ce chapitre, figurent les sites dont l'attribution à une tradition technique n'a pas pu être faite en raison soit du mauvais état de conservation de leurs vestiges archéologiques, soit du recueil insuffisant de données. Nous essaierons toutefois de proposer pour certains une attribution technique.

5.1. Présentation des sites indéterminés

Les ateliers métallurgiques qui n'ont pu être rattachés aux traditions techniques caractérisées précédemment sont au nombre de 13. Ils sont localisés dans trois zones géographiques et linguistiques différentes (Tableau 48 et Figure 129). Faute de temps, aucune fouille archéologique n'a été menée sur ces sites. Un seul cubage a été réalisé sur le site de Djoukoulkouli pour connaître le type des vestiges présents sur ce site, mesurer leur masse et leur proportion. Les études menées sur ces sites portent essentiellement sur les observations de surface.

Site	Territoire	coordonnées		Vestiges de réduction			Vestiges de forge
		N	E	Nombre d'amas	Nombre d'épandage	Nombre de four	Nombre d'atelier
Bogrom 1	Dangléat	13°63'67.1"	20°51'52.6"		5		3
Solal		13°60'26.0"	20°54'05.3"		3		1
Zopki		13°42'48.2"	20°37'91.9"		2	2	1
Melti 1		13°39'60.8"	20°40'80.3"		4	3	1
Melti 2		13°38'73.6"	20°41'29.5"		2		1
Charfad-Djidad	Kenga	13°37'65.2"	20°45'20.9"		2	2	1
Barandila		13°33'17.9"	20°47'28.9"		2		1
Ben-Djedid		13°44'00.6"	20°16'71.0"		7	2	2
Djegueré		13°25'67.0"	20°46'12.9"	1	4		1
Gourbatcho	Migami	13°66'51.7"	20°95'22.7"		2		1
Djoukoulkouli		13°77'83.2"	20°95'80.5"	1	2	4	2
Baro		13°70'18.7"	21°11'18.2"		2	3	1
Sisi		13°67'97.3"	21°01'41.2"		2	1	1

Tableau 48: Inventaire des sites dont la tradition technique est indéterminée.

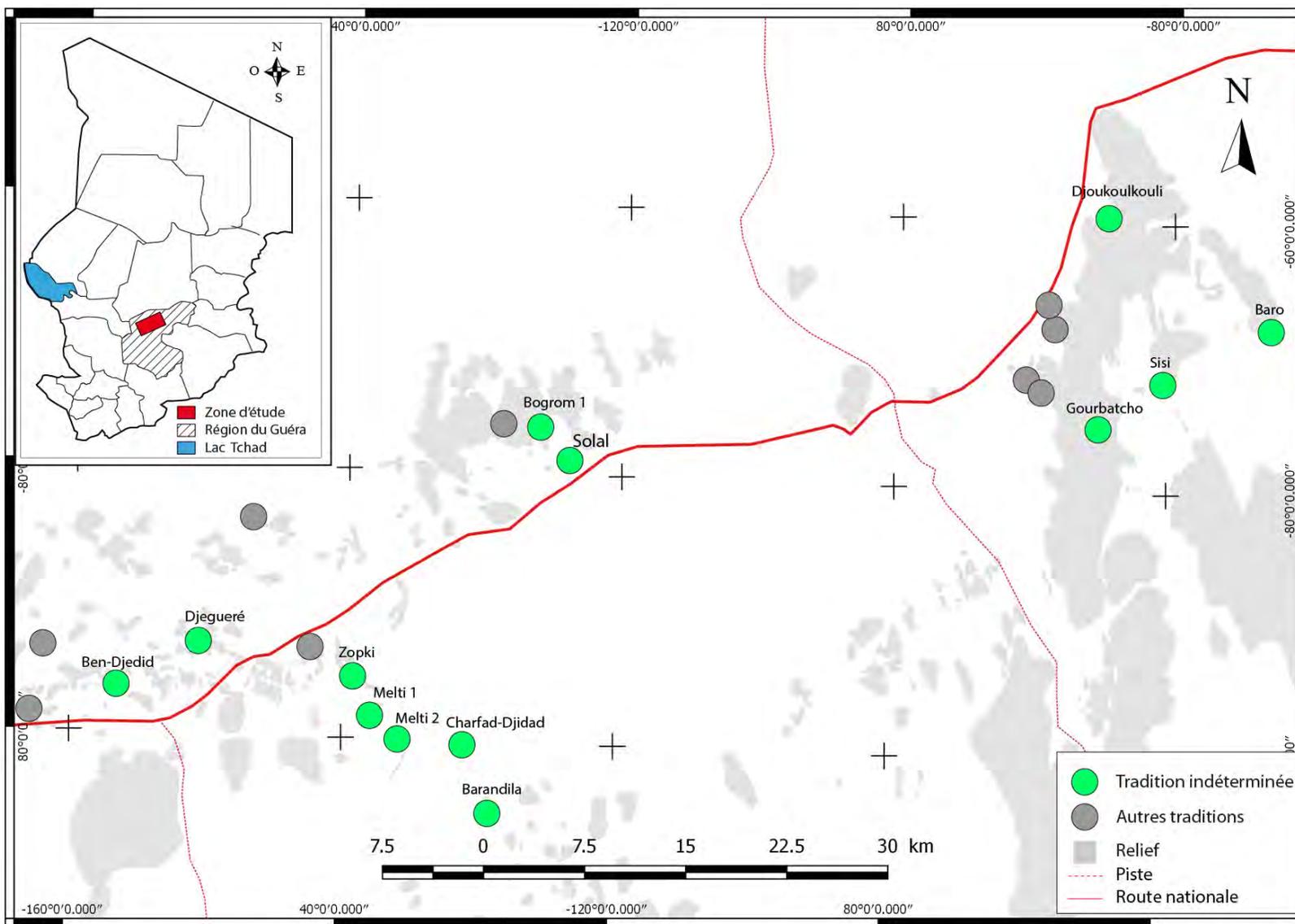


Figure 129: Localisation des sites sidérurgiques indéterminés.

5.1.1 Site de Bogrom 1

Le site de Bogrom 1 se trouve au pied de la montagne, situé au nord-ouest de ce village. Il est localisé au lieudit Dinéguis, une déformation du nom Doungous. Doungous est l'ancêtre des forgerons Oulad Medj-Medj venus d'Ati, région voisine située au nord du Guéra. Il serait le premier forgeron à avoir produit du fer à Bogrom. C'est pourquoi, le site porte son nom.

Les vestiges observés

Le site comprend une zone de réduction et une zone d'habitat ancien (Figure 130). La zone de réduction est localisée à l'ouest et au sud de la zone d'habitat ancien. Elle se compose de trois ateliers de réduction séparés les uns des autres par une distance d'environ 100 m. On dénombre cinq épandages de scories dispersés sur l'ensemble du site. Aucune trace de four n'a été observée sur ce site.

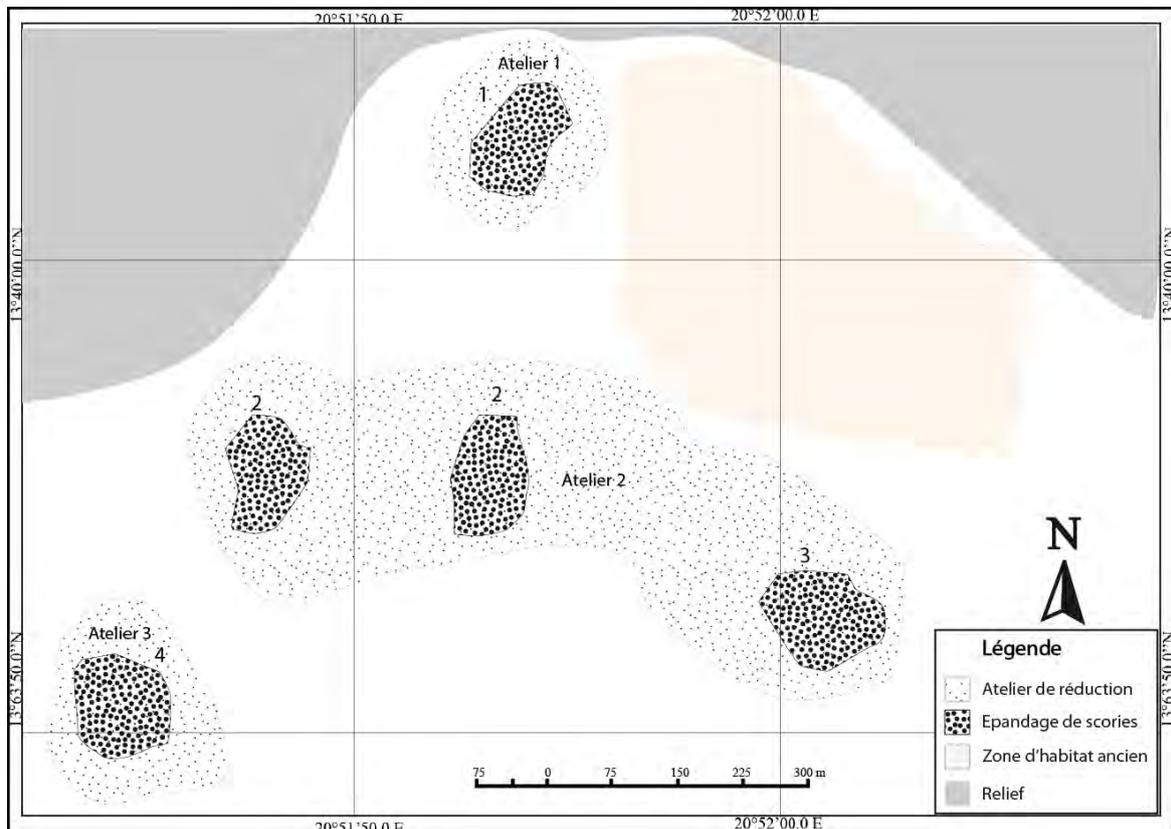


Figure 130: Localisation des ateliers du site de Bogrom 1.

Les déchets métallurgiques du site de Bogrom 1 se composent de SCE, de SDG et de SAS (Figure 131). Mais on trouve également quelques fragments de tuyères. La fréquence des scories varie d'un atelier à un autre, voir au sein d'un même atelier (Tableau 49). Toutefois, les observations de surface montrent que SCE constituent le type majoritaire, elles représentent plus de 50% de l'ensemble des vestiges observés en surface. Généralement très

fragmentées, elles ont souvent la forme de plaque dépourvue de cordons ou elles possèdent des cordons larges. On note également la présence notable de SGD. Ces dernières représentent entre 20 et 30% de l'ensemble des vestiges observés en surface. Les SAS et les fragments de tuyères sont très rares. Aucune tuyère complète n'a été retrouvée. De ce fait, nous ne connaissons pas la forme et les dimensions de ces pièces.

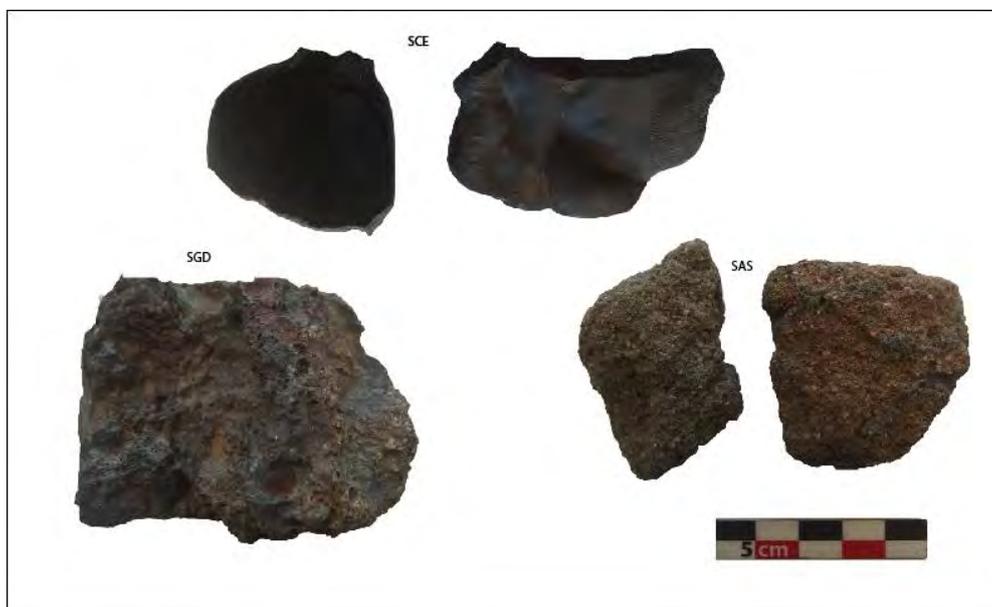


Figure 131: Type de scories du site de Bogrom 1.

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets				
		Amas	Épandage			Scories de réduction				Tuyères
				Scories externes		Scories internes				
				SCE	SGD	SAS	SO			
Bogrom 1	1		X	13°63'73.4"	20°51'69.6"	XXXX	XXX			
	2		X	13°63'66.2"	20°51'53.2"	XXXX	XX	X		
	3		X	13°63'61.7"	20°51'59.1"	XXXX	XX	X		
	4		X	13°63'55.3"	20°51'66.3"	XXXX	XXX			X
	5		X	13°63'51.4"	20°51'49.8"	XXXX	XX	X		X

Tableau 49: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site Bogrom 1.

La zone d'habitat ancien présente des traces d'habitats à l'intérieur desquels on observe des restes de meules, de broyeurs et une forte concentration de tessons de poterie.

Propositions de rattachement à une tradition technique

Les observations faites à partir des vestiges métallurgiques, en particulier sur les scories et sur l'organisation spatiale des ateliers, permettent de rattacher les vestiges du site de Bogrom 1 à la tradition 2 observée à Bankakotch. A Bogrom comme à Bankakotch, on dénombre plusieurs épandages pour un atelier bien délimité et les scories majoritaires sont des SCE, accompagnées de SGD et de très rares SAS.

5.1.2 Site de Solal

Le site de Solal est localisé au sud du village qui donne le nom au site, à 4 km environ au sud-est du site de Bogrom 1. Il appartient au groupe de forgerons Oulad Medj-Medj qui aurait également travaillé à Bogrom 1. L'abandon des activités sidérurgiques sur ce site daterait de l'époque coloniale. Le dernier forgeron à y avoir produit du fer serait un certain Daggo Darkadir, mort il y a une dizaine d'années. Le site est actuellement occupé par les champs entraînant sa destruction.

Les vestiges observés

Le site de Solal comprend un seul atelier de réduction constitué de trois épandages de scories (Figure 132). Ces épandages sont repartis dans un espace de 3800 m² environ. Aucune base de fourneau n'a été observée. Cependant, on observe une forte concentration de parois de four à l'est du site. Il s'agit probablement d'un four détruit par les travaux de labour.

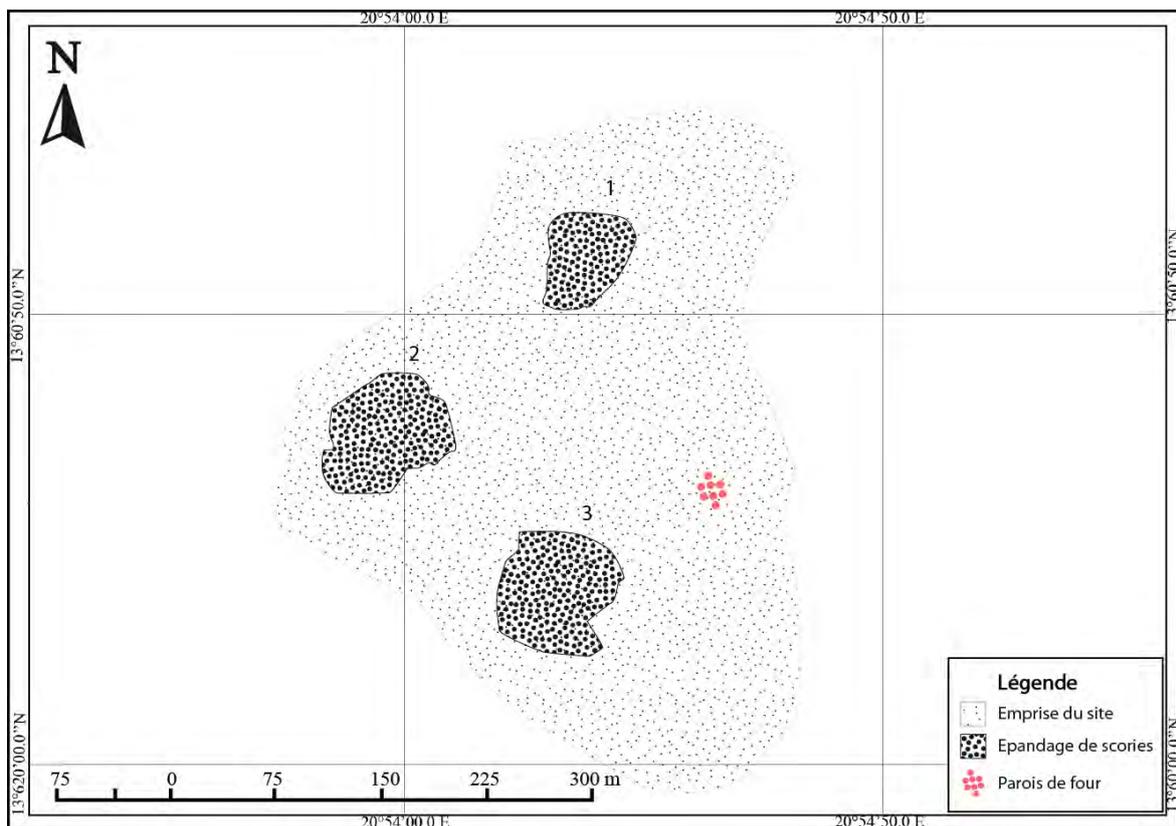


Figure 132: Localisation de l'atelier du site Solal.

Les déchets métallurgiques du site de Solal se composent de SCE, de SDG et de SO. Mais on trouve également quelques fragments de tuyères et de parois de fours (Tableau 50). Les observations de surface montrent que les SCE constituent le type majoritaire, elles représentent plus de 50% de l'ensemble des vestiges observés en surface. Les SGD

constituent le deuxième type. Elles représentent plus de 20% de l'ensemble des vestiges observés en surface. Les SO et les fragments des tuyères sont très rares. Elles sont observées uniquement sur le premier épandage. Aucune tuyère complète n'a été trouvée.

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets					
		Amas	Épandage	N	E	Scories de réduction					
						Scories externes	Scories internes			Tuyères	
						SCE	SGD	SAS	SO		
Solal	1		X	13°60'280.4"	20°54'035.1"	XXXX	XX				X
	2		X	13°60'192.6"	20°54'991.4"	XXXX	XXX				
	3		X	13°60'145.0"	20°54'061.4"	XXXX	XX				

Tableau 50: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Solal.

Propositions de rattachement à une tradition technique

Les observations faites à partir des vestiges métallurgiques et de l'organisation spatiale des ateliers à Solal permettent de rattacher les vestiges du site Solal à la tradition 2. A Solal comme à Bogrom, les SCE constituent le type majoritaire. De plus, ces deux sites appartiennent à un même groupe de forgerons. Aussi, les informations orales font mention d'une même technique de réduction employée sur les deux sites.

5.1.3 Site de Zopki

Le site de Zopki est localisé au sud-est du village Tchalo-Idéba à 6 km environs. Le site se trouve dans une zone plane, située non loin d'une colline (Figure 133). Les métallurgistes ayant travaillé sur ce site sont des Daradik, venus de Ben-Djedid en passant par Badibrare. Le site comprend une zone de réduction, une zone de forge et une zone d'habitat ancien.



Figure 133: Site de Zopki.

Les vestiges observés

La zone de réduction du site de Zopki est constituée d'un seul atelier qui comprend deux épandages de scories et de deux probables bases de fourneau (Figure 134). Les épandages de scories sont implantés au sud-ouest des structures.

Les déchets métallurgiques sont constitués de SCE, de SGD, de SO, de morceaux de tuyères et de fragments de paroi. Les observations faites en surface montrent que les SCE sont majoritaires. Elles présentent des cordons larges ou irréguliers et parfois sont en forme de plaque lisse. Les SO et les tuyères sont très rares (Tableau 51). Elles n'ont été observées que sur le premier épandage.

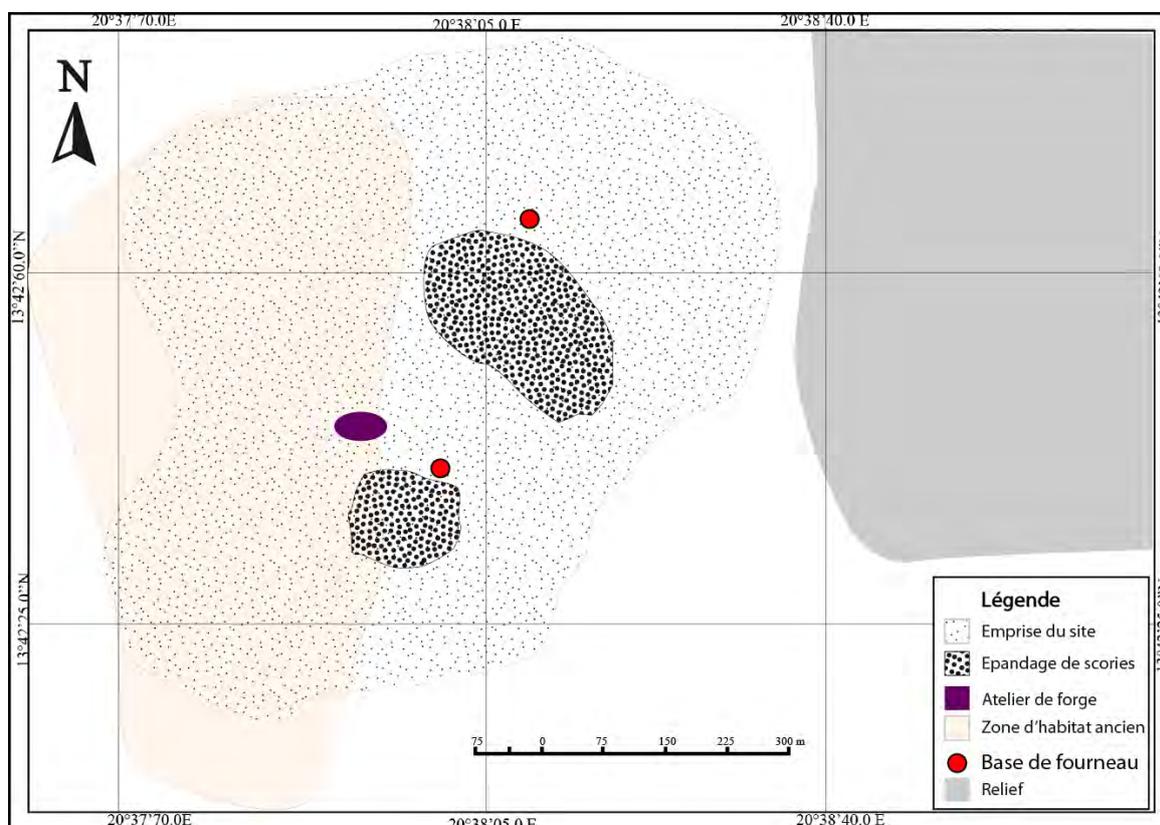


Figure 134: Localisation de l'atelier du site de Zopki.

Site	N°	Type d'atelier			coordonnées		Type des déchets							
		Amas	Épandage	Zone de forge			Scories de réduction				Scories de forge			
					SCE	SGD	SAS	SO	Tuyères	Culot	SGD	Fe		
Zopki	1		X		13°42'358.8	20°37'984.1"	XXXX	XXX		X	X			
	2		X		13°42'239.1	20°37'996.6"	XXXX	XXX						
	3			X	13°42'406.5	20°37'997.8"	X					XX	XX	X

Tableau 51: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Zopki.

Les bases de fourneaux sont en très mauvais état de conservation ce qui ne nous a pas permis de mesurer leurs dimensions. Nous pensons que les fours ont été détruits juste après la

réduction car on observe une forte accumulation de parois mélangées avec des scories sur ces emplacements (Figure 135).



Figure 135: Accumulations de déchets métallurgiques et de parois de four.

Les tuyères sont des pièces massives. Les parties conservées se composent d'embouchures internes et externes. Trop fragmentées, les pièces conservées ne dépassent pas 10 cm de long. Elles se caractérisent par une section circulaire et un profil trapézoïdal. Elles mesurent entre 12,7 et 13 cm de diamètre extérieur et entre 2,3 et 3,5 de diamètre intérieur. La partie insérée dans le fourneau est scorifiée (Tableau 52). L'argile ayant servi à la fabrication des tuyères est très fine et est mélangée avec de l'herbe. On observe sur les tuyères des traces d'inclusions végétales marquées par des petites porosités (Figure 136).

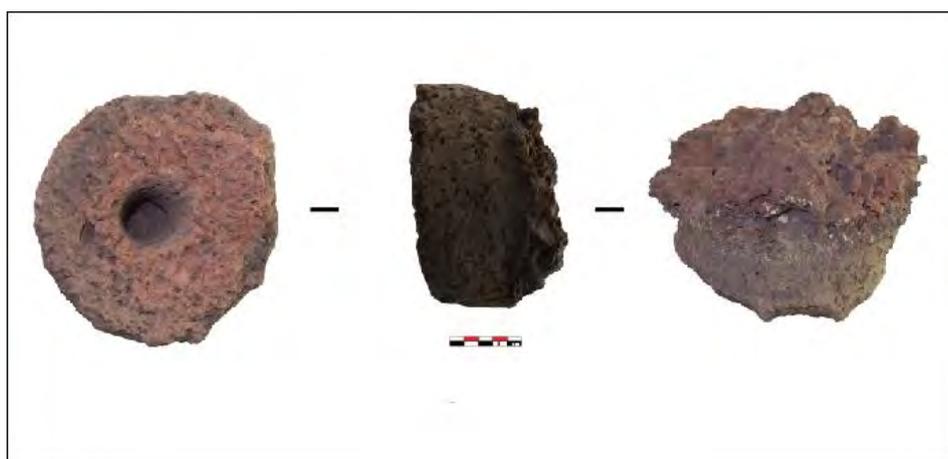


Figure 136: Tuyère du site de Zopki.

Caractéristiques des tuyères										
N°	État de conservation		Partie conservée			Dimension (cm)		Morphologie		Observations
	Complet	Morceau	Embouchure interne	Partie centrale	Embouchure externe	Diamètre externe	Diamètre interne	Section	Profil	
1		X	X			12,7	3,3	Circulaire	Trapézoïdale	Orifice centré et circulaire
2		X	X			13	3,5	Circulaire	Trapézoïdale	Orifice centré et circulaire
3		X			X	12,9	3,4	Circulaire	Trapézoïdale	Orifice circulaire, embouchure interne scorifiée

Tableau 52: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Zopki.

L'atelier de forge se caractérise par la présence des vestiges caractéristiques de l'activité de forge. Ils sont constitués de scories, d'objets en fer tels que des fragments de lame de fer très corrodés. Les scories ont la forme de culot. Des charbons de bois incorporés dans la scorie ont été observés partout sur leurs surfaces supérieures (Figure 137 n°1). Les objets métalliques observés en surface autour des ateliers de forge sont constitués d'épingles (Figure 137 n° 4) et des objets indéterminés (Figure 137 n°3). On observe autour de ces ateliers une accumulation par endroit de sédiments cendreux noir et meubles et une forte concentration de tessons de poteries. Quelques pièces lithiques constituées d'aiguiseurs ont été également retrouvées dans cet atelier de forge. Elles présentent des surfaces lisses et bien polies. Ces pièces sont marquées par des stries caractéristiques d'action de polissage et d'affutage (Figure 137 n°2).

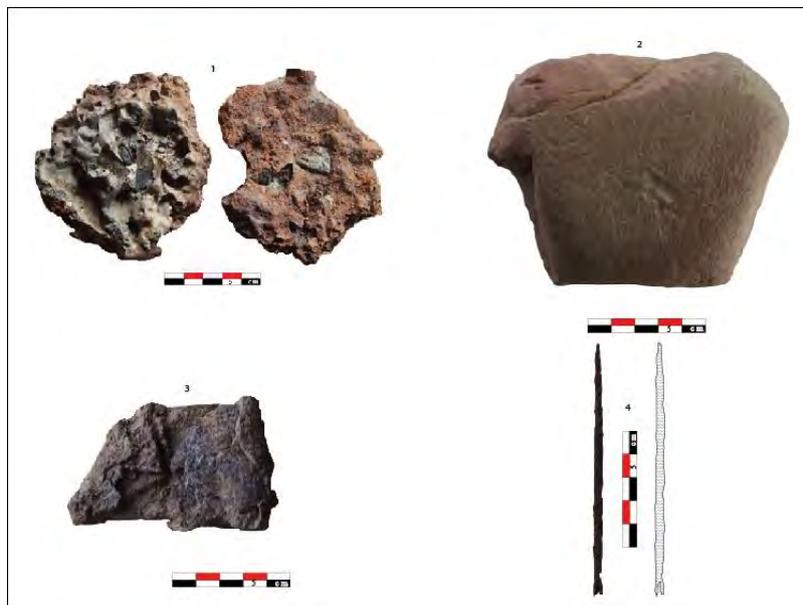


Figure 137: Vestiges de forge.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Les caractéristiques morphologiques des tuyères et la présence d'une zone de forge permettent de rapprocher le site de Zopki de la tradition 1. Cependant, l'organisation spatiale des zones de rejet et le volume des déchets sont nettement différents. A Zopki, il n'y a que deux petits épandages alors que les sites de la tradition 1 se caractérisent par la présence de

plusieurs amas et d'épandages de scories et donc d'une importante activité. De plus à Zopki, les vestiges métallurgiques sont constitués majoritairement de SCE alors que dans tous les sites de la tradition 1, ce sont les SGD qui constituent le type majoritaire. Ainsi, nous préférons au final ne pas attribuer de tradition à ce site.

5.1.4 Site de Melti 1

Le site de Melti 1 est localisé au sud-ouest du site de Zopki à 5 km environ. Il appartient au même groupe de forgerons (les Daradik) qui ont travaillé sur le site de Zopki. Le site est implanté dans une plaine autrefois occupée par les champs (Figure 138). Ce site sidérurgique comprend une seule zone de réduction. La destruction du site par les travaux agricoles ne permet pas de délimiter précisément l'emprise de l'atelier.



Figure 138: Localisation du site de Melti 1.

Les vestiges observés

La zone de réduction du site de Melti 1 comprend un seul atelier. Il est constitué de quatre épandages de scories et de trois probables bases de fourneaux. Les épandages et bases de fourneaux sont dispersés dans l'ensemble de l'atelier sans aucune organisation spatiale particulière (Figure 139).

Les vestiges métallurgiques sont constitués de SCE, de SGD, de SAS de SO et de fragments de tuyères. Les observations de surface montrent que les SCE constituent le type majoritaire. Elles sont suivies de SGD. Les SAS et les SO sont très rares (Tableau 53).

Les tuyères sont constituées de petits fragments. Aucune tuyère complète n'a été retrouvée. Nous ne connaissons donc pas les dimensions et la morphologie de ces pièces.

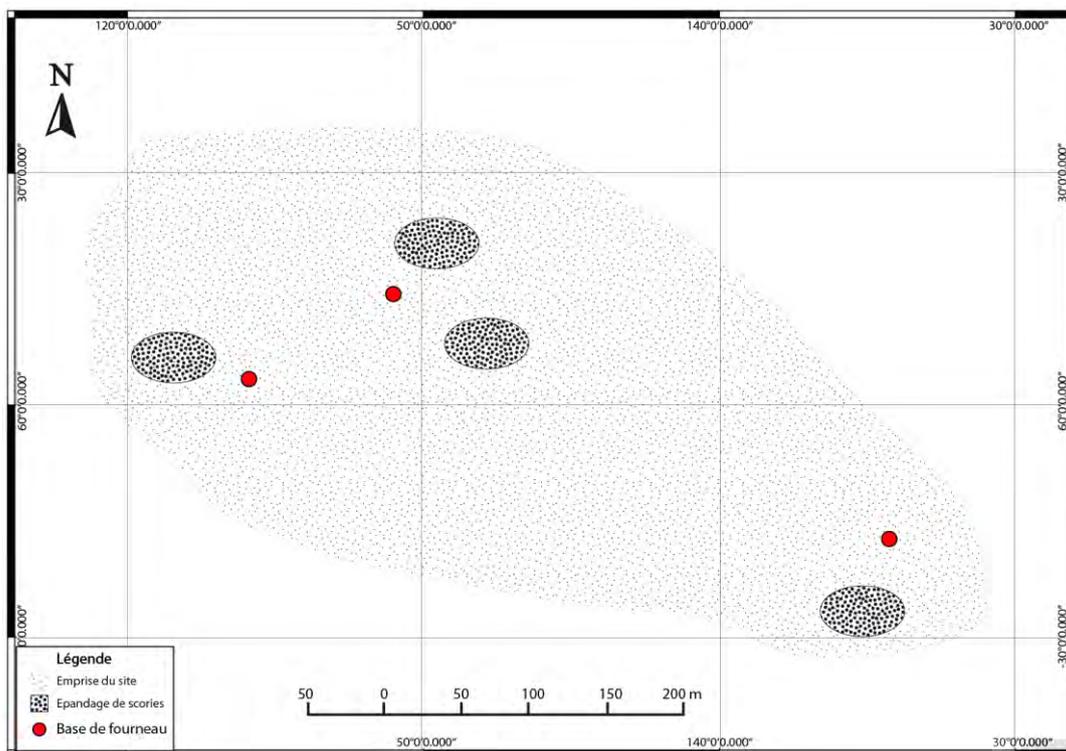


Figure 139: Localisation de l'atelier de réduction du site de Melti 1.

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets				
		Amas	Épandage	N	E	Scories de réduction				Tuyères
						Scories externes SCE	SGD	SAS	SO	
Melti 1	1		X	13°39'52.6"	20°40'63.4"	XXXX	XX	X	X	X
	2		X	13°39'36.8"	20°41'07.2"	XXXX	XX			
	3		X	13°39'60.5"	20°40'73.9"	XXXX	XX			
	4		X	13°39'55.8"	20°40'64.9"	XXXX	XX	X		X

Tableau 53: Inventaire des déchets métallurgiques du site de Melti 1.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Les observations faites à partir des vestiges métallurgiques, en particulier sur les scories et sur l'organisation spatiale des ateliers, permettent de rattacher les vestiges du site de Melti 1 à la tradition 2. En effet, les caractéristiques communes du site de Melti 2 à ceux rattachés à la tradition 2 sont l'organisation spatiale (plusieurs épandages sur un atelier bien délimité) et la prédominance des SCE. Si les traces de four ne permettent pas des observations précises, les sources orales font quand même mention de structures disposant d'ouvertures et d'embranchures.

5.1.5 Site de Melti 2

Le deuxième site de Melti est localisé au sud-ouest du premier, à 1 km environ. Il est implanté dans une zone rocheuse actuellement occupée par les champs (Figure 140). Les métallurgistes qui ont travaillé sur ce site sont des forgerons Karima, le même groupe de forgerons qui a travaillé à Korbo. Le site comprend une zone de réduction et deux zones d'habitat ancien.



Figure 140: Site de Melti 2.

Les vestiges observés

Le site de Melti 2 comprend une seule zone de réduction. Elle se compose d'un atelier constitué de deux épandages de scories. Ces épandages sont en très mauvais état de conservation (Figure 141). Les vestiges métallurgiques se composent de SCE et de SGD (Tableau 54). Les observations de surface montrent que les SCE constituent le type majoritaire, elles présentent plus de 50%. Les SGD sont très peu observées en surface. Aucune tuyère n'a été observée en surface.

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets				
		Amas	Épandage	N	E	Scories réduction				
						Scories externes		Scories internes		
						SCE	SGD	SAS	SO	
Melti 2	1		X	13°38'814.8"	20°41'264.2"	XXXX	XXX			
	2		X	13°38'786.5"	20°41'250.5"	XXXX	XXX			

Tableau 54: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Melti 2.

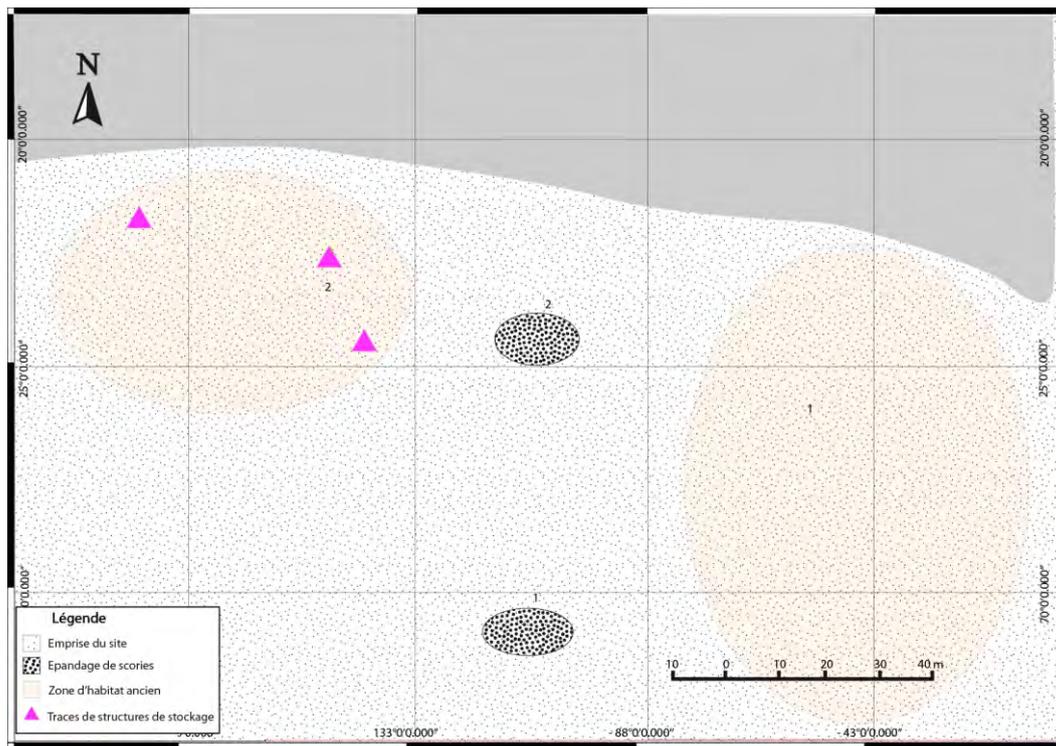


Figure 141: Localisation de l'atelier de réduction et des zones d'habitat du site de Melti 2. Les zones d'habitat ancien sont marquées par une forte concentration de tessons. Des restes de meules et de broyeurs ont été observés dans ces zones. Dans la deuxième zone située au nord-ouest du site, nous avons observé des traces de structures de stockage. Elles se matérialisent par des blocs de granites disposés en cercle.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Même si on constate une prédominance de SCE et de SGD proche de la tradition 2, le manque d'investigations archéologiques et l'organisation spatiale des ateliers à Melti 2 ne permettent pas de rattacher les vestiges de ce site à une quelconque tradition sidérurgique. De plus, les ateliers de réduction sont dans un très mauvais état de conservation. Cependant, les informations orales indiquent que la technique employée sur le site de Melti 2 semble être différente de celle employée sur le site de Melti 1, rattaché à la tradition 2. De ce fait, le site de Melti 2 ne peut être rattaché à aucune des traditions sidérurgiques identifiées.

5.1.6 Site de Charfad-Djidad

Le site de Charfad-Djidad est situé à l'ouest du village Kenga. Une partie de ce site est en train d'être réoccupée par les habitants de ce village entraînant sa destruction. Les enquêtes orales menées auprès de la population agricole n'ont pas permis d'identifier les forgerons qui ont travaillé sur ce site.

Les vestiges observés

Le site comprend un seul atelier de réduction. Il est constitué de deux épandages de scories et de probables traces de four. La distance qui sépare ces épandages est inférieure à 50 m. Chaque épandage est implanté autour d'une base de fourneau.

Les vestiges métallurgiques sont constitués de SGD, de SCE, de SAS et de SO (Tableau 55). Les observations de surface montrent que les SDG constituent le type majoritaire. Elles sont suivies des SCE et de rares SAS et SO. Des fragments de parois de fours et de tuyères ont été également observés à côté de ces épandages. A cause de leur mauvais état de conservation, nous n'avons pas pu mesurer les dimensions des fours et des tuyères.

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets				
		Amas	Épandage	N	E	Scories de réduction				
						Scories externes	Scories internes			Tuyères
SCE	SGD	SAS	SO							
Charfad-Djidad	1		X	13°37'725.9"	20°45'196.7"	XXX	XXXX			
	2		X	13°37'676.1"	20°45'202.1"	XXX	XXXX	X	X	X

Tableau 55: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Charfad-Djidad.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Nous rattachons le site de Charfad-Djidad à la tradition 1 car les scories majoritaires sont des SGD et que sur ce site nous avons aussi observé des SCE, des SAS et des SO. .

5.1.7 Site de Barandila

Le site de Barandila est situé au sud du site de Charfad-Djidad, à 6 km environ dans une zone un peu isolée. Les enquêtes orales menées auprès de la population agricultrice à Charfad-Djidad n'ont pas permis d'identifier le groupe de forgerons qui a travaillé sur ce site.

Les vestiges observés

Le site comprend un atelier de réduction et une zone d'habitat ancien. L'atelier de réduction se compose de deux épandages de scories en très mauvais état de conservation. Les vestiges métallurgiques sont constitués de SCE très fragmentées et de SGD. Les observations de surface montrent que les SCE constituent le type majoritaire. Les SGD sont très rares (Tableau 56).

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets				
		Amas	Épandage			Scories de réduction				
				Scories externes SCE	Scories internes SGD SAS SO			Tuyère		
Barandila	1		X	13°33'187.7"	20°47'261.8"	XXXX	X			
			x	13°33'188.5"	20°47'261.9"	XXXX	X			

Tableau 56: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Barandila.

La zone d'habitat ancien se caractérise par des traces d'habitat et une forte concentration de tessons de poteries en surface. Ce sont des traces circulaires de 3 à 4 m de diamètre. Elles se matérialisent par la présence de blocs de granite (Figure 142).



Figure 142: Traces d'habitation de Barandila.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Les observations faites sur les vestiges métallurgiques du site de Barandila montrent qu'ils sont similaires à ceux de la tradition 3 observés à Djogolo. Les scories de ces deux sites sont des SGD et des SCE, ces dernières constituant le type majoritaire.

5.1.8 Site de Ben-Djedid

Localisé dans le territoire Kenga, le site de Ben-Djedid est situé au nord du village dont le site tire son nom et à l'est du Mont Abtouyou. Il est implanté sur un terrain plat actuellement occupé par les champs (Figure 143). Il appartient au groupe de forgerons Daradik, le même groupe qui a travaillé à Golomo et Mataya, deux localités situées à 5 et 7 km vers l'ouest. C'est le seul site de la région où les métallurgistes habitent à proximité du site. Il se compose d'une zone de réduction et d'une zone de forge.



Figure 143: Site de Ben-Djedid.

Les vestiges observés

La zone de réduction comprend un seul atelier. Cet atelier est constitué essentiellement d'épandages de scories. On en dénombre 7 au total. Deux probables bases de fourneaux ont été identifiées. Les épandages de scories sont dispersés sur l'ensemble du site sans aucune organisation spatiale particulière (Figure 144).

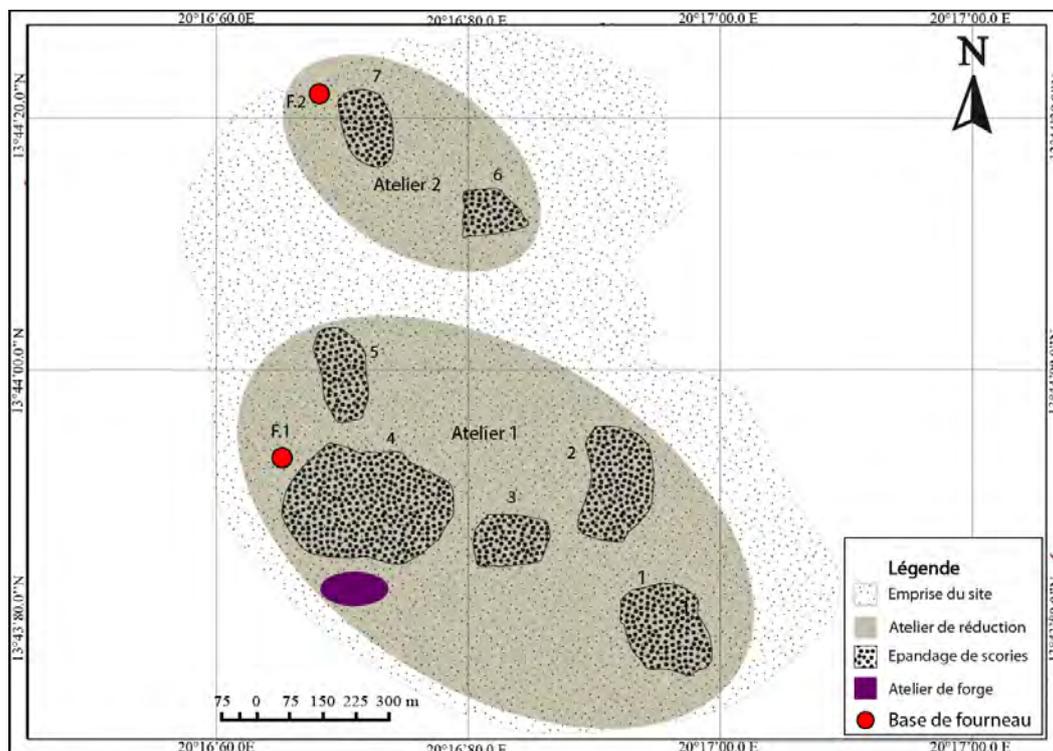


Figure 144: Localisation des ateliers du site de Ben-Djedid.

Les vestiges métallurgiques sont constitués de SCE, de SGD, de SAS et de quelques morceaux de tuyères. Leur fréquence varie d'un épandage à un autre. Mais, les observations faites en surface ont permis de constater que les déchets métallurgiques de ce site sont constitués majoritairement de SCE et de SGD. Les SAS sont très rares et ne sont observées seulement que sur quelques épandages (Tableau 57).

Site	N°	Type d'atelier			coordonnées		Type des déchets								
		Amas	Épandage	Zone de forge			Scories de réduction				Scories de forge				
					Scories externes	Scories internes			Tuyères						
		SCE	SGD	SAS	SO	Culot	SGD	Fe							
Ben-Djedid	1		X		13°43'995.0"	20°16'677.0"	XXXX	XX				X			
	2		X		13°44'048.0"	20°16'651.3"	XXXX	XX	X						
	3		X		13°44'208.5"	20°16'69.6"	XXXX	XX	X						
	4		X		13°44'155.4"	20°16'82.9"	XXXX	XXX				X			
	5		X		13°43'840.0"	20°16'815.1"	XXXX	XX				X			
	6		X		13°43'969.2"	20°16'656.5"	XXXX								
	7		X		13°43'856.5"	20°16'89.2"	XXXX	XX	X						
	8			X	13°43'99.5"	20°16'64.2"							XXX	XX	XX

Tableau 57: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Ben-Djedid.

Les tuyères ont une section circulaire et un profil trapézoïdal avec des embouchures externes aux lèvres amincies. Elles mesurent entre 13 et 13, 2 cm de diamètre externe et 3,5 cm de diamètre interne (Tableau 58). Elles sont percées par un orifice circulaire centré. L'argile ayant servi à la fabrication des tuyères présente une texture plus ou moins tendre et contient des inclusions minéralogiques et végétales (Figure 145).

Caractéristiques des tuyères										
N°	État de conservation		Partie conservée			Dimension (cm)		Morphologie		Observations
	complet	Morceau	Embouchure interne	Partie centrale	Embouchure externe	Diamètre externe	Diamètre interne	Section	Profil	
1	X				X	13,2	3,5	Circulaire	Trapézoïdale	Orifice centré et circulaire
2	X				X	13	3,5	Circulaire	Trapézoïdale	Orifice centré et circulaire

Tableau 58: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Ben-Djedid.

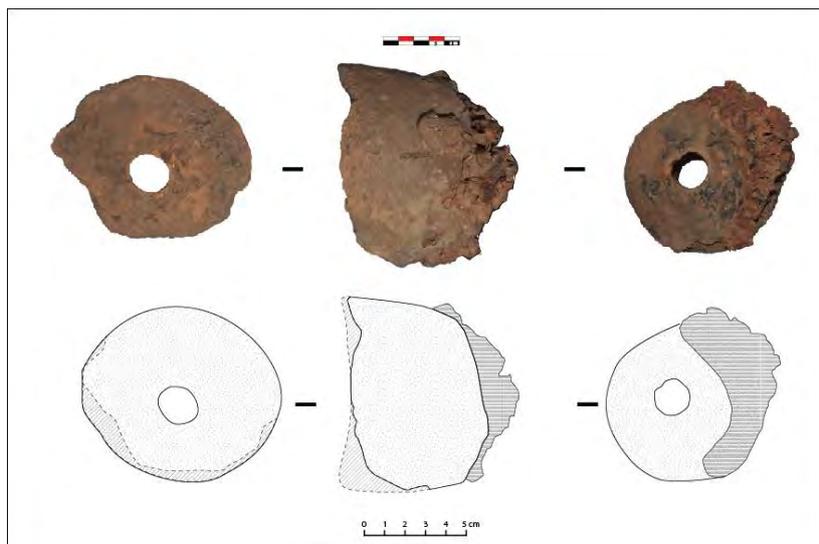


Figure 145: Tuyères du site de Ben-Djedid.

La zone de forge est localisée au sud-ouest du site. Elle se caractérise par la présence de scories en forme culot, de lames de fer en surface, d'une accumulation par endroit de sédiments cendreux noir et meubles et d'une forte concentration de tessons de poterie. Les scories en forme de culot s'apparentent aux déchets de forge. Les objets métalliques sont constitués d'une flèche très corrodée et de morceaux de fer brut (Figure 146).



Figure 146: Scories en forme de culot, morceaux et objets métallique.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Les observations faites sur les caractéristiques morphologiques des tuyères et la présence des vestiges de forge nous permet de rattacher les vestiges du site de Ben-Djedid aux sites de la tradition 1. Sur ces sites, les ateliers de réduction sont souvent associés à de l'habitat et de la

forge. De même, les tuyères présentent une morphologie et des dimensions particulières. Cependant, l'argile utilisée pour la confection des tuyères contient plutôt des inclusions minéralogiques. En revanche, la fréquence et la proportion des scories sont différentes. Les sites de la tradition 1 se caractérisent par une prédominance de SGD, alors que les vestiges métallurgiques du site de Ben-Djedid sont constitués majoritairement de SCE. Cette différence pourrait être due à un problème de conservation.

5.1.9 Site de Djegueré

Le site de Djegueré est situé au nord-est du site de Ben-Djedid à 10 km environ. Il est localisé à l'ouest du village dont le site tire son nom. Il appartient aux forgerons Daradik qui ont travaillé le fer à Ben-Djedid.

Ce site a fait l'objet d'une seule mission de prospection. Pendant la prospection archéologique, les piles de notre GPS étant épuisées, nous n'avons pas pu délimiter et enregistrer les coordonnées des différents ateliers afin de dresser leur plan. Toutefois, nous avons comptabilisé un amas et quatre épandages de scories sans aucune organisation spatiale particulière. Le site se trouve actuellement dans un champ (Figure 147).



Figure 147: Amas de scories du site de Djegueré.

Les vestiges observés

Les ateliers de réduction sont remaniés par les travaux agricoles. L'amas de scories se présente sous forme d'une butte de 15 m de diamètre avec une petite élévation de 0,4 m. Les vestiges métallurgiques sont constitués de SCE, de SGD et de SAS. Leur fréquence varie d'un épandage à un autre. Mais, les observations faites en surface ont permis de constater que les déchets métallurgiques majoritaires sont les SCE accompagnées de SGD. La présence de SAS

est récurrente. Elles ne sont observées que sur l'amas de scories (Tableau 59). Aucune trace de four ni de tuyères n'a été observée en surface.

Site	N°	Type d'atelier		Type des déchets				
		Amas	Épandage	Scories de réduction				Tuyères
				Scories externes	Scories internes			
SCE	SGD	SAS	SO					
Djegueré	1	X		XXXX	XX	XX		
	2		X	XXXX	XX	X		
	3		X	XXXX	XXX	X		
	4		X	XXXX	XXX	XX		
	5		X	XXXX	XXX	X		

Tableau 59: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Djegueré.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Le site de Djegueré se caractérise par une organisation spatiale proche des sites de la tradition 1. Celle-ci comprend un amas et plusieurs épandages de scories. Cependant, la fréquence et la proportion des déchets métallurgiques se rapprochent plutôt de la tradition 2. De ce fait, nous pensons que ce site se rattache beaucoup plus de la tradition 2 que de la tradition 1.

5.1.10 Site de Gourbatcho

Le site Gourbatcho Oulaya est localisé au sommet de la chaîne de l'Abou-Telfane (Figure 148). Il se trouve à 855 m d'altitude environ sur le lieudit Gourbatcho Oulaya dont le site tire son nom. Gourbatcho Oulaya qui signifie hangar des forgerons est un lieu autrefois habité par des forgerons. Inscrit dans la mémoire collective des populations actuelles de cette localité, il s'agit d'un abri-sous-roche avec une grande ouverture à l'est où se trouve une accumulation de gros blocs de scories, de meules, de broyeurs et de tessons de poterie. En ce qui concerne l'identité des métallurgistes, les forgeons qui ont travaillé sur ce site appartiennent au groupe Filémat, originaire d'Ati, région voisine du Guéra. Ils auraient travaillé d'abord sur ce site avant de se rendre sur le site de Bankakotch.



Figure 148: Site de Gourbatcho.

Les vestiges observés

Compte tenu des conditions d'accès très difficiles et du couvert végétal qui ne permet pas une bonne visibilité des vestiges (Figure 149), il a été difficile de délimiter l'emprise du site et des ateliers de réduction. Seuls des épandages de scories situés à proximité de la grotte ont été identifiés. Les vestiges observés sur ces épandages sont des SCE, des SGD et des fragments de tuyères. Vu, le couvert végétal, nous ne savons pas quel est le type dominant. Nous ne savons pas non plus s'il y a des SAS et des SO. Toutefois, les SCE présentent des cordons fins et superposés, ainsi que parfois des boudins (Figure 150). Les tuyères sont constituées uniquement de fragments. Les observations faites sur ces fragments montrent que la partie extérieure de ces tuyères a été soigneusement polie. L'argile ayant servi à la confection des tuyères contient des inclusions végétales.



Figure 149: Couvert végétal du site de Gourbatcho Oulaya.

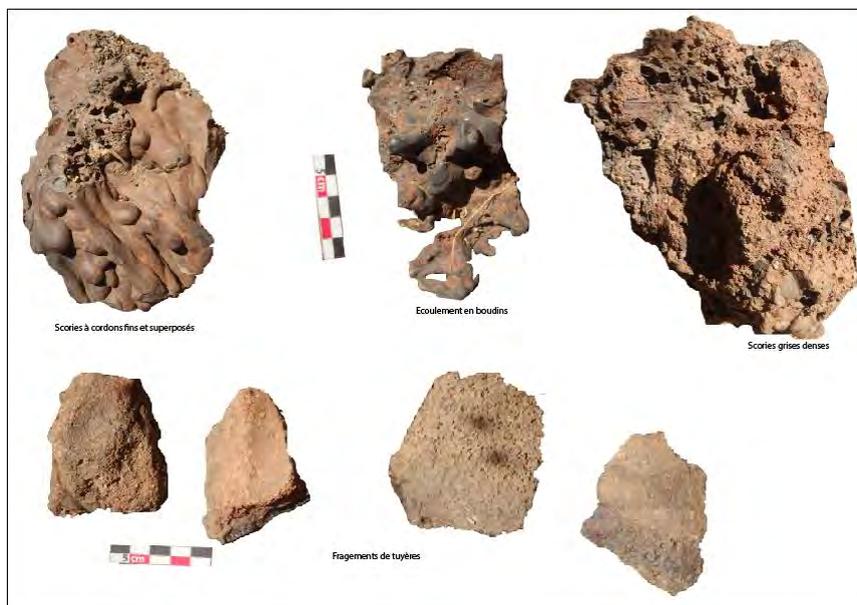


Figure 150: Déchets métallurgiques du site de Gourbatcho.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Les observations faites sur la morphologie de scories nous permettent de rattacher le site de Gourbatcho Oulaya aux vestiges métallurgiques des sites de Bogrom 2 et de Bankakotch appartenant à la tradition 1. En effet, sur ces sites, les SCE observées présentent des caractéristiques morphologiques similaires.

5.1.11 Site de Djoukoulkouli

Le site de Djoukoulkouli se trouve au pied de la chaîne de l'Abou-Telfane dans le territoire Migami. Il est localisé dans la partie nord de la chaîne. Comme la plupart des sites de ce

territoire, les avis sur l'identité des métallurgistes sont divers et contradictoires. Certaines sources attribuent ce site aux forgerons Filémat qui ont travaillé à Bankakotch. D'autres sources attribuent le site aux forgerons Daradik. D'autres encore attribuent le site à un groupe de forgerons qui aurait migré vers l'ouest. Nous ne savons donc pas lequel de ce groupe a produit du fer sur ce site. Le site se compose d'une zone de réduction et d'une zone d'habitat ancien.

Les vestiges observés

La zone de réduction comprend deux ateliers séparés par une distance de 300 m environ. La distance qui sépare les ateliers est dépourvue des vestiges métallurgiques. Le premier atelier comprend un seul épandage de scories. Le deuxième se compose d'un amas et d'un épandage de scories ainsi que de 4 bases de fourneau (Figure 151).

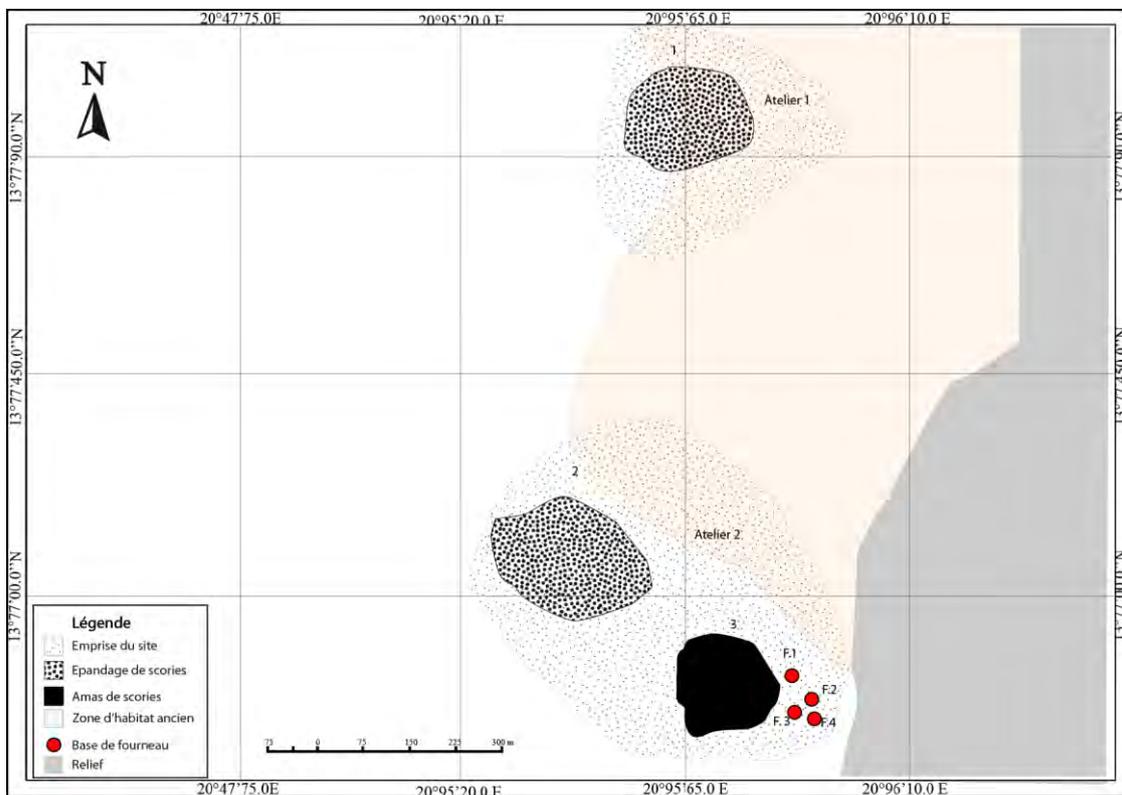


Figure 151: Localisation des ateliers de réduction du site de Djoukoulkouli.

Les vestiges métallurgiques du site de Djoukoulkouli sont constitués de SCE, de SDG et de tuyères (Tableau 60). Le cubage réalisé sur l'amas de scories a permis de constater que les SCE constituent le type majoritaire. Elles représentent 49% de l'ensemble des vestiges. La présence de SGD est remarquable. Elles représentent 35% de l'ensemble des vestiges recensés dans cet amas. Les tuyères sont très rares et les parois de four représentent chacune 8% des vestiges présents dans cet amas (Tableau 61).

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets				
		Amas	Épandage			Scories de réduction				
				N	E	Scories externes	Scories internes			Tuyères
SCE	SGD	SAS	SO							
Djoukoulkoui	1		X	13°77'521.3"	20°94'929.4"	XXXX	XX			
	2		X	13°77'739.1"	20°95'395.4"	XXXX	XX			X
	3			13°70'232.6"	20°95'495.6"	XXXX	XXX			X

Tableau 60: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Djoukoulkoui.

Cubage réalisé sur l'amas du site de Djoukoulkoui				
Type de scories	Site	Atelier	Masse (kg)	Proportion
scories coulées externes	Djoukoulkoui	Atelier 2	21,6	49%
scories grises denses			15,35	35%
scories argilo-sableuses				
Scories oxydées				
tuyères			3,78	8%
parois			3,68	8%
Total				

Tableau 61: Masse et proportion de type des déchets métallurgiques.

Les morceaux observés montrent que les tuyères de Djoukoulkoui présentent une section circulaire et un profil tubulaire. Elles se caractérisent par de petites dimensions comprises entre 9, 5 et 10 cm de diamètre et des orifices circulaires compris entre 2 et 2,5 cm (Tableau 62). Les orifices sont circulaires et généralement centrés. Certains sont bouchés par de la scorie. Les tuyères sont confectionnées à l'aide d'une argile contenant des inclusions minérales. La partie extérieure des tuyères est soigneusement polie (Figure 152). Trop fragmentées, les morceaux les mieux conservés dépassent à peine 10 cm de long. Les parties conservées sont constituées d'embouchure externe et interne. L'embouchure interne est souvent scorifiée.



Figure 152: Tuyère de Djoukoulkoui.

Caractéristiques des tuyères										
N°	État de conservation		Partie conservée			Dimension (cm)		Morphologie		Observations
	Complet	Morceau	Embouchure interne	Partie centrale	Embouchure externe	Diamètre externe	Diamètre interne	Section	Profil	
1		X	X			10	2,2	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré et circulaire
2		X	X			9,5	2	Circulaire	Tubulaire	Orifice centré et circulaire
3		X			X	9,8	2	Circulaire	Tubulaire	Orifice circulaire, embouchure interne scorifiée
		x			X	9,6	2,3	Circulaire	Tubulaire	Orifice circulaire, embouchure interne scorifiée

Tableau 62: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Djoukoulkoui.

Les bases de fourneau sont regroupées dans un espace de 40 m². Elles présentent un très mauvais état de conservation. Cet état ne permet pas de mesurer leurs dimensions et de comprendre leur système de fonctionnement. Seule la base du four possède encore une partie de paroi en place (Figure 153). La paroi conservée fait 6 cm d'épaisseur et se trouve juste au niveau de sol actuel. La structure présente une cuve plus ou moins circulaire de 42 cm de diamètre extérieur et 48 cm de diamètre intérieur (Tableau 63). Les autres sont complètement en ruine et ne possèdent pas de paroi en place.

Site	N° de four	Localisation	coordonnées		Dimensions (cm)			Morphologie de la cuve	État de conservation
			N	E	Diamètre intérieur	Diamètre extérieur	Épaisseur de paroi		
Djoukoulkoui	1	2	13°76'714.5"	20°95'505.9"					Très mauvais
	2		13°76'674.0"	20°95'516.5"					Très mauvais
	3		13°76'674.7"	20°95'524.7"	42	48	6	Circulaire	Mauvais
	4		13°76'639.5"	20°95'524.7"					Très mauvais

Tableau 63: Inventaire des fours de Djoukoulkoui.



Figure 153: Reste de base fourneau 3.

La zone d'habitat ancien couvre la partie est des ateliers de réduction. Elle se caractérise par la présence de traces de foyers et de zones de forte concentration de tessons de poteries. A côté des foyers, nous avons observés quelques meules et fragments des broyeurs.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Les observations faites sur les fours nous permettent de rattacher le site de Djoukoulkouli aux structures de réduction de la tradition 1, en particulier avec celles des sites de Bogrom et de Bankakotch. Ces structures présentent à peu près les mêmes dimensions et les mêmes épaisseurs de paroi. Les tuyères présentent aussi les mêmes caractéristiques morphologiques et les mêmes dimensions.

Cependant, la proportion et le type de scories observées se rapprochent plutôt à ceux de la tradition 2 observée à Bankakotch. Ils se caractérisent par une prédominance de SCE et de SCD. La morphologie et les dimensions des tuyères sont similaires à celles de la tradition 2. De ce fait, il est donc tentant de rattacher ce site plutôt à la tradition 2 qu'à la tradition 1.

5.1.12 Site de Baro

Le site de Baro est situé à l'est de la chaîne d'Abou-Telfane dans le territoire Migami. C'est un petit site actuellement réoccupé par les Migami. Les métallurgistes qui ont travaillé sur ce site sont des forgerons Daradik, venus de la région du Ouaddaï en passant par Ati, région voisine du Guéra.

Les vestiges observés

Son état de conservation et la réoccupation du site ne permettent pas de dresser son plan et d'étudier son organisation spatiale. Les indices en surface sont difficilement identifiables. Seulement deux petits épandages ont été observés. Les observations de surface montrent que les déchets métallurgiques sont constitués majoritairement de SCE accompagnées de SGD (Tableau 64). Les scories observées sont très fragmentées. Aucune tuyère ni trace de four n'ont été observées.

Site	N°	Type d'atelier		coordonnées		Type des déchets				
		Amas	Épandage	N	E	Scories de réduction				
						Scories externes	Scories internes		Tuyères	
SCE	SGD	SAS	SO							
Baro	1		X	13°70'222.0"	21°11'170.7"	XXXX	XX			
	2		X	13°70'232.6"	21°11'191.8"	XXXX	XX			

Tableau 64: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Baro.

Proposition de rattachement à une tradition technique

En raison de l'état de conservation des vestiges métallurgiques et du manque de données archéologiques, il est difficile de rattacher avec certitude les vestiges du site de Baro à une

tradition sidérurgique. Toutefois, la morphologie et la fréquence des déchets métallurgiques observés sur ce sites se rapproche des vestiges des sites rattachés à la tradition 2.

5.1.13 Site de Sisi

Le site de Sisi se trouve dans le territoire Migami, au sud de la chaîne de l'Abou-Telfane. Il est localisé à une quinzaine de kilomètre environ au sud-ouest du site de Baro et au sud-est du site de Bankakotch. Les métallurgistes qui ont travaillé sur ce site sont des forgerons Daradik, le même groupe qui a travaillé à Baro.

Les vestiges observés

Le site se trouve actuellement dans un champ. C'est un petit site qui comprend un atelier de réduction et une zone de forge. L'atelier de réduction se compose de deux épandages séparés par une distance de 20 m environ. Les vestiges métallurgiques sont constitués majoritairement de SGD accompagné de SCE (Tableau 65). Les SGD du site de Sisi présente une morphologie particulière. Ce sont de gros blocs de scories formées dans le fond de la cuve. Leur surface supérieure est concave et déchiquetée. On observe par endroit des inclusions métalliques qui sont magnétiques. La surface inférieure convexe est marquée par l'effet de paroi (Figure 154).

Site	N°	Type d'atelier			coordonnées		Type des déchets							
		Amas	Epandage	Zone de forge			Scories de réduction					Scories de forge		
					Scories externes	Scories internes		Tuyères	Culot	SGD	Fe			
		SCE	SGD	SAS	SO									
Sisi	1		X		13°65'895.5"	21°01'392.1"	XX	XXXX						
	2		X		13°65'895.7"	21°01'393.1"	XX	XXXX	X					
	3			X	13°65'895.4"	21°01'392.4"						XXX	XXX	X

Tableau 65: Inventaire des vestiges du site métallurgiques de Sisi.



Figure 154: Scorie de fond de four.

Les ateliers de forge se caractérisent par une accumulation de sédiments cendreux noirs et meubles. La surface de ces dernières est incrustée de petites particules grises réagissant à l'aimant. Autour de cet atelier, on observe une forte concentration des scories en forme de culot qui sont caractéristiques de l'activité de forge et de quelques lames de fer. Les scories en forme de culots sont des pièces irrégulières où on observe des charbons de bois et des traces d'oxydation sur toutes les surfaces. Ces scories présentent un aspect terreux (Figure 155). Elles sont denses, lourdes et fortement magnétiques.



Figure 155: Les scories en forme de culot.

Proposition de rattachement à une tradition technique

Les observations faites sur le type et la proportion de scories ainsi que sur la présence d'ateliers de forge permettent de rattacher le site de Sisi à la tradition 1. En effet, à Sisi comme sur les sites de la tradition 1, les vestiges métallurgiques se composent majoritairement de SGD accompagnées de SCE et de SAS.

5.2. Proposition de détermination technique

Les observations faites sur les vestiges des sites indéterminés nous ont permis de proposer des attributions. Cette détermination a été faite en tenant compte de la présence et de la fréquence des types de scories, de la morphologie et des dimensions des tuyères et des fours d'une part et de l'organisation spatiale des ateliers et de la présence des ateliers de forge d'autre part. En tenant compte de ces critères, quatre sites semblent proches de la tradition 1, six sites ont été rattachés à la tradition 2. Parmi les six sites rattachés à la tradition 2, deux sont à cheval entre la tradition 1 et 2, mais grâce à la fréquence et à la proportion des déchets, ils ont été rattachés à la tradition 2. On compte aussi un site proche de la tradition 3 et deux sites qui n'ont été attribués à aucune des traditions (Figure 156).

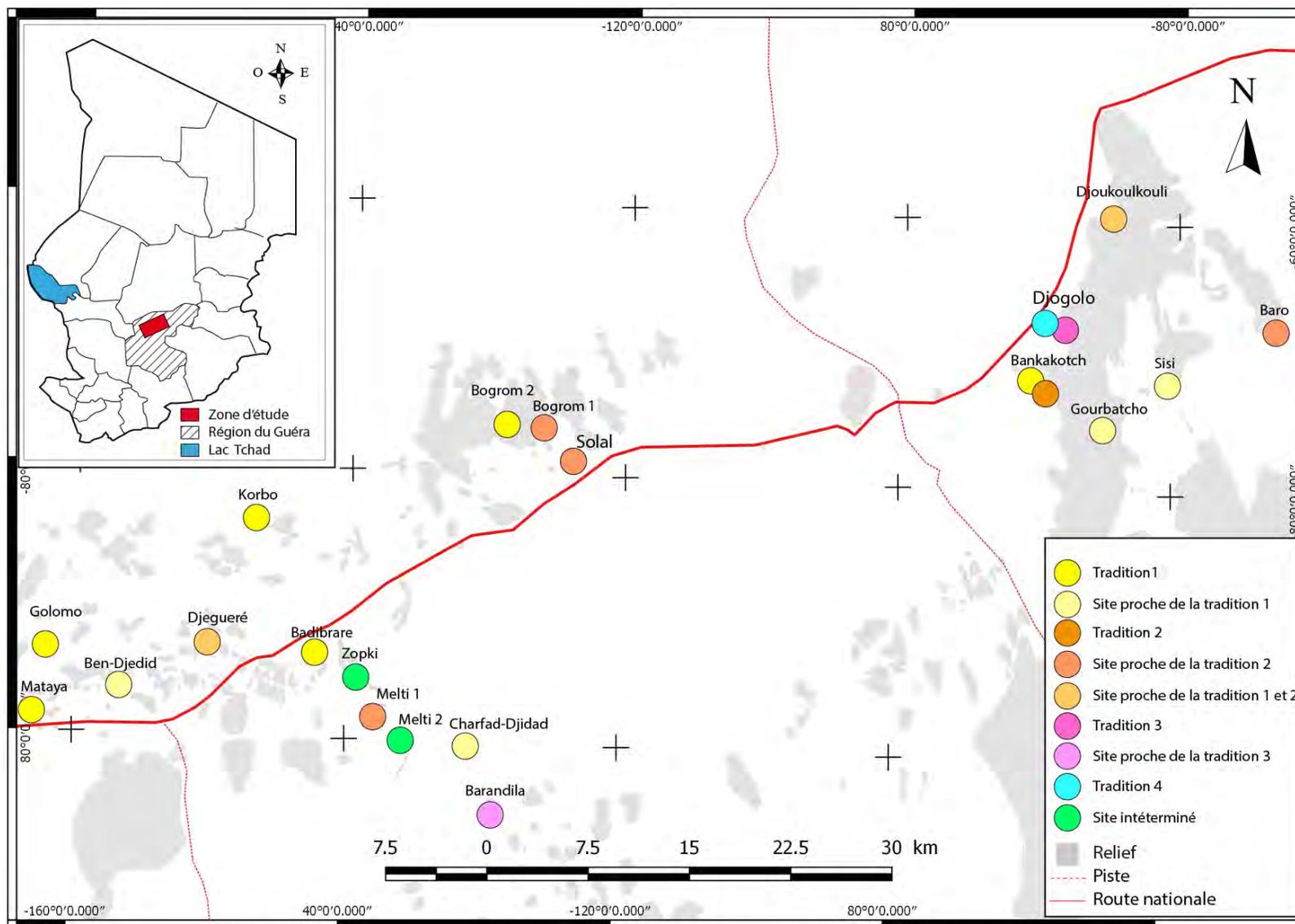


Figure 156: Carte de rapprochement technique des sites.

5.3. Le volume de la production

Les sites indéterminés se caractérisent par une petite production de déchets métallurgiques. Ils sont constitués en grande partie d'épandages de scories. Les amas de scories sont observés uniquement sur deux sites, Djegueré et Djoukoulkoui. Le volume des déchets métallurgiques

Site	Nombre de four	Nombre d'épandage	Nombre d'amas	N° damas	Dimensions (m)		Volume de production (m ³)	
					Hauteur	Diamètre	Évalué	Estimé
Bogrom 1	0	5	0					70
Solal	0	3	0					50
Zopki	2	2	0					50
Melti 1	3	4	0					60
Melti 2	0	2	0					50
Charfad-Djidad	2	2	0					50
Barandila	0	2	0					50
Ben-Djedid	2	7	0					100
Djegueré	0	4	1	1	0,40	15	35, 25	100
Gourbatcho	0	2	0					50
Djoukoulkoui	4	2	1	3	0,35	9	11,29	50
Baro	0	2	0					50
Sisi	0	2	0					50
Total	13	37	2					730

est estimé entre 50 à 100 m³ de scories par site (Tableau 66 et Figure 157).

Tableau 66: Volume de production des sites de la tradition indéterminée.

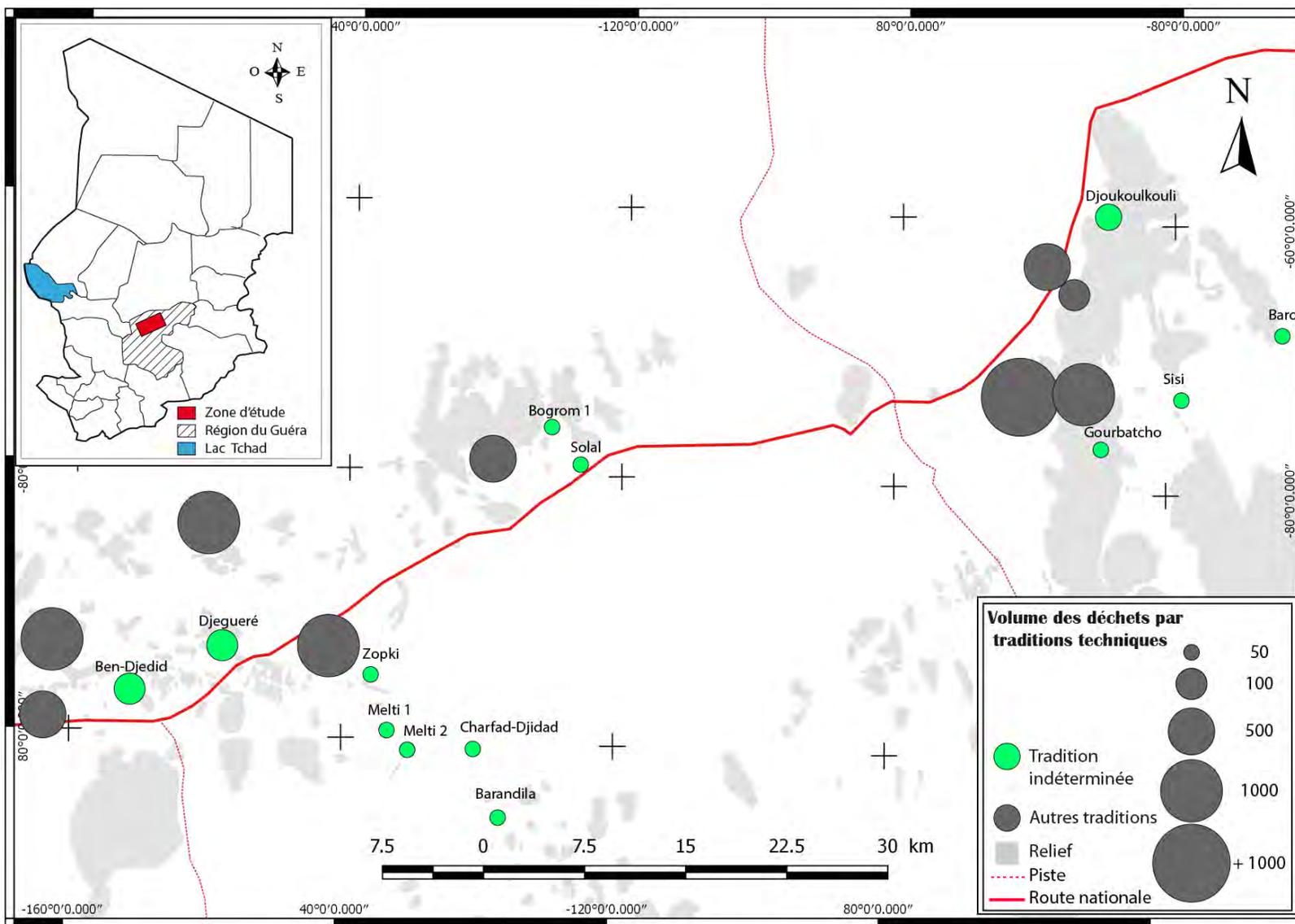


Figure 157: Volume de production des sites indéterminés.

5.4. Chronologie des sites indéterminés

Aucune datation radiocarbone ni analyse archéomagnétique n'a été faite sur les sites indéterminés. Mais, grâce aux informations orales, nous avons pu proposer des dates pour quelques-uns de ces sites. La plupart de ces sites ont fonctionné à partir du XVII^e siècle avec la mise en place respective des différents groupes des forgerons (Tableau 67).

Pour les sites localisés dans le territoire Dangleat, le site de Bogrom semble être plus ancien que les autres. Il est le premier site des forgerons Oulad Madj-Madj dans le Guéra. Les informations orales indiquent que le manque d'eau à Bogrom auraient poussé les grands-parents du chef actuel de Oulad Madj-Madaj (âgé de 70 ans environs) à se rendre à Solal. C'est à Solal qu'ils ont aussi exercé leurs activités métallurgiques jusqu'à l'arrivée des colonisateurs. Le dernier forgeron à y travailler le fer s'appelait Daggo Darkadir.

La mise en place des activités sidérurgiques sur les sites localisés dans la partie sud-ouest du territoire Dangleat a eu lieu après l'abandon du site de Badibrare par les Daradik vers la fin du XIX^e siècle. C'est le cas par exemple du site de Zopki. La sidérurgie à Melti 1 daterait du début du XX^e siècle car les informations orales indiquent ce site a fonctionné après le site de Zopki. Pour le site de Melti 2, les informations orales indiquent c'est l'interdiction de l'activité métallurgique par l'administration coloniale qui auraient poussé les forgerons Karima à se réfugier à Melfi pour continuer d'y pratiquer discrètement la métallurgie. Le volume de production des sites de cette zone montre que l'exploitation y a été de très courte durée.

Pour les sites des Daradik localisés dans le territoire Kenga, le plus ancien est le site de Ben-Djedid. Les sources orales indiquent que sa mise en place est antérieure à celle des sites de Mataya et de Golomo. C'est le même groupe de forgerons qui a travaillé successivement sur ces sites. Le début des activités semble se situer au XVIII^e siècle. Vers la fin du XVIII^e siècle, une partie des Daradik quittèrent Ben-Djedid pour travailler sur le site de Djegueré jusqu'à la période coloniale.

Le site de Baro appartient au groupe de forgerons Daradik venus de l'est. Baro serait leur premier site dans le Guéra avant de venir travailler à Bogrom. Les datations radiocarbones et archéomagnétiques situe la mise en place de l'activité métallurgique à Bogrom au milieu du XVII^e siècle. Les informations orales indiquent que le site de Baro est antérieur à celui de Bogrom. De ce fait, il est probablement que ce site date du début XVII^e siècle voir avant.

Le site de Sisi appartient aux forgerons Filémat venus de Bankakotch à une période relativement récente. La mise en place des Filémat sur ce site se serait effectuée après

l'abandon du site de Bankakotch au XIX^e siècle. L'abandon de l'activité sidérurgique de ce site date des années 1950. Il y a actuellement, à Sisi, deux vieillards qui ont assisté aux dernières opérations de réduction.

Les enquêtes orales ne permettent pas de dater la mise en place des activités métallurgiques de certains sites. C'est le cas des sites de Charfad-Djidad, de Baraldila et de Djoukoulkoui. Ces sites semblent déconnectés des mémoires collectives et individuelles. En l'absence de datations C14 et archéomagnétiques et de sources orales, aucun argument ne nous permet de proposer une chronologie pour ces sites.

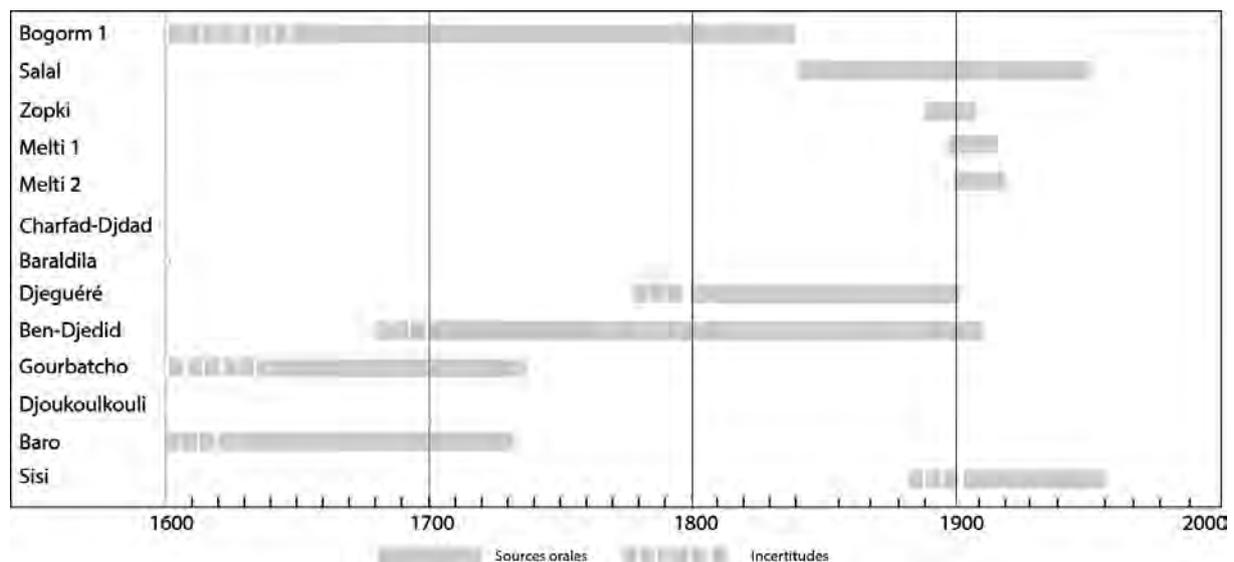


Tableau 67: Synthèse chronologique des sites indéterminés.

6. Synthèse des traditions sidérurgiques du Guéra

L'analyse des données de terrain montre que toutes les traditions sidérurgiques étudiées dans le Guéra font appel à la méthode directe de réduction avec séparation de la scorie et du métal. Cependant, chaque tradition présente des caractéristiques spécifiques. A partir des observations faites sur le mode de ventilation des structures, le type d'évacuation de la scorie adoptée, le nombre d'utilisation, le type des vestiges, l'organisation spatiale d'atelier et le volume de production, nous avons pu identifier les caractéristiques spécifiques de chaque tradition (Tableau 68). La localisation des traditions montre une diversification des techniques à l'est comme à l'ouest (Figure 158).

<i>Caractéristiques générales des traditions sidérurgiques</i>	Tradition 1	Tradition 2	Tradition 3	Tradition 4
Localisation	6 sites sûrs et 4 supposés dont 7 à l'ouest et 3 à l'est	1 site sûr et 6 supposés dont 4 à l'ouest et 3 à l'est	1 site sûr à l'est et 1 supposé au sud-ouest	1 site à l'est
Identité des métallurgistes	Daradik, Karima et Filémat	Filémat, Madj-Madj, Daradik	Inconnu	Inconnu
Organisation spatiale	Buttes+ fours alignés ou regroupés, habitat + forge	Fours alignés	Fours dispersés	Butte + fours alignés
Caractéristiques morphologiques des fours				
Morphologie de la cuve	Circulaire ou ovale	Circulaire ou elliptique	Circulaire	Circulaire
Implantation de la cuve par rapport au sol	30 cm	40 cm	10 cm	10 cm
Présence d'ouverture	Oui	Oui	Oui	Oui
Présence d'embrasure	Oui	Oui	Non	Non
Présence d'un canal d'évacuation	Non	Non	Oui	Non
Couche de rechapage	Non	Oui	Non	Non
Dimensions				
Diam. Int. De la cuve	40 cm	40 cm	40 cm	40 cm
Ep. Paroi	06 cm	5 cm	5 cm	3 cm
Vestiges métallurgiques associés				
Scories coulées externes	XXX	XXXX	XXXX	XXX
Scories grises denses	XXXX	XX	X	XXXX
Scories argilo-sableuses	X	X		
Scories oxydées	X			X
Scories de forge	XX			
Caractéristiques morphologiques des tuyères				
Section	Circulaire	Circulaire	Circulaire	
Profil	Tubulaire/trapézoidal	Tubulaire	Tubulaire	
Diamètres intérieur/extérieur	13/3,5, 2,8/2 cm	10/2,5 cm	9/2,5 cm	
Données quantitatives				
Nombre d'amas	13	5	0	1
Nombre d'épandage	36	33	3	0
Nombre de fours	25	16	7	7
Volume de production estimé	5750 m ³	1380 m ³	150 m ³	600 m ³
Données technologiques				
Type de ventilation supposée	Mécanique	Naturelle	Mécanique	Mécanique
Type d'évacuation de la scorie supposée	Verticale	Latérale	Latérale	Verticale
Nombre d'utilisation supposée	Unique	Multiple	Unique	Unique

Tableau 68 : Caractéristiques générales des différentes traditions sidérurgiques.

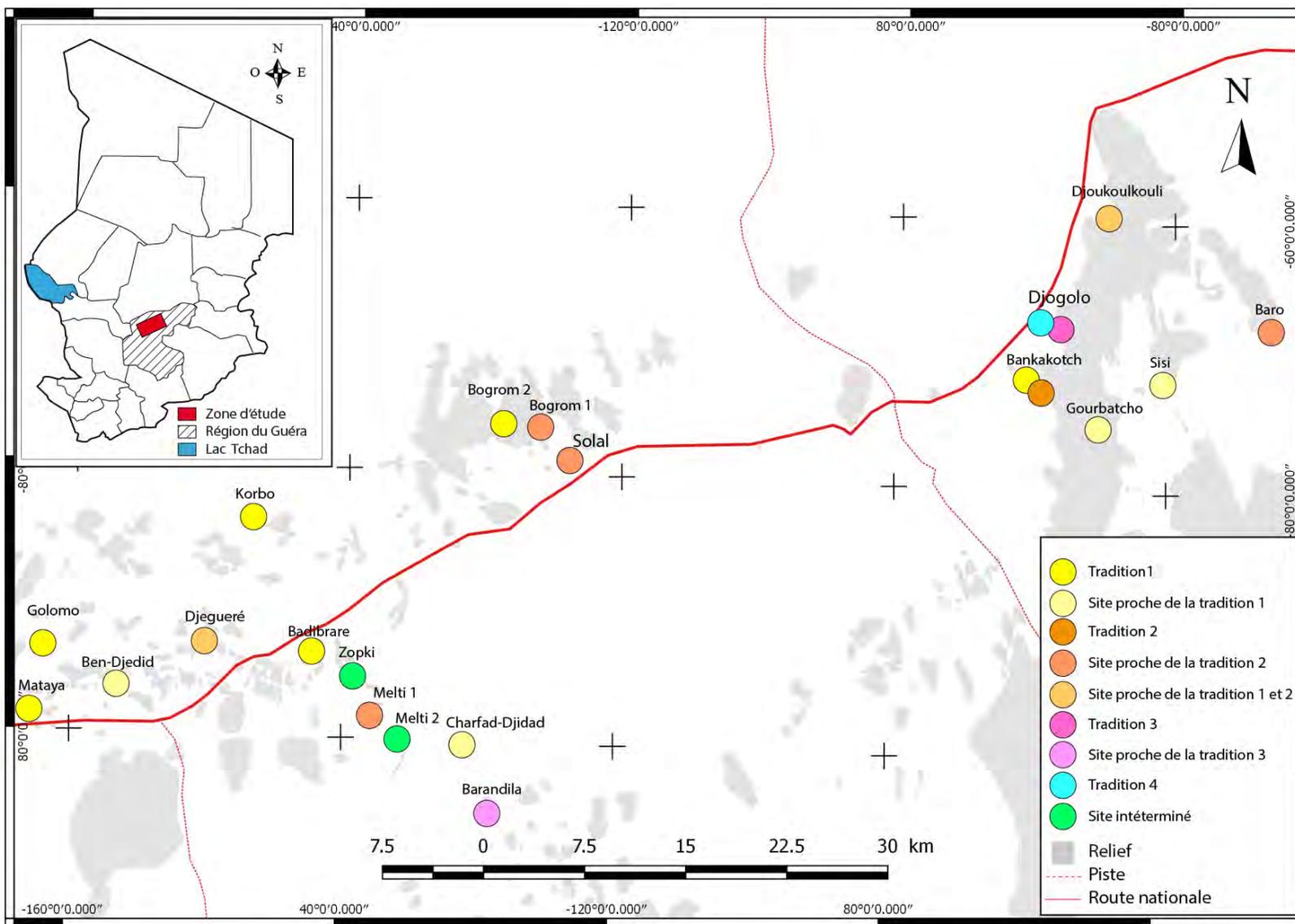


Figure 158: Localisation des différentes traditions sidérurgiques.

Les traditions techniques 1 et 2 sont présentes dans toutes les zones linguistiques. Mais, elles sont plus fréquentes à l'ouest qu'à l'est. La tradition 1 est présente sur neuf sites (six sites sûrs et cinq sites supposés) dont les six sont localisés à l'ouest et trois à l'est. Ils appartiennent à trois groupes de métallurgistes différents. La majorité des sites appartiennent aux forgerons Daradik, deux seulement appartiennent aux forgerons Filémat, et un aux Karima.

En ce qui concerne les structures de réduction, la tradition 1 comprend des fours à usage unique avec une ventilation mécanique et une séparation verticale de la scorie. Elles sont dotées de plusieurs embrasures et d'une porte. La cuve profonde de 30 cm présente une morphologie circulaire de 40 cm de diamètre interne. Les déchets métallurgiques se composent majoritairement SGD accompagnées de SCE. Il y a également des SAS et des SO. A ces scories de réduction, s'ajoutent les scories en forme de culots fréquemment observées sur la plupart des sites de cette tradition. Les tuyères se distinguent par leur grande dimension par rapport aux autres et leur profil trapézoïdal. L'organisation spatiale comprend des amas en forme de buttes et des épandages. Cette tradition se caractérise par une grande production. Le volume des déchets métallurgiques est compris entre 400 et 2000 m³ des déchets par site, soit une production totale de 5500 m³ environ (Figure 159).

La tradition 2 est présente sûrement sur un site localisé à l'est et peut-être sur six autres localisés dans les trois zones linguistiques. Les sites de la tradition 2 appartiennent aussi à trois groupes différents de forgerons dont trois aux Daradik, deux aux Oulad Madj-Madj et un site où l'identité n'est pas connue. Cette tradition se distingue par des structures de réduction à usage multiple avec une ventilation naturelle et une séparation latérale de la scorie. La cuve présente une morphologie circulaire ou ovale de 40 cm de diamètre interne avec une paroi massive de 10 cm d'épaisseur. Elle est creusée dans le sol sur 40 cm. Les déchets métallurgiques se composent majoritairement de SCE accompagnées SGD. Il y a également des SAS. Les SO sont des déchets inconnus sur les sites de tradition 2. Les tuyères présentent une section circulaire et un profil tubulaire avec des dimensions moyennes. L'organisation spatiale des ateliers comprend plusieurs épandages et des fours alignés. Cette tradition se caractérise par une production moyenne de 1000 m³ environ.

La tradition 3 a été observée de façon sûre sur un site et peut-être sur un autre au sud-ouest de notre zone d'étude. Elle comprend des structures de réduction à usage unique avec une ventilation mécanique comme celles de la tradition 1, mais se distingue par une séparation latérale de la scorie. La particularité des fours de la tradition 3 est la présence d'une ouverture donnant sur un canal externe d'évacuation de la scorie. La cuve superficiellement creusée présente une morphologie circulaire ou ovale de 40 cm de diamètre interne. Les déchets

métallurgiques sont constitués uniquement de deux types : Les SCE et les SGD. Les SCE constituent le type majoritaire. L'organisation spatiale comprend des fours dispersés autour d'un épandage. Cette tradition se caractérise par une petite production de 100 m³ de déchets métallurgiques.

La tradition 4 est localisée à l'est et sur le même site que la tradition 3. Elle se caractérise par des fours qui présentent les mêmes caractéristiques techniques et fonctionnelles que ceux de la tradition 1. Cependant, elles se distinguent par des fours aux parois très fines (3 cm d'épaisseur), une implantation de la cuve par rapport au niveau du sol (10 cm) et la présence d'une scorie piégée dans le fond de la cuve. Les déchets métallurgiques se composent majoritairement de SGD accompagnées de SCE et de SAS comme pour la tradition 1. Cependant, à la différence de la tradition 1, les SO sont des déchets inconnus. L'organisation spatiale comprend une butte et plusieurs fours alignés. Cette tradition se caractérise par une production moyenne estimée à 600 m³ environ.

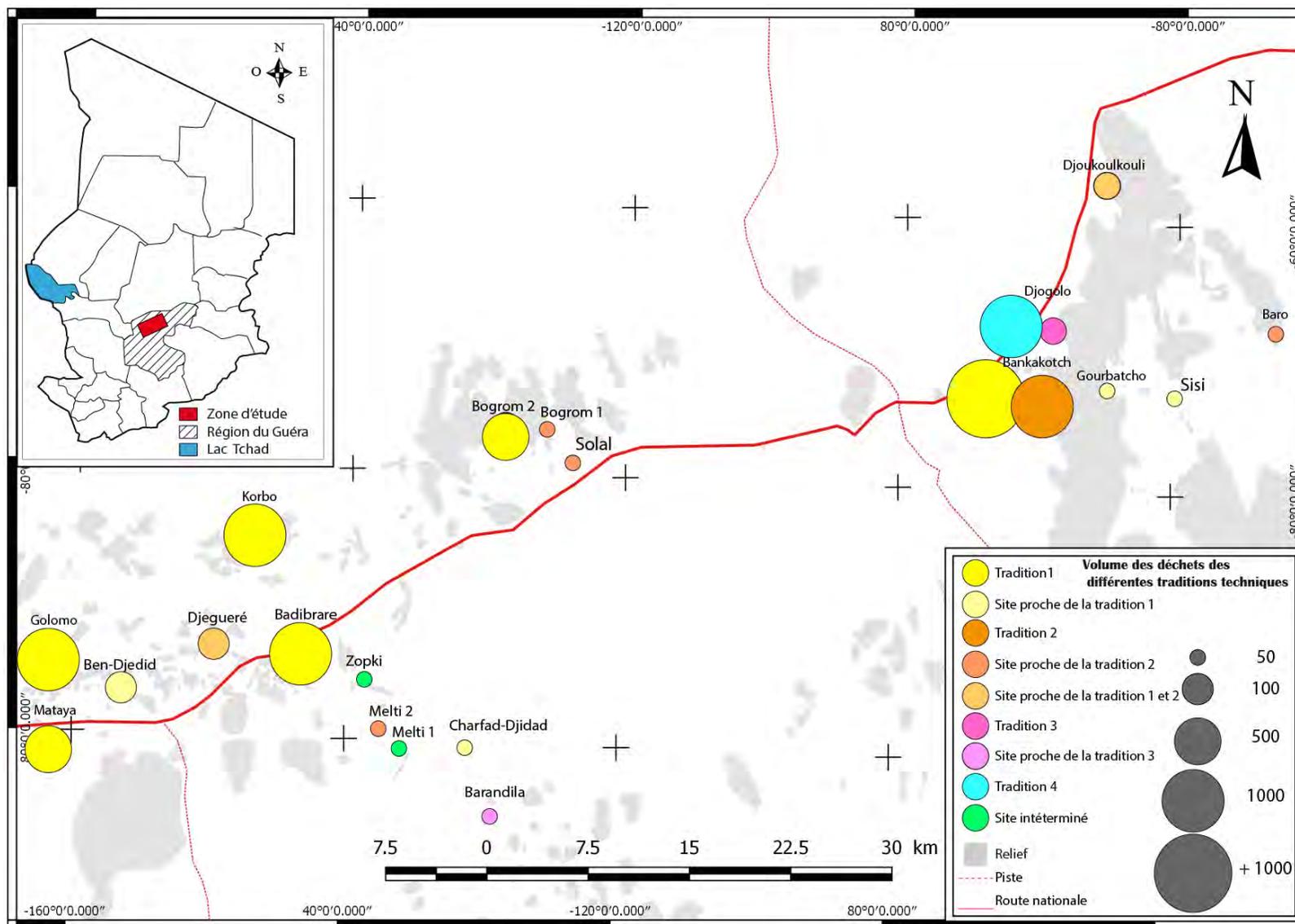


Figure 159: Volume de production des différentes traditions sidérurgiques.

Chapitre 6 : Le mobilier céramique

L'étude du mobilier céramique vise à examiner la production associée aux métallurgistes dans la zone géographique prise en compte pour cette étude. En effet, les enquêtes orales que nous avons menées auprès des populations et les observations faites sur le matériel archéologique ont permis de distinguer deux types de céramiques. Selon les informations orales, chaque type présente des caractéristiques spécifiques qui varient d'un groupe d'artisans à un autre. C'est pourquoi, le présent chapitre met en parallèle les informations orales recueillies auprès des populations habitant les villages à proximité des sites sidérurgiques et l'étude des vestiges céramiques provenant des sites d'habitat ancien en lien avec les sites métallurgistes. Pour bien conduire cette étude, nous procédons dans un premier temps à l'inventaire du mobilier céramique prélevé sur les différents sites d'habitat ancien. Puis, nous abordons l'analyse des assemblages céramiques en décrivant les différentes parties des vases, le décor, les techniques de finition et les traitements des surfaces. Nous examinons également les types de pâte utilisés pour la fabrication des céramiques, les épaisseurs et les couleurs de tessons, ainsi que les modes de cuisson. Enfin, nous déterminons les types des céramiques produites par les différents groupes d'artisans.

1. La démarche méthodologique et l'étude du corpus

Pour bien conduire l'étude du matériel céramique, une démarche méthodologique spécifique a été adoptée. Elle prend en compte les observations ethnohistoriques et la description des matériels archéologiques collectés sur les différents sites.

En ce qui concerne les observations ethnohistoriques, les enquêtes orales menées auprès des populations nous ont permis d'observer deux types de céramiques : la céramique de « type local » produite par les agriculteurs composés de Dangléat, de Kenga et de Migami, et la céramique de « type forgeron » produite par des artisans spécialistes composés de Karima, de Daradik, de Filémat et d'autres groupes non identifiés. Ces observations ont permis de dresser des caractéristiques inhérentes aux deux grands types puis des variantes à chacun de ces types. Pour vérifier les informations orales, nous avons visité deux anciens ateliers de cuisson de céramique de « type local » (Figure 160 n°1) et un atelier actuel de cuisson de céramique de « type forgeron » (Figure 160 n°2). Afin de comparer les deux types de céramiques signalés par les sources orales, des échantillons ont été prélevés sur les différents ateliers. Les échantillons ainsi prélevés nous ont permis de bénéficier d'un référentiel actualiste pour l'étude du mobilier archéologique.

Par ailleurs, pour bien conduire l'étude des mobiliers céramiques prélevés sur les sites archéologiques, il nous a été d'abord nécessaire de déterminer les critères descriptifs pertinents. En effet, pour étudier le mobilier céramique, les chercheurs ont développé plusieurs approches basées sur la caractérisation de la morphologie des vases et des techniques de fabrication (Roux 2014) et des décors (Treinein 1982, Cauliez et al. 2002, Smith 2007, N'Dah 2009). Ces différentes approches nous ont servi de base pour définir nos critères descriptifs. Les critères d'analyse retenus pour cette étude prennent en compte les données techniques (finitions, décors, mode de cuisson, type de pâtes) et stylistiques (morphologie des différentes parties de vase, composition des décors). Les critères descriptifs ainsi définis nous ont permis de mettre en évidence plusieurs productions.



Figure 160: Ateliers de cuisson de céramique locale (ph. 1) et forgeron (ph.2).

En ce qui concerne l'étude des céramiques archéologiques, il nous a été nécessaire de définir le critère de description pertinent permettant de distinguer les deux grands types de céramique observés et les variantes de chacun de ces types. Nos critères de description portent sur la détermination de la partie du vase, le type de décors, les finitions et les traitements de surface, le type de pâte, l'épaisseur et la couleur des tessons et le mode de cuisson.

En ce qui concerne l'identification des différentes parties des vases, elle s'est faite en tenant compte des observations faites sur la forme et la morphologie des tessons. Il apparaît que les tessons collectés sont majoritairement des bords, des fragments de panse et des fonds de récipient.

L'étude du décor porte sur l'identification du type de décor, ainsi que sur l'organisation des motifs. On distingue deux types de décors : le décor simple et le décor composite.

Quant à l'identification des techniques de finition, elle s'est faite à l'œil nu et au toucher. Les techniques de finition sont classées en fonction de deux paramètres : le degré d'hygrométrie du matériau, argileux qui est soit humide (pour le lissage), soit à consistance cuir (pour le polissage), et le type de pression (Roux 2014). Les différentes observations réalisées sur les

tessons nous ont permis de distinguer deux techniques différentes de finition : le polissage et le lissage.

L'identification des types de pâte s'est faite à partir des observations macroscopiques des tessons. Cette opération a pour objectif de déterminer la composition des matériaux ayant servi à la fabrication des récipients. Elle cherche à déceler les indices qui peuvent nous donner des informations sur la provenance de l'argile et les possibles préparations de la pâte avant le façonnage.

Les mesures des épaisseurs des tessons ont été réalisées à l'aide d'un pied à coulisse. Ces mesures prises permettent d'apprécier la variation des épaisseurs en fonction des parties du récipient. Les tessons ainsi mesurés sont classés suivant l'épaisseur en trois groupes : les tessons fins (entre 4 et 7 mm), épais (entre 8 et 11 mm) et massifs (entre 12 et 17 mm).

En ce qui concerne l'identification de couleur des tessons, la lecture de couleur a été faite à l'œil nu sur les surfaces internes et externes des tessons. Cinq couleurs différentes ont été distinguées : la couleur marron, gris, noir, rouge et orangé.

L'identification des modes de cuisson des céramiques a été faite en tenant compte des observations faites à partir des informations orales et de la couleur des surfaces des tessons. Ces observations nous ont permis de distinguer deux modes de cuisson : la cuisson oxydante et la cuisson réductrice.

2. Les caractéristiques des productions céramiques de « type local » et de « type forgeron »

Dans cette partie, nous décrivons les caractéristiques inhérentes aux deux types de céramiques collectées au cours des enquêtes orales. D'après les données orales, les deux types de céramique identifiés dans le Guéra présentent chacun des caractéristiques communes et des variantes.

2.1. La céramique de « type local »

Comme nous l'avons souligné dans la partie précédente, la céramique constitue le premier type de matériel produit par trois groupes de populations autochtones. Cette céramique présente des caractéristiques générales communes et de petites variantes propres à chaque groupe ethnique.

2.1.1 Les caractéristiques générales

En ce qui concerne les caractéristiques générales, la céramique de « type local », se reconnaît par les couleurs des surfaces des tessons, le type de pâte utilisée pour la fabrication des récipients, le type de décor, la finition et les traitements des surfaces.

En effet, la céramique de « type local » présente généralement des couleurs gris ou marron, parfois noir sur les deux surfaces. Les tessons provenant de ce type de céramique se reconnaissent aussi par leur dureté. Ils sont fabriqués à l'aide d'une pâte spécifique. Les informations orales recueillies auprès de populations indiquent que la céramique locale est fabriquée à l'aide de pâte provenant d'une même carrière mais qui a subi deux traitements différents. L'opération d'extraction commence à la fin des récoltes qui correspond au mois de janvier ou février. Avant toute extraction, le village organise une cérémonie rituelle pour implorer la clémence des ancêtres afin d'éviter les éventuels accidents de travail. C'est après la cérémonie que les potières commencent à extraire l'argile. La céramique fabriquée à l'aide de cette argile se reconnaît par sa pâte grossière contenant des inclusions minéralogiques ou sa pâte fine contenant plusieurs éléments non plastiques ajoutés à la pâte comme dégraissants. Ces éléments se composent de grains de quartz, de micas ou d'inclusions organiques provenant des excréments des animaux.

Les informations orales indiquent que la couleur marron, gris ou noir observée sur les surfaces internes et externes des tessons, est liée à la durée et la température de cuisson. En effet, la céramique locale est cuite dans une fosse ou dans un foyer profond de 1 à 2 m avec un diamètre de 5 à 10 m. La cuisson dure toute une nuit ou une journée selon le cas. Chaque village dispose d'une aire de cuisson. Les objets fabriqués sont alors placés dans le foyer. Ils reposent sur une couche de combustible, soit directement, soit par le biais de petits supports. Après leur chargement, ils sont couverts de gros morceaux de pots ou de jarres cassés et d'une couche d'essences végétales constitués de brindilles et d'herbes. La cuisson commence généralement le soir après le coucher du soleil, plus rarement le jour. Elle dure toute la nuit ou dans le second cas toute la journée. Cette longue cuisson permet que la céramique de « type local » soit bien cuite et présente des couleurs homogènes sur toutes les surfaces.

2.1.2 Les variantes suivant les groupes ethniques

Suivant le groupe ethnique, la céramique de « type local » présente des variantes liées à la forme, aux dimensions des récipients et au décor appliqué sur la céramique. Les observations faites sur les jarres actuelles destinées à stocker les denrées et l'eau chez les Dangléat ainsi que les enquêtes orales menées auprès de populations montrent que les grandes jarres

Dangléat se distinguent par des panses de forme généralement elliptique et un col plus ou moins droit long de 30 cm environ. La partie du récipient située entre la panse et le bord est ornée par deux ou trois cordons.

Chez les Kenga, les jarres destinées au stockage de l'eau ont une forme différente de celles destinées au stockage des denrées. Les premières présentent à peu près les mêmes formes que les jarres Dangléat mais se distinguent par des panses sphériques rétrécies et un bord évasé qui n'atteint pas 20 cm de haut (Figure 161). Les secondes se présentent sous forme d'amphores sphériques rétrécies avec des bords évasés. Ces récipients sont moins volumineux et n'ont pas de cordons. On observe sur ces jarres plusieurs types de décors qui couvrent une partie de la panse et les bords (Figure 162). Chez les Migami, nous ne disposons pas d'informations sur ce type des récipients.



Figure 161: Jarres destinées au stockage de l'eau et des denrées.



Figure 162: Jarres destinées à stocker les denrées chez les Kenga.

Pour les autres types de récipients, nous disposons de trop peu d'informations. Ce manque d'information ne nous permet pas de décrire les variantes. Toutefois, les informations orales indiquent qu'il y a des différences perceptibles au niveau du décor appliqué.

Chez les Dangleat par exemple, la céramique locale se caractérise généralement par des décors simples constitués en grande partie d'incisions. Les incisions Dangleat sont des lignes fines disposées soit en bandes obliques croisées très serrées soit en bandes obliques jointives formant un triangle avec plusieurs lignes verticales au-dessus. On constate également une récurrence des incisions disposées en bandes verticales parallèles entre elles. En dehors de ce décor fréquemment observé, on rencontre également un type de motif particulier : il s'agit du décor en chevrons simples.

Chez les Migami, les décors des productions locales se caractérisent plutôt par un décor composite composé d'incisions en chevrons combinés avec des triangles et des lignes horizontales, des chevrons combinés avec des triangles et des incisions verticales avec une ligne horizontale ou encore des incisions obliques avec des lignes horizontales (Figure 163).

Chez les Kenga, la céramique de « type local » se distingue par des impressions au peigne, des impressions à la cordelette enroulée et des impressions de vannerie qui couvre souvent toute la panse des récipients. Les incisions sont observées uniquement sur les cordons et les bords. Les incisions réalisées sur ses vases sont plus larges que celles des vases des autres zones géographiques.

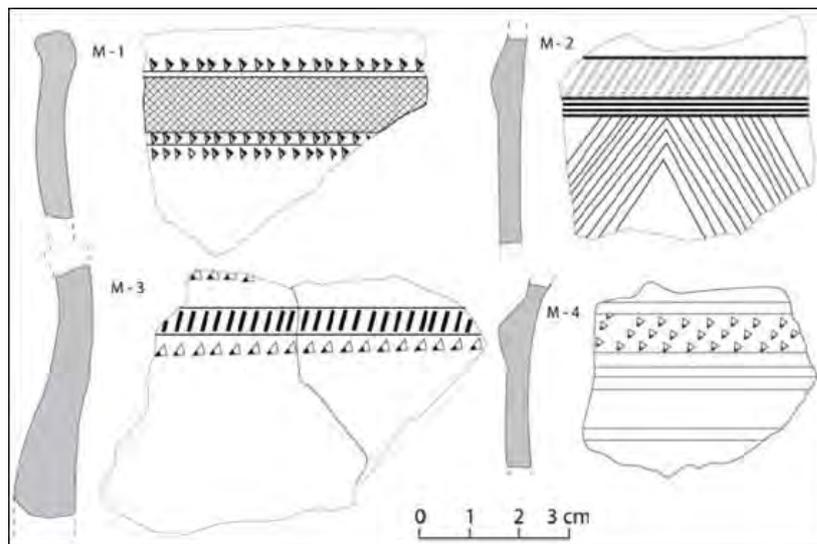


Figure 163: Caractéristiques de céramique Migami.

2.2. La céramique de « type forgeron »

La céramique de « type forgeron » présente aussi des caractéristiques générales communes et des variantes d'un groupe de forgerons à un autre.

2.2.1 Les caractéristiques générales

Les informations orales recueillies auprès de diverses populations montrent que les caractéristiques générales des céramiques de « type forgeron » sont le type de pâte ayant servi pour la fabrication des récipients, le mode de cuisson, la couleur et les traitements de surface. Cette céramique se caractérise aussi sa friabilité.

En ce qui concerne la couleur, la céramique de « type forgeron » se reconnaît par les couleurs des surfaces externes rouge ou orangée et les couleurs internes noire et hétérogènes. Les surfaces internes ont fait l'objet de soins plus attentifs que les faces internes. En ce qui concerne le poids et la friabilité, les tessons appartenant à la céramique de « type forgeron » sont généralement légers et friables. Ils se distinguent aussi par leur épaisseur très fine. Les informations orales indiquent que la céramique des forgerons est fabriquée à l'aide d'une argile sous forme de boue extraite dans des points de rétention. Il s'agit d'une argile fine imprégnée d'eau et d'herbes la rendant plastique et malléable. L'argile ayant servi à la fabrication de ces objets provient de n'importe quel point de rétention d'eau. Elle est extraite à n'importe quel moment de l'année. L'extraction n'est soumise à aucun rite. À l'état humide, cette argile est extraite et utilisée directement pour fabriquer les objets sans subir un quelconque traitement. À l'état sec, elle est broyée à l'aide d'une meule, mouillée puis moulée et malaxée avant d'être utilisée.

En ce qui concerne le mode cuisson, il semble que cette céramique soit cuite dans un petit foyer aménagé à ciel ouvert. Les potières creusent un trou superficiel de 20 à 30 cm de profondeur qu'elles chargent avec leurs pots. Ces objets sont couverts de bouse, de tiges de mil, d'herbes et de morceaux de pots ou de jarres cassées. La bouse, les tiges de mil et les herbes sont utilisées comme combustible, alors que les morceaux de pots ou de jarres cassées sont utilisés à la fois pour absorber la chaleur et pour protéger le feu contre le vent. Après le chargement, intervient l'étape de la cuisson proprement dite. Cette étape a lieu à n'importe quel moment de la journée. Les potières allument le feu et restent à côté de l'atelier pour surveiller la cuisson. Au fur et à mesure que les combustibles se consomment, elles en ajoutent d'autres jusqu'à ce que les céramiques soient bien cuites. L'opération de la cuisson ne dure qu'au maximum une demi-journée. C'est après le refroidissement que les potières récupèrent leurs objets. Cette céramique n'est donc pas très bien cuite. C'est pourquoi elle est très friable.

2.2.3 Les variantes suivant les groupes de forgerons

Les sources orales ne permettent pas d'identifier de variantes suivant les groupes de forgerons. Les observations faites sur les jarres actuelles destinées au transport de l'eau ne

permettent pas non plus d'observer de variantes. Le caractère fragmentaire des céramiques de type forgeron (tel que le bol et autres récipients ménagers) ne permet pas de restituer la morphologie des récipients provenant des différents sites. Toutefois, l'étude de matériels céramiques provenant des sites archéologiques a permis d'observer divers types de décor.

3. Le corpus des sites archéologiques

Notre corpus est constitué de 513 tessons prélevés sur neuf sites d'habitat en association avec les sites sidérurgiques (Figure 164). La majorité des assemblages provient des cubages réalisés sur les amas de scories (Tableau 69). Quelques tessons ont été également prélevés en surface sur les sites d'habitats abandonnés. Les échantillons étudiés se composent de 382 tessons. Les tessons retenus pour cette étude sont ceux qui peuvent apporter des informations morphologiques et typo-technologiques. Ils sont constitués de différentes parties de vases et d'autres mobiliers en argile. L'échantillonnage répond à un critère basé sur l'état de conservation (la fragmentation des tessons) et les décors. La fragmentation des tessons et l'absence de décors nous ont amené à éliminer les tessons qui sont inférieurs à 3 cm et qui ne sont pas décorés car ils n'apportent aucune information.

Site	Type de site	Nombre d'échantillon	Provenance		Échantillons éliminés	Échantillons étudiés	Type de céramique	
			Cubage	Ramassé en surface			Locale	Forgeons
Korbo	Réduction + habitat	61	0	61	0	61	57	4
Badibrare	Réduction + habitat	107	107	0	51	56	48	8
Zopki	Réduction	22	0	22	0	22	18	4
Golomo	Réduction + habitat	38	0	38	0	38	30	8
Ben-Djedid	Réduction	20	0	20	0	20	4	16
Melti 2	Réduction	12	0	12	7	5	5	0
Djogolo	Réduction + habitat	69	49	20	13	56	47	9
Bankakotch	Réduction	136	136	0	52	84	66	18
Djoukoulouli	Réduction + habitat	48	0	48	8	40	28	12
Totale		513	292	221	131	382	303	79

Tableau 69: Inventaire général des mobiliers céramiques.

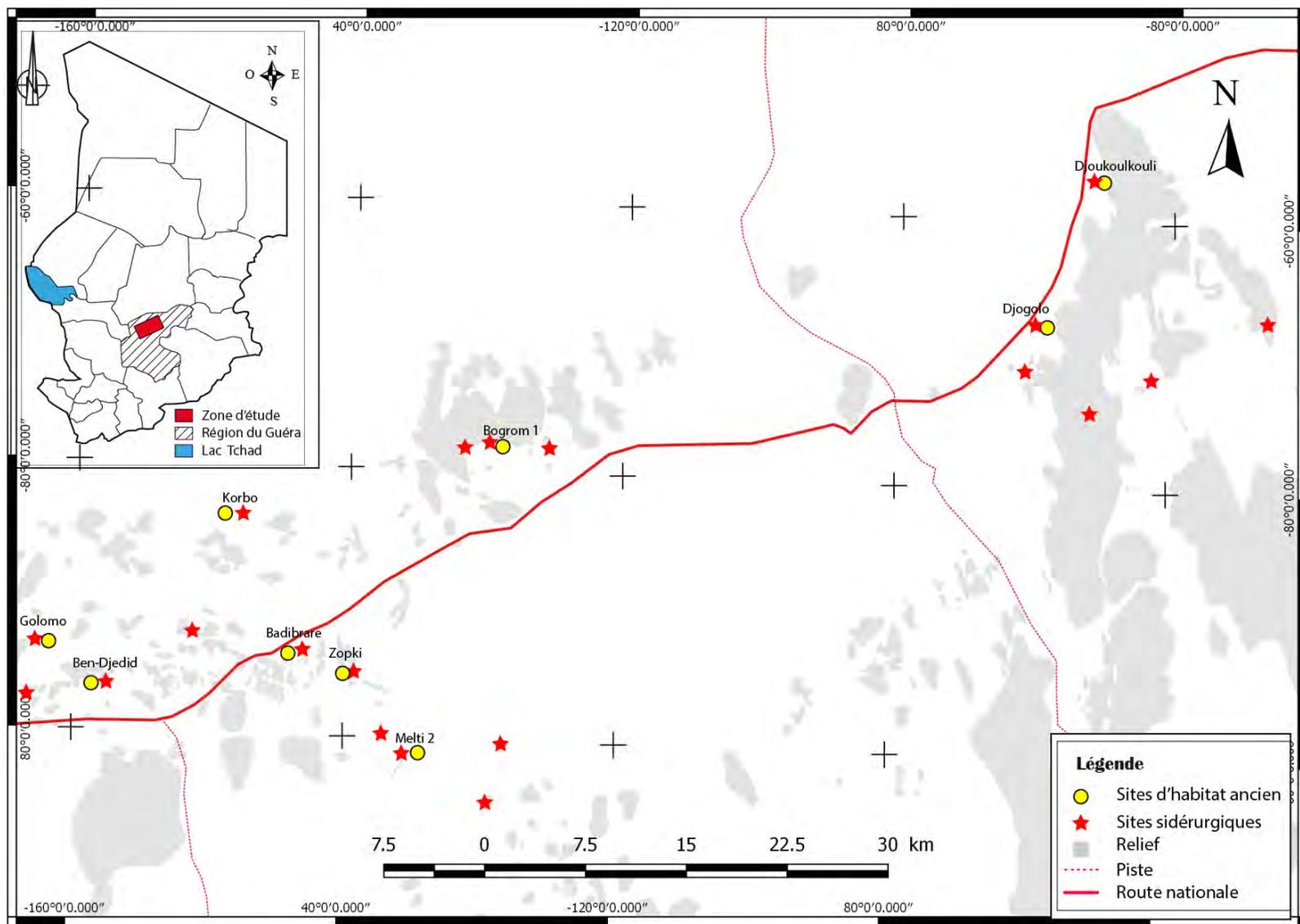


Figure 164: Localisation des sites d'habitat ancien en association avec les sites sidérurgiques.

3.1. L'étude des tessons

3.1.1 Partie du vase

Les tessons étudiés comprennent des bords, des panses, des bases, des fragments de fourneaux ou de tuyaux de pipes et des tessons indéterminés (Tableau 70).

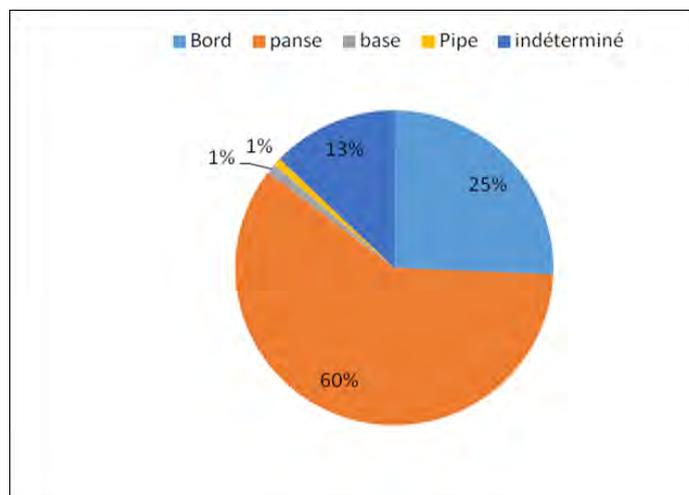
Le bord est la partie supérieure de la panse en l'absence de col, se terminant par une lèvre (Gutherz, 1975). Le bord existe lorsqu'il y a un changement d'inflexion marqué en partie supérieure du vase, à proximité de l'ouverture (Cauliez, 2011). Cette partie de récipient se reconnaît par ce qu'elle est soit évasée ou ourlée, soit amincie ou épaissie. Les fragments de bords sont fréquemment observés. Ils représentent un quart des tessons retenus pour cette étude (25%).

La panse est la partie principale du récipient située entre le bord et la base (Cauliez, et *al.* 2002). Cette partie se reconnaît parce qu'elle a une allure convexe à l'extérieur. Les tessons de cette partie de vase représentent plus de la moitié des échantillons étudiés (60%).

La base est la portion inférieure de vase située en dessous de la panse. Cette partie présente une forme aplanie, plate, arrondie ou ombiliquée. Les tessons de base et les fragments de pipe sont très peu représentés dans le corpus. Ils représentent chacun 1% des tessons étudiés (Graphique 2). Les fragments de pipes ne sont observés que sur 3 sites.

Les différentes parties des tessons							
Site	Nbre de tessons	Bord	Panse	Base	Pipe	Figurine	Indéterminé
Korbo	61	18	34	2	1	0	6
Badibrare	56	9	32	1	0	0	14
Zopki	22	6	15	0	0	0	1
Golomo	38	15	18	1	0	0	4
Ben-Djedid	20	3	14	0	0	0	3
Melti 2	5	3	1	0	1	0	
Djogolo	56	19	28	0	0	0	9
Bankakotch	84	16	60	0	1	0	7
Djoukoulkouli	40	9	26	0	0	1	5
Totale	382	98	228	4	3	1	49

Tableau 70: Inventaire des différentes parties des tessons.



Graphique 2: Proportion des différents éléments de vases.

3.2.2 Le décor

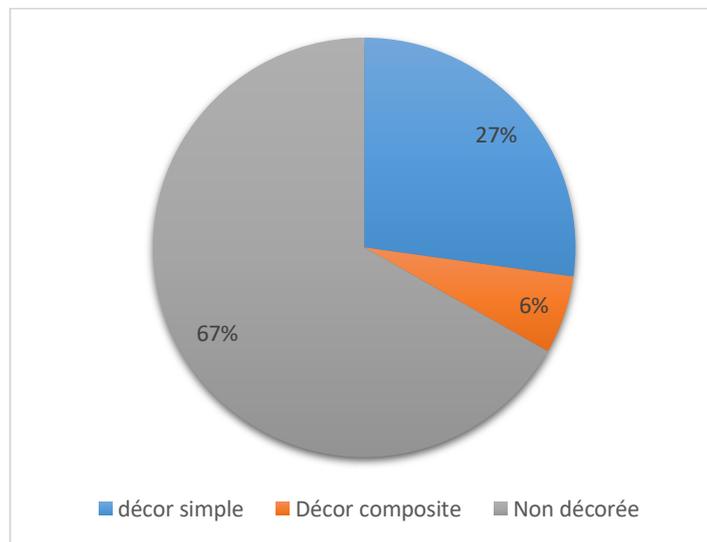
Le décor céramique fait l'objet d'une classification selon la technique d'exécution, l'organisation générale du décor et les motifs (François, 1996 ; Ducreux, 2007 ; Séguier, 2009). Dans le cadre de cette étude, nous avons identifié différentes techniques décoratives : le décor simple avec une seule technique et le décor composite avec plusieurs techniques identifiées (Figure 165). Chaque type de décor comprend plusieurs techniques décoratives (incision, impression et estampage) constitués de plusieurs éléments (des lignes, de points, des ovals des ogives, festons et des ellipses) avec des dispositions très variables. Sur l'ensemble du corpus étudié, on dénombre 127 tessons décorés et 255 tessons non décorés (Tableau 71). Les tessons décorés représentent (33%) de l'ensemble de notre corpus, soit 27 % de décors simples et 6% de décors composites (Graphique 3).

Type de décor	Technique	Empreinte	Elements	Disposition
Simple	Incision		lignes	Bandes horizontales
			lignes	Bandes obliques
			lignes	Bandes obliques, une ligne verticale
			lignes	Bandes obliques, deux lignes verticales
			lignes	Bandes obliques, quatre lignes verticales
			lignes	Bandes obliques croisées, bandes verticales
			Chevrons	Bandes oblique jointives
			Chevrons	Bandes obliques en forme de V renversé
	Impression		Points	Lignes obliques
			Petits points	Pêle-mêle
	Estampage		Gros ovales	Alignement vertical
			Rectangles verticales	Alignement vertical
Composite	Incision et impression		Lignes et points	Bandes obliques ou verticales, lignes obliques
			Lignes et points	Bandes et lignes obliques
			Lignes, pyramides sous forme de triangle	Bandes obliques croisées, lignes verticales
			lignes + festons en arc de cercle	Lignes en bandes verticales, festons en pêle-mêle
			Ogives + chevrons + points	Bandes obliques jointives, ogives et lignes verticales
Simple	Incisions sur les cordons		Chevrons	Bandes obliques jointives en forme de V renversé sur un ou deux cordons
			Ogives	Ogives obliques sur cordon
	Impressions sur les cordons		Ellipses	Ellipses obliques sur trois cordons
			Ellipses	Ellipses perpendiculaires sur trois cordons

Figure 165: Les différents empreintes et éléments décoratifs.

Site	Nombre	Céramique décorée		Céramique non décorée
		Type de décor		
		décor simple	Décor composite	
Korbo	61	25	0	36
Badibrare	56	11	0	45
Zopki	22	5	0	17
Golomo	38	16	2	20
Ben-Djedid	20	3	0	17
Melti 2	5	1	0	4
Djogolo	56	23	8	25
Bankakotch	84	8	4	72
Djoukoulkouli	40	12	9	19
Total	382	104	23	255

Tableau 71: Inventaire de céramique décorée.



Graphique 3: Proportion des types de décor.

Le décor simple

Le décor simple constitue le type de décor le plus abondant de notre corpus. La carte de distribution de ce type de décor montre qu'il est présent dans tous les sites échantillonnés (Figure 166). Il comprend un seul type de motif sur un vase. Toutefois, les techniques décoratives sont extrêmement variables. Il se compose soit d'incisions soit d'impressions ou d'estampages.

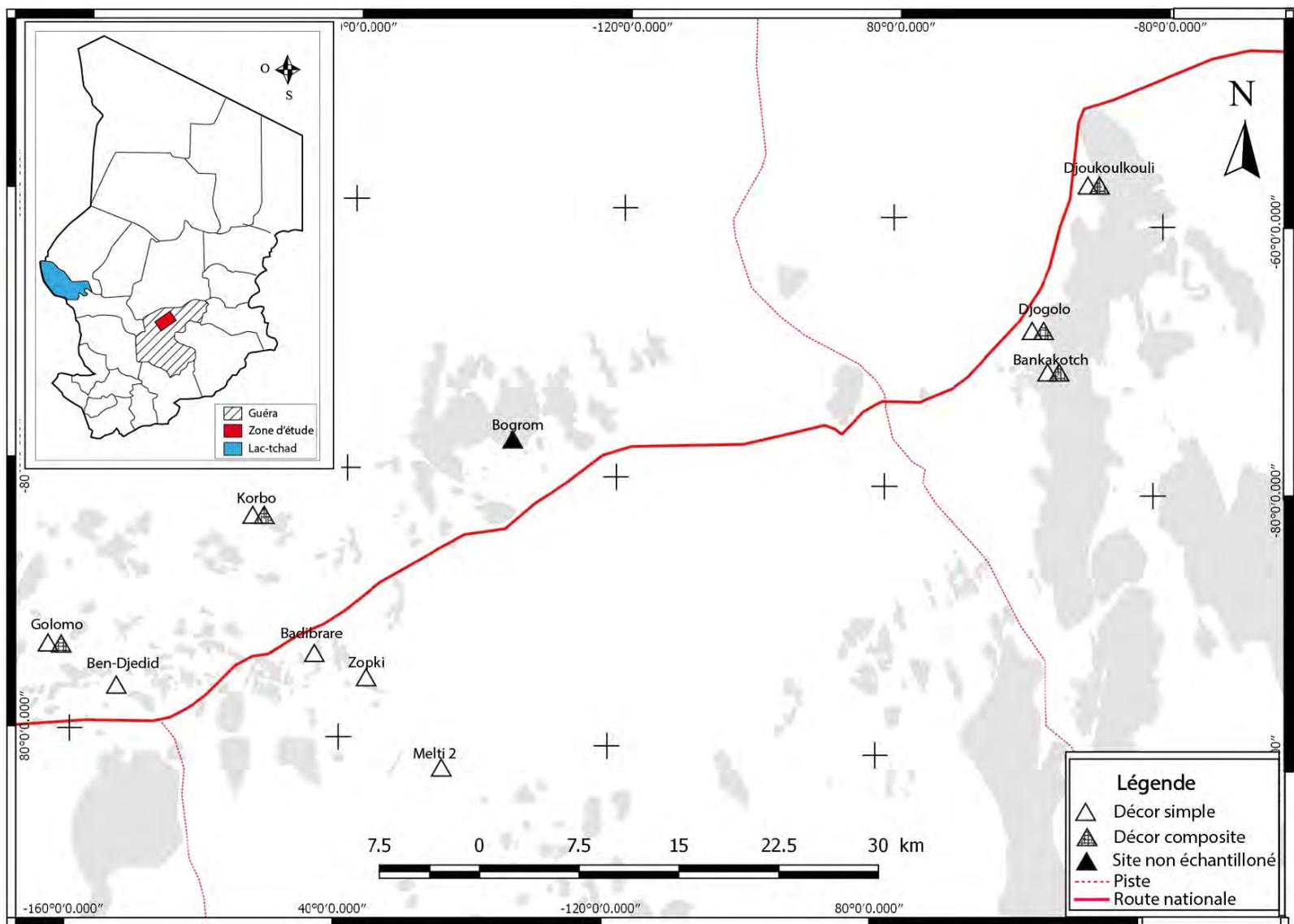


Figure 166: Distribution des types de décor .

Le décor incisé

Le décor incisé est le type de décor le plus fréquent de notre corpus. Il est présent dans toutes les zones géographiques de notre étude (Figure 168). L'incision est l'action d'entailler la pâte pour dessiner des motifs (Balfet *et al.* 1983). Cependant, l'organisation des motifs et le style varient selon le groupe d'artisans. Par exemple, la céramique de « type locale » se caractérise par des incisions simples disposées en bandes obliques avec une ou plusieurs lignes horizontales (Figure 167 D-1, 2 et 6 ; M-2, 3 et 5), verticales (Figure 167 M-1) ou horizontales (Figure 167 D-3, 4 et 5) et des chevrons combinés avec des triangles (Figure 167 M-4).

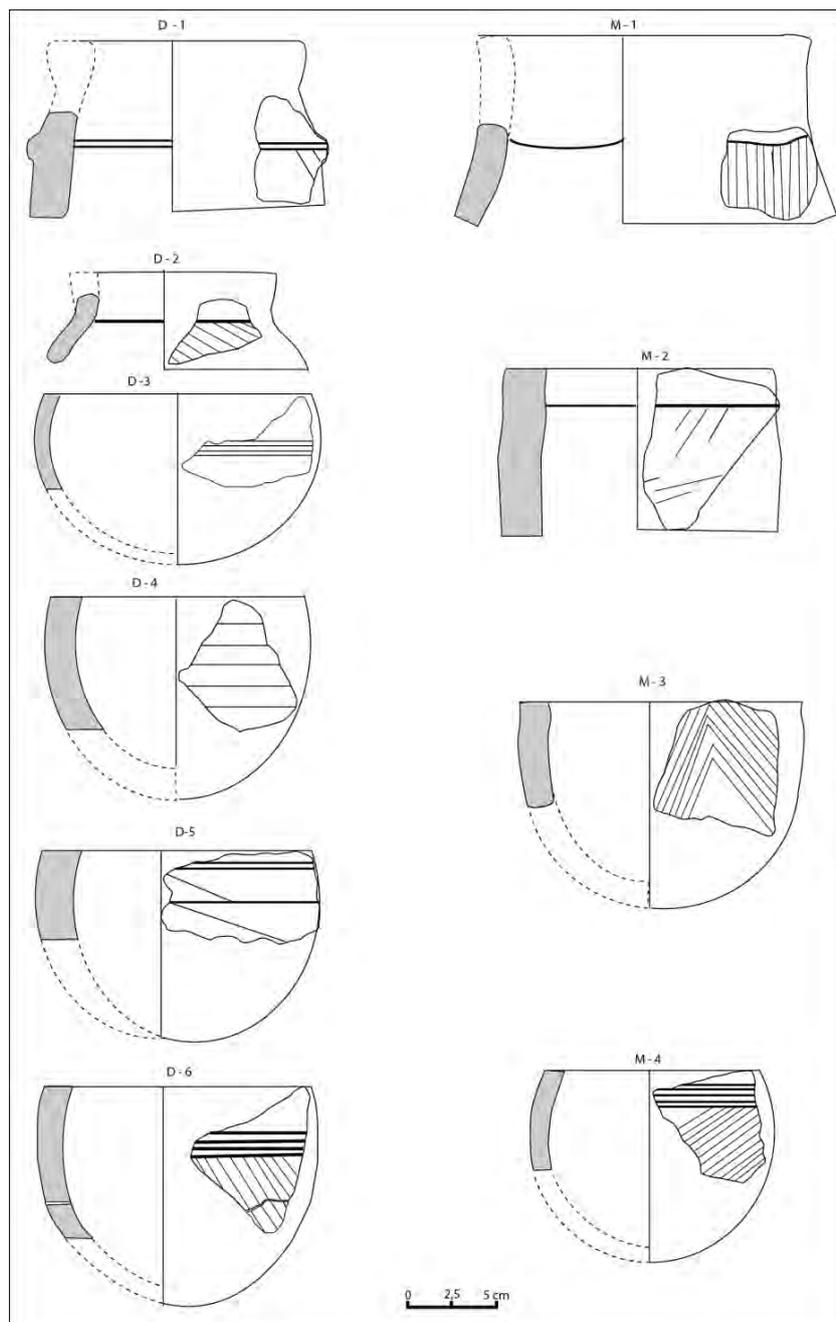


Figure 167: Les différents décors incisés.

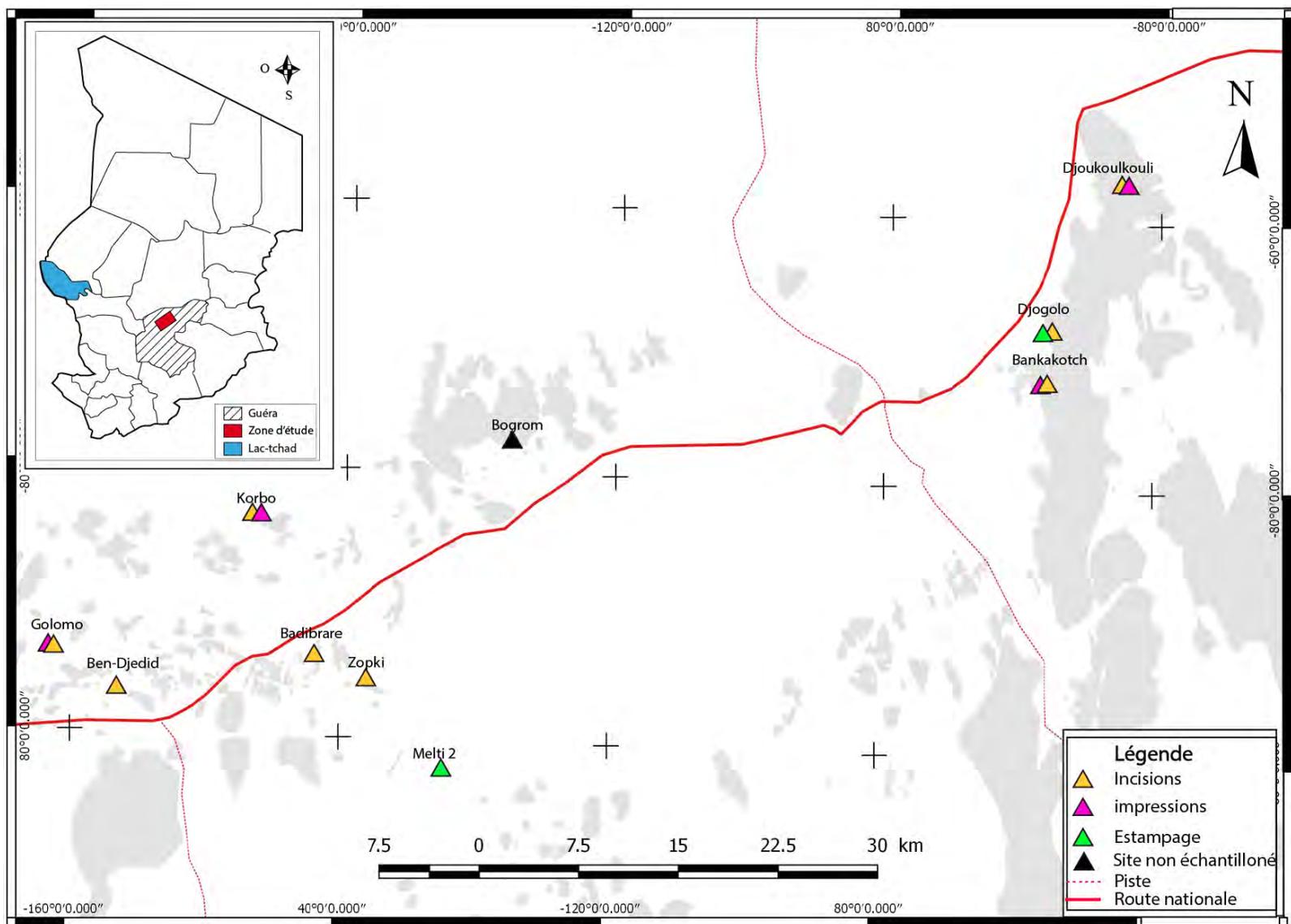


Figure 168: Distribution de décor incisé.

Toutefois, l'étude du matériel céramique révèle qu'au sein d'un même groupe d'artisans, les motifs et les outils utilisés sont extrêmement variables selon le groupe ethnique. Ces incisions se distinguent selon la zone géographique soit par l'organisation et la répartition des motifs sur les vases, soit par les outils utilisés.

Chez les Dangléat par exemple, la céramique locale se caractérise par des incisions fines disposées soit en bandes obliques croisées très serrées (Figure 169 DG-7), soit en bandes obliques jointives formant un triangle avec plusieurs lignes verticales au-dessus (Figure 169 DG-6). On constate également une récurrence des incisions disposées en bandes verticales parallèles entre elles (Figure 169 DG-1, 3, 4 et 5). En dehors de ce décor fréquemment observé, on rencontre également un type de motif observé uniquement sur les sites Dangléat, notamment à Korbo et à Badibrare : il s'agit du décor en chevron simple.

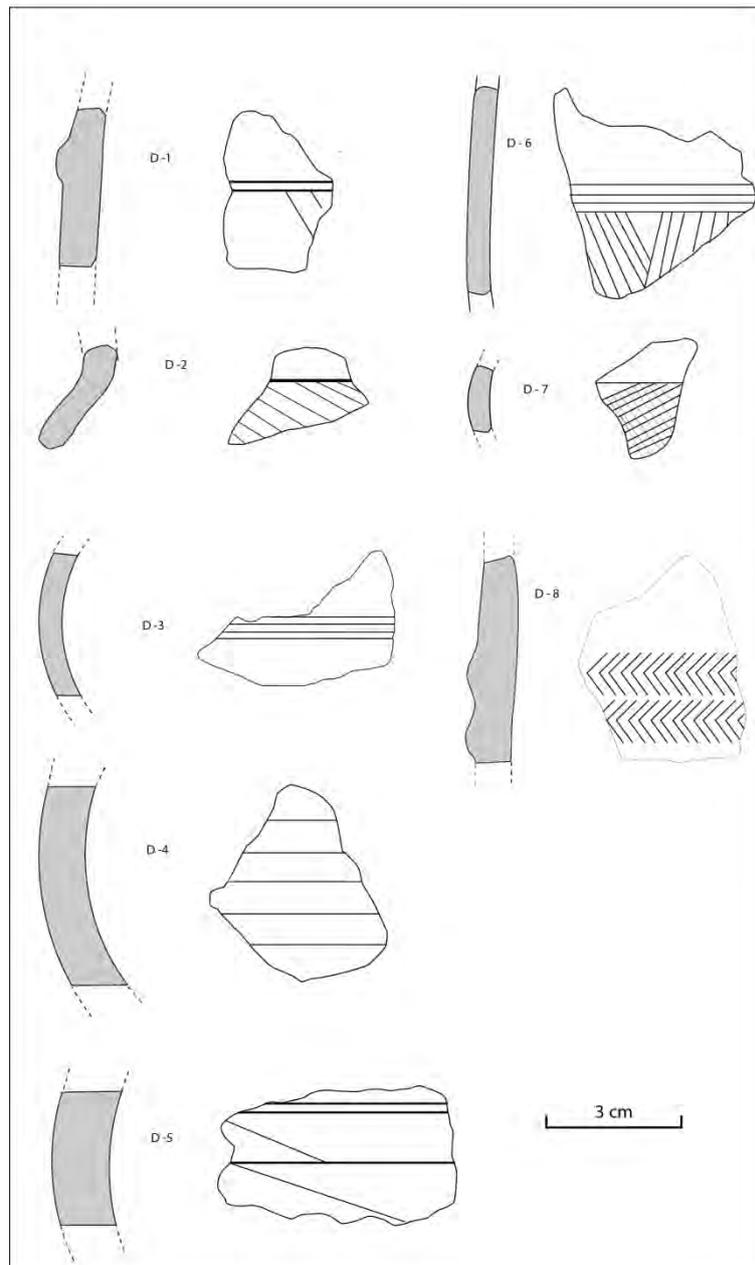


Figure 169: Caractéristiques du décor incisé des céramiques Dangléat.

Chez les Migami, les décors des productions locales se caractérisent plutôt par des incisions en chevrons combinés avec des triangles et des lignes horizontales (Figure 170 M-1), des chevrons combinés avec des triangles (Figure 170 M-2) et des incisions verticales avec une ligne horizontale (Figure 170 M-3) ou encore des incisions obliques avec des lignes horizontales (Figure 170 M-4).

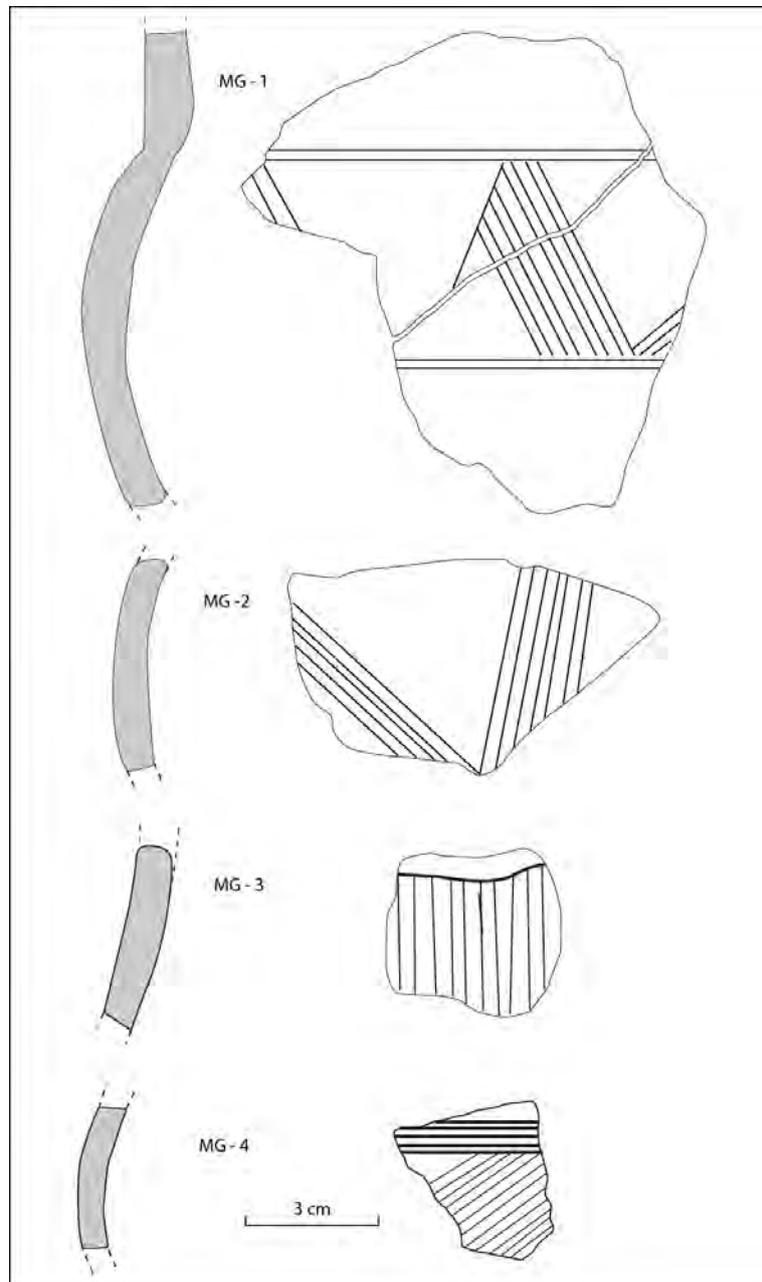


Figure 170: Caractéristiques du décor incisé des céramiques Migami.

Chez les Kenga, les incisions sont observées uniquement sur les cordons et les bords. L'étude des productions céramiques locales des sites de cette zone géographique n'a permis d'observer des incisions que sur les cordons et les bords (Figure 171).



Figure 171: Caractéristiques du décor incisé des céramiques locales Kenga.

Sur la céramique de « type forgeron », le décor incisé simple se caractérise par des incisions en bandes obliques croisées, des incisions en lignes courtes et profondes disposées en bandes obliques, incisions fines obliques avec une ligne horizontale et des incisions horizontales parallèles entre elles (Figure 172). Toutefois, les motifs et l'organisation de décor varient selon le site.

Sur le site de Ben-Djedid, les incisions sont disposées en bandes obliques croisées. Ce type de décor n'est observé nulle part ailleurs que sur la céramique forgeron. Les incisions sont des lignes fines et superficielles couvrant toute la surface de la panse (Figure 172 BDJ-1, BDJ-2 et BDJ-3). Nous pensons que ce type de décors est caractéristique des forgerons Daradik qui ont travaillé sur le site de Ben-Djedid.

Chez les forgerons Filemat, les incisions sont des lignes courtes et profondes disposées en bandes obliques (Figure 172 BKK-1 et BKK-2). Les motifs sont exécutés sur la partie située entre la panse et le bord.

Sur le site de Djogolo, le groupe de forgerons qui a travaillé sur ce site n'a pas pu être identifié. Toutefois, on y observe trois types de motifs : les incisions fines obliques couvrant toute la panse avec une ligne horizontale (Figure 172 DJG-1), les incisions horizontales parallèles entre elles exécutées sur la panse (Figure 172 DJG-2) et les excisions sur un cordon situé entre la panse et le bord (Figure 172 DJG-3).

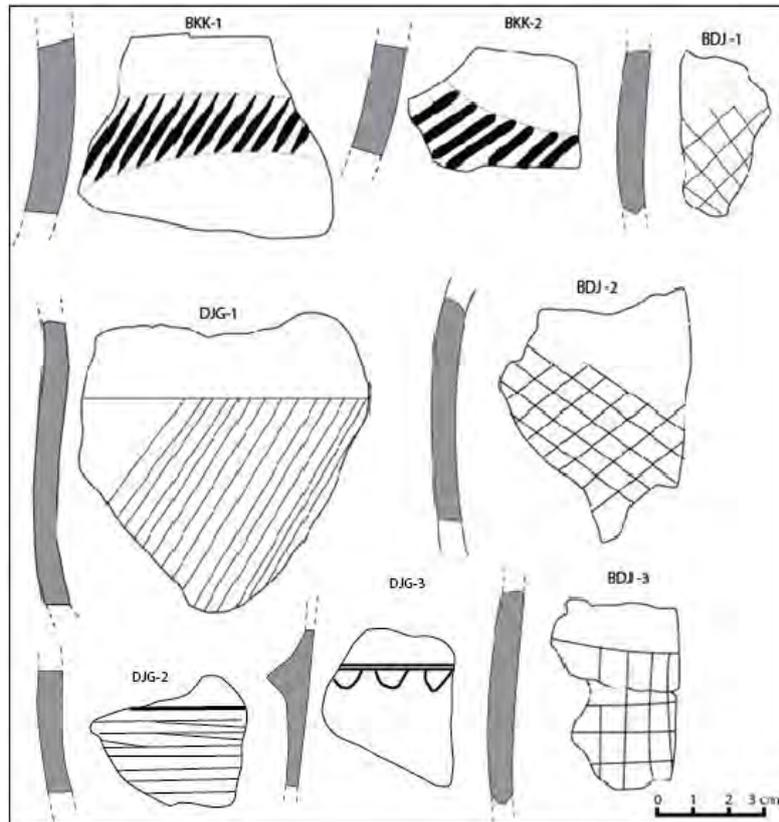


Figure 172: Les incisions de céramique de type forgeron.

Le décor imprimé

Le décor imprimé simple constitue également un type de décor très bien représenté. Il est présent dans toutes les zones géographiques. On distingue deux types d'impressions : les impressions très fines et les impressions digitées. Le décor imprimé simple constitué d'un seul élément décoratif n'est observé que sur la céramique de « type local ».

Les impressions fines sont réalisées sur les surfaces des panses ou sur la partie entre la panse et le bord. Il constitue le type de décors le moins abondant. La technique du décor imprimé peut être effectuée à l'aide de trois outils distincts employés pour former différents motifs : l'impression au peigne, l'impression à la cordelette enroulée et l'impression de vannerie (Figure 173).

L'impression au peigne se caractérise par des motifs disposés en pêle-mêle qui couvrent toute la surface de la panse (Figure 173 n°1). L'impression en cordelette enroulée est réservée sur la partie située entre le bord et la panse du vase (Figure 173 n°2). Les motifs sont disposés en lignes obliques par rapport au bord. Les lignes obliques d'impressions de cordelette peuvent être parfois croisées (Figure 173 n°3). L'impression de vannerie comprend des motifs disposés aussi en lignes obliques qui couvrent toute la panse.

Ce type de décor n'est observé que sur quatre sites répartis dans les trois zones étudiées. Les tessons à impressions fines localisées sur les panses sont plus abondants dans le mobilier issu

des ramassages de surface sur les sites d'habitat Dangleat à Korbo et à Zopki que sur les autres zones géographiques. Dans les autres zones, ce type de décor a été observé uniquement sur le site Bankakotch chez les Migami et à Golomo chez les Kenga.



Figure 173: Les différents types de décor imprimé.

Par ailleurs, les impressions digitées constituent le type de décors le plus abondant. On le rencontre sur toutes les zones et sur presque tous les sites. Ce type de décor est réalisé essentiellement sur un ou plusieurs cordons disposés en bandes horizontales. On observe plusieurs types de motifs variables selon la zone géographique. Le décor est imprimé de façon régulière et successive sur les cordons.

Les vases Dangleat se caractérisent soit par un seul cordon avec des décors digités, disposés en bandes obliques ou verticales imprimées sur le cordon (Figure 174 D-1, 2 et 3), soit par des impressions successives en forme de V appliquées sur deux cordons horizontaux (Figure 174 D-5) ou des incisions et impressions au peigne sur les cordons (Figure 174 D-4).

L'ornementation des céramiques Migami se distingue par trois cordons successifs disposés en bandes horizontales. Le décor imprimé se caractérise par des motifs digités de forme elliptique apposés sur les cordons. Il est soit combiné avec des incisions horizontales parallèles (Figure 174 M-1), soit séparé par des espaces ondulés (Figure 174 M-2). Parfois, en l'absence de cordon, les motifs sont imprimés directement sur le vase entre la panse et le bord. Les impressions présentent une forme triangulaire et sont disposées sur une ligne horizontale combinée avec deux lignes parallèles (Figure 174 M-3).

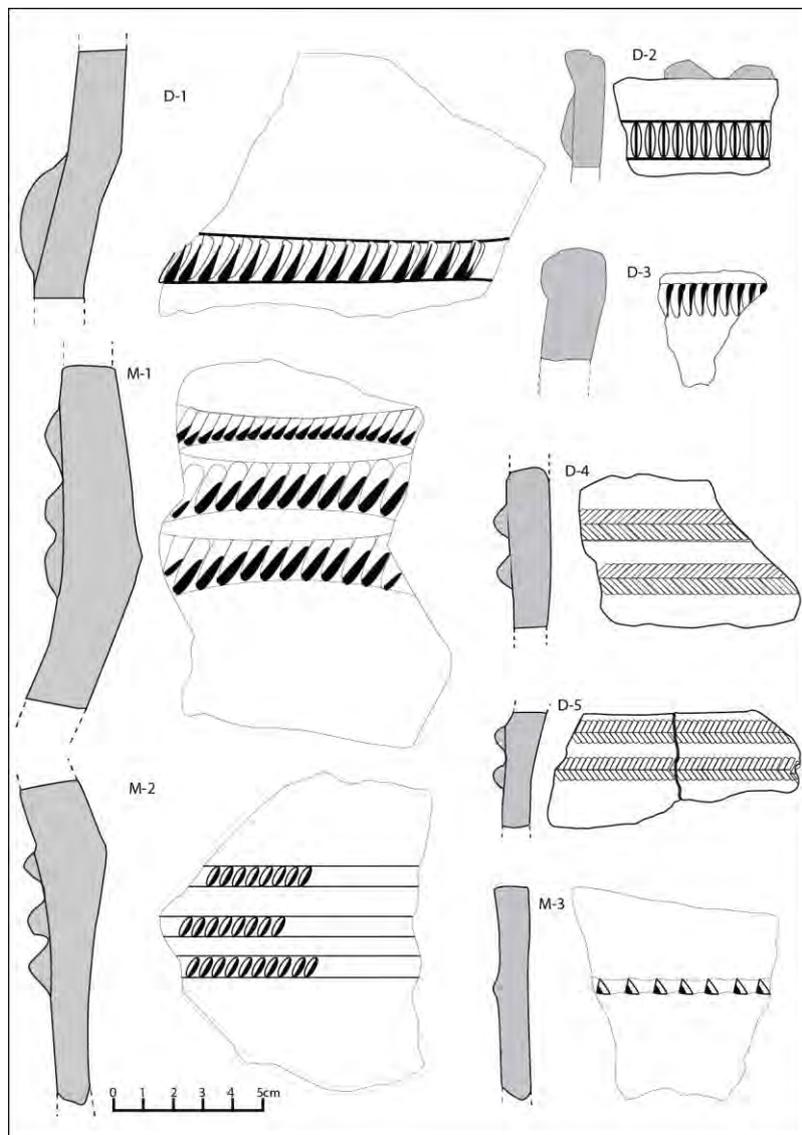


Figure 174: Caractéristiques du décor imprimé sur les cordons de la céramique locale
Dangléat et Migami.

Le matériel céramique Kenga se caractérise généralement par des impressions réalisées sur un seul cordon. Rares sont les tessons avec plusieurs cordons. On observe divers types de motifs sur un cordon (Figure 175). Les impressions sont soit exécutées sur les cordons dans la partie localisée entre la panse et le bord (Figure 175 K-1, 2, 5 et 8) soit sur le bord (Figure 175 K-4, 6 et 7). Les techniques de décoration sont constituées d'impressions digitées disposées en bandes plus ou moins obliques sur deux lignes (Figure 175 K-4), d'impressions à la pointe de mousse (Figure 175 K-7 et 8) ou d'incisions courtes réalisées sur les bords ou sur les cordons (Figure 175 K-1, 3, 5 et 6), ou encore d'impressions à la cordelette torsadée (Figure 175 K-2).

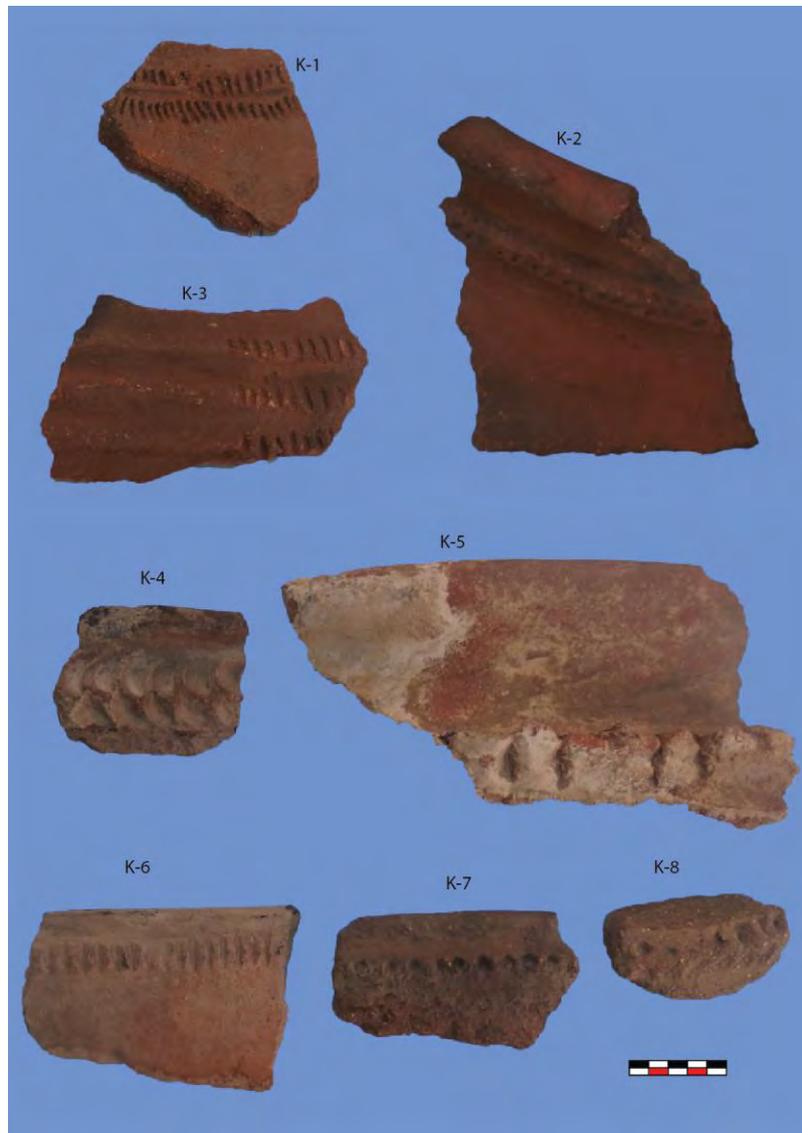


Figure 175: Caractéristique de décor imprimé de céramique locale Kenga.

Le décor excisé

Le décor excisé est un type de décor rarement observé. Il n'est présent que sur le site de Melti chez les Dangleat et à Djogolo (Figure 176). L'excision consiste à enlever de l'argile par arrachement ou par découpage sur une poterie raffermie (N'Dah 2009). Il consiste aussi à entailler la pâte à consistance cuir pour retirer de la matière et façonner des décors en creux ou en relief (Roux 2014). Ce décor se caractérise par des motifs profonds, formés par des creux rectangulaires appliqués sur le bord du vase (Figure 176 n°1). Ces creux font 1 cm environ de largeur et 2 cm de longueur. Il y a également des motifs peu profonds constitués de creux circulaires exécutés sur un cordon situé entre la panse et le bord de la céramique (Figure 176 n°2).



Figure 176: Décor excisé.

Le décor composite

Le décor composite représente 6% de notre corpus. Il comprend plusieurs techniques décoratives sur une même vase. Les motifs sont constitués de divers types d'incisions et d'impressions et parfois d'excision. Les motifs et l'organisation des décors sont très variables selon le groupe d'artisans ou selon le groupe ethnique. Les motifs observés sur les tessons montrent que les outils utilisés pour décorer les récipients sont divers. En général, ces motifs semblent avoir été exécutés avec des outils pointus. La carte de la distribution de ce type de décor montre qu'il est présent dans toutes les zones géographiques (Figure 166). Mais, qu'il est plus fréquent sur les sites localisés dans le territoire Migami. En effet, dans le territoire Migami, le décor composite est observé sur tous les sites échantillonnés, alors que dans les autres zones géographiques, il est observé uniquement sur le site de Korbo chez les Dangléat et sur le site de Golomo chez les Kenga.

Chez les Migami, le décor composite comprend plusieurs motifs composés à la fois d'impressions et d'incisions. Ils sont généralement exécutés sur les bords des vases. Ils se composent d'impressions pyramidales et d'incisions combinées avec des lignes horizontales et des incisions en bandes obliques croisées (Figure 177 M-1), d'impressions pyramidales et d'incisions combinées avec des lignes horizontales et de larges et courtes incisions plus ou moins verticales (Figure 177 M-3), ou encore d'impressions pyramidales et d'incisions horizontales (Figure 177 M-4). Les motifs pyramidaux présentent une forme triangulaire et sont disposés soit en bandes horizontales (Figure 177 M- 2 et 3), soit en bandes obliques (Figure 177 M-4). On rencontre également un décor composite constitué d'impressions en cordelette torsadée, d'incisions obliques jointives formant un triangle et d'incisions simples disposées en bandes horizontales (Figure 177 M-2), et un décor composite constitué d'incisions simples, d'impressions en festons et d'excision (Figure 177 M-5). Toutefois, les impressions pyramidales constituent la technique et le motif les plus caractéristiques de la céramique locale Migami, elles ne sont observées nulle part ailleurs dans la région.

Chez les Dangleat, le décor composite comprend trois types d'incisions : les incisions obliques croisées, les larges incisions horizontales et les incisions courtes en pointillées (Figure 177 D-1). Le décor composite est constitué de motifs imprimés au peigne combinés avec des lignes horizontales parallèles (Figure 177 D-2). Dans cette zone géographique, le décor imprimé au peigne constitue le type de techniques et de motifs caractéristiques de la céramique locale.

Chez les Kenga, le décor composite est assez rare. Les motifs se distinguent nettement des autres. Ils sont constitués de larges et profondes impressions sur un cordon, d'impressions à la cordelette combinée avec des incisions obliques ou verticales (Figure 177 D2). Les impressions à la cordelette couvrent toute la surface de la panse (Figure 178).

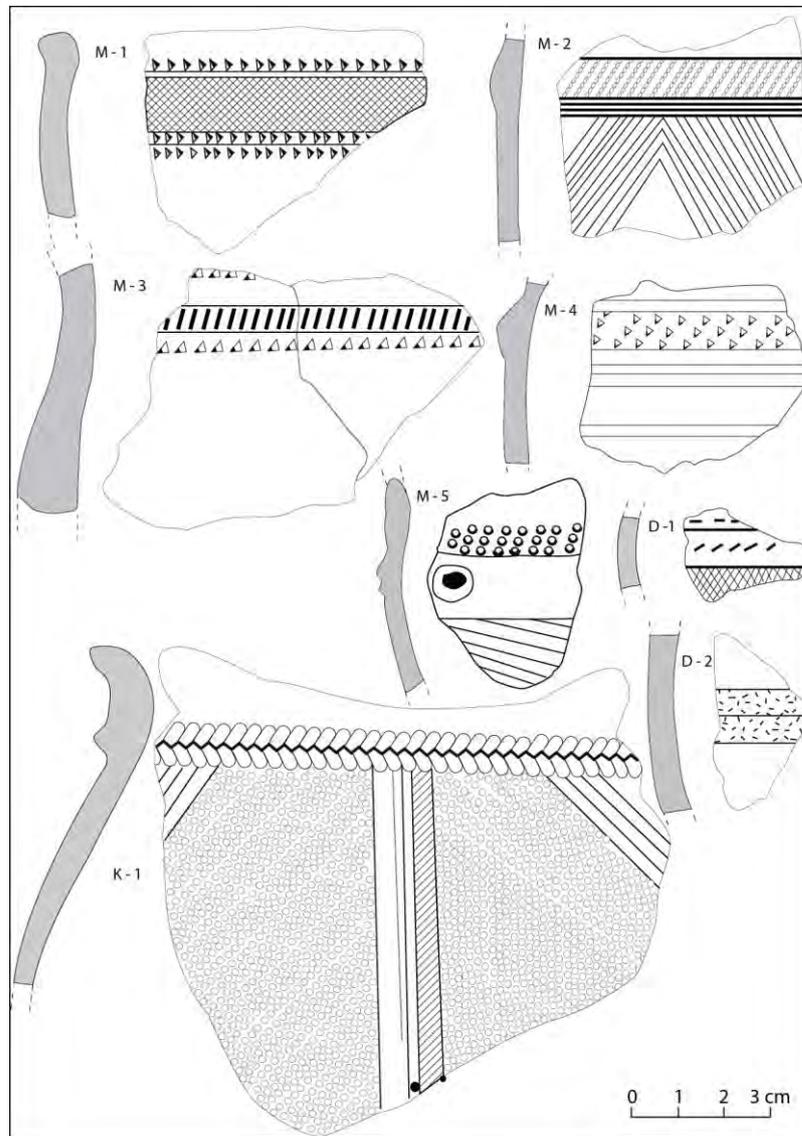


Figure 177: Les différents types de décors composites observés dans les trois zones géographiques.



Figure 178: Décor composite de céramique locale Kenga.

Le décor composite sur la céramique « forgeron » est observé sur le site de Djogolo et de Djoukoulkouli (Figure 179). Il comprend plusieurs types des motifs décoratifs. A Djogolo comme à Djoukoulkouli, le décor composite comprend à la fois des incisions et des impressions. Cependant, les motifs et l'organisation des décors sont très variables.

Le décor composite du site de Djoukoulkouli se caractérise par des motifs composés d'impressions simples sur le bord, d'impressions à la cordelette torsadée sur les cordons et de décor géométrique disposé en trois lignes obliques formant un triangle associé à des incisions horizontales (Figure 179 JKK-1), ou d'incisions associées aux impressions à la roulette avec des estampages sur la panse (Figure 179 JDKK-2).

A Djogolo, le décor est aussi sur les panses. Mais, les motifs sont constitués d'incisions disposées en bandes obliques et horizontales et des impressions au poinçon (Figure 179 DJG-1). Les incisions sont des lignes parallèles disposées en bandes obliques formant un triangle ou des lignes parallèles disposées en bandes horizontales. L'impression au poinçon est constituée de petits points discontinus alignés sur plusieurs lignes disposées en bandes obliques. Il y a également un autre type de décor marqué par des incisions horizontales et un décor imprimé de festons obliques qui se présentent sous forme d'écailles de poisson (Figure 179 DJG-2). Les festons semblent être exécutés à l'aide d'un outil spécifique imprimé sur la pâte.

En ce qui concerne l'identité des métallurgistes, les informations orales attribuent ces motifs tantôt aux forgerons Filémat, tantôt aux forgerons Daradik ou à un autre groupe de forgerons dont l'identité reste inconnue. Toutefois, les céramiques étudiées montrent une variabilité de styles céramiques qui n'est observée que dans cette zone.

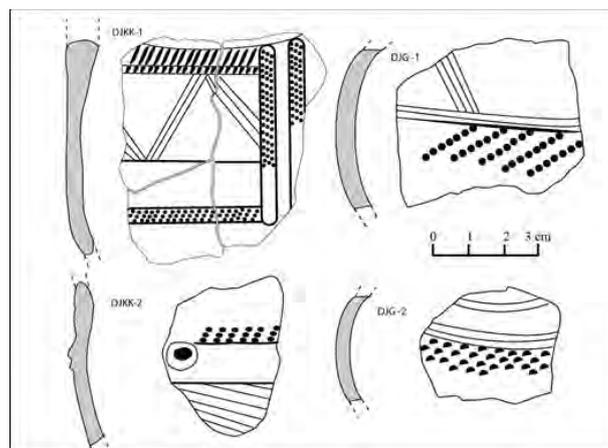


Figure 179: Décor composite de céramique forgeron.

Les finitions

La finition est une opération qui intervient après le façonnage. Cette opération a pour objectif la régularisation de la couche superficielle des parois. Elle permet de donner un aspect lisse et brillant à la surface des récipients. On distingue deux techniques de finition : le polissage et le lissage (Roux 2014).

Le polissage

Le polissage est réalisé sur une pâte à consistance cuir. Les surfaces sont frottées avec des outils durs après le séchage pour faire disparaître les aspérités (Figure 180). Le polissage s'effectue par frottements répétés sur pâte à consistance cuir à l'aide d'un outil dur (galet, coquille) et mousse. Les informations orales et les observations faites sur le matériel archéologique indiquent que le polissage a été réalisé à l'aide d'un polissoir en pièce lithique. Les tessons polis se caractérisent par des surfaces extérieures très lisses au toucher et d'aspect lustré. Cette technique de finition est employée uniquement sur la céramique de type « local ». Aucun tesson de céramique de « type forgeron » avec des surfaces polies n'a été observé dans le matériel céramique échantillonné.

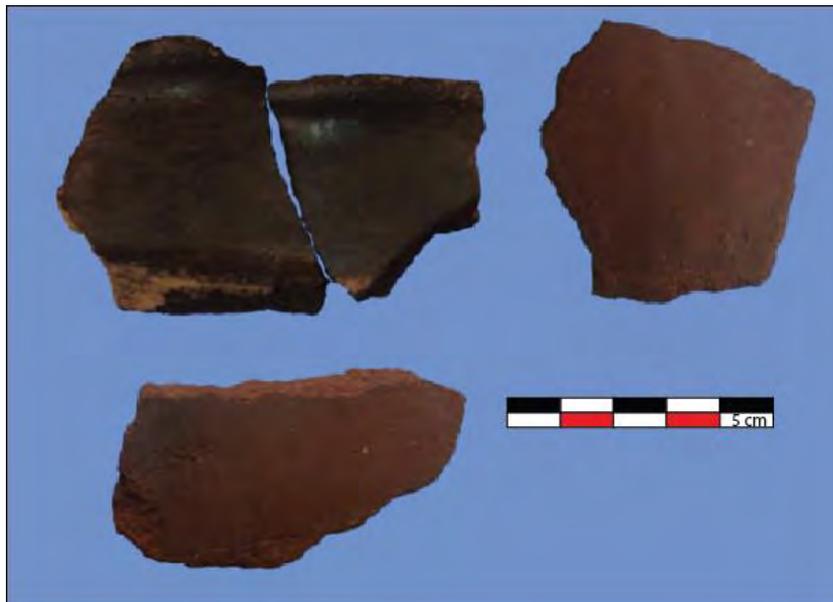


Figure 180: Céramique polie.

Le lissage

Les tessons avec des surfaces lissées regroupent tous les tessons ayant subi une technique de traitements des surfaces. Le polissage a pour objectif de régulariser la couche superficielle des parois internes et/ou externe des récipients (Roux, 2014). La technique appliquée a aussi pour but de donner un aspect uni et mat à la surface des récipients (Cauliez et *al.* 2002). Elle est

réalisée sur la pâte non cuite à consistance humide. Il semble que le polissage soit effectué par frottement de la couche superficielle de la pâte à l'aide de pressions appliquées avec la main ou avec un outil. Le polissage entraîne la formation de fines stries alignées.

La reconnaissance des indices de traitement de surface s'est faite à l'œil nu et au toucher. Les stries observées sur la surface extérieure des céramiques indiquent que le lissage a été réalisé à l'aide d'une feuille d'arbres sur une pâte humide. Les sources orales confirment l'emploi de feuilles mais témoignent aussi de l'utilisation d'un morceau de calèche conçu pour le lissage. Une observation attentive faite sur le matériel céramique a permis de constater des traces caractéristiques de ces outils. Les surfaces extérieures de ces tessons sont moins lisses que celles des tessons polis (Figure 181).



Figure 181: Céramique lissée.

Les surfaces altérées ou érodées

La céramique altérée ou érodée regroupe tous les tessons ayant subi une dégradation taphonomique ou anthropique des surfaces ne permettant plus d'observer les traitements de finition et les décors. De ce fait, on ne sait pas si ces tessons étaient décorés, polis ou lissés. Toutefois, on observe sur les surfaces dégradées de ces tessons des inclusions minérales de grains de sable (Figure 182 n°1 et 2). D'autres céramiques altérées ont des surfaces internes (Figure 182 n°3 et 5) et externes (Figure 182 n° 4 et 6) très rugueuses, présentant de petites aspérités et des irrégularités qui sont très sensibles au toucher.

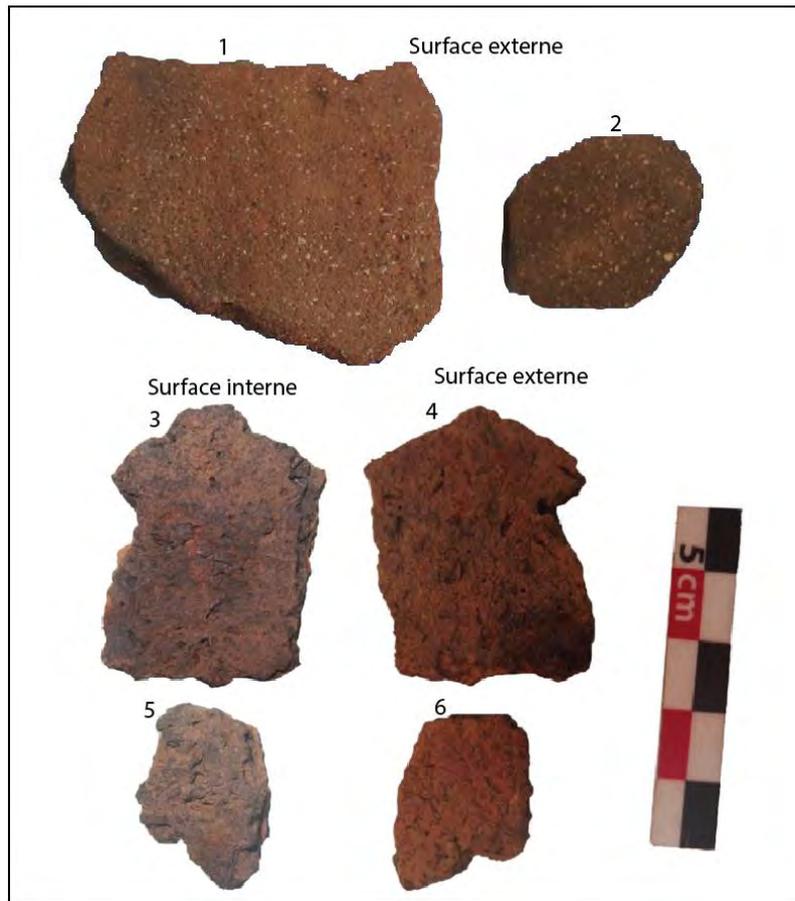


Figure 182: Céramiques aux surfaces altérées.

3.2.3 Type de pâte

L'identification du type de pâte a été faite à l'œil nu. Elle consiste à observer et à décrire les différentes inclusions visibles sur les surfaces des tessons et les parties fraîchement cassées.

Les observations macroscopiques nous ont permis de distinguer trois types de pâte :

Il y a la pâte fine avec des inclusions. Les inclusions sont constituées de résidus végétaux et siliceux ainsi que d'autres éléments non identifiés. Les dégraissants apparaissent généralement sur les cassures fraîches des tessons. Il arrive parfois qu'ils soient visibles sur les surfaces externes des tessons.

Il y a la pâte grossière contenant des inclusions minérales, ajoutées ou non à la pâte. Les inclusions sont constituées de grains de sable, de chamotte et de quelques inclusions organiques. Les inclusions minérales sont visibles sur les surfaces externes érodées et sur les surfaces cassées des tessons.

Il y a la pâte fine contenant des inclusions végétales. Il s'agit d'une argile fine imprégnée d'eau et d'herbes la rendant plastique et malléable. Les inclusions végétales et organiques sont visibles sur toutes les surfaces des tessons et sur les parties cassées. Les traces

d'inclusions se caractérisent par des fines bulles observables partout sur les tessons (Figure 183). Les tessons de poterie fabriqués avec cette argile sont légers et friables. Les surfaces internes sont toujours poreuses.



Figure 183: Céramique fabriquée avec de l'argile contenant des inclusions végétales.

3.2.4 Épaisseur des tessons

Les tessons fins représentent 28% de notre corpus (Tableau 72 et Graphique 4). La catégorie des tessons épais constitue le type le plus abondant. Elle représente plus de la moitié de notre corpus (62%). La catégorie des tessons massifs est peu abondante : 10% de notre corpus. Elle n'est pas présente sur tous les sites.

Site	Nombre d'échantillon	Épaisseur des tessons		
		Tessons fins	tessons épais	Tessons massifs
Korbo	61	22	32	9
Badibrare	56	12	39	7
Zopki	22	10	7	4
Golomo	38	14	18	6
Ben-Djedid	20	5	13	0
Melti 2	5	0	2	3
Djogolo	56	15	33	8
Bankakotch	84	23	61	0
Djoukoulkouli	40	7	32	0
Totale	382	108	237	37

Tableau 72: Inventaire des différentes épaisseurs des tessons.



Graphique 4: Proportion des différentes épaisseurs des tessons étudiés.

3.2.5 Couleur

La couleur des tessons est l'un des critères principaux pour l'identification de l'atmosphère de cuisson de céramique. Les couleurs ont été déterminées à l'œil nu sur les surfaces externes et internes des tessons.

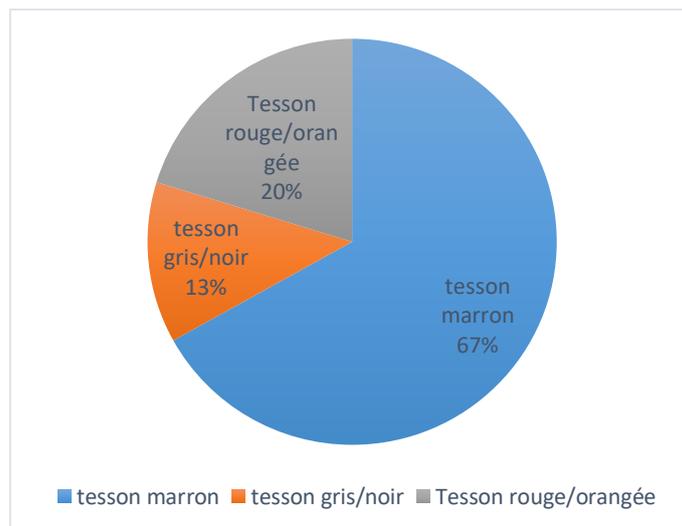
Les observations faites sur les surfaces internes et externes nous ont permis d'observer les tessons avec des surfaces intérieures et extérieures marron (Figure 184 n° 2 à 6), grise (Figure 184 n°7 et 8) ou noire (Figure 184 n°1) et les tessons avec surfaces extérieures rouge ou orangée et les surfaces intérieures noire et très irrégulières (Figure 185). Les tessons de couleur marron sont les plus abondants (Tableau 73). Ils représentent 67% de notre corpus. Les tessons gris ou noir représentent 13% de notre corpus et les tessons rouge ou orangé avec des surfaces internes noires représentent 20% de notre corpus (Graphique 5).



Figure 184: Tessons avec des surfaces internes et externes marron, gris ou noires.

Site	Nombre	Tessons marron	Tessons gris/noir	Tessons Rouge/orangée
Korbo	61	50	7	4
Badibrare	56	36	12	8
Zopki	22	15	3	4
Golomo	38	30	0	8
Ben-Djedid	20	3	1	16
Melti	5	5	0	0
Djogolo	56	41	6	9
Bankakotch	84	50	16	18
Djoukoulkouli	48	31	5	12
Total	390	261	50	79

Tableau 73: Les différentes couleurs des surfaces des tessons.



Graphique 5: Proportion des couleurs des surfaces des tessons.

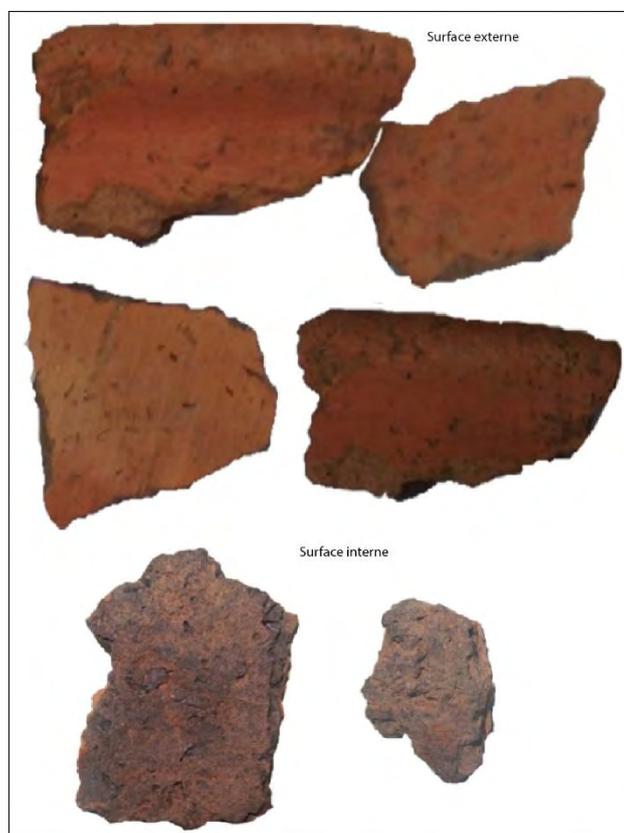


Figure 185: Couleur caractéristique de la céramique de « type forgeron ».

3.2.6 Mode de cuisson

L'analyse de la dureté, de la friabilité, de la masse des tessons et des couleurs relevées sur les parois des récipients nous a permis d'identifier le mode de cuisson des céramiques collectées sur les différents sites. Deux modes de cuissons ont été utilisés. La plus grande partie de notre corpus céramique a été cuit en atmosphère réductrice (80%) et une petite partie (20%) en atmosphère oxydante (Tableau 74 et Graphique 6).

La cuisson réductrice est un mode de cuisson à haute température qui dure plusieurs heures. La céramique soumise à ce mode de cuisson se caractérise par des couleurs marron, gris ou noir sur les deux surfaces. Les tessons provenant des récipients soumis à la cuisson réductrice sont généralement très bien cuits et se reconnaissent aussi par leur dureté et leur masse. Ils sont plus ou moins lourds et durs et présentent une couleur homogène sur toutes les surfaces.

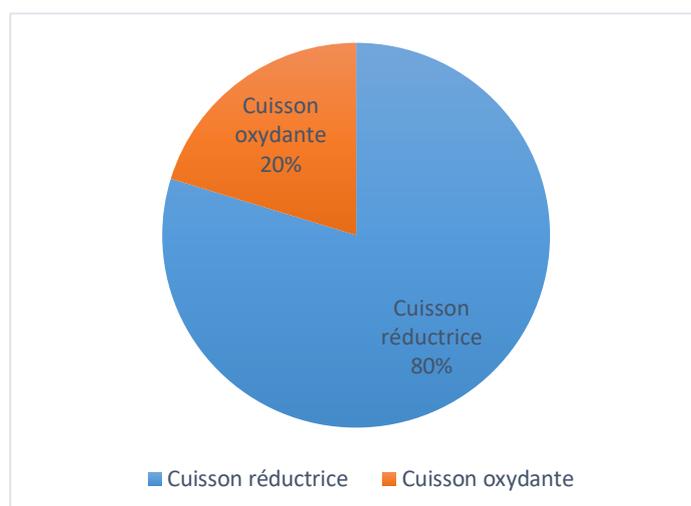
La cuisson en atmosphère oxydante est un mode de cuisson à basse température qui ne dure que quelques heures. Elle s'opère dans un petit foyer aménagé à ciel ouvert. Les températures atteintes sont généralement comprises entre 600°C et 900°C (V. Leroux 2014). Dans le cas de cuisson oxydante, les combustibles utilisés sont des herbes et des bouses de bœufs (Figure 186). La céramique soumise à ce mode de cuisson présente des couleurs rouge ou orangée sur les surfaces externes et une couleur noire sur les surfaces internes. Les tessons provenant des récipients soumis à la cuisson oxydante sont généralement friables et se reconnaissent facilement parce qu'ils ne sont pas suffisamment cuits.



Figure 186: La cuisson sous atmosphère oxydante.

Site	Nombre	Mode cuisson	
		Réductrice	Oxydante
Korbo	61	57	4
Badibrare	56	48	8
Zopki	22	18	4
Golomo	38	30	8
Ben-Djedid	20	4	16
Melti	5	5	0
Djogolo	56	47	9
Bankakotch	84	66	18
Djoukoulkouli	48	36	12
Total	390	311	79

Tableau 74: Inventaire de l'atmosphère de cuisson.



Graphique 6: Proportion des tessons soumis aux deux modes de cuisson.

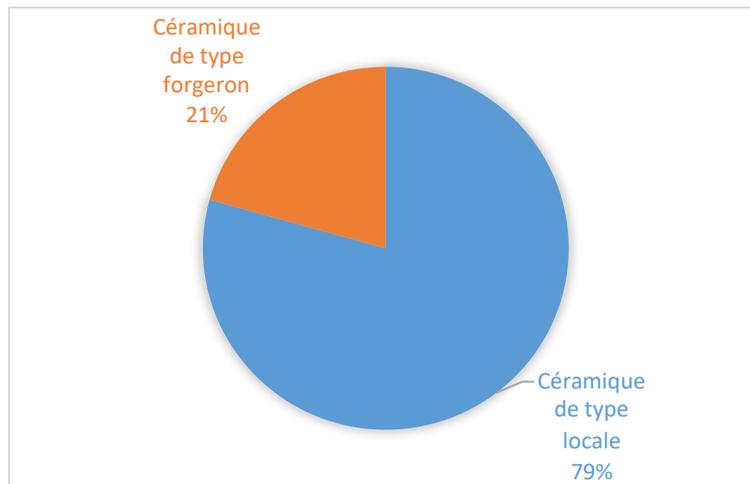
4. Analyse techno-morphologique des deux types de céramique trouvés sur les sites archéologiques

4.1. Le type de céramique

Notre corpus d'étude regroupe divers récipients à usage domestique. A partir des informations ethnohistoriques et des observations faites sur les décors, les finitions, les types de pâtes, les épaisseurs des tessons, les couleurs et le mode de cuisson, deux types de céramique ont été distingués : la céramique de « type local » et la céramique de type « forgeron » (Tableau 75). La céramique de type « local » constitue le type le plus abondant. Il comprend 303 tessons soit 79% de l'ensemble de corpus. Parmi le matériel étudié, on dénombre 79 tessons de céramiques de type « forgeron » qui représente 21% de notre corpus (Graphique 7).

Site	Nombre d'échantillon	Échantillons éliminés	Échantillons étudiés	Type de céramique	
				Locale	Forgeons
Korbo	61	0	61	57	4
Badibrare	107	51	56	48	8
Zopki	22	0	22	18	4
Colomo	38	0	38	30	8
Ben-Djedid	20	0	20	4	16
Melti 2	12	7	5	5	0
Djogolo	69	13	56	47	9
Bankakotch	136	52	84	66	18
Djoukoulkouli	48	8	40	28	12
Totale	513	131	382	303	79

Tableau 75: Inventaire des deux types de céramique.



Graphique 7: Proportion des types de céramique étudiée.

4.1.1 La céramique de type « local »

L'analyse du décor montre que la céramique de type « local » se caractérise par des décors simples ou composites appliqués sur les panses. Les décors simples se composent d'incisions très fines et superficielles ou d'impressions à la roulette ou au peigne et de décor excisé.

Les incisions sont réalisées à l'aide d'outils pointus sur une pâte à l'état humide. Elles sont disposées en lignes simples ou en lignes groupées parallèles selon les registres verticaux, horizontaux, obliques ou en hachures. Il y a aussi des incisions larges profondes appliquées sur les cordons situés sur le col des objets. Celles-ci sont des lignes obliques courtes de 2 cm de longueur maximale. Les autres parties des tessons ne sont pas décorées. Elles sont simplement lissées à l'aide d'une feuille sur une pâte humide.

Certaines impressions sont faites à l'aide de roulettes. La technique consiste à faire passer une roulette comportant des reliefs pour laisser des motifs identiques sur toute la panse du récipient ou sur une partie.

Des impressions au peigne à plusieurs dents ont été employées pour dessiner des motifs identiques qui couvrent parfois une grande surface.

En ce qui concerne la finition, la céramique locale se caractérise par des surfaces lissées ou polies.

La pâte est soit fine avec des éléments non plastiques soit grossière avec des inclusions minérales et organiques. Les informations orales indiquent que les potières ajoutent de la chamotte et des excréments d'animaux pour rendre leur argile malléable. Lorsque la pâte est grossière, elle est utilisée pour fabriquer des jarres à stocker les denrées alimentaires ou de l'eau.

L'épaisseur des tessons de ce type de céramique est soit épais soit massif. Les tessons épais représentent plus de la moitié de notre corpus. En comparant l'épaisseur et le type de pâte, on constate que les tessons épais sont fabriqués avec de l'argile fine contenant des éléments non plastiques. Ils ont été ajoutés comme dégraissant. Les données orales montrent que ces tessons proviennent de récipients à usage domestique tels que la bassine pour le bain par exemple. Les tessons massifs sont fabriqués avec de la pâte grossière contenant des inclusions minérales et des matières organiques. Les informations orales et les observations faites sur les objets actuels nous ont permis de comprendre qu'ils proviennent de jarres à stocker les denrées alimentaires ou de l'eau (Figure 187).



Figure 187: Jarres actuelles destinées au stockage des denrées et de l'eau.

Au niveau des couleurs, la céramique de type « local » se caractérise par des tessons avec des surfaces intérieure et extérieure marron, grises ou noires. En comparant la couleur, les épaisseurs des tessons, on s'aperçoit que la majorité des tessons marron appartiennent à la catégorie des tessons massifs fabriqués à l'aide d'une pâte grossière contenant des inclusions minérales. Un petit nombre des tessons marron présente des épaisseurs moyennes. Ces derniers sont fabriqués à l'aide d'une pâte fine avec des éléments non plastiques. Par contre, les tessons avec des surfaces interne et externe grises ou noires appartiennent tous à la catégorie des tessons épais fabriqués à l'aide de pâte fine contenant des éléments non plastiques ajoutés à la pâte comme dégraissant.

La céramique de type « local » se caractérise par un mode de cuisson en atmosphère réductrice. La couleur marron des tessons serait liée aux inclusions minérales contenues dans l'argile. Lorsque la cuisson est incomplète, les tons deviennent gris ou noirs.

4.1.2 La céramique de type « forgeron »

La céramique de type « forgeron » se caractérise aussi par des décors simples ou composites appliqués sur les panses. Le décor simple se compose d'une seule technique décorative : l'incision. Les incisions sont toutes disposées en lignes simples ou croisées selon des registres obliques, verticaux et horizontaux. Le décor composite comprend deux à trois techniques sur un même décor. Il se compose d'incisions, d'excision et d'impressions. Chaque site présente des éléments décoratifs spécifiques correspondant à un style appartenant peut-être à des groupes différents de potières.

La céramique de type « forgeron » de Ben-Djedid se caractérise par un décor simple comprenant des incisions obliques en bandes croisées (Figure 188 BDJ-1, 2 et 3). Ce type de décor est observé uniquement sur ce site. Comme les forgerons Daradik ont travaillé sur ce site, nous leur attribuons la production de ce type de décor.

Sur le site de Bankakotch, la céramique de type « forgeron » se caractérise par l'usage du décor simple. Celui-ci comprend des incisions larges et profondes plutôt sur le col du récipient. Elles sont toujours disposées en bandes obliques. Ce décor est comparable à celui que l'on trouve sur les céramiques du site de Djogolo. Cependant, à Bankakotch, les incisions ne dépassent pas 3 cm de longueur alors qu'à Djogolo, elles font plus de 7 cm (Figure 188 BKK-1 et 2). Cette céramique est attribuée au groupe de forgerons Filémat qui a produit du fer sur ce site.

La céramique du site de Djogolo se caractérise par un décor simple et un décor composite. Le décor simple est marqué par des incisions (Figure 188 DJOG-1 et 2) et d'excision (Figure 188 DJOG-3). Les incisions sont des lignes très fines disposées en bandes obliques avec une ligne horizontale au-dessus ou deux lignes horizontales et parallèles entre elles. Le décor composite se distingue par deux motifs différents sur un même tesson : les incisions disposées en bandes obliques et horizontales associées à des impressions au poinçon (Figure 188 DJOG-4) et les incisions horizontales avec des impressions en feston en forme d'écailles de poisson (Figure 188 DJOG-5). Qu'il s'agisse des incisions ou des impressions au poinçon, le décor céramique est toujours situé sur la panse des récipients. Nous ne savons à quel groupe de forgerons attribué cette technique de production car les informations orales attribuent ce site tantôt au Filémat tantôt au Daradik.

A Djoukoulkoulouli, la céramique se caractérise par trois techniques décoratives sur un seul tesson : les impressions simples exécutées sur le bord, les impressions à la cordelette torsadée sur les cordons et un décor géométrique disposé en trois lignes obliques formant un triangle

associé à des incisions horizontales (Figure 188 DJKK-1), ou des incisions associées aux impressions à la roulette avec des estampages appliqués sur la panse (Figure 188 DJKK-2).

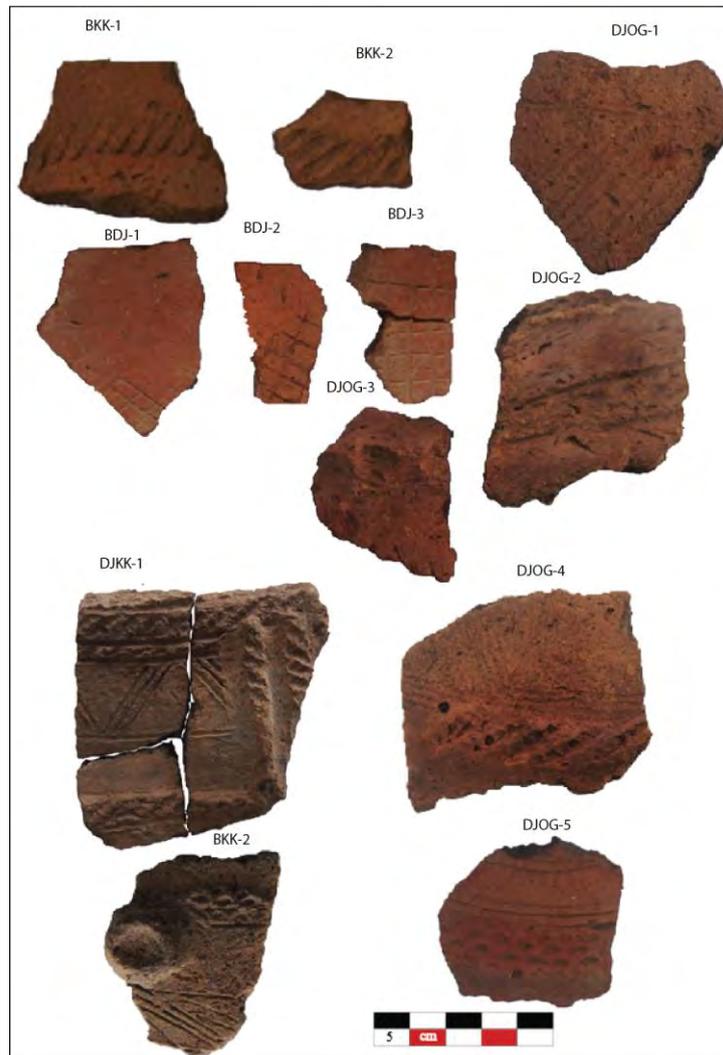


Figure 188: Variabilité de style décoratif de céramique de type « forgeron ».

En ce qui concerne l'identité des métallurgistes, le matériel céramique appartient à plusieurs groupes de forgeron.

Sur les sites situés à l'ouest et au sud-ouest, le décor n'est observé que sur le site de Ben-Djedid. Il s'agit d'un seul style décoratif : les incisions croisées. Ce type de décor appartient aux forgerons Daradik de Ben-Djedid. Aucun décor céramique de type « forgeron » n'a été observé sur les sites des Karima.

Une grande variabilité stylistique décorative est observée sur les sites situés dans le territoire Migami. Seule la céramique de Bankakotch a pu être attribuée aux forgerons Filémat. A Djogolo et Djoukoulkouli, l'attribution est plus problématique car l'identité des forgerons diffère selon les informateurs. Ces sites sont octroyés soit aux Filémat, soit aux Daradik, soit à

irrégulière. La variabilité des couleurs de la surface externe des récipients de ce type de céramique est sans doute liée à la température et la durée de cuisson. L'irrégularité colorimétrique de la surface interne montre que les tessons n'ont subi aucun traitement de finition. Le mode de cuisson de ce type de céramique est celui sous atmosphère oxydante. L'argile riche en fer cuite sous atmosphère oxydante produit des couleurs rouges clairs. Lorsque l'oxydation est incomplète, la couleur des tessons devient brune ou orangée. Du fait que la pâte contient des inclusions végétales et que la céramique est soumise au mode de cuisson oxydante, les tessons provenant de cette céramique sont friables et généralement légers.

4.2. Localisation de la céramique selon les types

4.2.1 Les sites à céramique de type « local »

La céramique de type « local » est présente sur tous les sites étudiés (Figure 190). Les échantillons collectés et l'observation des tessons de céramique en surface montrent que ce type est le plus abondant. Il a été observé sur toutes les surfaces des zones de réduction et des zones d'habitat. Les cubages réalisés sur les différents amas de scories ont permis d'observer la fréquence élevée de cette céramique. Les tessons proviennent sans doute de récipients utilisés par les forgerons pendant la réduction.

4.2.2 Les sites à céramique de type « forgeron »

La céramique de type « forgeron » est présente sur tous les sites étudiés. Vu que l'échantillonnage a porté essentiellement sur les sites d'habitat ancien en lien avec les sites de réduction, la céramique de type « forgeron » a été observé sur presque tous les sites d'habitat à l'exception du site de Melti et du site de Bogrom où nous n'avons pas prélevé d'échantillons (Figure 190). Il est fort probable que ce type de céramique ait aussi été utilisé sur ces sites. Les enquêtes orales révèlent la céramique de type « forgeron » était aussi utilisée par les agriculteurs en particulier les jarres servant à transporter de l'eau. De même, les forgerons utilisaient pour leur travail la céramique de type « local ». La présence des tessons de céramique de type « local » sur les amas de scories témoigne de l'utilisation de cette céramique par les forgerons.

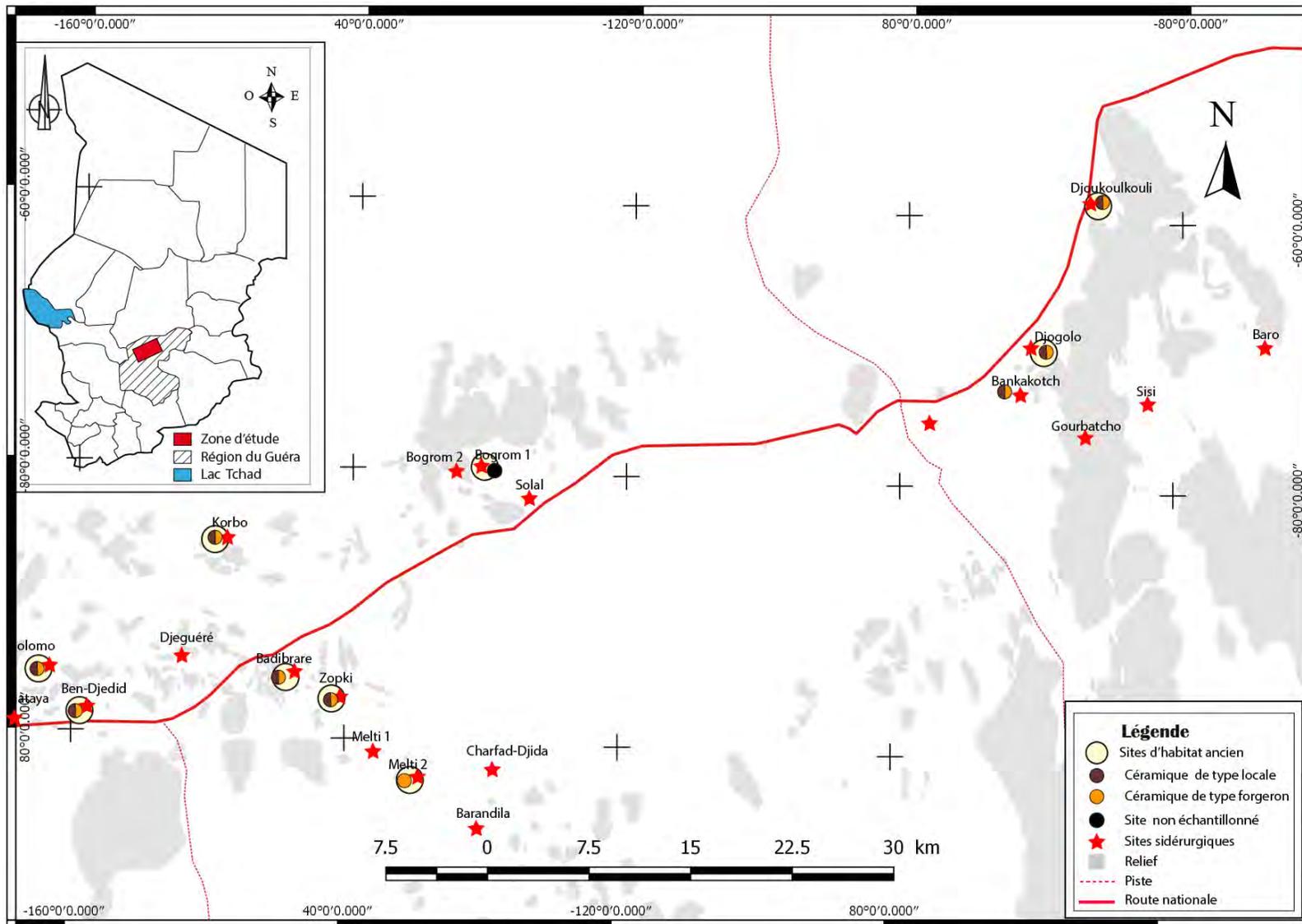


Figure 190: Distribution des types de céramique.

5. L'étude du mobilier en argile

Quelques objets en céramique ont été collectés en surface sur les sites d'habitat ou sur les sites sidérurgiques. Ces vestiges sont constitués d'une figurine et de fragments de pipes.

5.1. Figurine

La figurine a été retrouvée sur le site d'habitat ancien de Djoukoulkouli. Il s'agit d'une statuette de petite dimension représentant une forme humaine. Elle mesure 10 cm de longueur et 3,5 cm d'épaisseur. Elle est modelée dans une argile grossière contenant des inclusions minérales. Elle est mal cuite. Cette figuration anthropomorphe présente un cou, un menton, une bouche et des cheveux tressés (Figure 191). Les informations orales indiquent que ce type de figurines est fabriqué par les potières locales. Elles servent de jouets aux enfants.

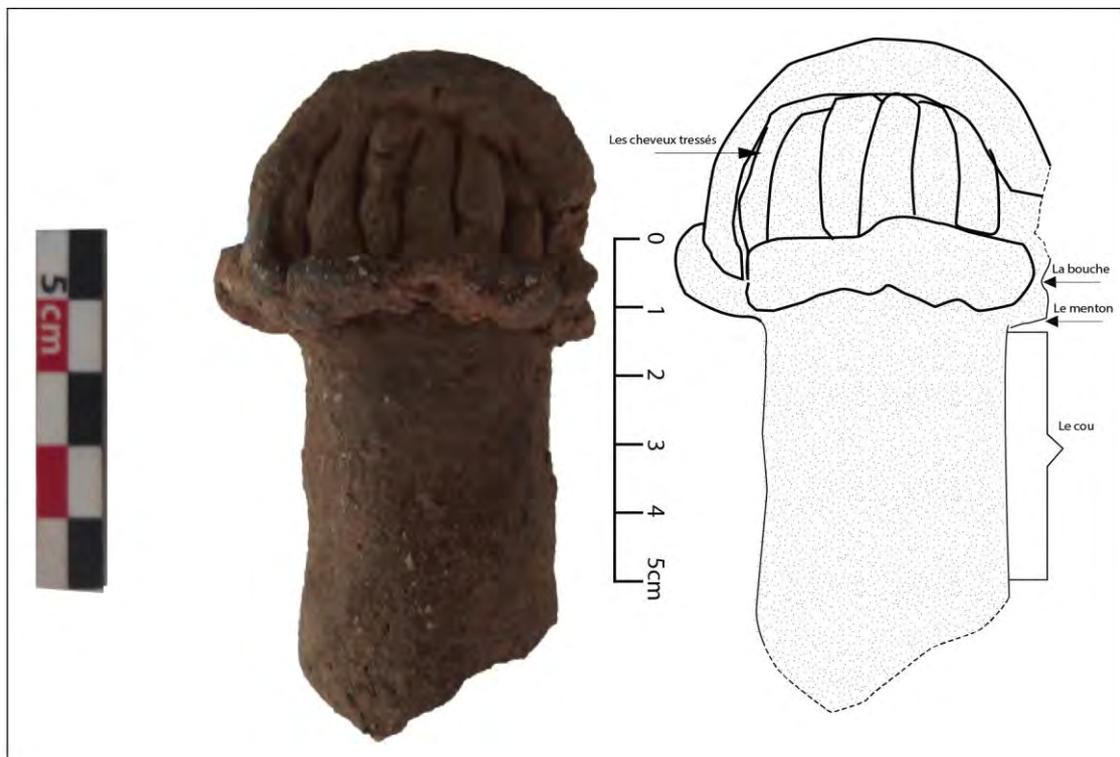


Figure 191: Figurine retrouvée sur le site de Djoukoulkouli.

5.2. Pipes

Quelques fragments de pipes ont été retrouvés sur trois sites. Ils ont tous été collectés en surface. Il s'agit de fragments de fourneaux et d'une pipe presque complète (Figure 192). Ces pièces sont toutes confectionnées à partir d'une argile très fine. Elle est identique à celle utilisée par les potières locales pour la confection des céramiques.

La pipe retrouvée sur le site de Bankakotch est la mieux conservée. Elle mesure 9 cm de longueur et 2,5 cm de diamètre. Elle est légèrement bombée (Figure 192 n°1). Les surfaces extérieures sont lisses et sans décor.

Sur le site de Korbo, a été retrouvé un fragment de la partie terminale d'une pipe. Ce fragment a un diamètre de 2 cm. Il est décoré de fines incisions (Figure 192 n°2) et semble être enduit d'un engobe rouge-brun.

Sur le site de Melti 2, a été retrouvé un fragment de pipe coudée présentant une forme plus ou moins tronconique (Figure 192 n°3). La tuyère est surmontée d'un bourrelet terminal circulaire tronqué qui mesure 1,7 cm de diamètre. La partie proximale est bombée et décorée d'incisions croisées.

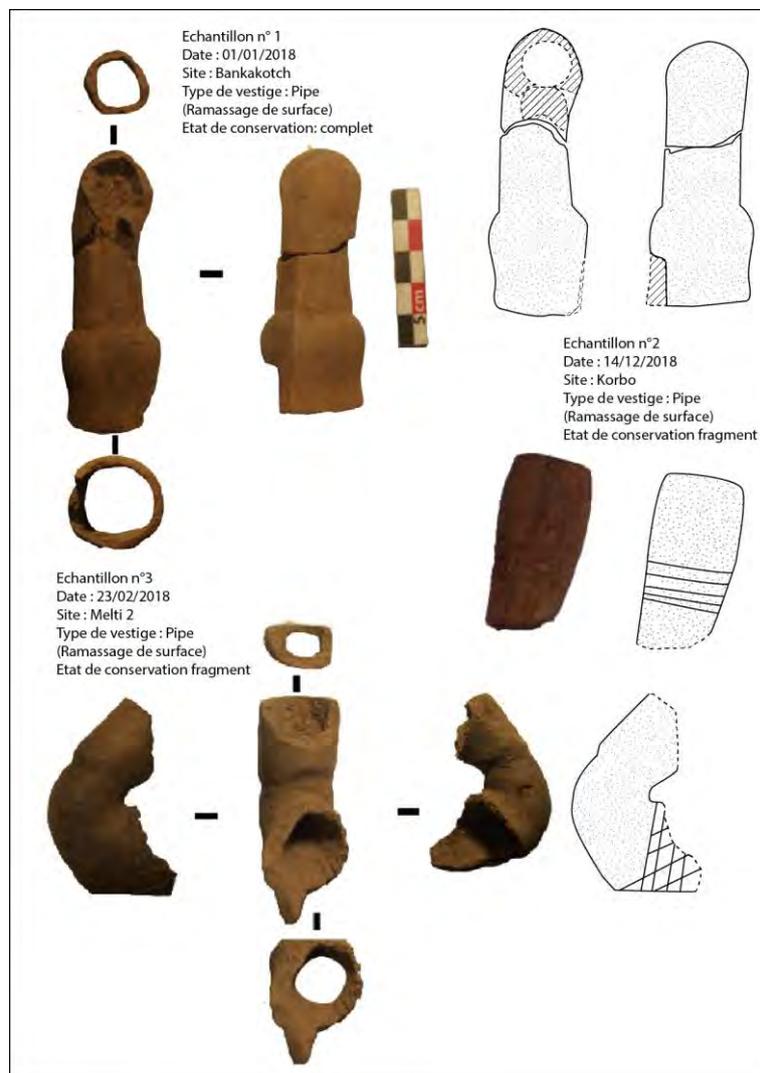


Figure 192 : Fragments de pipes.

Partie III : synthèse et Discussion

Chapitre 7 : Histoire de la production du fer dans le Guéra

Dans les parties précédentes de notre travail, nous avons identifié différents groupes de forgerons à partir des enquêtes orales. Certains avaient pris part aux activités métallurgiques dans le Guéra. Nous avons reconstitué leur parcours migratoire et attribué trois traditions sidérurgiques. Grâce aux investigations archéologiques, ces dernières se sont enrichies d'une quatrième et ont également été replacées dans la chronologie. La confrontation des données ethno-historiques et archéologiques nous a permis de rattacher les traditions techniques à certains groupes de métallurgistes.

Dans le présent chapitre, nous proposons une synthèse historique de la production du fer dans notre région d'étude, puis à travers un bilan des différentes observations réalisées, nous allons tenter de mesurer l'ampleur de la sidérurgie ancienne dans le Guéra.

1. Bilan des données

1.1. Les acteurs de la sidérurgie ancienne

L'une des interrogations à laquelle se propose de répondre cette étude est de connaître l'identité des acteurs de la métallurgie qui ont travaillé sur les différents sites de notre zone d'étude. En effet, la question liée à l'identité des métallurgistes reste au centre de l'histoire de la production du fer. Peu de chercheurs ont identifié précisément les acteurs des différents aspects de la sidérurgie (Robion-Brunner 2008, 2010). Pourtant, cette question est importante car elle permet non seulement de connaître l'origine sociale et géographique des sidérurgistes mais aussi de connaître 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.

Dans le cadre de cette thèse, les enquêtes ethno-historiques ont permis de révéler cinq groupes de forgerons. Si la totalité des forgerons du Guéra sont tous issus de tribus arabes, l'analyse des données ethno-historiques montre que ces groupes d'artisans ont des origines sociales et géographiques différentes et qu'ils ont emprunté des itinéraires différents pour venir s'installer dans le Guéra. L'analyse de récits sur l'activité principale pratiquée par ces groupes révèle aussi deux catégories socioprofessionnelles : les forgerons métallurgistes constitués de quatre groupes venus tous de l'est en différentes vagues migratoires et les forgerons non métallurgistes composés d'un seul groupe venu de l'ouest en deux vagues. En ce qui concerne

les techniques de réduction, l'analyse des données ethno-historiques et archéologiques montre qu'il n'y a pas une parfaite corrélation géographique et identitaire entre traditions sidérurgiques et groupes de métallurgistes. Certaines traditions sidérurgiques ont été employées par différents groupes de forgerons.

La tradition 1 a été utilisée par les forgerons Karima, Daradik et Filémat qui ont des origines sociales et géographiques et des parcours migratoires différents. Nous pensons que l'emploi d'une même technique de réduction par plusieurs groupes de forgerons résulte de contacts réguliers entre les groupes d'artisans. Cependant, nous manquons d'informations sur leur nature et durée. Les brassages possibles entre différentes populations peuvent entraîner un transfert de connaissance ou un phénomène d'imitation.

Sur le plan social, il n'y a pas eu de bouleversement des structures sociales dans le temps. Tous les groupes de forgerons identifiés dans le Guéra connaissent leurs origines sociales et les parcours migratoires empruntés par leurs ancêtres. À l'exception d'une minorité de forgerons appartenant aux groupes Filémat et Karima qui sont assimilés aux agriculteurs, la majorité de ces artisans garde encore le statut de forgeron quel que soit l'activité qu'ils pratiquent aujourd'hui.

1.2. Les parcours de migration des métallurgistes

Dans la production métallurgique du Guéra, plusieurs acteurs aux origines sociales et géographiques différentes ont pris part aux activités métallurgiques. L'analyse des parcours de migration a permis de retracer spatialement leur histoire. Elle met en évidence deux grands axes de migration : un axe est-sud et sud-nord emprunté par les Daradik et les Karima et un axe est-ouest emprunté aussi par d'autres Daradik, les Oulad Madj-Madj et les Filémat (Figure 193). Cependant, tous ces forgerons métallurgistes sont arrivés au Guéra au même moment : c'est-à-dire le début XVII^e siècle. Nous pensons que le déplacement par vagues successives à peu près à une même période est lié aux guerres et razzias attribuées au royaume du Ouaddaï. Se sentant menacés et ne pouvant pas faire face aux envahisseurs, les forgerons n'eurent d'autres choix que de fuir la zone de conflits. C'est ce qui explique la migration de différents groupes de forgerons métallurgistes. En suivant le parcours migratoire de ces métallurgistes, on constate que ceux qui ont pris la direction du Sud ont cherché à éviter la zone du Guéra avant de faire demi-tour. Leur migration dans les zones montagneuses du Guéra peut s'expliquer par l'aspect protecteur du relief. Considérées comme un lieu de refuge temporaire lors des expéditions des Etats voisins, les montagnes ont servi aussi d'habitat permanent pour les différents groupes de population qui habitaient cette zone avant

l'arrivée des forgerons. Le choix préférentiel de l'implantation de la majorité des sites qui datent entre le début du XVII^e et XIX^e siècle au pied des montagnes et de quelques rares sites sur les montagnes, renforce l'hypothèse que cet espace ait été choisi pour des raisons stratégiques. Cette interprétation corrobore les témoignages des ethnologues J. Pouillon (1958, 1964), J-F. Vincent (1962), J. chapel (1986) et nos enquêtes orales auprès de forgerons.

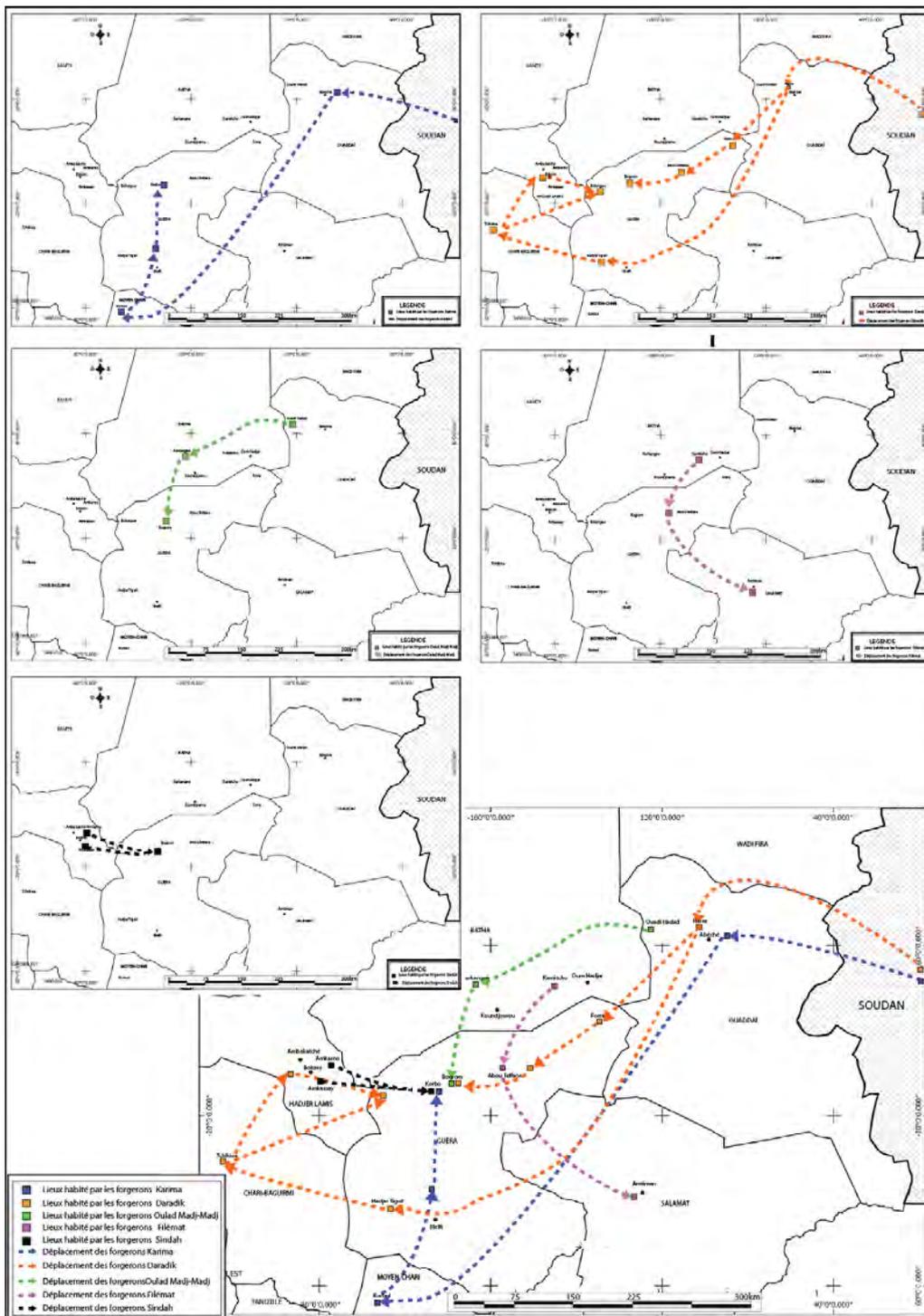


Figure 193 : Synthèse des parcours migratoires des forgerons.

1.3. La diversité des techniques sidérurgiques

L'analyse des données ethno-historiques (description de l'architecture des fours et de leur système de fonctionnement) et des données archéologiques montrent que toutes les traditions sidérurgiques étudiées dans le Guéra font appel à la méthode directe de réduction avec séparation de la scorie et du métal. L'analyse des différentes données technologiques nous a permis de distinguer deux grandes familles techniques : les fours à ventilation naturelle avec une séparation latérale de la scorie et une utilisation unique et les fours à ventilation mécanique avec une séparation verticale de la scorie et une utilisation multiple. Au sein de ces deux groupes, nous avons distingué quatre traditions sidérurgiques qui constituent des variantes techniques. La parenté et les différences observées sont soit liées au système de ventilation, soit au mode d'évacuation de la scorie, soit au type d'utilisation des fours.

En ce qui concerne le système de ventilation, quel que soit la forme des structures, l'injection d'air peut se faire soit par la ventilation mécanique, soit par la ventilation naturelle. Dans le premier cas, c'est-à-dire le système de ventilation mécanique, l'air est envoyé dans le fourneau par les soufflets sous une pression et un rythme qui peut être contrôlé. La ventilation naturelle est un système destiné à envoyer l'air dans le fourneau pour activer la combustion sans l'aide d'une soufflerie, c'est-à-dire au moyen de tuyères ou de simples ouvertures. Ce système utilise surtout l'aspiration naturelle que provoque la cheminée du simple fait de sa hauteur. Ainsi, plusieurs entrées d'air sont réparties dans le bas de la colonne. 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 (Kiéthegea 1988 : 12-13 ; Serneels 1993 : 46-47). Ces éléments nous ont servi de base pour diagnostiquer le mode de ventilation des structures de réduction du Guéra. Les données ethno-historiques et les observations faites pendant la fouille des bases de fourneau montrent que les deux types de ventilation ont été utilisés (Tableau 76). En effet, les sources ethno-historiques indiquent que les fours de la tradition 2 sont des structures de réduction à ventilation mécanique. Cependant, les sources archéologiques montrent que les fours appartenant à la tradition 2 sont plutôt des structures de réduction à ventilation naturelle. La fouille des bases de fourneaux a permis de constater aussi que les fours des traditions 1, 3 et 4 sont des structures de réduction dotées d'un système de ventilation mécanique.

<i>Données</i>								
<i>Sources ethnohistoriques</i>	Type de ventilation		Type de séparation de la scorie		Nombre d'utilisation des fours		Type de scories dominantes	
Traditions techniques	Naturelle	Mécanique	Latérale	Verticale	Unique	Multiple	SCE	SGD
Tradition 1		X		X	X	X		
Tradition 2		X		X		X		
Tradition 3		X	X		X			
Tradition 4		X		X	X			
<i>Sources archéologiques</i>								
Tradition 1		X		X	X			X
Tradition 2	X		X			X	X	
Tradition 3		X			X		X	
Tradition 4		X		X	X			X

Tableau 76: Synthèse technologiques des différentes traditions d'après les sources orales et archéologiques.

S'agissant du type d'évacuation de la scorie, les études réalisées dans le cadre de la métallurgie ancienne du fer montrent que suivant la méthode employée, la séparation de scories entraîne des modifications visibles sur la morphologie des structures de réduction et des variations sur la nature des produits des déchets 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 de la scorie 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 ou scories de fond de four. 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 soit contre le flanc d'un vallon ou soit ils creusent un accès à la porte dans le substrat naturel. Cet aménagement permet à l'espace fonctionnel du fourneau d'être moins obstrué par la scorie. Pour ce qui nous concerne, l'identification du type d'évacuation de la scorie a été faite en tenant compte dans un premier temps des descriptions faites par les personnes interrogées sur la manière dont les métallurgistes construisaient leurs fours et sur la manière dont ils procédaient durant l'opération de réduction. Ensuite, nous avons confronté ces données aux observations archéologiques faites sur les bases de fourneau pendant la fouille et sur la proportion des différents types de déchets métallurgiques observés pendant les cubages réalisés sur les amas de scories. Sur les sites où aucune fouille des bases de fourneau ni aucun cubage n'a été

réalisé, l'identification du type d'évacuation a été faite en se basant seulement sur les informations orales et les observations des vestiges en surface (Figure 194).

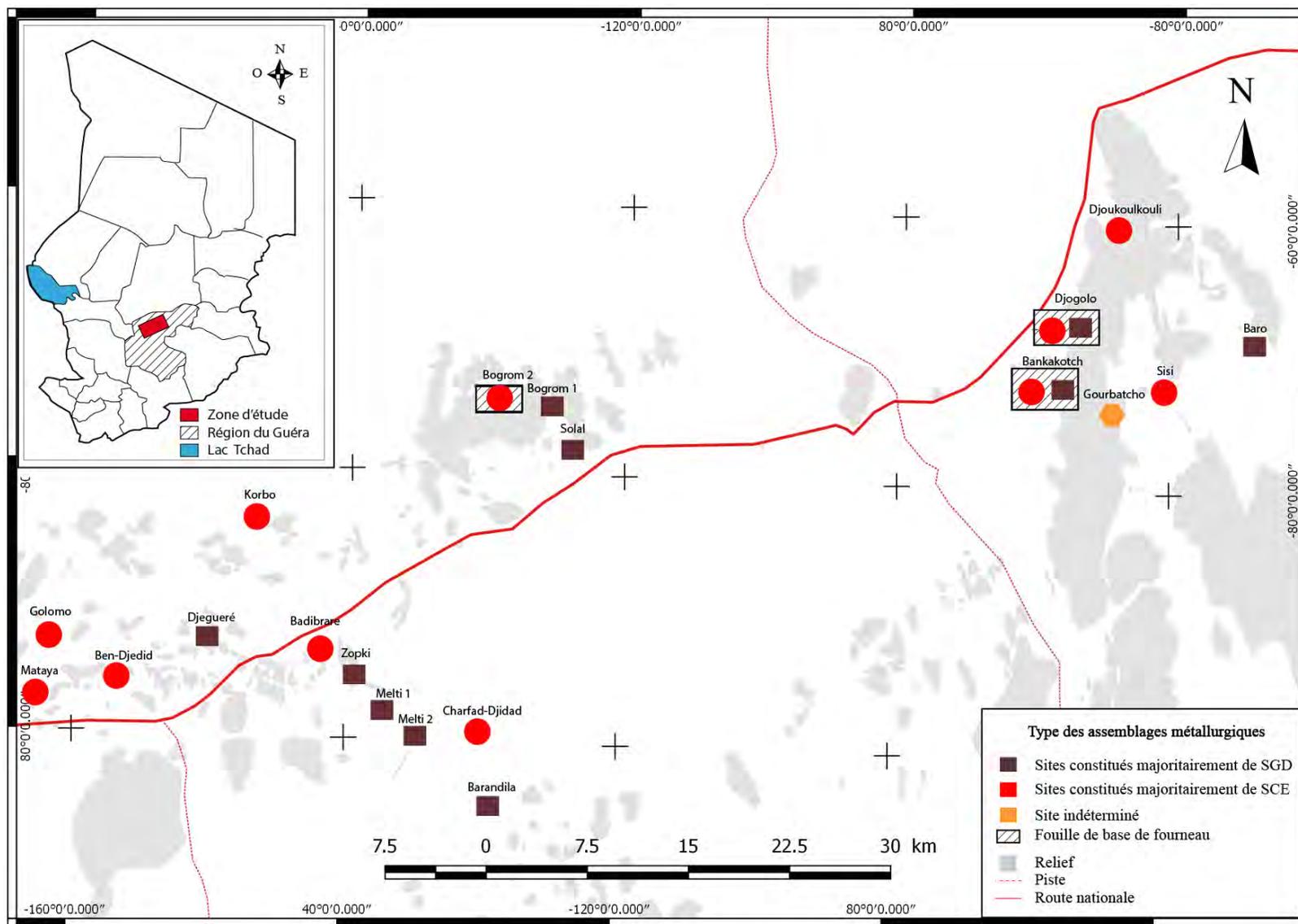


Figure 194 : Répartition des différents assemblages sidérurgiques.

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 types d'évacuation de la scorie sont présents dans le Guéra (Figure 195).

Selon les informations orales, dans le cas de séparation latérale, les structures de réduction sont soit des fours avec une cheminée immobile dotée d'un canal d'évacuation de la scorie et de trois embrasures et de six tuyères, soit des fours avec une cheminée mobile dotés d'un canal d'évacuation de la scorie. Dans le cas de séparation verticale, les structures de réduction sont des fours avec une cheminée amovible dotée de trois embrasures et de six tuyères, et d'une cuve-fosse sans canal d'évacuation de la scorie. Pour ce type de four, la scorie se forme au fond de la cuve. Après la réduction du minerai, les forgerons déplaçaient la cheminée pour récupérer le fer. Parfois, les informations orales sont en contradiction avec les données des fouilles archéologiques et les observations faites en surface. En effet, les enquêtes orales indiquent que dans la tradition 1, en particulier sur les sites des forgerons Daradik, toutes les structures de réduction sont des fours dotés d'un canal d'évacuation de la scorie. Pourtant, la fouille des bases de fourneaux de cette tradition n'a pas permis d'observer la présence d'un canal d'évacuation de la scorie. La présence d'une scorie piégée dans le fond de la cuve et la fréquence plus élevée des scories grises denses montre plutôt une évacuation verticale de la scorie. Concernant le type de séparation les sources ethno-historiques et archéologiques sont différentes pour la tradition 2. Les sources ethno-historiques indiquent que les fours de la tradition 2 sont des structures de réduction avec une séparation verticale.

Les observations faites sur le fonctionnement des fours et les vestiges métallurgiques associés aux fours montrent que dans les traditions 1 et 4, la séparation de la scorie et du métal est verticale. Les déchets métallurgiques associés aux fours de ces traditions sont constitués majoritairement de scories grises denses.

En revanche, les observations faites sur les structures de réduction et le type des déchets montrent que, dans les traditions 2 et 3, la séparation de la scorie et du métal est latérale. Les scories associées aux structures de ces traditions sont constituées majoritairement de scories coulées externes.

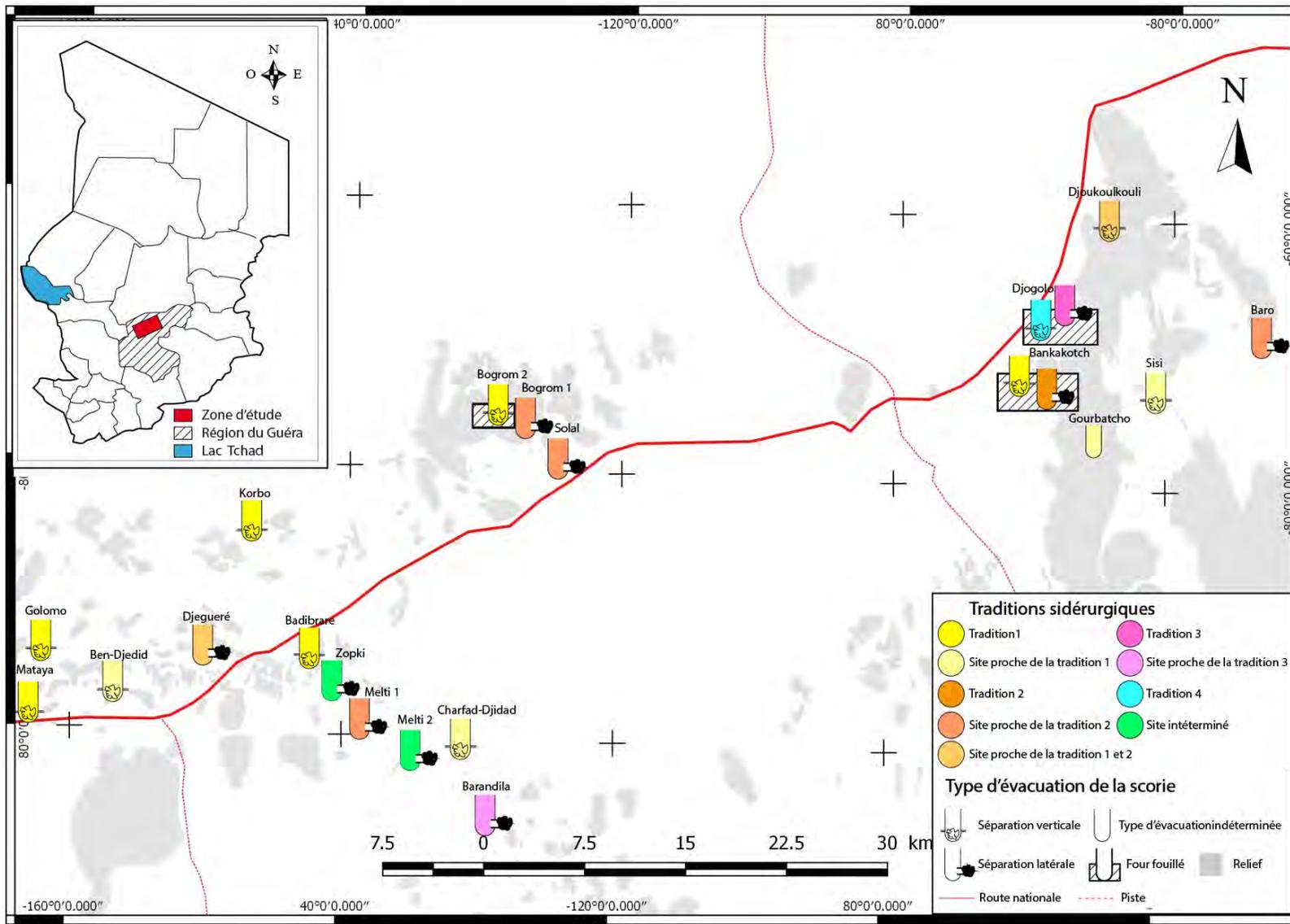


Figure 195: Traditions sidérurgiques et types d'évacuation des scories.

En ce qui concerne le type d'utilisation des fours, les observations ethno-historiques indiquent que tous les fours étaient à usage unique. Toutefois, sur certains sites de la tradition 1 notamment le site de Korbo (appartenant aux forgerons Karima) et de Bankakotch (appartenant aux forgerons Filémat), les informations orales font mention de structures de réduction à usage multiple durant une saison métallurgique. Au sein de ce groupe, on observe de petites différences. En effet, chez Karima, les forgerons conservent le four entier pour plusieurs opérations de réduction. Par contre chez les Filémat, les forgerons conservent juste la cheminée pour être utilisée plusieurs fois sur différentes fosses pendant toute la saison sèche. Aucune trace de structures de réduction en place n'a été identifiée pour confirmer les informations orales. Cependant, à Bankakotch, dans la zone où sont localisés les vestiges appartenant à la tradition 1, les données archéologiques sont en contradiction avec les récits des informations orales. En effet, sur ce site, la fouille opérée sur une base de fourneau met en évidence des structures de réduction à usage unique. La fouille des bases de fourneau opérée sur les autres sites appartenant à la tradition 1 notamment à Bogrom (site appartenant aux forgerons Daradik) a permis aussi de mettre en évidence des structures de réduction à usage unique. Par contre la fouille à Bankakotch, dans les zones où sont localisés les vestiges appartenant à la tradition 2, l'ensemble des observations faites (informations orales et sources archéologiques issues de fouille des bases de fourneaux) montrent que les structures appartenant à cette tradition sont de fours à usage multiple.

En ce qui concerne les traditions 3 et 4, toutes les deux localisées sur le site de Djogolo, les enquêtes orales menées auprès de populations n'ont pas permis de déterminer ni l'identité des forgerons qui ont travaillé sur ce site, ni le type et le nombre d'utilisation des structures de réduction. La fouille des bases de fourneau a permis de mettre en évidence deux fours à usage unique mais avec deux types de séparation de la scorie (séparation latérale pour la tradition 3 et séparation verticale pour la tradition 4) et une ventilation naturelle.

1.4. La production et la consommation du fer

1.4.1. Le niveau de la production du fer

La question de la production du fer reste encore une question délicate car les données liées à cette question ne sont pas toutes acquises. Pour évaluer la production du fer, il faut identifier le type de minerai utilisé, connaître sa teneur en fer avant de calculer le ratio entre le minerai du fer et le volume des déchets métallurgiques. Dans le Guéra, les informations orales mentionnent l'utilisation possible de deux types de minerai de nature et de teneurs différentes. Toutefois, nous n'avons pas pu réaliser d'analyses en laboratoire pour connaître précisément

leur composition. De plus, les recherches de terrain n'ont pas permis de retrouver du minerai sur les sites archéologiques. De ce fait, nous ne disposons pas de données suffisantes pour évaluer la quantité de fer produite. Malgré tout, nous avons pu calculer le volume de déchets métallurgiques produit. Pour l'évaluer, nous avons d'abord procédé au dénombrement des amas, des épandages de scories et des bases de fourneau de chaque site. Au total, nous avons recensé 17 amas et 37 épandages de scories, ainsi que 45 bases de fourneaux répartis sur 20 sites sidérurgiques. Ce recensement tient seulement compte des zones de rejets et des structures observées en surface. Il a permis d'estimer le volume total de la production des déchets métallurgiques à 7730 m³ (Tableau 77). En prenant en compte la destruction des sites, on peut raisonnablement augmenter ce volume et penser qu'au moins 10000 m³ de scories ont été produites dans le Guéra en 300 ans, du XVII^e au début du XX^e siècle. Cette activité correspond à une petite production destinée au besoin local ne dépassant pas l'échelle d'un canton.

tradition sidérurgique	Nombre d'amas	nombre d'épandage	Nombre de four	Volume de production	
				Évalué	Estimé
Tradition 1	13	23	21	2319	5750
Tradition 2	3	13	7	93,97	1230
Tradition 3	0	1	10		150
Tradition 4	1	0	7		600
Total	17	37	45	2412,97	7730

Tableau 77: Evaluation du volume de production des déchets métallurgiques.

En rapportant le volume des déchets métallurgiques produits à la chronologie, on distingue trois niveaux de production. Durant le XVII^e siècle, les ateliers sont circonscrits à l'ouest au site de Mataya et à l'est au site de Baro. Ils appartiennent tous aux forgerons Daradik. Ils se caractérisent par une petite production qui ne dépasse pas 400 m³ de déchets métallurgiques par site. Le volume des déchets métallurgiques indique clairement qu'il s'agit d'une production qui est destinée à une consommation locale qui ne dépasse pas le cadre villageois. D'ailleurs, la population locale qualifie la production de ces sites d'une « production domestique » c'est-à-dire une production exclusivement réservée au village où se trouve l'atelier. La réduction de minerai se fait en fonction des besoins en fer de la population.

A partir du milieu du XVII^e jusqu'au XX^e siècle, la production s'étend. Les sites métallurgiques sont présents partout dans le Guéra. Durant cette période, l'activité semble être bien maîtrisée et les besoins en fer deviennent plus importants. La plupart des sites qui datent de cette époque appartiennent à la tradition 1, mais il y en a aussi qui sont de tradition 4. Ils se

caractérisent par de gros amas qui font jusqu'à 35 m de diamètre avec une élévation tournant autour d'1 m de hauteur. Les sites de la tradition 1 se distinguent de la tradition 4 par leur nombre qui va jusqu'à 5 amas par site. La production des sites des traditions 1 et 4 aurait alimenté au-delà des villages où ils étaient implantés. De ce fait, l'augmentation du volume des déchets métallurgiques reflète une augmentation des besoins en fer de la population locale. Cette production a sans doute eu un impact important sur l'organisation de la production agricole et sur la vie quotidienne.

A partir du XX^e siècle, la production diminue et les sites se dispersent. Ils sont localisés dans des endroits stratégiques, souvent loin des villages et difficiles d'accès. Le volume de production ne dépasse pas 60 tonnes de déchets métallurgiques par site. Cela indique clairement que la production et la consommation ne dépassent pas le cadre villageois. La baisse de production durant cette période s'explique d'une part par l'interdiction de l'activité métallurgique traditionnelle par le pouvoir colonial et l'utilisation du fer importé.

En essayant de replacer cette production dans le contexte historique, on s'aperçoit que le volume de la production augmente entre le milieu du XVII^e et le début du XX^e siècle. Cela coïncide avec la période correspondant à la mise en place du royaume du Ouaddaï et celle des incursions de ce royaume signalées par les informations orales. Cependant, s'il est vrai que la région a connu des invasions ou des razzias organisées par ce royaume, ces incursions ne se sont jamais traduites par une guerre ouverte ou un affrontement direct opposant les envahisseurs et la population locale. La population du Guéra de façon générale n'était pas bien organisée pour faire face à une « armée » Ouaddaïenne, qui semble-t-il était bien équipée et organisée. Toutefois, à Korbo, les informations orales signalent un cas d'affrontement ayant opposé une troupe ouaddaïenne dirigée par un certain Adoum Kordé et la population de ce village. Cet affrontement a entraîné la mort du chef de l'armée Ouaddaïenne. Aujourd'hui le lieu de son assassinat et celui de son inhumation restent gravés dans la mémoire collective de la population de ce village. En dehors de ce cas d'affrontement, les sources orales n'en signalent pas d'autre. De ce fait, l'augmentation du volume de la production du fer peut ne pas être liée aux guerres. Elle est plutôt à relier au besoin agricole et artisanal. En effet, au Guéra comme un peu partout au Tchad, l'agriculture, la chasse, la pêche et l'artisanat restent les principales activités des sociétés traditionnelles. La pratique de ces activités nécessite des outils en fer. De ce fait, le fer a joué un rôle déterminant dans la vie économique de la population du Guéra de l'époque. Le fer intervenait donc sous forme d'outils aratoires, artisanaux et d'armes.

Dans le secteur agricole, les études pédologiques effectuées dans le Guéra dans les années 60 par J. Pias ont montré que la région dispose d'une vaste surface de terres cultivables (Pias *et al.* 1964). On trouve dans cette région des sols squelettiques, des sols argilo-sableux, des sols sableux arénacés graveleux propices à la culture de mil et de l'arachide. La culture des terres par l'usure des instruments aratoires qu'elle provoque nécessite un renouvellement régulier des outils en fer. Et du fait que l'agriculture constitue l'activité principale de l'ensemble de la population autochtone de cette région, le besoin en fer est important. La place et le rôle du fer sont perceptibles dans tous les stades de la production agricole depuis le défrichement de terrain jusqu'à la récolte. A chaque niveau de la production, les forgerons fabriquaient un outillage approprié. De façon générale, le fer est présent dans chaque maillon de la chaîne de la production agricole. Il occupe une place importante dans la vie de la société agricole.

Dans le secteur artisanal, les informations orales indiquent que le fer occupe une place importante aussi bien pour la fabrication des instruments de travail que pour la fabrication des objets d'art eux-mêmes. Il s'agit surtout des outils qui sont utilisés pour sculpter le bois et pour la cordonnerie. Le fer était aussi utilisé pour la confection d'autres outils artisanaux telles que les faucilles utilisés pour couper les herbes, construire les cases, fabriquer des objets en vannerie et des nattes en borassus ou des herminettes pour la sculpture des bois.

En ce qui concerne le secteur de l'armement, le fer permet la fabrication des couteaux, des haches et des sagaies utilisés comme arme de défense et outils de chasse. Les sagaies occupent aussi une place importante dans la vie religieuse.

1.4.2. Une production locale à deux échelles

Malgré l'inventaire des sites sidérurgiques et un essai de quantification des déchets métallurgiques, l'évaluation de la production du fer au Guéra reste encore un travail difficile à établir. De plus durant la période qui nous intéresse, nous ne disposons pas d'informations sur la démographie. De ce fait, l'analyse des données quantitatives et des sources orales peut simplement dégager des tendances. Les sources orales recueillies indiquent que la production sidérurgique du Guéra est une production destinée à une consommation locale. Cependant, on distingue deux niveaux de production : une production locale à l'échelle villageoise et une production locale destinée à ravitailler plusieurs villages au sein d'un canton.

Les sites destinés à la consommation locale à l'échelle villageoise se caractérisent par une petite production qui varie entre 40 et à 100 m³ des déchets (Figure 196). Ils sont constitués en grande partie d'épandages et de quelques amas de scories à très faible élévation. Ils sont localisés partout dans la région mais la majorité de ces sites sont localisés dans la partie sud-

ouest, dans le territoire Dangleat et Kenga. Ils appartiennent aux forgerons Daradik (Mataya, Djegueré, Zopki, Melti). Quelques-uns appartiennent à d'autres groupes de forgerons ; Melti 2 appartient aux Filémat, Barandila et Charfad-Djidad appartiennent à des forgerons non identifiés.

Quatre sites - Baro, Sisi, Gourbatcho et Djoukoulkouli - destinés à une consommation villageoise sont localisés dans la partie est, dans le territoire Migami. Ils appartiennent à divers groupes de forgerons. On observe également deux sites - Bogrom 1 et Sola - de même niveau de production qui se situe au nord-ouest, dans le territoire Dangleat. Ces derniers appartiennent tous au groupe de forgerons Oulad Madj-Madj. Les vestiges appartenant à ces sites sont rattachés à trois traditions différentes (1, 2 et 3). Selon les informations orales dans le cas de production locale à l'échelle villageois, les échanges du fer et des produits agricoles se font entre producteurs (forgerons) et consommateurs (agriculteurs) d'un même village ou de sa périphérie immédiate.

Les sites de production locale destinée à ravitailler plusieurs villages au sein d'un canton se caractérisent par de gros amas et des épandages de scories avec plusieurs structures de réduction. Le volume des déchets métallurgiques varie entre 600 et 2000 m³ par site. Ces sites sont localisés à l'est et à l'ouest. Ceux à l'ouest appartiennent tous à la tradition 1. Par contre, les sites localisés à l'est appartiennent à trois traditions différentes : tradition 1 et 2 pour le site de Bankakotch et tradition 4 pour le site de Djogolo. Dans la tradition 1, les informations orales indiquent que les échanges du fer et des produits agricoles se font entre producteurs (forgerons) et consommateurs (agriculteurs) de plusieurs villages au sein d'un canton.

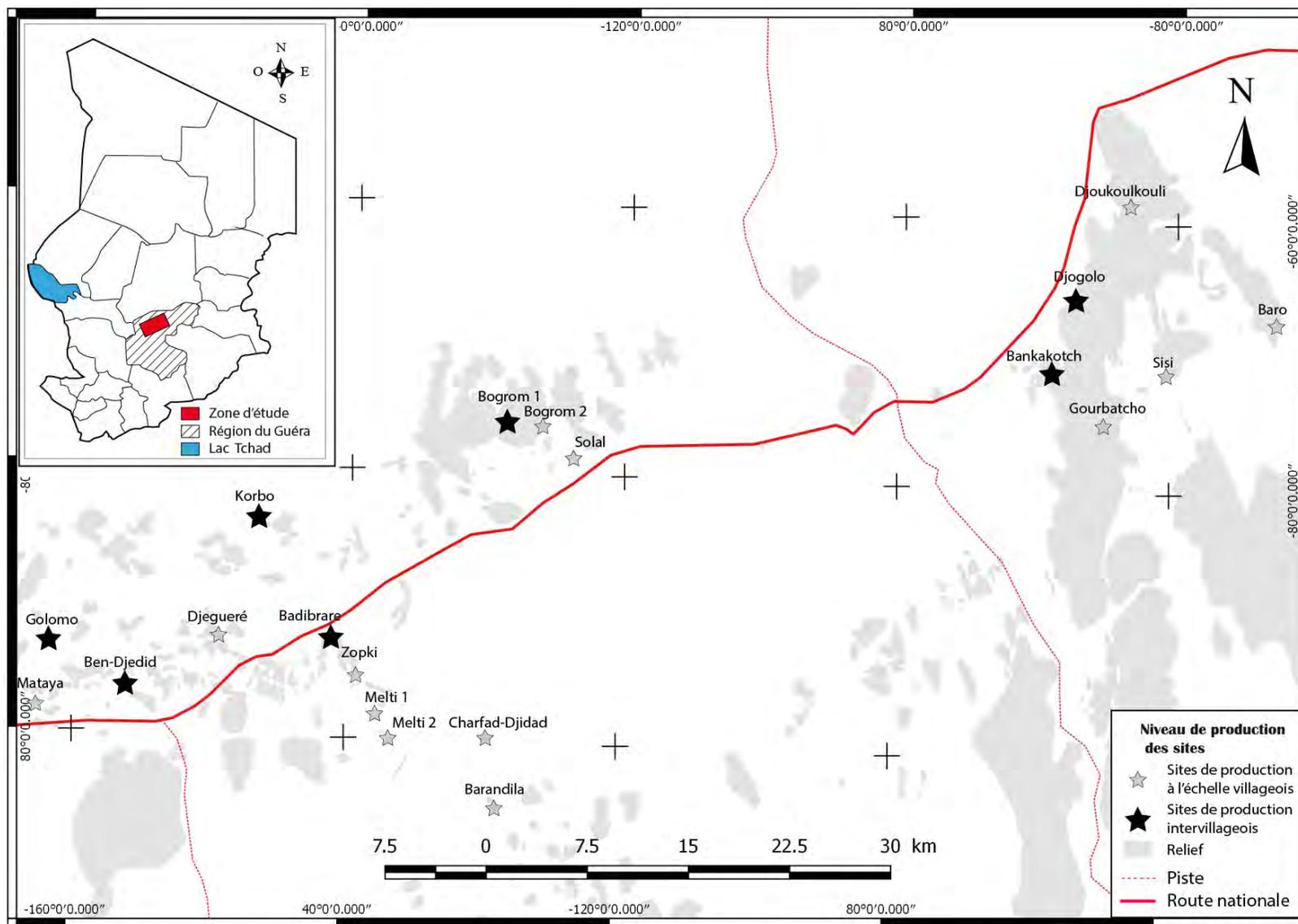


Figure 196: Niveau de production des sites sidérurgiques.

1.4.3. Le commerce du fer dans les marchés locaux

En raison de la situation géographique et l'implantation des villages sur ou aux pieds des montagnes, le Guéra fut difficile d'accès durant la période précoloniale. Son espace géographique très accidenté, l'état des pistes et le manque de moyens de transports limitaient les déplacements. Ainsi, les possibilités commerciales étaient assez réduites.

Le commerce du fer était basé sur les produits finis. Les informations orales obtenues indiquent que les forgerons le transformaient en différents outils aratoires, artisanaux et armes. Les forgerons qui produisaient le fer n'en consommaient qu'une petite partie. La grande partie de leur production était vendue ou échangée. Avant l'introduction de la monnaie, la commercialisation de ces outils était basée sur le système de troc. Les produits échangés étaient le mil, les arachides et le sésame. Il semble qu'avant la mise en place des marchés actuels, les échanges se faisaient directement chez les forgerons. Ce sont généralement les agriculteurs qui avaient besoins des outils. Ils se déplaçaient pour se les procurer. Mais, ils arrivaient aussi que les forgerons se rendent d'un village à un autre pour écouler leur production.

2. Proposition de scénario historique

2.1. Les débuts de la métallurgie du fer

Notre recherche ne permet pas d'approcher une histoire de la sidérurgie plus ancienne que la seconde moitié du II^e millénaire de notre ère. Cette phase nous est donc pour l'instant inconnue ou alors elle est absente de cette partie du Tchad.

Nos données montrent que la sidérurgie est opérationnelle au XVII^e siècle. Il semble que cela soit la tradition 1 qui était employée. Il s'agit d'une technique définie par une évacuation verticale des scories et une organisation spatiale des déchets en amas en forme de buttes ou en anneaux ouverts. Les fours sont eux regroupés dans un espace bien délimité. Ce sont les forgerons Daradik qui ont le plus employé cette tradition. Les sites appartenant à cette technique se trouvent plutôt dans la partie sud-ouest de notre zone d'étude. Cela signifie peut-être que cette partie est son point d'introduction.

2.2. La généralisation de la métallurgie

A partir du milieu du XVII^e siècle, plusieurs groupes de forgerons arrivent au Guéra. Il y a les Karima venus de Moyen-Chari qui y pénètrent par le sud et s'installent au nord-ouest, et les Daradik venus du Ouaddaï qui y pénètrent par l'est. Quelques années après ces deux premiers

groupes, il y a les Filémat venus du Ouaddaï. Ils s'installent d'abord sur le Mont Abou-Telfane notamment à Gourbatcho avant de descendre à Bankakotch où ils adoptèrent la tradition 1. A la fin du XVIIe siècle, les Daradik migrent vers l'est et s'installent sur d'autres sites dans les territoires Kenga et Dangleat notamment à Golomo, à Ben-Djedid et à Badibrare. C'est donc à partir de la seconde moitié du XVIIe siècle que la métallurgie du fer est présente partout dans le Guéra et que son activité augmente.

Entre le XVIIIe et le XIXe siècle, se met en place la tradition 4. Les données ethno-historiques sont insuffisantes pour déterminer l'origine sociale et géographique des métallurgistes qui l'employaient. Les fouilles archéologiques ont montré par contre que, tout comme la tradition 1, la tradition 4 faisait partie des techniques à séparation verticale des scories. Les données ethno-historiques ne permettent pas de connaître l'identité des métallurgistes de la tradition 3. Cette dernière semble elle avoir été mise en place durant le XIXe siècle. Elle inaugure un changement technique puisque la séparation des scories n'est alors plus verticale mais latérale.

Vers le milieu du XIXe siècle apparaît une autre technique, la tradition 2 qui est alors localisée sur le site de Bankakotch. Elle se caractérise elle aussi par une évacuation latérale des scories et une organisation spatiale comprenant des structures de réduction alignées. Cette tradition est pratiquée par des forgerons Filémat. Ce groupe qui employait auparavant la tradition 1 à modifier sa technique lorsqu'il s'est déplacé vers l'ouest. La tradition 2 a également été utilisée par certains forgerons Daradik et Oulad Madj-Madj.

2.3. L'arrivée de l'administration coloniale

L'arrivée de l'administration coloniale au début du XXe siècle marque une nouvelle ère qui a marqué la mémoire collective des populations. C'est en 1903 que fut créé le premier poste abritant la troisième compagnie militaire de l'administration coloniale à Melfi placé sous l'autorité du capitaine Rueff. Pour les populations qui plus tard allaient être appelées Hadjaraï, avec la création de ce poste commence une nouvelle ère : celle de la colonisation (Seli 2013). Quelques années plus tard en 1907, un autre poste fut créé à Bolong par la première compagnie du Capitaine Jérusalem. Durant cette période, plusieurs missions se sont succédées dans le Guéra.

Au Guéra comme un peu partout au Tchad voir dans la plupart des pays africains, l'arrivée de l'administration a eu un impact sur l'activité métallurgique. Avec les mesures d'interdiction prise par le pouvoir colonial, les sites les plus proches des villages ont arrêté la production du fer. Dès lors, le fer produit localement est remplacé par le fer de récupération et

d'importation. C'est ce qui entraîne le déplacement de certains forgerons dans des endroits isolés pour continuer à pratiquer discrètement leurs activités quelques années avant de les arrêter définitivement dans les années 1990.

2.4. L'abandon des activités métallurgiques dans le Guéra

La sidérurgie traditionnelle est abandonnée au début du XXe siècle, remplacée par l'importation de ferraille venue d'Europe. Dans le Guéra, les activités métallurgiques ont été pratiquées jusqu'au XXe siècle. Les informations relatives à la fin des activités métallurgiques dans cette région sont imprécises car elles se réfèrent juste à la mise en place de l'administration coloniale. Cependant, les datations radiocarbone et archéomagnétiques montrent que la période marquant la fin du travail ancien du fer varie d'un site à un autre. L'arrêt des activités métallurgiques s'est fait de façon progressive et les raisons de cet arrêt sont aussi diverses que variées. Ainsi, sur certains sites, les activités sidérurgiques se sont arrêtées dès le début du XVIIIe siècle. Les sites concernés par cet arrêt sont localisés à l'ouest (Mataya et Golomo) et à l'est (Baro et Gourbatcho). La majorité de ces sites appartiennent aux forgerons Daradik (site de Mataya, de Golomo et de Baro). Un seul site appartient aux forgerons Filémat (site de Gourbatcho). Sur les sites de Mataya et de Baro, les sources orales ignorent les raisons de leur abandon. Pour le déplacement des forgerons Daradik de Golomo vers Ben-Djedid, les informations orales indiquent qu'il est lié d'une part à la migration des Kenga vers d'autres localités et le besoin en fer dans d'autres villages de la zone. Cette situation obligea les forgerons Daradik à migrer vers Tchelmé (un autre village Kenga situé à l'est du site à 6 km environ) où ils fondèrent le village Ben-Djedid. Cela a entraîné l'arrêt des activités de ce site. Sur le site de Gourbatcho, les informations orales évoquent aussi le déplacement de Migami et les conditions de réduction très difficiles sur la montagne puisque le site est localisé à 855 m d'altitude sur le mont Abou-Telfane.

Au début du XXe siècle, l'administration coloniale se met peu à peu en place dans la région. Le fer local est remplacé par le fer européen. Dès lors, la production traditionnelle du fer est interdite dans la région. Les premiers sites sidérurgiques concernés sont ceux situés dans les zones accessibles à l'administration coloniale. Cette mesure pousse les métallurgistes à se réfugier dans des zones inaccessibles telles que les montagnes. Autour des années 1950, la production sidérurgique cesse dans les sites situés à proximité des grands villages et ceux localisés sur les axes principaux. Les sites concernés par cet arrêt sont surtout ceux qui produisent beaucoup. Il s'agit des sites de Korbo, de Badibrare, de Bogrom, de Djogolo, de Bankakotch, de Golomo, de Ben-Djedid et de Djegueré. Par contre, les sites localisés dans les

montagnes sont épargnés jusqu'à dans les années 1990. Sur la plupart de ces sites, il y a encore des témoins oculaires ayant assisté aux dernières opérations de réduction. Les informations orales indiquent que durant cette période le fer importé devient de plus en plus important et que les conditions de réduction sont très difficiles. Cette situation pousse les métallurgistes à se réfugier dans les zones inaccessibles puis à arrêter leurs activités autour des années 1970-1990. Les sites concernés par cet arrêt sont Zopki, Melti 1 et 2, Solal localisé et Sisi.

En ce qui concerne l'interdiction de l'activité métallurgique par l'administration coloniale, les informations orales recueillies indiquent que la raison invoquée serait celle de l'impact négatif de la métallurgie sur l'environnement. Elle s'est d'ailleurs inscrite dans la mémoire collective de la population locale. La plupart des personnes interrogées indiquent que c'est l'activité métallurgique qui a entraîné la disparition des espaces végétales comme le *prosopis africana* et de l'*Acacia nilotica*. En effet, selon ces informations le *Prosopis africana* était l'essence végétale la plus appréciée des métallurgistes du Guéra car sa braise est lente à se consumer et dégage une forte chaleur. Ces informations orales sont confirmées par les analyses anthracologiques effectuées sur les charbons de bois recueillies pendant la fouille des bases de fourneaux ou pendant les cubages réalisés sur les amas de scories et par les prospections archéologiques. Les prospections archéologiques menées dans le cadre de cette thèse n'ont pas permis d'observer cette essence boisée dans la zone prise en compte par cette étude. Cette situation s'explique peut-être par l'impact de l'activité métallurgique sur l'environnement.

En ce qui concerne les conditions de travail très difficile, les forgerons eux-mêmes avouent que la réduction du fer était un travail très pénible et peu rentable. La réduction du minerai était un travail collectif très couteux et physiquement difficile. Il nécessitait un investissement personnel et une main d'œuvre conséquente. A partir du moment où de nouvelles possibilités d'obtention du fer ont été offertes, nous pensons que les métallurgistes ont abandonné la vieille méthode d'obtention du fer au profit d'un métal déjà fabriqué.

3. La métallurgie du Guéra dans le contexte tchadien

Les recherches menées dans le cadre de cette thèse nous ont permis de faire l'inventaire des sites sidérurgiques de cette région, d'identifier et de caractériser les techniques de réduction mise en place, d'évaluer le volume des déchets métallurgique produits et de dater la mise en place des activités sidérurgiques sur les différents sites. Dans cette partie, il est question de replacer la métallurgie du Guéra dans le contexte tchadien. Du point de vue technologique, les travaux antérieurs n'ont pas orienté leurs investigations sous cet angle. Les structures de

réduction qui pourraient permettre de connaître la technologie mise en place sur les différents sites n'ont fait l'objet d'aucune description. De plus, les déchets métallurgiques qui constituent une source d'information importante sur la manière où la réduction était conduite n'ont fait l'objet d'aucune étude qui pourrait permettre de les caractériser. De ce fait, nous ne détenons pas d'informations sur les techniques de réduction mises en place sur les autres sites au Tchad.

Les recherches menées par les différents chercheurs ont permis de faire l'inventaire des sites et de dater la mise en place des activités métallurgiques sur certains sites au Tchad (Lebeuf *et al.* 1980, Treinen-Claustre 1982, Lavachery *et al.* 2005, 2010, Mourre *et al.* 2016). Cependant, aucun chercheur ne s'est intéressé à la question de production des déchets métallurgiques. De ce fait, il est difficile de placer la métallurgie du Guéra dans le contexte tchadien du point de vue technologique et de l'ampleur de la production.

Les datations radiocarbone réalisées par ces chercheurs montrent que la métallurgie ancienne du fer semble apparaître au Tchad vers 2 400 ans BP, date utilisée comme limite entre Préhistoire et Protohistoire au Tchad (Treinen-Claustre 1982). C'est surtout les travaux de Claustre qui ont permis de fixer les trois grandes phases chrono-culturelle de l'âge du fer au Tchad : Le Fer ancien, le Fer moyen et le Fer récent (Tableau 78).

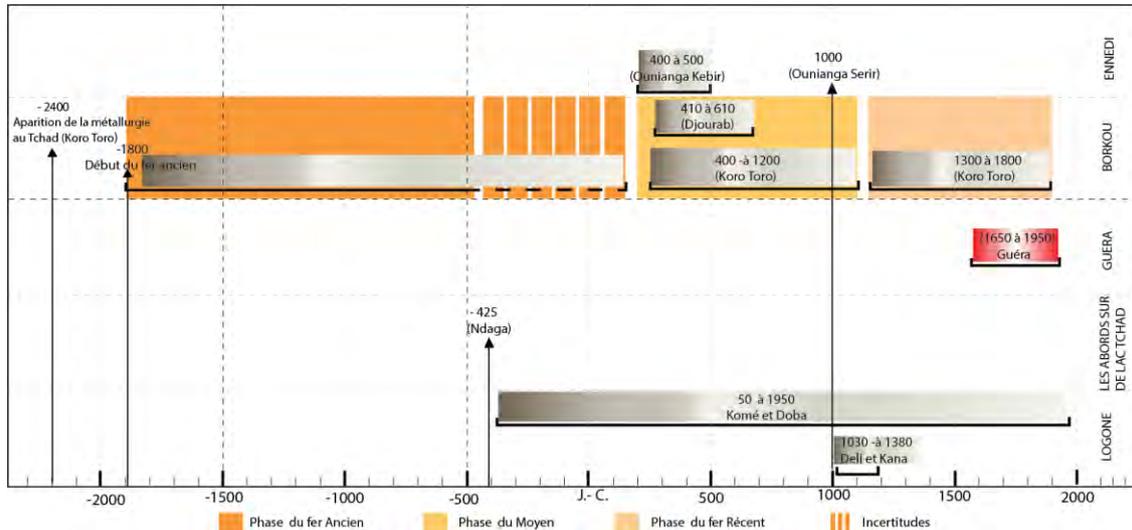


Tableau 78: Mise en place des activités sidérurgiques sur les différents sites sidérurgiques au Tchad.

Les datations radiocarbone réalisé par Claustre situent l'âge du fer ancien au Tchad entre 1800 B.P. et 300 A.D. A cette période, la métallurgie ne semble pas encore très développée. Les sites datant de cette période sont rares et sont localisés dans le secteur de Koro-Toro et aux abords sud du lac Tchad, notamment le site de Mdaga. Dans le cadre des travaux de

construction de l'oléoduc Tchad-Cameroun, un site datant du fer ancien a été repéré dans la partie méridionale du pays, notamment dans le secteur de Komé et de Doba (Figure 197).

Entre 400 et 1200 A. D., période qui correspond au fer moyen, la métallurgie se met en place un peu partout au Tchad. Les sites datant de cette période sont localisés au nord et au sud du pays. Dans la partie septentrionale, les sites sont plus nombreux dans la région de Borkou notamment dans le secteur de Koro Toro, de Djourab et de Barh El Ghazel. Dans le cadre du projet Archéologie des Régions Lacustre du Tchad, nous avons repéré des sites datant de cette période dans la région de l'Ennedi, notamment dans le secteur des lacs Ounianga. Les datations radiocarbone situent la métallurgie ancienne du fer dans cette zone entre 400 et 500 A.D. à Ounianga Kébir et 1000 A.D. à Ounianga Sérir (Mourre et al. 2020).

Dans la partie Sud du Tchad, les recherches menées l'équipe de Lavachery entre 1999 et 2004 ont permis d'inventorier une dizaine de sites datés entre 400 et 1200 A.D. dans la région de Logone oriental. Dans le cadre de sa thèse, Nangkara Clison a répertorié quelques sites datant de cette période. On assiste alors à un développement de la métallurgie du fer favorisée probablement par l'essor du royaume du Kanem comme l'a souligné Treinen-Claustre et les conflits liés aux incursions et les razzias qu'organisait ce royaume.

Au fer récent, période comprise entre 1400 et 1900 A.D., on assiste à une véritable phase de développement de la métallurgie avec une forte intensification des activités métallurgiques. Les sites datant de cette période sont repérés aussi bien au Nord qu'au Sud mais avec une forte concentration dans le Sud. C'est durant cette période que la métallurgie semble se mettre en place dans le Guéra. Les datations radiocarbone montrent que les sites les plus anciens de cette région datent du début du XVII^e siècle. En plaçant la mise en place de la métallurgie du Guéra dans le contexte Tchadien, on s'aperçoit qu'elle date de la phase finale de l'âge du fer récent du Tchad.

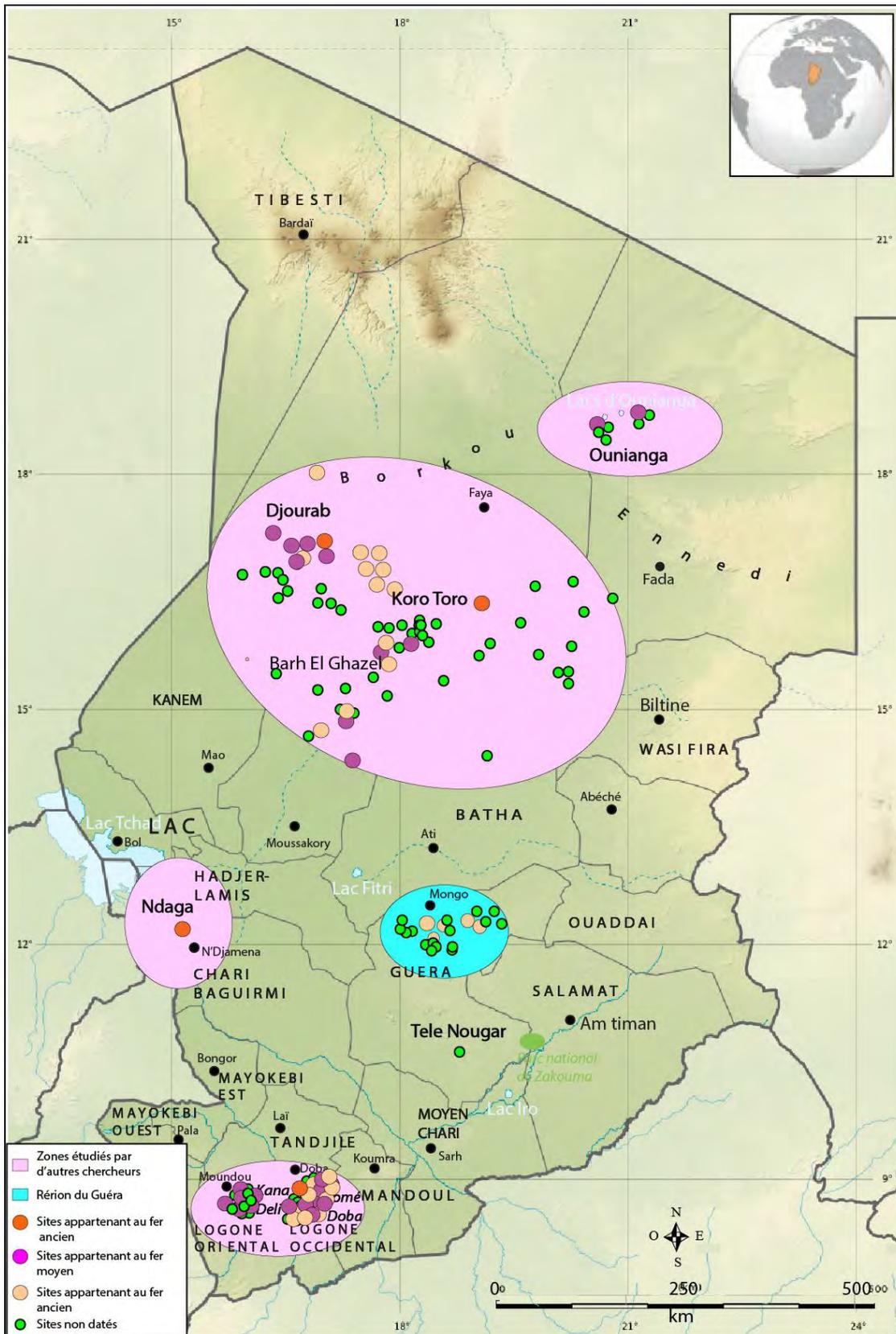


Figure 197: Inventaire des sites sidérurgiques au Tchad.

Conclusion

A l'étape actuelle de cette étude, nous ne pouvons pas encore parler d'une conclusion puisqu'il reste encore des 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 se présente comme un bilan récapitulatif des différentes observations faites sur le terrain et à des 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 une région qui n'a jamais fait l'objet d'une étude dans le passé. Il s'agit en effet de comprendre les techniques de réduction mises en place en mettant en contribution 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, l'analyse anthracologiques et les datations archéomagnétiques et radiocarbone. Le recours à ces différentes sources d'information nous a été d'une importance capitale tant sur la reconstitution de l'histoire des forgerons et 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 été possible d'identifier les différents groupes de métallurgistes qui ont travaillé dans le Guéra, de tracer leur parcours migratoire et de connaître leur origine sociale et géographique.

La prospection et les investigations archéologiques ont été aussi d'une importance capitale dans la localisation et la cartographie des sites. Sans recours à la prospection et aux investigations archéologiques, il n'aurait pas été possible d'inventorier les sites sidérurgiques et d'avoir une vue d'ensemble de la production du fer de notre zone d'étude. Sans les fouilles des bases de fourneau et l'étude des déchets métallurgiques, il serait difficile de connaître l'architecture des structures, de comprendre leur système de fonctionnement des structures et de connaître le volume de production des sites étudiés.

Sans analyses anthracologiques et sans datations radiocarbone et archéomagnétiques, il n'aurait pas été possible d'identifier les essences végétales utilisées pour la réduction du minerai et de confirmer les informations orales recueillies sur le type des essences utilisées, de dater la mise en place de la métallurgie dans le Guéra et de connaître la mise en place des différentes traditions sidérurgiques.

Sans l'étude de matériels céramique, il ne serait pas possible de s'apercevoir qu'il y avait deux types de céramique dans le Guéra et de distinguer la céramique de type « forgeron », produite par les artisans spécialisés et celle produite par les agriculteurs.

A la lumière des enquêtes orales, des prospections, des investigations archéologiques et de l'étude des vestiges archéologiques, il apparaît que la métallurgie ancienne du fer était pratiquée dans le Guéra entre le début du XVIIIe et la fin du XXe siècle. L'étude réalisée sur la paléométallurgie a révélé des renseignements jusque-là méconnus et jamais évoqués par les archéologues au Tchad. Le succès de cette étude résulte de l'utilisation de deux sources complémentaires : les sources orales et archéologiques.

L'étude de l'identité des métallurgistes du Guéra a été abordée suivant une démarche méthodologique qui s'est appuyée essentiellement sur les données ethnohistoriques. Nous avons identifié cinq groupes des forgerons dans le Guéra. A partir des informations orales recueillies auprès de différents groupes de population, nous avons essayé de retracer le parcours migratoire de chaque groupe et d'avancer des hypothèses sur leur mise en place dans les différents sites. Si les différents groupes des forgerons du Guéra sont tous issus de tribus arabes, l'analyse des informations orales montre que ces groupes d'artisans ont des origines sociales et géographiques différentes et qu'ils ont emprunté des itinéraires différents pour venir s'installer dans le Guéra.

La prospection archéologique entreprise dans le cadre de cette thèse nous a permis de cartographier, d'explorer ou d'inventorier 20 sites de réduction et d'autres types de sites archéologiques parmi lesquels on dénombre 10 sites d'habitat ancien, 5 sites préhistoriques et 2 sites d'art rupestre. En comparant les informations orales sur l'identité, la migration, la mise en place des différents groupes des forgerons et les résultats de la prospection archéologique, nous avons pu établir les liens entre certains sites et les différents groupes des forgerons qui ont travaillé dans le Guéra.

La fouille des bases de fourneaux et l'étude du matériel archéologique nous ont permis de mettre en évidence quatre traditions sidérurgiques réparties dans trois zones géographiques différentes. Les datations réalisées situent la mise en place de ces quatre traditions entre 1650 et 1950. Leur mise en place varie d'une tradition à une autre mais il n'y a pas une grande différence entre ces traditions. Parfois, au sein d'une même tradition, la mise en place des activités varie d'un site à un autre. La fouille des bases de fourneau nous a aussi permis de confirmer ou d'invalider les informations orales. L'étude réalisée montre que toutes les traditions du Guéra 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. Sur le plan technologique, la confrontation des données ethnohistoriques et des sources archéologiques rend compte qu'il n'y a pas une parfaite corrélation géographique et identitaire entre traditions sidérurgiques et groupes de métallurgistes.

La quantification des déchets métallurgique nous a permis d'évaluer le volume de production de différentes traditions employées et de constater que la production du Guéra correspond à une petite production destinée au besoin local ne dépassant pas l'échelle d'un canton. En rapportant le volume des déchets métallurgiques produits à la chronologie, nous avons distingué trois niveaux de production. Au début du XVIIe siècle, on assiste à une petite production destinée à une consommation locale qui ne dépasse pas le cadre villageois. Entre le milieu du XVIIe et le début du XXe siècle on assiste à une production moyenne qui aurait alimenté au-delà des villages où ils étaient implantés. Au début du XXe siècle, la sidérurgie locale cesse peu à peu. Le fer de production locale est remplacé par le fer européen d'importation.

L'étude du matériel céramique nous a permis de constater que la céramique produite par les forgerons se distingue de celle des agriculteurs par la couleur, le décor ou le traitement de surface, le type de pâte et le mode de cuisson. Cependant, au sein de la céramique de « type forgeron » chaque site présente des éléments décoratifs spécifiques correspondant à un style appartenant à des groupes différents de potières.

L'étude réalisée dans le Guéra nous a permis de répondre aux principales questions posées au départ. Cependant, nous sommes conscients qu'il reste encore des questions non résolues. Si l'identité des métallurgistes et les techniques de réduction sont identifiées, il reste encore des sites déconnectés de la mémoire collective et des sites qui n'ont pas fait l'objet d'investigations archéologiques poussées. Si la mise en place de la métallurgie du fer dans le Guéra est datée et les essences végétales utilisées pour la réduction de minerai sont connues, la nature de minerai utilisée et sa 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. De ce fait, il nous paraît opportun de suggérer quelques pistes pour la poursuite de cette étude. Etant donné que l'étude a été menée seulement dans trois cantons, elle ne couvre pas toute la région du Guéra. Les travaux ultérieurs doivent viser à mener des investigations d'autres sites qui n'ont pas fait l'objet de fouille des bases de fourneaux, en particulier les sites de territoire Kenga où aucune datation radiocarbone ni analyse archéomagnétique n'a été faite. Nous envisageons également de mener les investigations dans les zones considérées comme

premières étapes d'installation des forgerons dans le Guéra et dans la zone de Télé-Nougar où les traces de la métallurgie sont signalées et connues depuis années 1936. Pour une vision complète de l'histoire de la métallurgie ancienne du fer dans le Guéra, il est aussi souhaitable d'étendre l'étude dans les autres cantons du Guéra. Cette étude permettra de mener des enquêtes orales, des prospections et des investigations archéologiques qui permettront d'inventorier et de cartographier les sites sidérurgiques, d'identifier les acteurs de la métallurgie et leur mise en place dans les différentes localités, d'étudier et de dater les techniques de réduction mises en place.

Bibliographie

Aert, C. F. (1964) – La race du Tchad. Inédit

Alexandre L. S., Els C., Olivier P. G., et Scott M. (2017) – *Manuel de terrain en archéologie africaine*. Documents de Sciences Humaines et Sociales, Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren.

Alio, K. (1985) – Emprunts et intégration en Bidiya. In : Barreteau, D., et Tourneaux, H. (Eds), *Le milieu et les hommes recherches comparatives et historiques dans le bassin du lac Tchad*. Actes du 2^{ème} colloque Méga-Tchad, ORSTOM, Bondy, pp. 264-273.

Alio, K. (1986) – *Essai de description de la langue Bidiya du Guéra (Tchad)*. Marburger Studien zur Afrika-und Asienkunde, Serie A : Afrika, Band 45, Berlin.

Alpern, B. (2005) – Did they or didn't they invent it ? Iron in sub-saharan africa. *History Africa*, 32, pp. 41-94.

Barth, H. (1927) – Origine de sultana du Baguirmi. *Bulletin de recherches congolaises*, 25, pp-372-389.

Bocoum, H. (2001) – La métallurgie du fer an Afrique de l'ouest : un patrimoine et une ressource au service du développement. In : Decoedres, J.-P., Huysecom, E., Serneels V., Bocoum, H. Zimmzermann, J.-L., (Eds), *Aux origines de la métallurgie du fer. Table ronde internationale d'archéologie : l'Afrique et le bassin méditerranéen (1 ; 4-7 juin 1999 ; Genève*. Mediterranean archeology, University of Sydney, Sydney, pp. 235-246.

Bocoum, H. (2002) – La métallurgie du fer an Afrique : un patrimoine et une ressource au service du développement. In : Bocoum, H., (Ed), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique – une ancienneté méconnue*. Mémoires des peuples, Editions de l'UNESCO, Paris, pp. 93-104.

Boujol, R., Clupot, D. (1941) – La subdivision de Melfi. *Bulletin de la société de recherches congolaise*, 28, pp. 13-82.

Bruel, G. (1929) – Renseignements coloniaux : Le capitaine Maurice de Lamothe de la mission du Chari. Mémorium : René Caillé et les Largea. *Bulletin du comité de l'Afrique Française*, 54, pp. 211-229.

Carbou, H. (1912) – *La région du Tchad et du Ouaddaï*. Tome 1, Erneste Leroux, Paris.

Cauliez, J., Delaunay G., et Duplan V. (2002) – Nomenclature et méthode de description pour l'étude des céramiques de la fin du Néolithique en Provence. *Préhistoire Méditerranée*, 28, pp. 61-82.

- Cauliez, J. (2011) – 2900-1900 av. n.-è. Une méthodologie et un référentiel pour un millénaire de produits céramiques dans le Sud-Est de la France. APPAM, Préhistoires méditerranéennes Supplément, Aix-en-Provence.
- Chapelle, J. (1980) – *Nomades Noirs du Sahara. Les Toubous*. Editions l'Harmattan, Paris.
- Chapelle, J. (1986) – Le peuple tchadien : ses racines, sa vie quotidienne et ses combats. Editions l'Harmattan, Paris.
- Chirikure, S., Rehren, T. (2004) – Ores, Furnaces, Slags, and Prehistory Societies : Aspects of Working in the Nyanga Agricultural Compexe, AD 1300-1900. *African Archeology Review*, vol 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 archeology*, vol.7, 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, Archeological Recherch in Africa*, vol.44, 2, pp. 195-2015.
- Clison, N. (2015) – Paléométtallurgie du fer a Kana et a Deli et mouvements de populations dans la haute vallée du Logone au sud du Tchad. Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, Département d'histoire et d'archéologie.
- Courtin, J. (1965) – Découverte de harpons en os au Borkou, République du Tchad. *Bulletin de la société préhistorique française*, t. 62, 2, pp. 70-95.
- Courtin, J. (1965) – Poterie à décor zoomorphe au Nord du Tchad, environs de Largeau, Borkou. *Bulletin de la société préhistorique française*, t. 62, 4, pp. 135-138.
- Courtin J. (1965) – Labrets préhistoriques en quartz au Borkou, Nord-Tchad, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 4, pp. 148-151.
- De Beauchêne, G. (1951) – Etude de l'outillage lithique récolté au Tchad par la Mission Logone-Lac Fitri (1947-1948), *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 8, 5-6, pp. 256-259.
- Dérendinger, R. (1936) – Les curieuses mines de fer de Télé-Nugar (Tchad), *Journal de la société des africanistes*, t. 6, Fasc. 2, pp. 197-204.
- Duault, L. (1938) – *La subdivision de Mongo de 1911 à 1935*. I.N.T.S.H., manuscrit dactylographie, N'Djamena.
- Ducreux, F. (2007) – Typo-chronologies des céramiques du groupe Rhin-Suisse-France Orientale (R.S.F.O.) dans la région dijonnaise : », *Revue archéologique de l'Est*, t. 56, pp. 7-86.

- Essomba, J.-P. (2002) – Bilan de l'archéologie de l'âge du fer au Cameroun méridionale. *In* : Bocoum, H. (Ed), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique – une ancienneté méconnue*. Mémoires des peuples, Editions de l'UNESCO, Paris, pp. 133-146.
- Fabre, J.-M. (2009) – Métallurgie du fer au sahel burkinabé à la fin du I^{er} millénaire AD. *In* : Magnativa, S., Kote L., Idé A.O. (dir.), *Crossroads / carrefour Sahel, cultural and technological developpement in firts millenuim BC/AD West Africa*. Journal of Africa Archeaology Monograph series, Africa Magna Verlag, Frankfurt, am main, pp. 167-178.
- Fabre, J.-M. (2016) - Sidérurgie ancienne du fer au Sahel, archéologie d'un district métallurgique de la fin de l'âge du fer (Markoye, province de Loudalan, Burkina Faso). Thèse de doctorat, Université de Toulouse Jean Jaurès.
- Fluzin, P. (1983) – Notion élémentaires de sidérurgie. *In* : Echard N (Ed), *Métallurgies africaines : nouvelles contributions*. Mémoire des sociétés des africanistes, 9, Paris, 339, pp. 13-44.
- Fluzin, P. (1993) – Interprétation des études métallographiques des scories : recherche d'éléments Discriminatoire. *In* : Mangin M. (Ed), *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, 536, Les Belles Lettres, Paris, pp. 24-25.
- Fluzin P. (2002) - La chaîne opératoire en sidérurgie : matériaux archéologiques et procédés. Apport des études métallographiques. *In* : Bocoum, H., (Ed.) *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*. Mémoire des peuples, Editions de l'UNESCO, pp. 59- 91.
- François, V. (1996) – Céramiques ottomanes de tradition byzantine d'Iznik. *Anatolia Antiqua*, t. 4, pp. 231-245.
- Fuchs, P. (1989) – Les Kenga et l'histoire du Baguirmi. Tubina, J. (Ed), *L'identité tchadienne. L'héritage des peuples et les apports extérieurs*. Editions l'Harmattan, Paris, pp.179-187.
- Fuchs, P. (1997) – *La religion des Hadjaray*. Trad. de l'allemand par Hille Fuchs, Editions l'Harmattan, Paris.
- Gaden H. et Verneau R. (1920) – Stations et sépultures néolithiques du Territoire militaire du Tchad. *L'Anthropologie*, t. XXX, pp. 513-543.
- Gilet, H. (1961) – Végétation, agriculture et sol du centre du Tchad : Feuilles de Mongo-Melfi-Bokoro. *ORSTOM*, CRT, Fort-Lamy.
- Gilet, H. (1962) – Végétation et sol du centre du Tchad : Feuilles de Mongo-Melfi-Bokoro-Guéra. *Journal d'agriculture tropical et de Botanique appliquée*, vol. 9, N011-12, pp.451-501.

- Gilet, H. (1964) – Agriculture, végétation et sol du centre du Tchad : feuilles de Mongo-Melfi-Bokoro. ORSTOM, CRT, Fort-Lamy.
- Greenberg, J. H. (1966) – *The languages of Africa*. India University Press, Bloomington.
- 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 sud-ouest du Niger (4^e et 14^e siècle après J.-C.). In : Robion-Brunner, C. Martinelli B. (Eds), *Métallurgie du fer et sociétés africaines : bilan et nouveau paradigme dans la recherche anthropologique et archéologique*. BAR. Oxford, pp. 153-163.
- Guillon, R. (2013) – Relation société-milieu en domaine sahélien au sud-ouest du Niger au cours des quatre derniers millénaires : approche géoarchéologique. Thèse de Doctorat, Université de Bourgogne.
- Gutherz, X. (1975) – La Culture de Fontbouisse ; recherches sur le Chalcolithique en Languedoc oriental, Caveirac. *Association pour la Recherche archéologique en Languedoc oriental* (ARALO), Cahier 2.
- Kasser, M. Y. (1995) – Evolution précambrienne de la région du Mayo-Kebbi (Tchad). Un segment de la chaîne pan-africaine. Thèse de doctorat, Muséum Nationale Histoire Naturelle de Paris.
- Kienon-Kaboré, H. T. (2003) – La métallurgie ancienne du fer au Burkina-Faso : province de Bulkiemdé. Approche ethnologique, historique, archéologique et métallographique. Editions l'Harmattan, Paris.
- Kiethéga, J.-B. (1995) – Le travail du fer au Burkina Faso à l'époque précoloniale. In : Benoit P., Fluzin P. (Ed.) *Paléométaballurgie du fer et cultures*. Editions Vulcain, Paris, pp. 131-141,
- Kiéthéga, J.-B. (1998) – *La recherche archéologique en Afrique*. ICOM, Ouagadougou/Dranguignan.
- Kiéthéga, J.-B. (2009) - *La métallurgie lourde du fer au Burkina Faso*. Editions Khartala, Paris.
- Killick, D. (2004). What do we know about African iron working ? *Journal of African Archeology*, 2, pp. 97-112.
- Kusnir, I. (1995) – Géologie, ressources minérales et ressources en eau du Tchad. CNAR, 2^e édition, N'Djamena.
- Kusnir, I. Hamit, A., Moutaye A., (1997) – Ressources minérales du Tchad : une revue. *Journal of African Earth, Sciences*, vol.24, 4, pp. 549-562.

- Lavachery, P. Maceachern S., Bouimon T., Mbida Mindzie, Gouem, B., Kinyock, J., Mbada, CH., Nkonkonda O. C. (2005) – Cultural heritage management in Central Africa: regional survey on the Chad – Cameroon oil pipeline. *Antiquity*, vol. 79, asc. n° 303, pp. 175-193.
- Lapie, P.O. (1945) – *Mes tournées au Tchad*. Edition Londres, Paris.
- Lavachery, P. Maceachern S., Bouimon T., Mbida Mindzie C. (2010) – *De Komé à Kribi - Archéologie préventive le long de l'oléoduc Tchad-Cameroun, 1999-2004*. Journal of African Archaeology Monograph Serie, vol. 5.
- Le Carlier de Veslud, C. (2011) – La sidérurgie ancienne en Bretagne. Recherche des ateliers de production-filiation minéraux/objets. *Bulletin de la Société d'Archéologie et d'Histoire du Pays de Lorient*, 39.
- Lebeuf-Annie, M.-D. (1959) – Les population du Tchad (Nord du 10^{ème} parallèle), PUF, Paris.
- Le Rouvreur, A. (1962) – *Sahéliens et sahariens du Tchad*. Editions Berger-Levrault, Paris.
- Leroy, M. (1997) – La sidérurgie en Lorraine avant le haut fourneau. L'utilisation du minerai de fer oolithique en réduction directe. Editions du CNRS, Paris.
- Leroy, M. et Merluzzo, P. (2004) – La réduction: du minerai au métal. In: Mangin, M., (Ed.) *Le fer*. Editions Errance, Paris, pp. 49-80.
- Madingou, T. B., Hervé, G., Perrina M., M'Mbogori F. N. Guemona, D., Mathé, P.-E., Rochette, P., Williamson, D. Mourre, V., Robion-Brunner C. (2020) – First archeomagnetic data from Kenya and Chad : Analysis of iron furnaces from Mount Kenya and Guéra Massif. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, vol. 309.
- Mahé-Le Carlier, C., Dieunonné-Glad, N., Ploquin, N. (1998) – Un laitier obtenu dans un bas fourneau? Etude chimique et minéralogique des scories d'Oulches (Indre). *Revue d'Archéométrie*, 22, pp 91-101.
- Mangin, M. (2004) – *Le fer*. Editions Errances, Paris.
- Martinelli, B. (1993) – Fonderies ouest-africaines. Classement comparatif et tendances. *Techniques et cultures*, 21, pp. 195-221.
- Martinelli, B. (1996) – Sous le regard de l'apprenti – Palier de savoir et d'insertion chez les forgerons Moose du Yantenga (Burkina Faso). *Technique et cultures*, 58, pp. 9-47.
- Martinelli, B. (2000) – Le choix de la contribution lente – Mutation technique et mutation sociale au Yantenga au Burkina Faso. In : Pétrequin P., Fluzin P., Thiernot J., Benoît P., (Eds.), *Arts du feu et productions artisanales*. XXe rencontre Internationale d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Editions APDCA, Antibes, pp. 123-142.
- Martinelli, B. (2002) – Au seuil de la métallurgie intensive – Le choix de la combustion lente dans le boucle du Niger (Burkina Faso Mali), In : Bocoum, H., (Ed). *Aux origines de la*

métallurgie du fer en Afrique – une ancienneté méconnue. Mémoires des peuples, Editions de l'UNESCO, Paris, pp. 165-188.

Mbairo, J. (2007) – Sites métallurgiques de Maikery dans le canton Miandoum : archéologie et traditions orales. Mémoire de Master, Université de Paris I panthéon-Sorbonne.

Mbairo, J. (2011) – Répertoire des sites culturels du bassin pétrolier, rapport annuel (Doba, Logone oriental). TOTCO, Komé.

McNaughton P. R. (1993) – *The Mande Blacksmith: Knowledge, Power, and Art in West Africa*. Indiana University Press, Bloomington and Indianapolis.

Merot, J. (1951) – Notes sur le peuplement de la subdivision de Mongo. *Institut de l'Afrique Noire, Bulletin de LIFFAN*, pp. 87-104.

Muramira, F. (2006) – *Mutation de la technologie du fer en Centre Afrique : étude comparée de la forge en Bangui-Bambari*. Mémoire de Maser 2, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université de Bangui.

Nachtigal, G. (1876) – Voyage en Afrique Centrale (1869-1874). *Bulletin de la société de géographie*, pp-129-155.

Nachtigal, G. (1879-1889) – *Sahara und Soudan*. Editions Weltgeist-Bücher, Berlin.

N'Dah, D. (2009) – *Sites Archéologiques et peuplement de la région de l'Atakora (Nord-Ouest du Bénin)*. Thèse de doctorat unique (archéologie africaine), Université de Ouagadougou.

Perret, S. (2002) – Etude quantitative et technologique des vestiges sidérurgiques d'une forge d'époque romaine à Etagières (Vaud). Mémoire d'archéologie, Université de Genève.

Pias, J. et Poisot, P. (1964) – Notice explicative. Carte pédologique de reconnaissance au 1/200.000^e, feuilles de Bokoro-Guéra-Mongo. ORSTOM, Paris.

Pias, J. (1970) – Notice explicative n°41. Carte pédologique du Tchad à 1/1.000.000^e, ORSTOM, Paris.

Pelet, P.-L. (1993) – *Fer, charbon, acier dans le pays de Vaud : sources archéologiques*. Bibliothèque d'histoire vaudoise, vol. 49, Lausanne.

Pouillon, J. (1958) – Rapport d'enquête au Tchad. *Cahiers d'études africaines*, vol 1, 3, pp. 153-155.

Pouillon, J. (1964) – La structure du pouvoir chez les hadjarai (Tchad). *L'Homme*, tome 4, 3, pp. 18-70.

Pouillon, J. (1975) – Rite, histoire, structure chez les Kenga. *L'Homme*, XV, 1, pp. 29-41.

Quéchon, G. (2001) – Les datations de la métallurgie du fer à Termit (Niger) : leur fiabilité, leur signification. In : decoeudres, J.-P. ; Huysecom E., Serneels V., Bocoum, H.,

Zimmzermann, J.-L. (Ed). *Aux origines de la métallurgie du fer*. Table ronde internationale d'archéologie : l'Afrique et le bassin méditerranéen (4-7 juin 1999, Genève), Mediterranean archeology, University of Sydney, Sydney, pp. 247-254.

Quéchon, G. (2002) – Les datations de la métallurgie du fer à Termit (Niger) : leur fiabilité, leur signification. In : Bocoum, H., (Ed). *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique – une ancienneté méconnue*. Mémoires des peuples, Editions de l'UNESCO, Paris, pp.. 105-114.

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, Université de Genève.

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. Monographie du programme Paléoenvironnement et peuplement humain en Afrique de l'Ouest, Africa Magna Verlag, Francfort.

Robion-Brunner C. (2013) – *Les opérations paléométallurgiques au Dendi (nord du Bénin)*. Rapport de mission, Toulouse.

Robion-Brunner C. (2014) – *Les opérations paléométallurgiques au Dendi (nord du Bénin)*. Rapport de mission, Toulouse.

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 : Alexandre L. S., Els C., Olivier P. G., et Scott M. (Eds), *Manuel de terrain en archéologie africaine*. Documents de Sciences Humaines et Sociales, Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren, pp.129-133.

Seli, D. (2013) – (Dé) connexions identitaires post-conflit. Les Hadjaray du Tchad face à la mobilité et aux technologies de la communication. Thèse de doctorat, Universiteit Leiden.

Roux, V., (2014) – Des céramiques et des hommes, décoder les assemblages archéologiques. PUF, Paris Nanterre.

Séguier, J.-M. (2009) – La céramique domestique de l'espace culturel sénonais du milieu du Ve au milieu du IIIe s. av. J.-C. dans son contexte du centre-est de la France. *Revue archéologique de l'Est*, t. 58, 180, pp. 57-132.

Serneels, V. (1993) – Archéométrie des scories de fer : Recherches sur la sidérurgie ancienne en ancienne en Suisse occidentale. Lausanne. Cahier d'archéologie romande, 61.

- Serneels, V. (1998) – La chaîne opératoire de la sidérurgie ancienne. In : M. Feugère et V. Serneels (dir.), *Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale*. Monographie Instrumentum 4, Edition M. Mergoïl, Montagnac, pp. 7-44.
- Serneels, V. (2009) – Des montagnes de fer en pays dogon. *Le Magazine de l'Université de Fribourg suisse*, Fribourg, 44-45.
- Serneels, V., (2011) – Archéologie du fer. *Etudes océan indien*, pp. 365-575.
- Serneels, V., Kiemon-Kabore, H.T., Kote, 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 2011 der Schweizerisch-Liechtensteinische Stiftung für Archäologische Forschungen im Ausland (SLSA)*, Zurich & Vaduz, pp. 23-54.
- Serneels, V., Kiemon-Kabore, 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). *Rapport annuel, Jahresbericht 2011 der Schweizerisch-Liechtensteinische Stiftung für Archäologische 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). *Jahresbericht 2013 der Schweizerisch-Liechtensteinische Stiftung für Archäologische Forschungen im Ausland (SLSA)*, Zurich & Vaduz, pp. 65-112.
- Traore, D. B. (2018) – *Recherches de la paléoméallurgie du fer dans le Buwatun : approches ethnohistorique, archéologique et technique*. Thèse de doctorant, Institut Supérieur de Formation et de Recherche Appliquée, Bamako-Mali.
- Treinen-Claustre F. (1982) - *Sahara et Sahel à l'Âge du Fer, Borkou, Tchad*. Mémoires de la Société des Africanistes, Paris.
- Vandame, Ch. (1969) – Notes ethnographiques sur les Kenga. Inédit. -
- Vandame, Ch. (1975) – Notes sur l'organisation sociale, histoire la vie rituelle, à Sara, village Kenga (Hadjarai du Tchad). *Journal de la société des africanistes*, Tome XLV, Fasc, I-II, pp. 69-113.
- Vincent, J.-F. (1962) – Les Margai du pays Hadjarai (Tchad). Contribution à l'étude des pratiques religieuses. *Bulletin de recherches scientifiques au Congo*, vol. 1 (ORSTOM), pp. 63-86.

Vincent, J.-F. (1966) – Techniques divinatoires des Saba (montagnard du Centre-Tchad). *Journal de la société des africanistes*, t. 36, pp. 45-64.

Vincent, J.-F. (1967) – *Cultes agraires et relations d'autorité chez les Saba (Hadjarai du Tchad)*. Rapport de missions au Tchad (mai 1965-avril-novembre-décembre 1966), Yaoundé.

Vincent, J.-F. (1975) – *Le pouvoir et sacré chez les Hadjaray du Tchad*. Edition Anthropos, Paris.

Liste des figures

Figure 1: Situation du Guéra par rapport à la carte du Tchad.....	20
Figure 2 : Situation de la zone d'étude par rapport à la région du Guéra.	21
Figure 3 : Les grandes zones climatiques au Tchad.	22
Figure 4 : Les réseaux hydrographiques du Guéra.	24
Figure 5 : Les cours d'eau de la région de la zone d'étude.	25
Figure 6 : Le relief du Guéra.	26
Figure 7 : Le relief de la zone nord et nord-est du Guéra (d'après J. Pouillon 1964).	27
Figure 8 : Les massifs montagneux d'Abou-Telfane.	28
Figure 9 : Massif secondaire de Mongo.	29
Figure 10 : Les massifs montagneux du Guéra.	30
Figure 11 : Les massifs secondaires de Korbo.	30
Figure 12 : Le massif de Dadouar.....	31
Figure 13 : Carte géologique du Guéra (d'après Vincent 1950 et Kasser 1995).....	32
Figure 14 : Carte pédologique du Guéra (d'après Pias <i>et al.</i> 1964).	33
Figure 15 : Les lieux de recherche de minerai signalés par les informations orales.....	34
Figure 16 : Accumulation de minerai sous forme de sable.	35
Figure 17 : Carte ethnique du Guéra (d'après Fuchs 1997).	41
Figure 18 : Séances d'entretiens collectifs avec le chef de village et ses notables (photo 1) et les forgerons (photo 2).....	50
Figure 19 : Séance d'entretien individuel avec un informateur forgeron.....	51
Figure 20 : Inventaire des villages enquêtés suivant les missions de terrain.....	53
Figure 21 : Sites des différents groupes des forgerons métallurgistes.	56
Figure 22 : Migration des forgerons Karima.....	60
Figure 23 : Déplacement des forgerons Karima dans différents villages de territoire Dangléat.	63
Figure 24 : Migration des forgerons Daradik.....	67
Figure 25 : Déplacements des forgerons Daradik dans le Guéra.	71
Figure 26 : Reconstitution du four à partir des descriptions faites lors des enquêtes orales à Ben- Djedid.	73
Figure 27 : Reconstitution d'un four à partir des descriptions faites lors des enquêtes orales à Melti.	75
Figure 28 : Migration des forgerons Oulad Madj-Madaj.	77
Figure 29 : Déplacements des forgerons Oulad Madj-Madaj dans le Guéra.	79
Figure 30 : Migration des forgerons Filémat.	81

Figure 31 : Déplacements des forgerons Filémat dans le Guéra.....	84
Figure 32 : Reconstitution de l'architecture et du chargement du four chez les Filémat à partir des informations orales.....	86
Figure 33 : Migration des forgerons Sindah.....	91
Figure 34 : Déplacements des forgerons Sindah dans le Guéra.....	93
Figure 35 : Migration interrégionale des différents groupes de forgerons.....	95
Figure 36 : Déplacements des différents groupes de forgerons dans le Guéra.....	97
Figure 37 : Schéma général de la chaîne opératoire de la sidérurgie selon la méthode directe de réduction (Robion-Brunner 2008 :204).....	103
Figure 38 : Les scories coulées externes.....	108
Figure 39 : La scorie grise dense.....	109
Figure 40 : Les scories coulées internes.....	110
Figure 41 : Les scories oxydées.....	110
Figure 42 : Les scories en forme de culot.....	111
Figure 43 : Cartographie des sites archéologiques signalés dans le Guéra (d'après H. Gaden et al. 1920 et R. Dérendinger 1936).....	114
Figure 44 : Photographie des fourneaux prise par le Général R. Dérendinger en 1911 à Télé-Nugar.	115
Figure 45 : Relevés des coupes et des plans des mines de Télé-Nugar (R. Dérendinger 1936).	115
Figure 46 : Localisation des sites archéologiques découverts lors des quatre missions archéologiques dans le Guéra.....	122
Figure 47 : Les différentes étapes de prélèvement archéomagnétiques (cliché V. Mourre 2017).	124
Figure 48 : Les différentes étapes d'installation du cubage sur un amas de scories.....	125
Figure 49 : Formule d'évaluation du volume des déchets métallurgiques d'un amas de scories (d'après Serneels <i>et al.</i> 2012).....	126
Figure 50 : Prise de la hauteur d'un amas de scories.....	127
Figure 51 : Légende commune aux dessins de scories	127
Figure 52 : Localisation des sites de la tradition 1.....	132
Figure 53 : Site sidérurgique de Korbo.....	134
Figure 54 : Localisation des ateliers sidérurgiques du site de Korbo.....	135
Figure 55 : Meule trouvée à approximé d'un atelier de réduction.	136
Figure 56 : 1. Amas de scories en anneau ouvert ; 2. Base de fourneau avec une tuyère en place....	137
Figure 57 : Localisation de l'atelier du site de Badibrare.....	137
Figure 58 : Site sidérurgique de Bogrom 2.....	139
Figure 59 : Localisation des ateliers du site de Bogrom.....	140

Figure 60 : Disposition des fours et de l'amas de scories du deuxième atelier.	141
Figure 61 : État de conservation des bases de fourneau 1 et 2.....	141
Figure 62 : Meule retrouvée dans la zone de concassage de minerai.....	142
Figure 63 : Site sidérurgique de Golomo.....	143
Figure 64 : Localisation des ateliers du site de Golomo.....	143
Figure 65 : Les objets en fer et en cuivre provenant des ateliers de forge. Pour celui de droite, il s'agit très certainement d'un cône de coulée produit durant la fabrication d'un objet selon la technique de la fonte à la cire perdue.	145
Figure 66 : Atelier cuisson de céramique de Golomo.....	146
Figure 67 : Site sidérurgique de Mataya.	146
Figure 68 : Localisation des ateliers sidérurgiques du site de Mataya.	148
Figure 69 : Site sidérurgique de Bankakotch.....	149
Figure 70 : Localisation des différents ateliers sidérurgiques du site de Bankakotch, ceux appartenant à la tradition 1 sont encerclés.	149
Figure 71 : 1. Une zone de rejet des déchets métallurgiques de Bankakotch ; 2. Deux amas de scories.	150
Figure 72 : Plan de deux structures de réduction de Bankakotch (zone 1, tradition 1).	152
Figure 73 : Plan et profil du four 2 de Bogrom (tradition 1).....	154
Figure 74 : 1. Partie interne de la paroi ; 2. Couches de comblement ; 3. Couche de matières organiques ; 4. Noyau d'épi de mil calciné.....	154
Figure 75 : Plan et profil du four 2 de Bogrom.	155
Figure 76 : Four 2 pendant et après la fouille.	157
Figure 77 : Plan et coupe stratigraphique du four 2 de la tradition 1 (Bankakotch).	158
Figure 78 : Scories grises denses.	159
Figure 79 : Scories coulées externes.....	160
Figure 80: Scories oxydées.	160
Figure 81: Scories argilo-sableuses.....	161
Figure 82 : Scories coulées internes.....	161
Figure 83 : Les différentes tuyères de la tradition 1.	162
Figure 84 : Disposition des fours de Bogrom.....	163
Figure 85 : Organisation spatiale suivant la tradition 1 (Bogrom).....	164
Figure 86 : Organisation spatiale suivant la tradition 1 (Bankakotch).	165
Figure 87 : Volume de production des sites de la tradition 1.	168
Figure 88 : Localisation des sites de la tradition 2.	172

Figure 89 : Localisation des différents ateliers sidérurgiques du site de Bankakotch, ceux appartenant à la tradition 2 sont encerclés.	173
Figure 90 : Pipe retrouvée à l'est de l'atelier.....	174
Figure 91: Localisation des vestiges de l'atelier 2 (tradition 2).	175
Figure 92: Amas de scories (1) et bases de fourneaux détruits par le tracteur (2).	175
Figure 93: Disposition des fours et des zones de rejet dans les ateliers de la tradition 2.	176
Figure 94: Disposition des fours de la tradition 2 avec interruption de paroi.	178
Figure 95: Plan des bases de fourneaux de la tradition 2.	179
Figure 96: Plan des structures de réduction de la tradition 2.	180
Figure 97: Four 1 de la tradition 2 pendant et après la fouille.....	182
Figure 98: Plan et coupe stratigraphique de four 1 de la tradition 1.	183
Figure 99: Couche de matières organiques carbonisée.	183
Figure 100: Type de scories de la tradition 2.	184
Figure 101: Les tuyères de la tradition 2.....	185
Figure 102: Organisation spatiale de la tradition 2.	186
Figure 103: Volume de production de la tradition 2.	188
Figure 104: Le site sidérurgique de Djogolo.....	190
Figure 105: Localisation du site de la tradition 3.....	191
Figure 106: Localisation des ateliers du site de Djogolo.....	192
Figure 107: Les bases de fourneaux de la tradition 3.	194
Figure 108: Pièces lithiques retrouvés entre de la zone de réduction et la zone d'habitat ancien.	195
Figure 109: Les bases de fourneaux de la tradition 3.	196
Figure 110: Plan de four 12.	197
Figure 111: Plan et coupe du fourneau 12.....	197
Figure 112: Base de fourneau 9.....	198
Figure 113: Plan et coupe du four 9.....	199
Figure 114: Les déchets métallurgiques de la tradition 3.	200
Figure 115: Tuyère de la tradition 3.....	201
Figure 116: Volume de production des déchets métallurgique de la tradition 3.....	203
Figure 117: Localisation des sites de la tradition 4.....	206
Figure 118: Localisation des ateliers du site de Djogolo.....	207
Figure 119: Amas de scories de Djogolo.	207
Figure 120: Disposition des fours de la tradition 4.....	208
Figure 121: Cupules observées sur les roches à côté de l'amas de scories.	209
Figure 122: Four avec de la scorie piégée dans la cuve.	210

Figure 123: Photos de la base du four 1.....	212
Figure 124: Dessin du plan et de la coupe de la base du fourneau 1.	213
Figure 125: Les types de scories de la tradition 4.....	215
Figure 126: Fragment de fer provenant de l’amas de scories de la tradition 4.	215
Figure 127: Organisation spatiale de la tradition 4.	216
Figure 128: Volume de production des déchets métallurgiques de la tradition 4.	218
Figure 129: Localisation des sites sidérurgiques indéterminés.....	221
Figure 130: Localisation des ateliers du site de Bogrom 1.....	222
Figure 131: Type de scories du site de Bogrom 1.	223
Figure 132: Localisation de l’atelier du site Solal.....	224
Figure 133: Site de Zopki.....	225
Figure 134: Localisation de l’atelier du site de Zopki.....	226
Figure 135: Accumulations de déchets métallurgiques et de parois de four.....	227
Figure 136: Tuyère du site de Zopki.....	227
Figure 137: Vestiges de forge.....	228
Figure 138: Localisation du site de Melti 1.....	229
Figure 139: Localisation de l'atelier de réduction du site de Melti 1.....	230
Figure 140: Site de Melti 2.	231
Figure 141: Localisation de l'atelier de réduction et des zones d'habitat du site de Melti 2.....	232
Figure 142: Traces d'habitation de Barandila.....	234
Figure 143: Site de Ben-Djedid.	235
Figure 144: Localisation des ateliers du site de Ben-Djedid.....	235
Figure 145: Tuyères du site de Ben-Djedid.	237
Figure 146: Scories en forme de culot, morceaux et objets métallique.	237
Figure 147: Amas de scories du site de Djegueré.....	238
Figure 148: Site de Gourbatcho.	240
Figure 149: Couvert végétal du site de Gourbatcho Oulaya.	241
Figure 150: Déchets métallurgiques du site de Gourbatcho.....	241
Figure 151: Localisation des ateliers de réduction du site de Djoukoulkoui.....	242
Figure 152: Tuyère de Djoukoulkoui.....	243
Figure 153: Reste de base fourneau 3.	244
Figure 154: Scorie de fond de four.	246
Figure 155: Les scories en forme de culot.....	247
Figure 156: Carte de rapprochement technique des sites.....	248
Figure 157: Volume de production des sites indéterminés.	250

Figure 158: Localisation des différentes traditions sidérurgiques.....	254
Figure 159: Volume de production des différentes traditions sidérurgiques.	257
Figure 160: Ateliers de cuisson de céramique locale (ph. 1) et forgeron (ph.2).	260
Figure 161: Jarres destinées au stockage de l'eau et des denrées.	263
Figure 162: Jarres destinées à stocker les denrées chez les Kenga.	263
Figure 163: Caractéristiques de céramique Migami.	264
Figure 164: Localisation des sites d'habitat ancien en association avec les sites sidérurgiques.....	267
Figure 165: Les différents empreintes et éléments décoratifs.....	270
Figure 166: Distribution des types de décor	272
Figure 167: Les différents décors incisés.	273
Figure 168: Distribution de décor incisé.	274
Figure 169: Caractéristiques du décor incisé des céramiques Dangléat.....	275
Figure 170: Caractéristiques du décor incisé des céramiques Migami.....	276
Figure 171: Caractéristiques du décor incisé des céramiques locales Kenga.	277
Figure 172: Les incisions de céramique de type forgeron.....	278
Figure 173: Les différents types de décor imprimé.	279
Figure 174: Caractéristiques du décor imprimé sur les cordons de la céramique locale Dangléat et Migami.	280
Figure 175: Caractéristique de décor imprimé de céramique locale Kenga.	281
Figure 176: Décor excisé.	282
Figure 177: Les différents types de décors composites observés dans les trois zones géographiques.	284
Figure 178: Décor composite de céramique locale Kenga.....	284
Figure 179: Décor composite de céramique forgeron.....	285
Figure 180: Céramique polie.	286
Figure 181: Céramique lissée.	287
Figure 182: Céramiques aux surfaces altérées.....	288
Figure 183: Céramique fabriquée avec de l'argile contenant des inclusions végétales.	289
Figure 184: Tessons avec des surfaces internes et externes marron, gris ou noires.	291
Figure 185: Couleur caractéristique de la céramique de « type forgeron ».	292
Figure 186: La cuisson sous atmosphère oxydante.	293
Figure 187: Jarres actuelles destinées au stockage les denrées et de l'eau.	296
Figure 188: Variabilité de style décoratif de céramique de type « forgeron ».	298
Figure 189: Céramiques de « type forgeron » destinées à transporter de l'eau.....	299
Figure 190: Distribution des types de céramique.....	301

Figure 191: Figurine retrouvée sur le site de Djoukoulkoui.	302
Figure 192 : Fragments de pipes.....	303
Figure 193 : Synthèse des parcours migratoires des forgerons.	307
Figure 194 : Répartition des différents assemblages sidérurgiques.....	311
Figure 195: Traditions sidérurgiques et types d'évacuation des scories.	313
Figure 196: Niveau de production des sites sidérurgiques.	319
Figure 197: Inventaire des sites sidérurgiques au Tchad.	326

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les groupes de forgerons dans le Ouadaï signalé par Le Rouvreur 1962 et leur profession.	48
Tableau 2: Fiche de prospections des sites métallurgiques.	121
Tableau 3: Fiche de renseignement de four.....	124
Tableau 4: Inventaire des sites de la tradition 1	131
Tableau 5: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Korbo	133
Tableau 6: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Korbo.	134
Tableau 7: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Badibrare.....	136
Tableau 8: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Badibrare.....	138
Tableau 9: Inventaire des ateliers de réduction du site de Bogrom 2.....	138
Tableau 10: Inventaire des bases de fourneau de Bogrom 2.....	142
Tableau 11: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Golomo	144
Tableau 12: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Golomo.....	144
Tableau 13: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Mataya	147
Tableau 14: Inventaire de l'atelier du site de Bankakotch appartenant à la tradition 1.	150
Tableau 15: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Bankakotch.....	151
Tableau 16: Caractéristiques des fours du site de Bankakotch (tradition 1)	151
Tableau 17: Caractéristiques techniques des fours de la tradition 1.	153
Tableau 18: Types de déchets métallurgiques de la tradition 1.	159
Tableau 19: Cubages réalisés sur les amas de scories de la tradition 1.....	162
Tableau 20: Caractéristiques morphologiques des tuyères de la tradition 1.	162
Tableau 21: Organisation spatiale des ateliers de la tradition 1.....	163
Tableau 22: Estimation du volume de production de la tradition 1.	167
Tableau 23: Synthèse chronologique des sites de la tradition 1.	170
Tableau 24: Inventaire des ateliers de la tradition 2.	173
Tableau 25: Inventaire des vestiges métallurgiques des ateliers de la tradition 2.	176
Tableau 26: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Bankakotch (tradition 2).....	177
Tableau 27: Caractéristiques morphologiques des fours de la tradition 2	178
Tableau 28: Caractéristiques techniques des fours de la tradition 2.	181
Tableau 29: Types de déchets métallurgiques de la tradition 2.....	184
Tableau 30: Cubages réalisés sur les amas de scories de la tradition 2.....	184
Tableau 31: Caractéristiques morphologiques des tuyères de la tradition 2	185
Tableau 32: Organisation spatiale de la tradition 2.....	185

Tableau 33: Volume de production de la tradition 2	187
Tableau 34: Synthèse chronologique de la tradition 2	189
Tableau 35: Inventaire des vestiges de l'atelier 1 du site de Djogolo (tradition 3)	193
Tableau 36 : Caractéristiques morphologiques des tuyères du site Djogolo (tradition 3)	193
Tableau 37: Inventaire des fours appartenant à de la tradition 3.....	193
Tableau 38: Caractéristiques techniques des fours de la tradition 3.	195
Tableau 39: Caractéristiques des tuyères de la tradition 3.....	200
Tableau 40: Synthèse chronologique de la Tradition 3.....	204
Tableau 41 : Inventaire des vestiges de l'atelier 2.....	208
Tableau 42: Inventaire des fours de la tradition	209
Tableau 43: Caractéristiques techniques des fours de la tradition 4	210
Tableau 44: Type des déchets métallurgiques de la tradition 4.....	213
Tableau 45: Récapitulatif du cubage de Djogolo	214
Tableau 46: Type d'organisation spatiale de la tradition 4	216
Tableau 47: Synthèse chronologique de la tradition 4	219
Tableau 48: Inventaire des sites dont la tradition technique est indéterminée	220
Tableau 49: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site Bogrom 1	223
Tableau 50: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Solal	225
Tableau 51: Inventaire des ateliers sidérurgiques du site de Zopki	226
Tableau 52: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Zopki.....	228
Tableau 53: Inventaire des déchets métallurgiques du site de Melti 1.....	230
Tableau 54: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Melti 2.....	231
Tableau 55: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Charfad-Djidad	233
Tableau 56: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Barandila	234
Tableau 57: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Ben-Djedid	236
Tableau 58: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Ben-Djedid	236
Tableau 59: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Djegueré.....	239
Tableau 60: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Djoukoulkouli	243
Tableau 61: Masse et proportion de type des déchets métallurgiques	243
Tableau 62: Caractéristiques morphologiques des tuyères de Djoukoulkouli.....	244
Tableau 63: Inventaire des fours de Djoukoulkouli	244
Tableau 64: Inventaire des vestiges métallurgiques du site de Baro	245
Tableau 65: Inventaire des vestiges du site métallurgiques de Sisi.....	246
Tableau 66: Volume de production des sites de la tradition indéterminée	249
Tableau 67: Synthèse chronologique des sites indéterminés.....	252

Tableau 68 : Caractéristiques générales des différentes traditions sidérurgiques.	253
Tableau 69: Inventaire général des mobiliers céramiques	266
Tableau 70: Inventaire des différentes parties des tessons.....	268
Tableau 71: Inventaire de céramique décorée.....	270
Tableau 72: Inventaire des différentes épaisseurs des tessons	289
Tableau 73: Les différentes couleurs des surfaces des tessons	291
Tableau 74: Inventaire de l'atmosphère de cuisson	293
Tableau 75: Inventaire des deux types de céramique	294
Tableau 76: Synthèse technologiques des différentes traditions d'après les sources orales et archéologiques.	309
Tableau 77: Evaluation du volume de production des déchets métallurgiques.	315
Tableau 78: Mise en place des activités sidérurgiques sur les différents sites sidérurgiques au Tchad	324

Liste des graphiques

Graphique 1: Précipitation du Guéra de 1949 à 1961 (d'après H. Gillet 1962 et J. Pias et al. 1964). ...	23
Graphique 2: Proportion des différents éléments de vases.....	269
Graphique 3: Proportion des types de décor	271
Graphique 4: Proportion des différentes épaisseurs des tessons étudiés.....	290
Graphique 5: Proportion des couleurs des surfaces des tessons.	292
Graphique 6: Proportion des tessons soumis aux deux modes de cuisson	294
Graphique 7: Proportion des types de céramique étudiée.....	295

Abréviations :

Fe : Fer

SAS : Scorie argilo-sableuse

SCE : Scorie coulée externe

SGD : Scorie grise dense

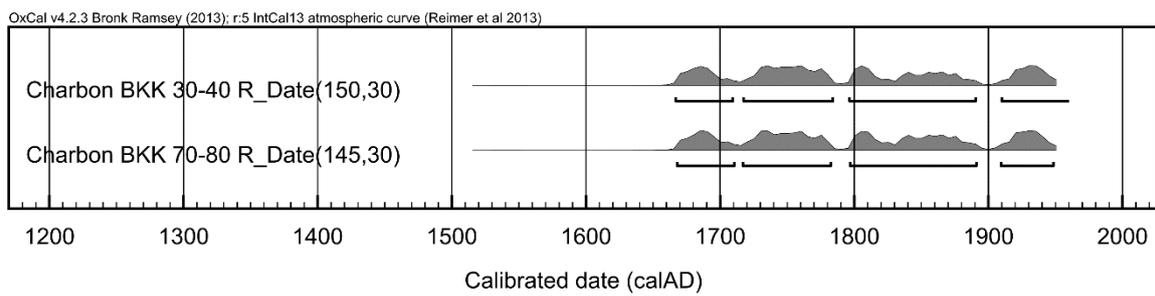
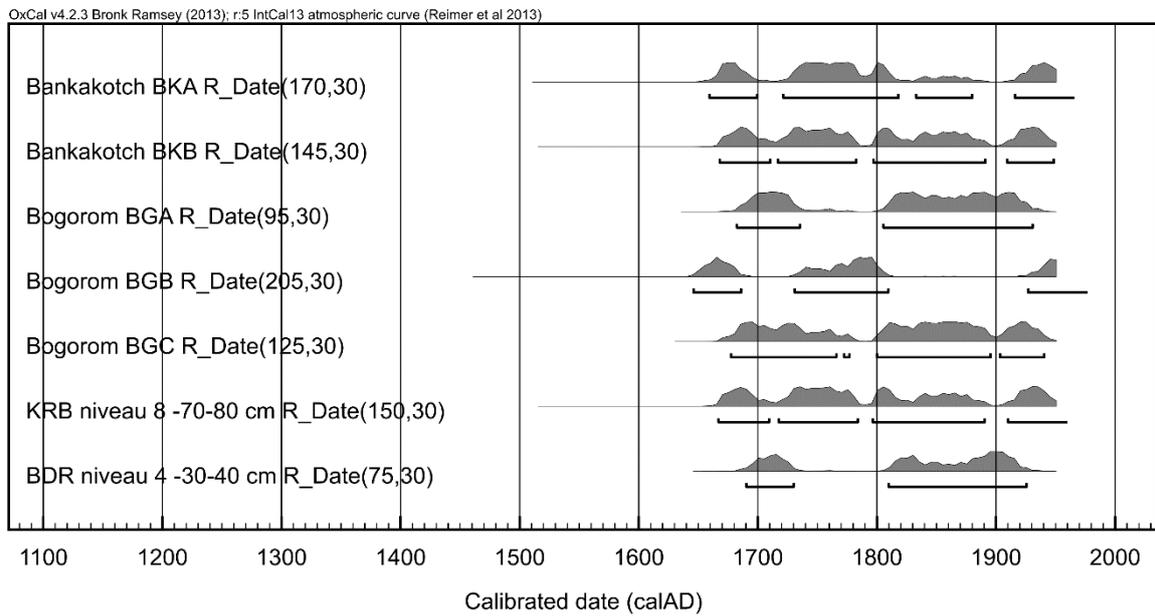
SI : Scorie interne

SO : Scorie oxydée

TY : Tuyère

Annexe

Annexe 1 : Résultat des Datation C14



Report

on C-14 dating in the Poznań Radiocarbon Laboratory

Customer: Gwenael Herve

Equipe Archeomagnetisme Rennes

UMR 6118 Geosciences, Bat 15, Porte 203

Campus de Beaulieu, 42 av du General Leclerc

35042- Rennes

France

Job no.: 15461/19

Sample name	Lab. no.	Age 14C	Remark
Bankakotch BKA	Poz-117276	170 ± 30 BP	
Bankakotch BKB	Poz-117294	145 ± 30 BP	
Bogorom BGA	Poz-117295	95 ± 30 BP	
Bogorom BGB	Poz-117296	205 ± 30 BP	
Bogorom BGC	Poz-117193	125 ± 30 BP	
KRB niveau 8 -70-80 cm	Poz-117195	150 ± 30 BP	
BDR niveau 4 -30-40 cm	Poz-117194	75 ± 30 BP	

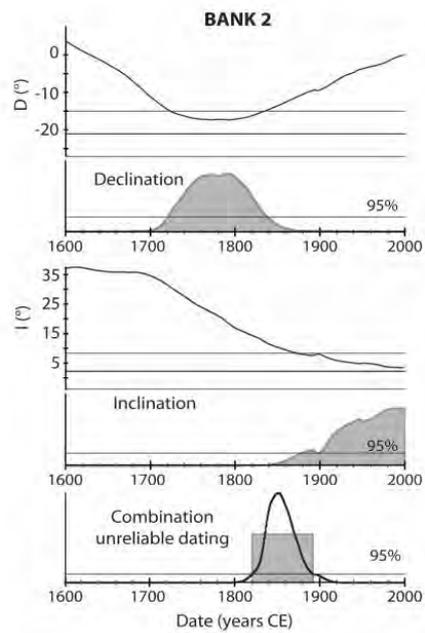
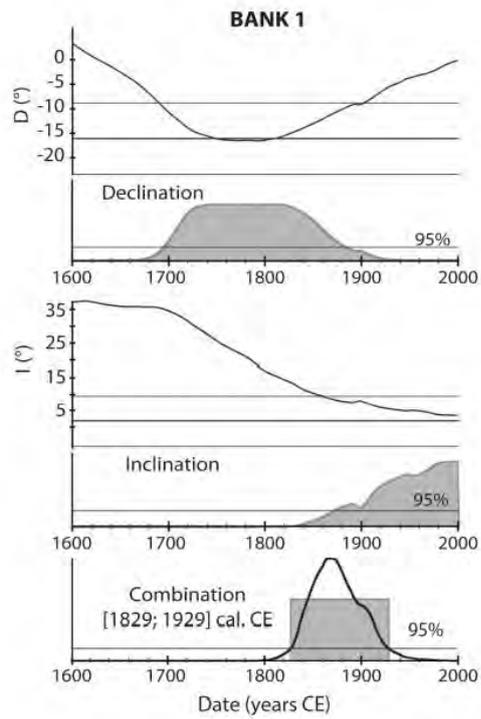
Comments: Results of calibration of 14C dates enclosed

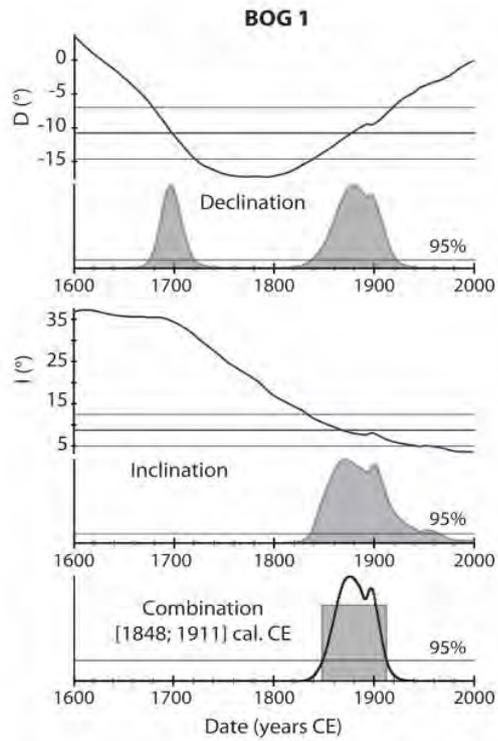
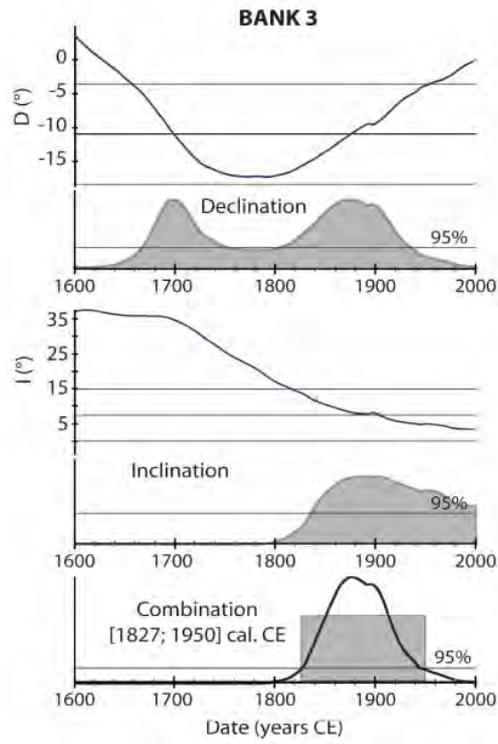
Head of the Laboratory

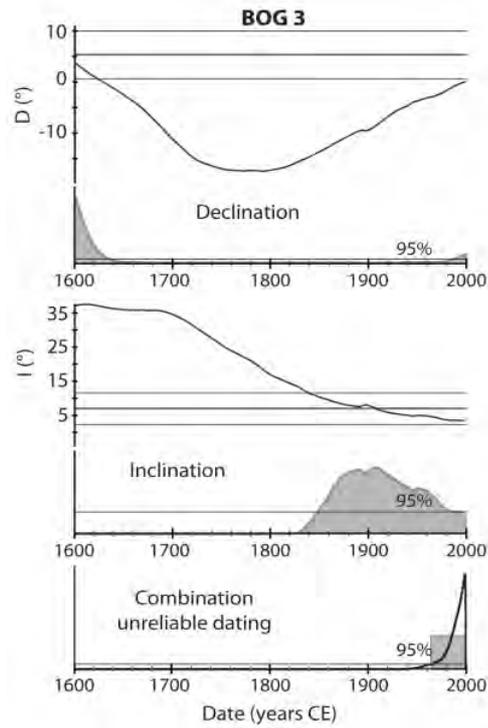
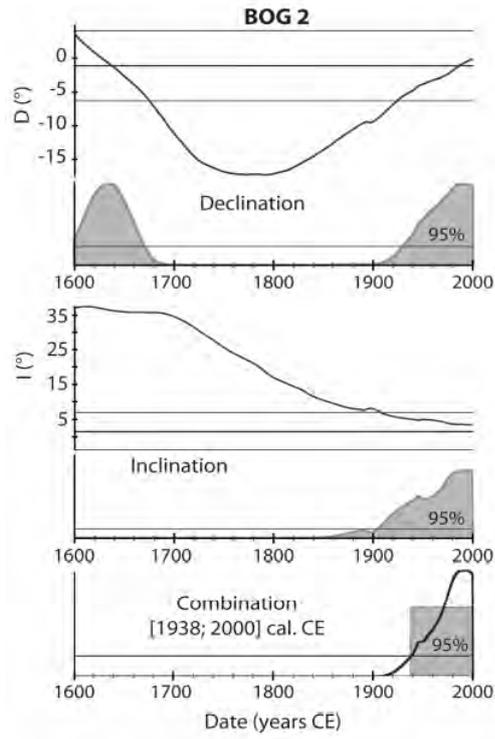
Prof. dr hab. Tomasz Goslar

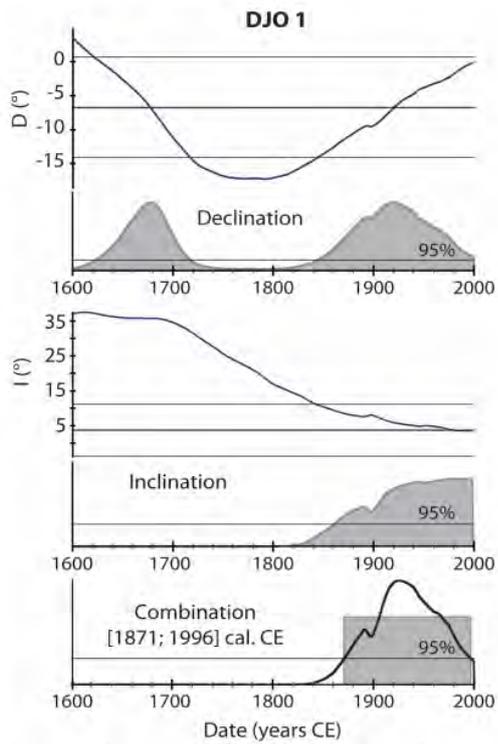
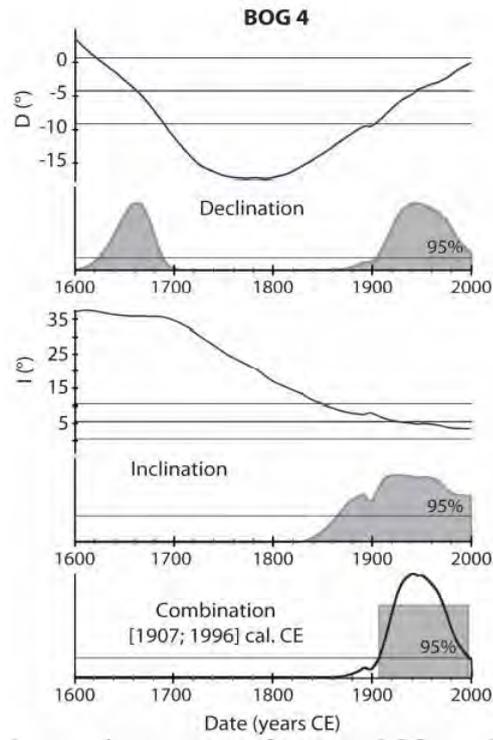
1. Report
2. on C-14 dating in the Poznań Radiocarbon Laboratory
3. *Customer:* Caroline Robion-Brunner
4. CNRS UMR 5608 TRACES
5. Université Toulouse 2 Jean-Jaures
6. 5 allées Antonio Machado
7. 31058-Toulouse cedex 9
8. France
9. *Job no.:* 15521/19
10. Sample name Lab. no. Age 14C Remark
11. Charbon BKK 30-40 Poz-118480 **150 ± 30 BP**
12. Charbon BKK 70-80 Poz-118481 **145 ± 30 BP**
13. Comments: Results of calibration of 14C dates enclosed
- 14.
15. Head of the Laboratory
- 16.
17. Prof. dr hab. Tomasz Goslar
18. 18-12-2019 Job no.: 15521/19 Page 1 from 1

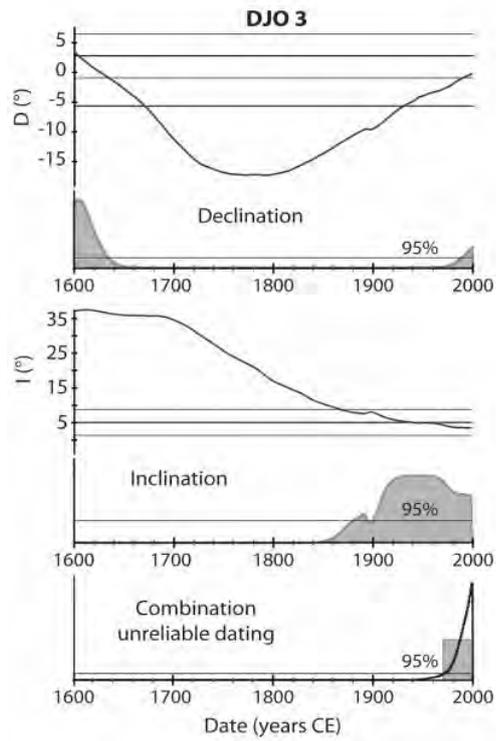
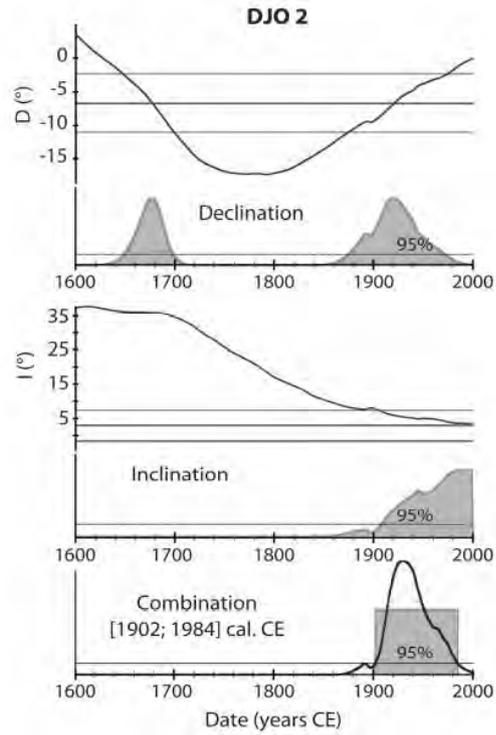
Annexe 3 : Résultats des datations archéomagnétiques des bases de fourneaux











Annexe 4 : Tableau des datations radiocarbone et archéomagnétiques des bas-fourneaux de Bankakotch, Bogrom et Djogolo

Structure	¹⁴ C date à 95% (cal. AD)	AM date à 95% (cal. AD)
BANK1	[1660; 1698], [1722; 1817], [1834; 1879], [1916; 1950]	[1829; 1929]
BANK2	[1668; 1711], [1717; 1781], [1798; 1890], [1909; 1948]	non-fiable
BANK3		[1827; 1950]
BOG1	[1684; 1734], [1806; 1929]	[1848; 1911]
BOG2	[1646; 1685], [1731; 1808], [1928; 1950]	[1938; 2000]
BOG3	[1677; 1776], [1800; 1896], [1903; 1940]	non-fiable
BOG4		[1907; 1996]
DJO1		[1871; 1996]
DJO2		[1902; 1984]
DJO3		non-fiable

Annexe 5 : liste des personnes interrogées pendant les enquêtes orales

Mission	Nom et prénom(s)	Age	Statut social	Village d'enquête	Jour d'enquête	
2016	Ramadane Gody	49 ans	Enseignant	Korbo	15/07/2016	Interrogé sur présence du Site métallurgique à Korbo et les auteurs des sites.
	Maimoutou Ala	75 ans	Retraité	Korbo	15/07/2016	Interrogé sur l'identité du site de Korbo, il nous a signalé le site de Bogrom.
	Idrissa	80 ans	Forgeron	Korbo	18/07/2016	Interrogé sur l'histoire des Karima, leur migration et leur mise en place à Korbo, la provenance des matières première et les techniques de réduction.
	Daggo Ouchar	38 ans	Agriculteur	Tchalo	20/07/2016	Interrogé sur la présence des sites métallurgiques autour du village Tchalo.
	Soudou Abbo	46 ans	Agriculteur	Tchalo	20/07/2016	Interrogé sur l'identité des forgerons du site de Badibrare.
	Akouna Tora	42 ans	Agriculteur	Tchalo	22/07/2016	Interrogé sur la présence du site à Bogrom et l'identité des forgerons.
	Abrass Ramah	70 ans	Retraité	N'Djamena	23/12/2016	Interrogé sur la présence des sites dans le territoire Migami, il nous a fournis des informations sur les techniques de réduction
	Kodi Tchotch	78 ans	Retraité	Bitkine	28/12/2016	Interrogé sur l'identité des forgeons de Ben-Djedid, leur migration, la provenance des matières premières et les techniques de réduction.
	Bichara Yousseuf	80 ans	Forgeron	Ben-Djedid	31/12/2016	Interrogé sur l'histoire du site de Ben-Djedid, l'identité des forgerons et les autres sites Daradik, la migration des forgeons Daradik, les techniques de réduction, la provenance du minerai et les autres activités pratiquées.
2017	Ramadane Gody	49 ans	Enseignant	Korbo	05/01/2017	Interrogés sur l'histoire du site de Korbo et des forgerons Karima, leur place dans la société et les techniques de réduction employées.
	Maimoutou Ala	75 ans	Retraité			
	Katira	80 ans	Eleveur			
	Goussou Saoura	90 ans	Agriculteur	Korbo	06/01/2017	Interrogés sur l'identité et l'histoire du site de Korbo, la migration des forgerons Karima, la nature de relation entre les forgerons et la population locale et les autres activités pratiquées par les forgeons.
	Wadio Saoura	80 ans	Agriculteur			
	Oumar Kassara	65 ans	Agriculteur			
	Hiréké	80 ans	Forgeron	Korbo	06/01/2017	Interrogés sur l'histoire de leur migration et de leur mise en place à Korbo, leur lien avec la population locale, la réduction de minerai, la provenance des matières premières, les techniques de réduction employées et les autres activités pratiquées.
	Ali Ahmat	70 ans	Forgeron			
	Saleh Nassour	60 ans	Forgeron			
	Absakine Daggo	70 ans	Forgeron	Melti	09/01/2017	Interrogées sur l'identité des forgerons de Melti, leur parcours migratoire, leur mise en place à Melti, les techniques employées, la provenance du minerai et les autres activités pratiquées.
	Doukay	67 ans	forgeron	Melti	09/01/2017	
	Manane Doukay	40 ans	forgeron	Melti	09/01/2017	
	Dandja	70 ans	Retraité	Djegueré	10/01/2017	Interrogé sur l'identité des forgerons du site de Djegueré.
	Markous	80 ans	Agriculteur	Djegueré	10/01/2017	Interrogé sur l'histoire du site de Djegueré.
Hamide	80 ans	Chef de village	Djogolo	11/01/2017	Interrogés dur l'histoire du site de Djogolo, l'identité des forgerons et les techniques employées.	
Daniel Douwas	68 ans	Retraité				

2017	Haoun Damir	90 ans	Agriculteur	Gamé	11/01/2017	Interrogé sur l'histoire du site de Djogolo et des forgerons qui ont travaillé le fer sur ce site.
	Katir Magala	90 ans	Agriculteur	Sisi	13/01/2017	Interrogé sur l'identité du site et l'histoire du site et des forgerons qui ont travaillé à Sisi.
	Hisseine Radiane	90 ans	Griot	Korbo	22/01/2017	Interrogé sur l'histoire et la migration des forgerons Karima à Korbo.
	Ahmat Abba	64 ans	Agriculteur	Korbo	23/01/2017	Interrogé sur le rôle et le statut des forgerons dans la société.
	Soudou Abbo	46 ans	Agriculteur	Tchalo	23/01/2017	Interrogé sur la présence des autres sites dans la zone de Tchalo, il nous a signalé le site de Zopki.
	Daggo Ouchar	38 ans	Agriculteur	Tchalo	29/01/2017	Interrogé sur l'emplacement et l'identité du site de Zopki, il nous a guidé sur le site.
	Barka Wali	86 ans	Agriculteur	Bogrom	07/02/2017	Interrogé sur l'identité des forgerons de Bogrom, leur histoire, leur migration, leur mise en place et les techniques de réduction employées.
	Tardo Lamis	70 ans	Agriculteurs	Bogrom	12/02/2017	Interrogé sur le statut de forgerons et leur rôle dans la société, le lien entre les forgerons et la population locale.
	Allah-Djabba Wadaï	80 ans				
	Issa Guéra	65 ans	Forgeron	Solal	14/02/2017	Interrogé sur l'histoire du site de Solal et les techniques de réduction.
	Zagalo Sosal	90 ans	Forgeron	Tchalo	17/02/2017	Interrogé sur l'identité des forgerons qui ont travaillé le fer à Badibrare et à Zopki.
	Bachar Abdoulaye	47 ans	Forgeron	Ben-Djedid	30/04/2017	Interrogés sur la présence des sites dans le territoire Kenga, la migration et la mise en place des forgerons Daradik dans le Guéra.
Hissein Kabassa	60	Forgeron				
Djimet Alma	56 ans	Enseignant	Djoukoul-	28/12/2017	Interrogé sur l'histoire du site de Djoukoulouli et sur la présence des autres sites autour du village.	
			kouli			
	Célestin Gabi	29 ans	Etudiant	Abtouyour	29/12/2017	Interrogé sur la présence des sites métallurgiques autour du village Abtouyour.
2018	Abderasoul	63 ans	Agriculteur et	Djogolo	01/01/2018	Interrogé sur l'identité l'histoire du site de
	Djabo	70 ans	chasseur	Djogolo	01/01/2018	Interrogé sur l'histoire et l'identité des forgerons de Gourbatcho Oulaya
	Hassan Pala	80 ans	Chef coutumier	Golomo	02/01/2018	Interrogé sur le lien entre le site de Golomo et les forgerons Daradik, l'histoire du site et de la production sidérurgique
	Seid Boti	62 ans	Représentant du chef de canton	Abtouyour	02/01/2018	Interrogés sur l'histoire du village et du site de Golomo, l'identité des forgerons, le rôle et le statut sociale des forgerons chez les Kenga
	Godi Biya	58 ans	Notable du chef de canton	Abtouyour	02/01/2018	Interrogés sur l'histoire du village et du site de Golomo, l'identité des forgerons, le rôle et le statut sociale des forgerons chez les Kenga
	Hassan Gaba	80 ans	Agriculteur	Abtouyour	02/01/2018	Interrogé sur la relation entre les forgerons et la population locale.
	Chaibo Miket	67 ans	Agriculteur	Djogolo	04/01/2018	Interrogé sur le lien entre le site de Golomo, l'histoire du site et de la production sidérurgique.
	Adjar Oumar	53 ans	Chef de village	Tchalo	08/01/2018	Interrogés sur l'histoire et l'identité des sites de Badibrare, Zopki et Melti, la provenance des matières premières, les techniques de réduction employées.
	Djimet Gayé	60 ans	Notable			
	Bichara Gayé	45 ans	Agriculteur			
Oudah Ahmat	63 ans	Agriculteur				
Abdoulaye Moussa	70 ans	Forgeron	Tchalo	09/01/2018	Interrogé sur l'histoire et la migration des forgerons Daradik dans le Guéra, l'histoire de la métallurgie et les techniques de réduction Daradik.	

2018	Ahmat Kafine	56 ans	Représentant du chef de Canton	Abtouyour	14/01/2018	Interrogé la présence des sites dans le secteur de Banama et nous a signalé présence des sites d'arts rupestre à Somo, Gala et Djerbé
	Assi Goungaba	47 ans	Agriculteur	Djerbé	14/01/2018	Interrogé la présence potentielle des sites autour du village Djerbé et nous a conduit sur le site de gravure de ce village.
	Koumi Bada	78 ans	Chef de village	Gala	14/01/2018	Interrogé sur la présence des sites autour de son village.
	Hassan Djimet	42 ans	Infirmier	Djilmi	14/01/2018	Interrogé sur la présence des sites autour de Djilmi, il nous a signalé la présence d'un site de peinture rupestre à Somo.
	Boubou Toli	57 ans	Agriculteur et chasseur	Somo	14/01/2018	Interrogé sur la présence des sites autour de village Somo, nous a conduit sur le site de peinture rupestre de ce village
	Ahmat Absakine	40 ans	Forgeron	Melti	23/01/2018	Interrogé sur l'identité des forgerons du site de Melti 2 et les techniques de réduction employées.
	Gamane Tchotch	70 ans	Agriculteur	Abtouyour	02/02/2018	Interrogés sur l'histoire du village Golomo, l'identité et l'histoire des forgerons du site de Golomo, la provenance de minerai du fer et les techniques de réduction.
	Gody Tchéré	72 ans	Agriculteur			
	Aya Abdoulaye	50 ans	Forgeron	Ben-Djedid	17/12/2018	Interrogés sur la migration des forgerons dans le Guéra, les différents groupes et les techniques de réduction employées.
	Zakaria Tom	70 ans	forgeron			
	Fatimé Ali	59 ans	Agricultrice	Bankakotch	17/12/2018	Interrogée sur l'histoire du site de Bankakotch, l'identité de forgerons, leur migration et leur mise en place sur ce site.
	Chaibo Saleh	50 ans	Agriculteur	Djoukoul-kouli	20/12/2018	Interrogé sur la présence des sites autour du village Djoukoulkouli.
	Youssef Sosal	30 ans	Soudeur	Mongo	21/12/2018	Interrogé sur l'histoire et la migration des forgerons Filémat.
	Dimet Gabtcholi	80 ans	Chef de village	Mataya	21/12/2018	Interrogés sur l'histoire du site de Mataya, l'identité des forgerons, leur migration, leur mise en place et les techniques de réduction employées.
	Mahamat Tchéré	60 ans	Agriculteur			
	Gamané Ratou	50 ans	Enseignant			
	Ratou Bakoumi	50 ans	Enseignant			
Goudja Dabdjere	80	Agriculteur	Abtouyour	24/12/2018	Interrogés sur l'identité des métallurgistes du site de Golomo, leur migration et la nature des relations entretenues avec les Kenga	
Gabmreke Gaba	70	Agriculteur				