

La sidérurgie directe à Dalo (Province du Ziro-Burkina Faso) : étude des vestiges, caractérisation des traditions techniques et identification des acteurs

Noaga BIRBA¹,
Badimbié YOGO^{1*}

Résumé

Les recherches sur la production ancienne du fer en Afrique subsaharienne ont intéressé plusieurs chercheurs surtout pendant la période post-coloniale. Elle est l'une des technologies qui a révolutionné les sociétés depuis son apparition. Cette invention est un marqueur important qui témoigne de l'ingéniosité et des savoir-faire des acteurs de la sidérurgie directe. À l'état actuel des recherches sur cette thématique au Burkina Faso, plusieurs régions ont fait l'objet d'investigations. Cependant il existe encore des localités qui regorgent d'importants vestiges de cette ancienne production du fer mais qui ne sont pas encore étudiés. C'est le cas de la commune de Dalo. Les investigations archéologiques entreprises sur le territoire communal de Dalo, ont permis d'identifier des anciennes mines d'extraction de minerai, des ateliers de réduction et des ateliers de forges toujours actifs. L'examen de ces vestiges a permis de caractériser au moins trois (03) traditions techniques différentes qui ont été mise en œuvre pour produire le fer dans cette localité. Les enquêtes orales menées auprès des forgerons actuels ont permis d'identifier quatre (04) clans de forgerons venus d'horizons divers. L'objectif de cette réflexion, est de présenter l'état des lieux des vestiges sidérurgiques et de montrer leur apport à la connaissance de la culture technique des anciens artisans du fer dans cette partie du Burkina Faso.

Mots clés : Métallurgie, Fourneau, Fer, Atelier de réduction, Burkina Faso

Direct iron production in Dalo (Ziro Province, Burkina Faso): study of remains, characterization of technical traditions and identification of actors

Abstract

Research into ancient iron production in sub-Saharan Africa has attracted the interest of several researchers, especially during the post-colonial period. It is one of the technologies that has revolutionized societies since its emergence. This technology is an important marker that testifies to the ingenuity and know-how of those involved in

¹ Laboratoire des Sciences Humaines et sociales (LABOSHS) Université Norbert ZONGO (Burkina Faso)

*Auteur correspondant : Badimbié YOGO. Email : yogobadimb@gmail.com, Tel : +226 74 11 36 80

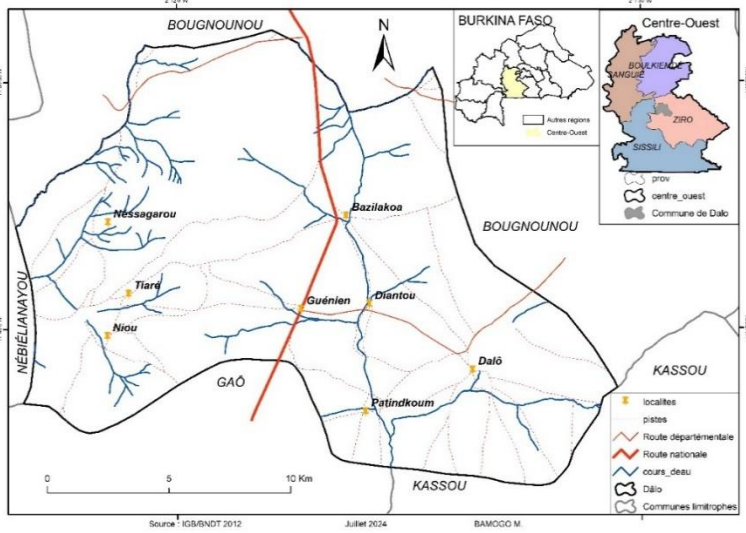
direct steelmaking. Based on the current state of research on this topic in Burkina Faso, several regions have been investigated, but there are still localities that are rich in important remains of this ancient iron production that have not yet been studied. This is the case in the commune of Dalo. Archaeological investigations undertaken in the municipal territory of Dalo have identified ancient ore mines, reduction workshops, and forges that are still active. Examination of all these remains has made it possible to characterize at least three (03) different technical traditions that were used to produce iron in this locality. Oral surveys conducted with current blacksmiths have identified four (04) blacksmith clans from diverse backgrounds. The aim of this study is to present an overview of the ironworking remains and show how these investigations contribute to our knowledge of the history of ancient metallurgy in this part of Burkina Faso.

Keywords: Metallurgy, Furnace, Iron, Reduction workshop, Burkina Faso

Introduction

Depuis plus d'un demi-siècle, on remarque que les recherches archéologiques accentuées sur la métallurgie ancienne du fer tentent de faire un maillage global dans la partie ouest-africaine. Au Burkina Faso, les recherches entreprises par J.B. Kiethéga (2009), pionnier de l'archéologie burkinabè, a divisé le territoire national en quatre provinces métallurgiques en fonction des techniques utilisées pour produire le fer et des réalités socioculturelles. Du point de vue technique, le territoire actuel de Dalo qui constitue notre zone de recherche se situe dans le périmètre des *djugu* où l'usage des souffleries était la règle. Administrativement, Dalo, notre zone d'investigation, est localisée dans la région de Nando et précisément dans la province du Ziro (voir carte n°1). Les investigations archéologiques notamment les prospections et les sondages entrepris sur le terrain ont permis d'identifier une diversité de vestiges sidérurgiques. Ces vestiges montrent sans doute que le fer a été produit de différentes manières à l'époque précoloniale à Dalo. Au moins trois traditions techniques ont été mises au jour à l'issue de l'examen des déchets sidérurgiques. Les aires de travail sont des endroits illustratifs de cette production. La problématique centrale de cette étude est de chercher à comprendre comment le fer était-il produit à Dalo ? Plus spécifiquement, quelles sont les différentes techniques qui ont été développées par les sidérurgistes pour l'obtention du fer ? Quel est l'état des lieux de ces vestiges métallurgiques ? Qui sont les acteurs ? Globalement, l'objectif principal est de caractériser les différentes traditions techniques utilisées pour produire le fer dans notre zone d'étude à travers l'examen approfondi des déchets sidérurgiques. Plus spécifiquement, cette étude vise à appréhender le contexte et le mode d'emploi des fourneaux

utilisés. Les forgerons actuels réclament la paternité de certains lieux de réduction. Identifier les différents groupes de forgerons qui ont eu à produire le fer à Dalo fait partie de nos objectifs assignés. Pour atteindre tous ces objectifs, nous avons adopté une méthodologie qui a consisté à croiser les données obtenues de la revue littéraire à celles du terrain (prospections et sondages)² et des enquêtes orales. Cette démarche a permis d’avoir une approche globale de la siderurgie directe à Dalo. Pour ce faire, la première partie sera consacrée à l’inventaire et à la description des sites métallurgiques. La seconde s’intéresse à l’analyse et à la caractérisation des traditions techniques. Enfin, la



cession des

Figure 1 : Localisation de la commune de Dalo

Source : Bamogo, juillet 2024

² Dans le cadre de ce travail, nous avons pu effectuer au moins cinq missions de prospection et de fouilles archéologiques sur des bases de fourneaux, des amas de scories en vue de mieux caractériser les vestiges qui présentent souvent des similitudes, mais parfois des propriétés physiques différentes. Pour mieux caractériser une tradition technique, il faut passer assez de temps à observer les vestiges à les comparer, si besoin nécessaire réaliser des fouilles. Enfin pour comprendre les conditions de la production et les différents minéraux et éléments constitutants, il faut faire les analyses minéralogiques et chimiques afin de déterminer les minéraux contenus dans les minerais utilisés pour produire le fer, les éléments chimiques contenus dans les scories, et voir s’il y a une corrélation entre ces deux éléments.

1.1. Revue critique de littérature et cadre théorique

L'historiographie sur la sidérurgie directe au Burkina Faso est bien fournie, mais inégalement répartie. Si les connaissances sur cette ancienne activité sont plus ou bien connues dans certaines régions du pays, ce n'est pas le cas dans la partie sud où se localise notre zone d'étude. En effet, les travaux de Jean-Baptiste Kiethéga lui ont permis de signaler que dans la partie sud et sud-ouest du Burkina Faso, ce sont les fourneaux qui ont fonctionné avec des souffleries qui ont été les plus utilisés par les sidérurgistes. Mais dans ses investigations, il mentionne que probablement on pourrait trouver d'autres types de fourneaux, dont il n'a pas donné de détails. Ce constat nous inspire à approfondir les recherches pour mieux découvrir d'autres sites existants. Egalement, les recherches menées par H, T Kienon/Kaboré (1998) dans le Boulkiémdé, une localité voisine de la zone d'étude, ont certes livré des informations assez intéressantes sur la typologie des fourneaux et les différents clans métallurgistes qui ont produit le fer. Mais les enquêtes ethnoarchéologiques affirment que ce seraient les mêmes acteurs qui ont migré dans plusieurs directions à la recherche du fer. D'après le chef des forgerons Nebié Bekolou³, certains forgerons de Dalo seraient originaire de Poa une commune située dans le Boulkiémdé. Toujours dans le même espace culturel, les recherches menées par B. Yogo (2020) dans le cadre du master dans la commune voisine Nebiélianayou⁴ à une vingtaine de kilomètres, ont mis en lumière les aspects techniques et ethnographiques de la production ancienne du fer dans cette localité. Il a identifié une dizaine d'anciennes mines d'extraction de minerai de fer et plusieurs ateliers de réduction simulaires à ceux répertoriés à Dalo. Il mentionne que ces sites ont fait l'objet probable d'une exploitation régionale. Les informations recueillies à Dalo confirment qu'une partie de la matière première venait de la zone de Nebiélianayou. Enfin, le mémoire de master de T. Nézien (2023) complète la documentation qui a traité de la paléométallurgie dans cette région, précisément dans la commune rurale de Cassou⁵ localisée dans la province du Ziro⁶. Elle a identifié des mines et des ateliers de

³ Nebié Bekolou, 88 ans, chef forgeron à Dalo. Entretien réalisé le 18/04/2023 à Dalo

⁴ Nebiélianayou est une commune qui partage les limites administratives au côté ouest de Dalo. D'un point de vue culturel, ce sont les mêmes populations qui s'y trouvent.

⁵ La commune de Cassou, partage les limites administratives au côté est de Dalo.

⁶ Le Ziro, l'une des quatre provinces qui forment la région de Nando (cf. Carte de la zone d'étude)

réduction et caractérisé trois traditions techniques. Les vestiges qu'elle a décrits, présentent des similitudes avec ceux observées à Dalo. Le clan des forgerons Ziba aurait séjourné dans la zone de Cassou avant de migrer à Dalo. En effet, tous ces travaux ci-dessus mentionnés, n'ont pas de manière approfondie élucidé l'état de la production ancienne du fer à Dalo. C'est d'ailleurs ce qui justifie le choix de Dalo afin d'approfondir la réflexion et de comprendre le développement de cette technologie ancienne dans cette localité.

Théoriquement, la sidérurgie directe est la manière d'extraire artisanalement le fer dans le minerai. Du point de vue chimique, le minerai est composé de trois éléments majeurs que sont l'Aluminium (Al_2O_3), le silicium (SiO_2) et le calcium (Cao). Cependant, il existe deux procédés pour produire le fer : le procédé direct et celui indirect. En Afrique, c'est le procédé direct qui est développé. Ainsi, dans le contexte du procédé direct en sidérurgie, le minerai est réduit dans un fourneau dont les matériaux de construction sont en argile généralement. Dans cette structure de réduction, la température nécessaire de fusion du minerai est comprise entre 1000° et 1200°C . En outre, la chaîne opératoire de la sidérurgie directe est une succession d'étapes et des gestes techniques. Pendant la réduction, le minerai subit des changements physiques et chimiques importants. Le fer même en question, matériau indispensable dans les activités quotidiennes de l'homme, n'existe pas à l'état de nature. C'est donc le produit d'une série d'opérations successives. À la fin des opérations de réduction, on obtient une éponge de fer impropre, pauvre en carbone avec quelques inclusions non métalliques telles que le charbon de bois, les scories. C'est après l'épuration de l'éponge de fer dans une forge, qu'on obtient le fer forgeable. Les déchets sidérurgiques de divers types abandonnés sur le site, constituent des témoins indéniables, qui, peuvent faire l'objet d'étude pour déterminer la technique et le type de fourneau qui ont été utilisés.

1.2. Les vestiges sidérurgiques de Dalo

Produire du métal par la méthode directe de réduction, ne demande pas forcément des installations sophistiquées. Pour V Serneels (1998, p.15), il suffit de mettre en présence des oxydes de fer et du carbone à une température d'environ 1200°C pendant un certain temps. Pour comprendre comment le fer a été produit, plusieurs missions de prospections ont été effectuées sur le territoire communal de Dalo. En effet, cette phase a permis d'identifier des anciennes mines d'extraction de minerai de fer, des ateliers de réduction, des ateliers de forge

(toujours fonctionnels) (voir carte n°2). Également, ces différents travaux ont permis de mettre au jour plusieurs types de vestiges qui caractérisent les différentes structures de réduction qui ont été utilisées autrefois pour produire du fer dans la zone. Aussi, l'étude détaillée de ces vestiges permet de comprendre d'autres aspects techniques notamment l'organisation spatiale des ateliers de réduction, le mode opératoire, le mode d'évacuation des scories, leurs natures, leurs densités, etc. Au regard des caractéristiques que présente chaque type d'atelier de réduction, nous avons pu identifier au moins trois traditions techniques à l'état actuel des recherches toutefois avec des variances au sein d'une même technique sur l'ensemble du territoire communal. D'abord, présentons les gisements miniers et les techniques utilisées pour extraire le minerai de fer.

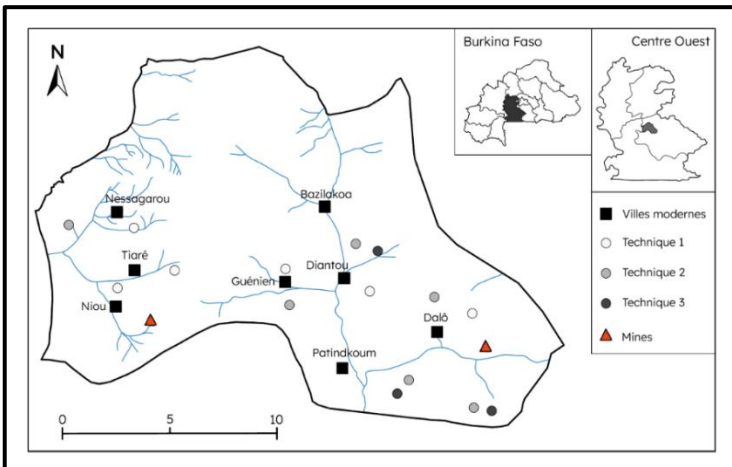


Figure 2 : Localisation des mines de fer et les trois techniques de réduction
Source : Badimbié Yogo, juin 2025

2.1. Les anciennes mines d'extraction du minerai de fer

Par définition, une mine d'extraction du minerai de fer est un gisement où on extrait la matière première qu'est le minerai de fer en vue de sa réduction dans un fourneau. Le fer est l'un des minéraux de la croûte terrestre contenu dans les roches. Il n'existe pas à l'état brut dans la nature. Ainsi, on note une diversité de techniques mises en œuvre pour l'obtention de cette matière première. À ce sujet, C. Robion-Brunner et al (2022, p. 6) pensent que

« les techniques employées pour extraire le minerai de fer sont diverses, elles vont du simple grattage de surface, au creusement de

tranchées, de galeries et de puits. Cette variété des travaux s'explique par l'organisation des minéralisations ferrifères ».

En outre, beaucoup de facteurs rentrent en ligne de compte pour justifier le choix des sites pour l'exploitation du minerai de fer. Particulièrement dans la zone de Dalo, à l'époque précoloniale les sidérurgistes ont exploité de trois manières différentes le minerai de fer. En effet, la technique de ramassage de surface et de concassage des blocs latéritiques semble être la plus connue d'après Nagaro Nébié⁷. Ladite technique est aussi connue ailleurs, bien dans d'autres régions du Burkina Faso notamment dans la région de l'Est selon les travaux de Thiombiano (2012, p. 8). À ce propos elle écrit que :

le ramassage du minerai de surface est l'une des plus anciennes techniques d'obtention de cette matière première. Il a été pratiqué aussi bien dans les plaines qu'au niveau des collines. Ce sont les métallurgistes chevronnés qui repèrent le bon minerai. Ils le reconnaissent par la fermeté, la couleur ou le poids et procèdent à son ramassage.

Dans la région de Kulsé du Burkina Faso, les travaux de N Birba (2016) et A B Nignan (2024) ont également révélé cette manière d'exploiter le minerai. Cette technique ne laisse pas des traces indéniables permettant d'en faire des illustrations. Toutefois les enquêtes ethnographiques réalisées confirment l'effectivité de cette technique dans ladite région du Burkina Faso.

La deuxième technique d'exploitation du minerai de fer observée dans la zone, est celle qui s'opère par creusage des puits verticaux à section circulaire généralement dans des espaces cuirassés. Dans la zone d'étude, pour l'instant, une seule mine de cette catégorie a été répertoriée dans village de Dalo. En effet, le site en question est une mine de plaine sur une curasse latéritique. Du point de vue topographique, elle se localise à proximité des habitations actuelles. De coordonnées géographiques 30p 0601039/1295586, elle s'étend sur une superficie d'environ 120m² avec une orientation générale Est-Ouest. Elle est caractérisée par des puits à section circulaire avec un diamètre moyen de 100 cm. La plupart des puits sont colonisés par les débris végétaux et certains sont partiellement comblés (fig. n°3 photo A). Une observation attentive permet de remarquer que les puits sont munis d'encoches favorisant la descente et la montée des mineurs pendant les opérations d'extraction du minerai de fer. Les traces des outils

⁷ Nébié Nagaro, forgeron enquête réalisée le 12.04.2024 à Dalo

d'extraction à savoir les pioches sont visibles sur les parois et dans les encoches. Aucune organisation apparente des puits n'est à signaler. La distance entre ces puits est d'environ 3 m et la profondeur actuelle fluctue entre 1 et 2 m (fig. n°3 photo B). Nous en avons dénombré une soixantaine de puits en bon état de conservation. Dans ce village, il existe deux clans de forgeron de patronymes Nebié et Ziba. Les enquêtes ont révélé que cette mine a fait l'objet d'une exploitation collective par plusieurs groupes de forgerons. Selon Bayi Ziba⁸ : « *les yara(forgerons) foraient la latérite rouge pour extraire des cailloux noirâtre et lourds pour en produire du fer sur le kibiou (la mine)* ». Mais à l'état actuel, la mine se trouve au centre des concessions du fait de l'augmentation de la population. Ces types de carrières d'exploitation sont signalés dans la province de la Sissili à Nebiélianayou par Yogo (2020, pp. 31-39) et bien dans d'autres parties du pays. Ces similitudes relevées dans l'exploitation du minerai permettent de réfléchir sur les acteurs ainsi que leur mobilité.

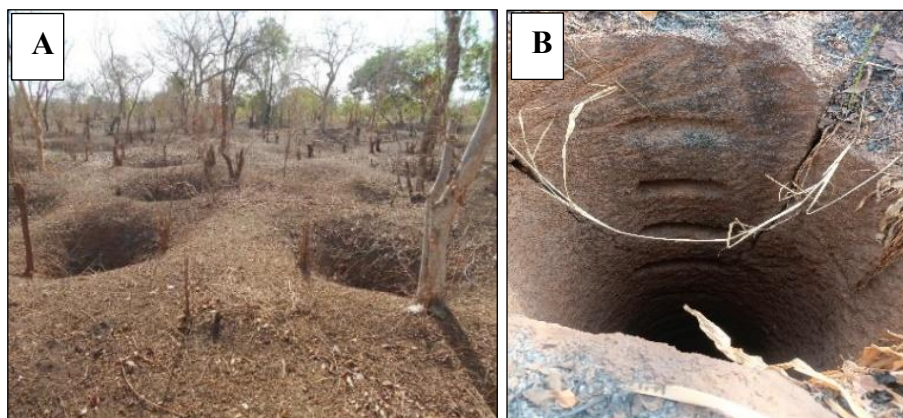


Figure 3 : Photo **A** : Vue d'ensemble de la mine du village de Dalo - Photo **B** : Vue d'un puits à section circulaire avec des encoches
Cliché B. Yogo, avril 2024 à Dalo

Quant à la troisième et dernière technique d'obtention du minerai de fer, elle consiste à creuser des grandes fosses à ciel ouvert sous forme d'excavations. En suivant le filon du minerai, les fosses prennent des formes à géométrie variable. Cette technique d'extraction du minerai est aussi signalée dans les régions qui ont connu la production primaire du fer. En effet certains endroits nous ont été signalé comme étant des lieux d'extraction de minerai de fer par les forgerons. C'est le cas du

⁸ Ziba Bayi, chef de terre enquête réalisée le 12.04.2024.à Dalo

gisement de minerai du village de Gniou. Localisé en plein milieu du village, ce site jadis exploité par les métallurgistes, présente des fosses ayant des formes géométriques irrégulières avec des profondeurs qui varient d'une fosse à l'autre d'environ 1 m (fig. n°3). Sur les murs de ces fosses cuirassées, on note les traces des outils utilisés. Les intempéries et les actions anthropiques ont contribué fortement à la dégradation des sites. Selon Balima Ido⁹, cette mine a fait l'objet d'une exploitation collective par tous les métallurgistes du village (les clans Sényi et Ido). L'organisation spatiale des vestiges sidérurgiques laisse constater que les aires de réduction ne sont pas éloignées de la carrière minière. Également, dans d'autres localités du Burkina Faso notamment à Ronguin dans le Bam, N. Birba (2016, pp 357-357) a étudié une mine présentant des caractéristiques similaires. À Rogho dans le Boulkiemdé E. Wango (2024, p. 24) a décrit des sites miniers ayant des similitudes avec les carrières identifiées à Gniou.

De ce qui précède, le minerai de fer a été exploité de trois manières différentes à Dalo. Mais seules les techniques de creusage (à Dalo) de puits et par excavation (à Gniou) ont laissé des témoins matériels attestant cette étape de la production du fer. Une observation attentive suivie d'une analyse pertinente des déchets sidérurgiques permet de comparer le volume des amas de scories par rapport au nombre des carrières du minerai de fer identifié dans la zone. En effet, le nombre des ateliers de réduction et la masse des scories sont nettement supérieurs au nombre des sites d'extraction. À cet effet, nous estimons que l'hypothèse de l'existence d'un autre site d'extraction n'est pas à écarter. Aussi, sans omettre la collecte du minerai en surface, on peut penser que les sidérurgistes ont probablement exploité le minerai dans d'autres zones voisines comme le témoignent certains de nos enquêtés. En plus des gisements de minerai, une trentaine d'aires de réduction ont été mises au jour. Nous les avons regroupés en deux catégories du point de vue topographique et technique en trois groupes, toutefois avec des spécificités distinctes.

⁹ IDO Balima, chef forgeron, enquête réalisée le 12.04.2024 à Gniou



Figure 4 : Ici nous présentons quelques illustrations de la carrière minière de Gniou

Cliché B. Yogo avril 2024 à Dalo

2.2. Les aires de réduction

Sur l'ensemble du territoire communal, nous avons répertorié de nombreux vestiges sidérurgiques constitués d'amas de scories, des bases de fourneaux enrasées, des fragments de parois et des collecteurs assez bien conservés. L'accumulation des déchets sidérurgiques atteint 1m par endroit par rapport au niveau zéro du sol. L'examen de ces vestiges a permis de classer deux catégories de sites du point de vue topographique. La première catégorie regroupe les ateliers de réduction identifiés au sein des villages avec des amas de formes annulaires et parfois allongés. Quant à la seconde, elle regroupe les ateliers éloignés des concessions et habituellement localisés sur les rives des cours d'eau. Ces ateliers sont caractérisés par des amas de forme irrégulière avec un épandage de scories sur des superficies variables. Une observation macroscopique de l'ensemble des vestiges a permis de déterminer la typologie des fourneaux qui ont fonctionné et par ricochet, caractériser au moins trois traditions techniques. Les critères de caractérisation des techniques concernent l'organisation spatiale des ateliers de réduction, des amas de scories, la nature des déchets (scories, tuyères, collecteurs), la morphologie et le mode opératoire des structures de réduction.

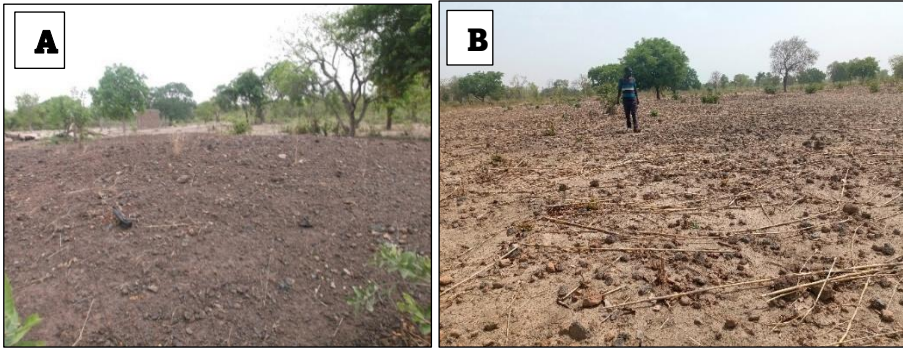


Figure 5: photo A atelier localisé au sein du village - photo B atelier éloigné des concessions

Cliché B. Yogo avril 2024 à Dalo

3.1. Les ateliers de réduction à scories argilo-sableuses localisés au sein des villages

D'emblée, il faut noter que les vestiges de cette catégorie repérés dans cinq (05) villages prospectés présentent des caractéristiques similaires d'un point de vue technique et organisationnel. D'abord, les amas se présentent sous forme de monticules circulaires avec une hauteur d'accumulation d'au moins environ 1 m de hauteur par rapport au niveau zéro du sol. Cette accumulation fait penser que probablement plusieurs opérations de réduction se sont succédé. On note une absence totale de base de fourneaux et de tuyères. Cependant, des collecteurs assez bien conservés sont présents sur les amas. Par rapport à la localisation de ces sites, l'un de nos enquêtés Béli Ziba¹⁰, évoque l'exploitation de la main d'œuvre¹¹ et l'insécurité. Il ajoute que ces sites seraient les dernières réductions avant l'arrêt total de la production du fer dans la zone. En plus de leur localisation au sein des villages, ces ateliers de réduction sont distants les uns des autres de 300 à 500 m. Ces ateliers de réduction sont constitués d'amas de scories de forme annulaire dont les diamètres varient d'un amas à un autre (10 m environ). Les scories sont disposées de manière dispersée sur chaque amas. Ces scories de type argilo-sableux présentent une texture sombre avec des parties tâchées de traces de cendre et d'argile. De manière

¹⁰ Ziba Béli, 90 ans interrogé le 18.12.2023 à Dalo

¹¹ Si l'atelier est à proximité des concessions, à tout moment les gens peuvent apporter leur contribution surtout au niveau de la soufflerie. En revanche, s'il est éloigné du village, il faut des moyens pour entretenir l'équipe pendant les opérations de réduction. De plus à cette époque, les animaux féroce (lions, les hyènes) constituaient un danger permanent.

générale, ces scories sont de type coulé interne, légère et irrégulière (30 à 40g) avec une épaisseur qui varie entre 5 et 9 cm. L'absence d'homogénéité des scories conjuguée avec leur association à des particules du foyer permet de penser que l'évacuation des déchets s'est faite de manière latérale. D'ailleurs les informations livrées par les derniers forgerons (voir la liste des sources orales) qui ont participé ou qui ont vu fonctionner les derniers fourneaux confirment le mode d'évacuation.

En effet, une observation macroscopique des scories permet de distinguer trois types des scories (fragmentées, complètes et plano-convexes) avec toutefois des formes irrégulières. Cette irrégularité morphologique varie d'un site à un autre car l'état de conservation n'est pas commun. Nous avons fait une étude descriptive des scories issues de cette technique. Malgré la perturbation des amas (Guenien, Gniou Tiaré), on note que plus de 70% des scories sont fragmentées. Ce qui permet d'observer des porosités distinctes sur les parties cassées. Ensuite celles plus ou moins complètes, sont à moitié enfouies dans les sédiments. Elles sont plus volumineuses que les autres et pèsent en moyenne 150g (fig. n°6 photo A). Également sur ces amas, on observe des scories compactes avec des coulures individuelles dont la face supérieure est relativement homogène et celle inférieure garde les empreintes du sol ou des débris sur lesquels elle a coulé (fig. n°6 photo B). Quant aux scories de forme plano-convexe avec une porosité dense en surface, elles sont minoritaires et réagissent faiblement à l'aimant. Elles prennent la forme de la fosse ou du foyer contenant ainsi de l'argile sur la surface collée au mur.

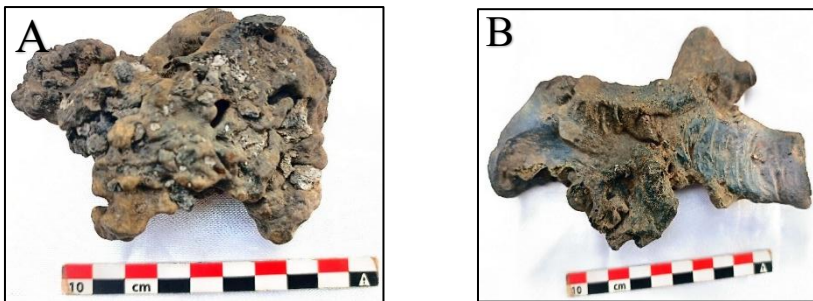


Figure 6 : Photo A : scorie argilo-sableuse avec des nodules de cendre - Photo B : scorie fragmentée

Cliché B. Yogo avril 2024 à Dalo

Au-delà des observations macroscopiques des différents types et formes de scories, une tranchée de 1,5m /1 m a été réalisée sur l'un des amas

de scories de réduction dans le village de Dalo (fig. n°7 photo A). Ce sondage d'une profondeur de 80 cm a permis de mettre au jour des collecteurs en entier (fig. n°7 photo B), des parois du fourneau quelques fragments de petites tuyères moyennes (diamètre externe n'excède pas 8 cm) et du charbon de bois. Les résultats de ces sondages ont permis de vérifier l'hypothèse selon laquelle, ce sont des fourneaux à soufflets qui furent utilisés. À l'état actuel des connaissances, nous ne disposons pas de date en ce qui concerne cette technique de production du fer à Dalo. Toutes ces données permettent de proposer une reconstitution de cette technique à partir des explications livrées par Bekolou Nébié¹².

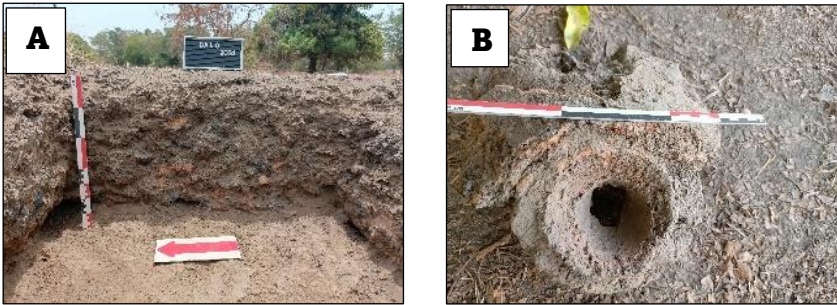


Figure 7 : Photo **A** : vue de la tranchée - Photo **B** vue d'un collecteur collé à la paroi

Cliché B. Yogo avril 2024 à Dalo

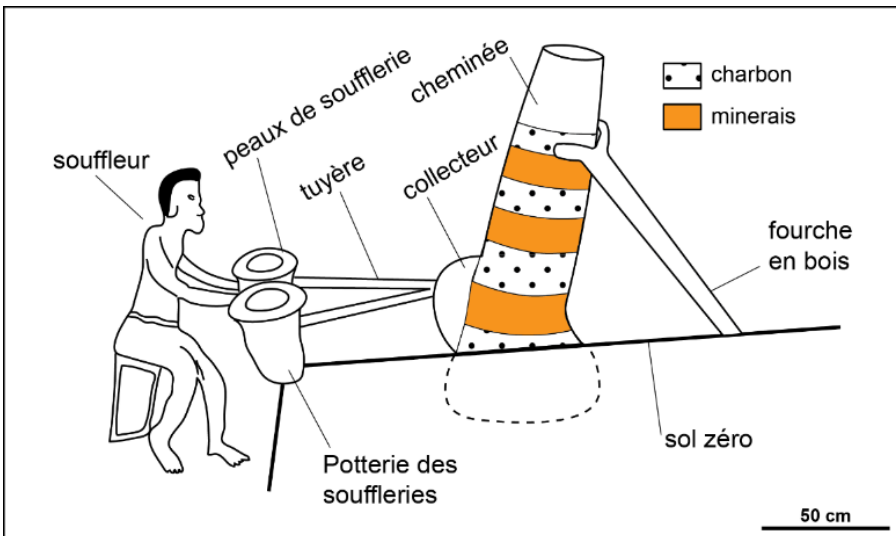


Figure 8 : Reconstitution d'un fourneau à soufflets d'après Bekolou Nébié

Source : dessin réalisé par Yogo, mars 2025

¹² Nébié Bekolou, enquête réalisée le 10 .12.2024 à Dalo

3.2. Les ateliers de réduction avec un épandage de scories grises denses

Ces ateliers de réduction ont été découverts grâce aux sources orales et à nos guides. Contrairement à la première catégorie d'atelier décrite précédemment, les ateliers de cette technique sont localisés pour la plupart sur les rives des rivières. Distants des habitations actuelles (5 à 7 km), les « amas de brousse » se présentent sous forme d'épandage de scories sur des superficies variables entre 120 et 300 m². Ces scories de type coulé interne, sont associées à des fragments de tuyères usagées et de parois de fourneaux. Des tessons de céramique très fragmentés y sont associés. A ce jour, ces sites sont devenus des champs de culture ce qui justifie le mauvais état de conservation des vestiges (fig. n°9). Déconnectés de l'histoire locale, les populations actuelles les attribuent à des populations inconnues qui y vivaient bien avant la création probable de leurs villages. Un sondage a été effectué sur un monticule de déchets qui semblerait être l'emplacement d'un fourneau mais complètement arasé. Seuls les scories, les fragments de tuyères et de parois sont les témoins restants. Cependant, les fouilles n'ont pas livré assez d'informations stratigraphiques et archéologiques comme nous l'avions souhaité. Au moins, cette opération nous donne la certitude que c'était un fourneau de grand diamètre (100 cm au moins) qui aurait fonctionné par ventilation naturelle.



Figure 9 : Vue d'un épandage de scories sur un amas dans le village de Dalo
Cliché B. Yogo avril 2024 à Dalo

En outre, une observation minutieuse des témoins sidérurgiques permet de classer selon la texture, l'épaisseur, le poids, la forme, la porosité et le magnétisme les scories de ces sites en trois types. En effet, le premier groupe est caractérisé par des scories grises denses et compactes. Ce sont de gros blocs de formes irrégulières dont la taille et le poids varient en fonction de l'échantillon. Elles représentent environ 75% de l'ensemble des scories (fig. n°10 photos A). Quant au second groupe, il est constitué de scories de fond et de parois de four. Elles présentent des couches d'oxydation visibles avec un magnétisme élevé. Les côtés moulés par le creuset ou les parois sont plus ou moins homogènes. La surface supérieure présente des parties de détachement d'autres scories pendant l'opération d'évacuation probablement. La porosité millimétrique s'observe sur les fragments des parties cassées. Avec un poids relativement lourd, certaines scories sont couvertes en partie de particules d'argile ou de parois (fig. n°10 photo B). Le dernier type est celui des scories moulées à l'intérieur des tuyères. Poreuses et noirâtres, elles sont compactes et mesurent entre 15 à 20 cm. Quant aux restes des tuyères usagées, elles mesurent entre 10 et 25 cm de long et des orifices scorifiés mesurent entre 3 et 5 cm. Les quelques fragments de parois observés présentent plus de trois couches superposées d'épaisseurs différentes. Toutefois, aucune base n'a été identifiée consécutive aux travaux agricoles.

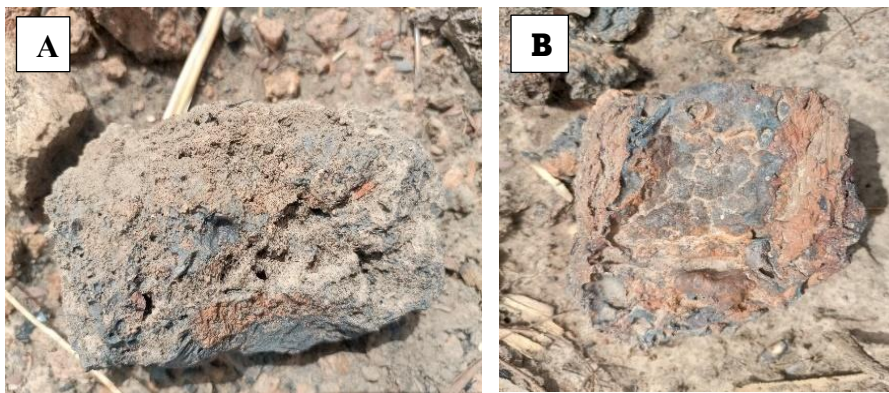


Figure 10 : Photo A : scorie lourde, compacte avec des formes irrégulières - photo B : Vue d'une scorie grise dense avec une partie oxydée
Cliché B. Yogo avril 2024 à Dalo

En somme, les ateliers de la deuxième technique se caractérisent par des scories coulées internes, très denses et lourdes (3kg à 15kg). Au regard de la nature des vestiges sidérurgiques (fragments de tuyères

usagées, de parois de fourneaux, des scories) conjuguée avec les données écrites, nous pensons que le mode opératoire des fourneaux utilisés sur ces ateliers était la ventilation naturelle avec un usage multiple de chaque fourneau. Contrairement au premier type d'atelier décrit, la tradition orale est silencieuse sur cette technique ainsi que les acteurs.

4.1. Les ateliers avec des bases de fourneaux à scories piégées cylindriques

Il s'agit d'un regroupement d'une dizaine de petites bases de fourneaux dans lesquelles les scories sont piégées. Pendant les opérations de prospections, il nous a été donné de constater que ces structures de réduction sont généralement associées à la deuxième catégorie d'ateliers de réduction que nous venons de décrire ci-dessus. Ces fourneaux sont de forme cylindrique ayant un diamètre de 20 cm en moyenne. L'épaisseur de la paroi n'excède pas 2 ou 3 cm. La scorie moulée à l'intérieure présente une texture noire avec une surface relativement homogène. Le poids de ces blocs compacts pèse en moyenne entre 15 et 35 kg. La distance entre les bases varie de 20 à 50 cm. L'historiographie sidérurgique de l'Afrique de l'Ouest et du Burkina Faso permet de les caractériser comme des fourneaux à scorie piégée. Le mode opératoire est bien décrit dans le Sahel burkinabè par M. Fabre (2016, p.151) :

« Dans la très grande majorité des cas, les scories, très massives, résultent d'une seule opération, durant laquelle à l'état pâteux, plus ou moins liquide, elles coulent vers le bas, et s'accumulent dans la fosse. Ce processus peut prendre un certain temps, plusieurs heures, mais la scorie en fusion vient s'agglomérer à celle qui l'a précédée. En refroidissant, l'ensemble se solidifie et présente une structure globalement homogène ».

En effet, dans la plupart des cas, ces fosses n'étaient utilisées qu'une fois, comme en témoigne la multitude de structures qui s'étendent parfois sur de grandes surfaces. Des structures similaires ont été mises au jour par de nombreux travaux au Burkina Faso et dans la sous-région. Connus sous le nom de *fononsé* en langue locale mooré, ces fourneaux sont dans la plupart des cas associés à des gros amas caractérisés par l'existence de grandes bases de fourneaux, d'où l'idée de penser à une coexistence de deux techniques différentes sur un même site. D'après les traditions orales recueillies par J.B. Kiéthéga (2009, pp. 298-303), ces structures étaient ventilées par une tuyère raccordée à un système

de soufflets actionnés par une seule personne. Ce type de fourneau pouvait être utilisé pour réduire du minerai, comme tous les autres, mais ils étaient surtout utilisés pour parfaire la réduction de certains minerais dont le traitement n'était pas achevé à l'issue d'une première opération dans un fourneau plus grand. Ainsi, dans le cadre de cette étude, un sondage a été réalisé sur une dizaine de bases de fourneau à Dalo. Localisés sur le même site que les grandes bases (diamètres 100 à 120 cm), les résultats de ces fouilles ont consolidé les informations préalablement acquises sur ce type de fourneau. À cet effet, une coupe d'une des bases a été effectuée en vue de comprendre la profondeur de la fosse ainsi que la morphologie de la structure (fig. n°11 photos C).

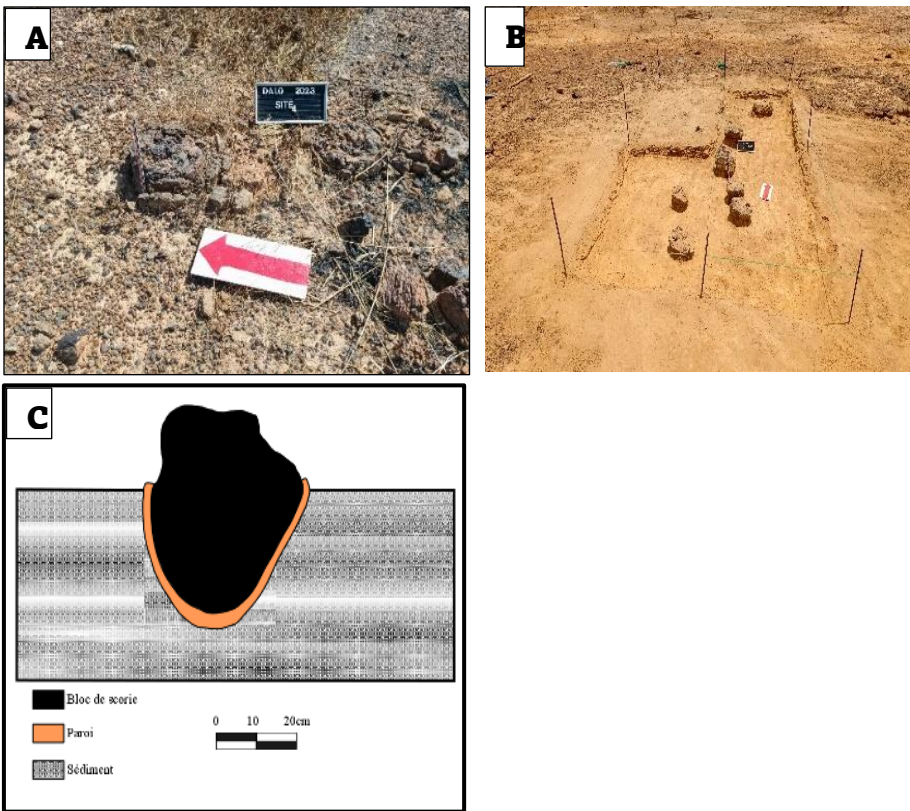


Figure 11 : Photo A Vue d'ensemble de petites base de fourneaux à scorie piégée- PhotoB :Vue du sondage réalisé sur une dizaine de petits fourneaux - Photo C :Dessin de la coupe d'un des petits fourneaux fouillés
Cliché B. Yogo avril 2024 à Dalo

4.2. Caractérisation des traditions techniques et essai de périodisation

L'examen des vestiges sidérurgiques, les données d'autres travaux des zones voisines et dans les autres régions du Burkina Faso combinés aux sources orales ont permis de mettre au jour au moins trois manières distinctes de produire le fer autrefois dans la commune de Dalo. En effet, ces traditions techniques se caractérisent par plusieurs aspects notamment l'organisation spatiale des amas des scories, la nature et le type des déchets sidérurgiques, l'architecture des fourneaux ainsi que les modes opératoires. Ainsi, nous les avons nommés TTD1, TTD2 et TTD3. L'existence d'une telle diversité des traditions métallurgiques au sein d'un même espace permet d'imaginer les dimensions socioculturelles et techniques de la production, ainsi que l'identité des acteurs. Robion-Brunner (2020, p. 59) soutient que :

« cette diversité suggère que le fait technique ne peut être considéré uniquement dans une perspective fonctionnaliste et/ou évolutionniste, car celle-ci ne pourrait rendre compte de la cohabitation de traditions divergentes dans la longue durée. Il faut ici faire intervenir des facteurs culturels tels que l'identité des métallurgistes, qui peut s'exprimer à travers la culture matérielle ».

Chaque tradition technique correspond à un type de fourneau avec un mode de fonctionnement spécifique. A ce jour, on ne dispose pas encore d'une datation radiocarbone des sites de la métallurgie ancienne du fer à Dalo. Cependant, les récentes données archéosidérurgiques dans d'autres localités du Burkina Faso permettent d'émettre des hypothèses sur la chronologie des fourneaux en utilisant la méthode de datation relative.

Ainsi, la première tradition sidérurgique dénommée TTD1 est caractérisée par l'usage des fourneaux à soufflets d'après les observations des vestiges et les données des sources orales. D'ailleurs, les enquêtes menées auprès des forgerons actuels et d'autres personnes ressources confirment que ce sont des structures à tirage forcé d'air et seraient les dernières à fonctionner avant l'arrêt total de la production ancienne du fer dans la zone. Dans le périmètre des *djugu* à une trentaine de kilomètres de Dalo, J.B. Kiethéga (1996), a fouillé un site similaire daté au tour du XVII^e siècle de notre ère. Cette tradition s'apparente également à la tradition B1 dans le Bam datée entre XVIII^e et le XIX^e de notre ère (Birba, 2016, p.282) et dans la province du Gourma à l'Est du pays à Tibga entre le XVI^e et le XX^e siècle AD (H.

Lankoandé,2023, p.301). Par ailleurs, les forgerons actuels réclament la paternité de ces vestiges.

Quant à la deuxième tradition technique (TTD2) développée par les sidérurgistes de Dalo, elle se caractérise par l'usage de grands fourneaux avec des diamètres internes et externes avoisinants 100 cm et 120 cm. Des blocs de scories grises denses sont associés aux restes des tuyères usagées et aux fragments de parois de fourneaux. Toutes ces caractéristiques nous autorisent à penser que les métallurgistes ont fait l'usage des fourneaux dont le mode opératoire est la ventilation naturelle et à usage multiple. Au regard des multiples recherches effectuées au cours de ces dernières années, l'historiographie sur la sidérurgie au Burkina Faso permet de rattacher cette tradition à la tradition technique KRS3 de Korsimoro, datée entre le XI^e et le XIII^e siècle AD (V. Serneels, al. 2012- 2013). Dans le Bam, les fourneaux de la tradition B3 datés entre le XVI^e et le XVII^e siècle AD (Birba, 2016, pp.292-305) s'apparentent à la tradition DTD2. Cette tradition corrobore à celle datée entre le VI^e et le XIII^e siècle AD à l'Est dans la province du Gourma (H. Lankoandé). Hors du Burkina, des fourneaux similaires ont été fouillés et datés entre le XV^e-XX^e siècles AD dans l'Atakora au Bénin par Kouagou (2024, p.240).

La troisième tradition technique (TTD3) se distingue par les petits fourneaux à scories piégées moulées à l'intérieur de la structure. Cette technique, dans notre cas, est toujours employé sur les mêmes ateliers de réduction de (TTD2). Cette tradition technique est similaire à la tradition technique KRS4 de Korsimoro datés au XVII^e siècle AD (V. Serneels, al.2012- 2013), à celle de B2 dans le Bam daté entre le XVI^e et le début du XVII^e siècle de notre ère. Dans le Sahel burkinabè, ce type de fourneau (N'tongom) a été fouillé et daté entre le IX^e-XI^e siècle AD Fabre (2016, p.193), et au Niger autour du III^e siècle AD par R. Guillon (2014, p. 229).

Contrairement aux vestiges de la première tradition de Dalo TDD1 dont les populations actuelles réclament la paternité, ceux de la deuxième TTD2 et troisième TTD3 tradition technique sont déconnectés de l'histoire locale. La tradition orale est muette et les attribue parfois « *aux gens d'avant* ». Au vu de ce qui précède, on peut donc conclure que la sidérurgie directe dans la commune de Dalo a connu probablement deux phases distinctes. Une période de production mal connue et une période récente dont quelques acteurs s'en souviennent. Dans la littérature sidérurgique burkinabè, certains auteurs soutiennent que les fourneaux à soufflets seraient introduits par les *moosés nakomse* venus du Nord du Ghana à partir du XV^e. Et plus tard, avec l'expansion des

royaumes moosés, cette technique s'est répandue dans plusieurs régions du Burkina Faso. Or, avant cette période, les populations qui y vivaient connaissaient déjà les techniques de réduction du minerai de fer. En se référant aux datations radiocarbone disponibles dans les zones proches de notre terrain de recherche et à nos entretiens réalisés auprès des chefs des forgerons actuels, on pense que les fourneaux de la tradition TTD1 seraient contemporains aux deux autres traditions techniques (TTD2 et TTD3) méconnues par les forgerons actuels. Il faudra donc plus de dates radiocarbone pour lever cet équivoque.

5.1. Discussion

Les vestiges archéosidérurgiques identifiés dans la commune de Dalo témoignent de l'importance de l'industrie locale du fer durant la période précoloniale. En outre, l'analyse des différents vestiges métallurgiques et les structures de réduction permet de noter que la zone a connu au moins deux phases distinctes de production. Les différentes structures mises au jour, attestent que les techniques de production sont différentes. Ces nouvelles découvertes recommandent de revoir la carte des provinces métallurgiques du Burkina Faso réalisée par J.B Kiethéga (2009, p. 277). Selon cet auteur, il existe quatre provinces métallurgiques : l'espace Numu, le domaine des Bwi, l'espace Boosé et le périmètre Djugu. La province du Ziro, où se localise notre zone d'étude, peuplée de *Nuna*, appartient au périmètre *Djugu* dont l'usage exclusif des fourneaux à tirage forcé avec des souffleries basses est la règle J.B Kiethéga (2009, pp. 332-238). À l'étape actuelle des recherches, l'on note que dans la commune de Dalo, les fourneaux à soufflets, représentés par la tradition TTD1 seraient probablement contemporains aux deux autres types de fourneaux caractérisés par la tradition TTD2 et TTD3. En effet, H T. Kiénon/Kaboré (1998, p.143) dans le cadre de sa thèse a réalisé des sondages sur des buttes anthropiques à Wolgtingha dans le Boulkiémdé. Ces fouilles ont mis au jour plusieurs vestiges notamment des objets en fer. Selon les informations recueillies auprès des chefs des clans forgerons actuels, les sites métallurgiques sont attribués aux Ninsi (un peuple spécialisé dans la réduction du minerai de fer et de la poterie). Ils seraient partis dans plusieurs directions sous l'influence des conquêtes du royaume de Ouagadougou. Au regard de la localisation de notre zone d'étude (environ 50 km au sud) par rapport à ces sites, nous pensons que les champs de puits d'extraction du minerai de fer ainsi que les ateliers dont les forgerons actuels ne réclament pas la paternité, pourraient être attribués à ce groupe.

En plus des témoins sidérurgiques, d'après les sources orales et écrites, le pays Nuna a été une zone de convergence de plusieurs clans forgerons. En effet, on pourrait les classer en trois groupes ayant chacun une région de provenance. D'abord on a le clan des forgerons nuna qui se réclame autochtone venu du nord du Ghana actuel. Ensuite, celui des sidérurgistes venus de la zone moaaga (centre, centre-nord, nord) et enfin le dernier groupe qui serait venu de la zone ouest c'est-à-dire le pays bwaba. Pour l'instant, l'identité des acteurs reste confuse. De ce point de vue, les vestiges et les structures de réduction étant diversifiés, on peut penser évidemment à une œuvre de populations différentes. En effet, l'histoire de la mise en place de cette partie du Burkina Faso est mal connue pour insuffisance d'études. L'ethnie Gourounsi dont les nuna constituent un sous-groupe, citée parmi les peuples anciennement installés sur le territoire Burkinabè c'est-à-dire avant le XV^e siècle. Cette période est utilisée comme référence chronologique par rapport à l'installation des royaumes moose S A. Balima (1969). Mais si l'on se base sur les faits historiques et archéologiques, on peut penser que la diversité des vestiges s'expliquerait par l'arrivée de ces groupes (Ninsi, moosé akomé et bwaba) dans la zone nuna.

Quant à la chronologie du fer, nous pensons que la tradition technique 1 pourrait se situer entre le XV^e et le XX^e siècle lorsque qu'on se réfère aux datations radiocarbone obtenues à quelques centaines de kilomètres de notre zone d'étude tandis que les traditions sidérurgiques 2 et 3 pourraient se situer dans la période d'avant le XV^e siècle. L'étude scientifique des sites apporte une valeur ajoutée grâce aux connaissances nouvelles qui s'ajoutent à celles de la tradition orale pour enrichir et faire revivre ces vestiges dans leur contexte historique et culturel.

5.2. Conclusion et Perspectives

Dalo fut un centre de production ancienne du fer avant la pénétration du colon dans la zone nuna. Les investigations qui y ont été menées ont permis d'enregistrer au moins trois traditions techniques inégalement réparties sur la superficie de la commune. Les ateliers localisés au sein des villages dont les vestiges caractérisent l'usage des fourneaux à soufflets sont attribués aux populations actuelles. Cependant, ceux éloignés des habitations actuelles caractérisés par un usage répétitif des fourneaux à ventilation naturelle, seraient antérieurs à ceux du village et sont généralement attribués à d'autres populations inconnues ou « *gens d'avant* ». Dans l'état actuel des recherches, on retient que trois techniques ont été mises en œuvre par les sidérurgistes pour produire

du fer à Dalo à des périodes probablement distinctes. A Cependant nous manquons encore des datations radiocarbones pour situer chronologiquement l'activité sidérurgique dans la zone de Dalo. Nous nous sommes basés sur la méthode de la datation relative pour situer de façon approximative les périodes d'activité des traditions identifiées. C'est pourquoi en perspectives, nous poursuivons les investigations notamment les fouilles archéologiques en vue de mener des datations radiocarbone et des analyses chimiques de quelques échantillons de minerais et de déchets sidérurgiques. Ces analyses vont permettre de mesurer l'efficacité des différentes techniques développées et aussi connaître la compactibilité entre le minerai et les scories. Également la quantification de la production va permettre d'évaluer la quantité du fer et son impact économique et social. Aussi, des prospections extensives et des enquêtes plus étendues auprès des forgerons et personnes ressources hors du territoire communal seraient un atout pour comprendre plusieurs aspects liés à la sidérurgie directe de la zone car jusque-là, peu de recherches archéologiques ont été effectuées. Cela va permettre de reconstituer les techniques ainsi que les trajets migratoires des différents clans sidérurgistes. Nous proposons aux équipes de recherche en paléoméallurgie burkinabè de réfléchir sur une révision profonde des provinces métallurgiques qu'avait élaborées J.B. Kiéthéga car les données actuelles ainsi que les méthodes d'analyses ont évolué.

Éléments de sources orales et Bibliographie

Listes des informateurs

N°	Noms et Prénoms	Profession	Lieux d'enquête	Dates d'enquête
01	Ziba Bayi	Forgeron-cultivateur	Dalo	11/12/2023
02	Ziba Béli	Forgeron	Dalo	11/12/2023
03	Ziba Batia	Forgeron-cultivateur	Niou	10/12/2023
04	Ziba Bapion	Forgeron-cultivateur	Tiaré	10/12/2023
05	Nébié Bakolou	Forgeron	Dalo	24/11/2023
06	Nébié Bademain	Forgeron-cultivateur	Guenien	25/11/2023
07	Nébié Nagaro	Forgeron	Tiaré	10/12/2023
08	Nébié Tatié	Forgeron-cultivateur	Dianthou	09/12/2023
09	Nébié Bélibi	Forgeron-cultivateur	Guenien	25/11/2023
10	Nébié Bavro	cultivateur	Dalo	24/11/2023
11	Nébié Bayibié	Forgeron	Niou	10/12/2023
12	Nébié Béli	Forgeron-cultivateur	Niou	10/12/2023
13	Néya Batiamama	Cultivateur	Dianthou	09/12/2023
14	Bénao Balima	Forgeron-cultivateur	Tiaré	10/12/2023

15	Bénao Yombié	Forgeron-cultivateur	Tiaré	10/12/2023
16	Néya Kiagoo	Forgeron	Guenien	25/11/2023
17	Séni Bapan	cultivateur	Dianthou	09/12/2023
18	Séni Pinou	pêcheur	Niou	10/12/2023
19	Tagnan Amani	Forgeron-cultivateur	Dalo	06/12/2023
20	Tagnan Pa	Commerçant	Dalo	06/12/2023

Références bibliographiques

Balima, Albert. Salfo, (1969). *Genèse de la Haute-Volta*, Ouagadougou, presses africaines, 253 p.

Birba, Noaga, (2016). *La sidérurgie ancienne dans la province du Bam (Burkina Faso) : approches archéologiques, archéométrique et ethno historique*. Thèse de doctorat de l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 517 p.

Fabre, Jean Marc, (2016). *Sidérurgie ancienne au Sahel. Archéologie d'un district métallurgique de la fin de l'âge du fer (Markoye, Province de l'Oudalan, Burkina Faso)*. Thèse de doctorat, Université de Toulouse Jean Jaurès, 307 p.

Guillon, Rodrigue, (2013). *Relation société-milieu en domaine sahélien au Sud-Ouest du Niger au cours des quatre derniers millénaires : approche géarchéologique*, Thèse de doctorat unique, Archéologie, Université de Bourgogne, 409 p.

Kiethéga, Jean-Baptiste, (1996). *La métallurgie lourde du fer au Burkina Faso*. Thèse d'Etat ès Lettres et Sciences huamines, Paris I Panthéon Sorbonne, 2 tomes, 802 p.

Kiethéga, Jean-Baptiste, (2009). *La métallurgie lourde du fer au Burkina Faso. Une technologie à l'époque précoloniale*. Paris, Éditions Karthala, 500 p.

Kiénon, Timpoko-Hélène, (1998). *La métallurgie ancienne du fer au Burkina Faso : approche ethnologique, historique, archéologique et métallographique : un apport à l'histoire des techniques en Afrique, Tome 1*. Thèse de doctorat, Université de Paris I pathéon Sorbonne, 325 p.

Kouagou, Tidoua N'tcha Gérard, (2024). *Histoire et archéologie de la métallurgie du fer dans la région de l'Atakora (Nord-Ouest du Bénin)*, Thèse de Doctorat Université de Toulouse2.312 p.

Nézien, Thérèse, (2023). *Études des vestiges sidérurgiques dans la commune de Cassou (province du Ziro-Burkina Faso, Mémoire de Master, Université Joseph KI-ZERBO, 111p.*

Nignan, Batio Ben Amed, (2024). *Inventaire et étude technologique des vestiges sidérurgiques de la commune rurale de Guibaré (Province*

du Bam/Burkina Faso Mémoire de Master, Université Norbert Zongo, 157 p.

Robion-Brunner, Caroline, (2020). *Fer et scories : contribution des données sidérurgiques à l'histoire des sociétés ouest-africaines*, 279 p.

Robion-Brunner, Caroline. Marie-Pierre C, Dugast S., Assouman T-G et D. Béziat, (2022) : Origines et étapes de la diversité des techniques sidérurgiques en Afrique de l'Ouest : le cas de la production du fer en pays bassar (nord du Togo) du XIIIe au XXe siècles 114 p.

Serneels, Vincent, (1998). La chaîne opératoire de la sidérurgie ancienne. In : Fugère, M., Serneels, V., (éds), *Recherche sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale*, Montagnac : Monique, Mergoil, Monographies Instrumentum, pp. 7-44.

Serneels Vincent et al., (2012). Origines et développement de la métallurgie du fer au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire. Premiers résultats sur le site sidérurgique de Korsimoro (Sanmatenga, Burkina Faso), *Jahresbericht 2011*, SLSA, Zurich & Vaduz, pp. 23-54.

Thiombiano, Foniama, Elyse, (2012). La production ancienne du fer à Namoungou (Province du Gourma) Burkina Faso : Etude des mines et ateliers de réduction ». In : *Cahiers du CERLESHS*, tome XXVI, n°41, P.U.O, Ouagadougou, pp-85-106.

Waongo Elysé, (2024), *archéologie et histoire du peuplement de la commune de Sourgou (province du Boulkiemde/Burkina Faso)*, Mémoire de Master, Université Norbert Zongo, 171p.

Yogo Badimbié, (2020), *la paléométallurgie du fer dans la commune rurale de Nébiélianayou (province de la Sissili) : approches archéologique et historique*, Mémoire de Master, Université Joseph KI-ZERBO, 143 p.