

La paléoméallurgie du fer dans le *Gulmu* (Burkina Faso) : vestiges de reconnaissance, traditions techniques et séquences chronologiques

Hamguiiri LANKOANDÉ¹

Résumé

Des recherches archéoméallurgiques du fer ont été réalisées dans le *Gulmu* mais l'essentiel des travaux concerne les provinces du Gourma et de la Gnagna (THIOMBIANO/ILBOUDO F.É., 1991, 2010 ; YOUNGBARÉ O., 1992 ; LANKOANDÉ H., 2015, 2018, 2023). De nombreuses parties de la région, comme la Komandjari, la Tapoa et la Kompienga restent encore au stade d'observations de terrain (KIETHÉGA J-B., 2009). Les travaux de ces auteurs ont révélé d'importants vestiges archéoméallurgiques du fer et leur analyse révèle deux grandes catégories de fourneaux appartenant à l'aire des *Boose*, à savoir les fourneaux à ventilation naturelle et les fourneaux à soufflets. Au moins quatre traditions techniques sont clairement identifiées. Les datations radiocarbone réalisées sur les fourneaux de la région mettent en évidence plusieurs séquences chronologiques s'étendant du VI^e au début du XX^e siècle AD. Les fourneaux à tirage forcé, qui s'étendent du XVI^e au XX^e siècle de notre ère, appartiennent aux groupes de forgerons actuels, tandis que les fourneaux à tirage naturel, que les dates radiocarbone situent entre le VI^e et le XIII^e siècle AD, appartiennent à des acteurs plus ou moins inconnus des populations actuelles. Le présent travail vise à montrer les grands traits de la paléoméallurgie du fer dans la région de l'Est à la lumière des données écrites et les travaux de terrain, à savoir l'archéologie.

Mots clés : Paléoméallurgie du fer, Traditions techniques, Chronologie, *Gulmu*.

Iron paleometallurgy in *Gulmu* (Burkina Faso) : reconnaissance vestiges, technical traditions and chronological sequences

Abstract

Archaeometallurgical research for iron has been carried out in *Gulmu* but most of the work concerns the provinces of Gourma and Gnagna (THIOMBIANO/ILBOUDO F.É., 1991, 2010; YOUNGBARÉ O., 1992; LANKOANDÉ H., 2015, 2018, 2023). Many parts of the region, such as Komandjari, Tapoa and Kompienga still remain at the field observation stage (KIETHÉGA J-B., 2009). The work of these authors revealed important archaeometallurgical remains of iron and their analysis reveals two main categories of furnaces belonging to the *Boose* area, namely furnaces with natural ventilation and bellows furnaces. At least four technical traditions are clearly identified. Radiocarbon dating carried out on the region's furnaces highlights several chronological sequences extending from the 6th to the beginning of the 20th century

¹ Institut des Sciences des Sociétés (INSS/CNRST), hamguiiri.lankoane@yahoo.fr

AD. Forced-draft furnaces, which span the 16th to 20th centuries CE, belong to today's blacksmith groups, while natural-draft furnaces, which radiocarbon dates place between the 6th and 13th centuries CE, belong to actors more or less unknown to current populations. The present work aims to show the main features of iron paleometallurgy in the Eastern region in the light of written data and field work, namely archaeology.

Keywords: Iron paleometallurgy, Technical traditions, Chronology, Gulmu

Introduction

Dans la région administrative de l'Est du Burkina Faso, les recherches sur la paléoméallurgie du fer sont encore à un stade très embryonnaire. Les études réalisées, le plus souvent, dans le cadre de la formation universitaire ne concernent que quelques localités de la région (Diapangou, Fada N'Gourma, Kantchari, Gayéri, Piéla, Namoungou, Kouaré, Dianga, Tibga, Diabo, etc.). Ce qui ne permet pas d'avoir un aperçu holistique de la problématique de l'activité traditionnelle du fer dans toutes ses dimensions et ses spécificités. Néanmoins, les quelques résultats de prospections et de fouilles obtenus offrent de précieuses informations sur la production ancienne du fer depuis la recherche du minerai de fer jusqu'à l'obtention du produit fini, c'est-à-dire l'objet fonctionnel. Mieux, l'analyse et l'interprétation des structures de réduction, du mobilier post-fouille et les dates radiocarbone obtenues ont permis d'identifier plusieurs traditions techniques échelonnées dans le temps et dans l'espace. Notre problématique est bâtie autour des deux principales préoccupations suivantes : Qu'est ce qui caractérise les sites de la paléoméallurgie du fer du *Gulmu* ? Quelles sont les principales traditions techniques et leurs séquences chronologiques ?

La présente réflexion a pour objectif principal de faire le bilan des connaissances scientifiques sur le travail du fer dans cette partie du Burkina Faso, en mettant l'accent sur les preuves matérielles, les techniques développées et leurs fourchettes chronologiques. La méthode de travail a consisté en l'exploitation de la littérature écrite sur le sujet et en la réalisation de travaux de terrain et de laboratoire (enquêtes orales, prospections, fouilles, datations).

I. Les sites archéoméallurgiques du fer

Les investigations de reconnaissance opérées dans le *Gulmu* ont permis de mettre en évidence des vestiges témoins de l'activité traditionnelle

du fer (Diapangou, Fada N’Gourma, Kantchari, Gayéri, Piéla, Namoungou, Kouaré, Dianga, Tibga, Diabo, etc.). Ces témoins matériels concernent surtout les anciennes mines d’extraction et les ateliers de réduction du minerai de fer.

I.1. Les anciennes mines d’extraction du minerai de fer

Les travaux d’exploitation du minerai de fer exécutés par les anciens métallurgistes de la zone d’étude ont laissé des traces dans les paysages, permettant ainsi de rendre compte des différents modes opératoires mis en œuvre pour l’obtention de la matière première dont le minerai de fer dans cette partie du Burkina Faso (KIETHÉGA J-B., 2009 ; THIOMBIANO/ILBOUDO F.É., 1991, 2010 ; LANKOANDÉ H., 2015, 2018, 2023). Les traces témoins des méthodes d’extraction du minerai de fer laissent entrevoir une relation entre le mode utilisé et la nature de la formation géologique. Autrement dit, en fonction de la nature du substrat, le métallurgiste fait appel à la méthode qui lui permet d’obtenir la matière première sans fournir trop d’effort physique. Ainsi, le premier mode, à savoir l’excavation à ciel ouvert est appliqué aux mines de plaines, tandis que le deuxième, c’est-à-dire le décapage des flancs s’observe au niveau des collines. Ces deux modes d’extraction sont signalés à Piéla, à Namoungou, à Tibga, à Gayéri, à Fada N’Gourma, à Diabo, à Kantchari (KIETHÉGA J-B., 2009 ; THIOMBIANO/ILBOUDO F.É., 1991 ; LANKOANDÉ H., 2015, 2023).

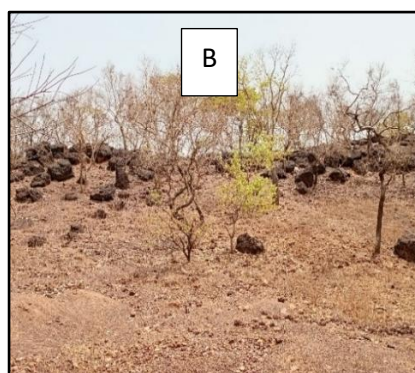
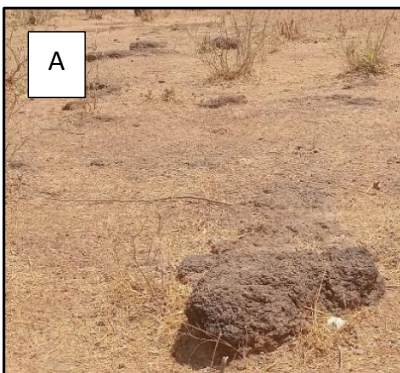
Toutefois, il est important de souligner l’existence d’un troisième mode d’exploitation du minerai de fer, aussi bien dans le *Gulmu*, notamment à Niandjoali, Madjoali, Piéla, Namoungou, (KIETHÉGA, J.B., 2009 ; THIOMBIANO/ILBOUDO F.É., 1991 ; LANKOANDÉ H., 2015) qu’ailleurs dans le pays, qui procède par ramassage de surface des concrétions ferrugineuses qui affleurent au-dessus du sol. Autrement dit, le ramassage de cailloux de surface a été pratiqué sur des mines où la cuirasse a connu une forte altération (KIETHÉGA, J-B., 1996, p. 99).

Sur le terrain, les preuves matérielles de l’exploitation par excavation ou par décapage se présentent généralement sous forme de sections circulaires ou rectangulaires peu profondes de 0,5 à 1 m. Ces modes d’exploitation laissent très peu de traces témoins dans les mines, car elles s’altèrent rapidement sous le poids des facteurs naturels et de l’action anthropique (agriculture, urbanisation).

Les mines de plaines ne sont reconnaissables que sur indication des informateurs. Sur les mines, il n'est pas évident de parvenir à identifier les excavations minières des multiples autres opérations anthropiques à des besoins divers. Les vestiges de l'exploitation du minerai de fer sur les plaines se présentent généralement sous forme d'excavations comprises entre 5 et 10 m de diamètres presque entièrement comblées.

Les mines de collines sont par contre faciles à identifier compte tenu de leur altitude et de la survivance des témoignages oraux. En effet, les chapeaux cuirassés des collines de Boudangou, de Kouloungou, de Tibga, de Komadougou, de Diapangou, de Nalambou, de Tiandjaka, de Kouaré dans la province du Gourma ont subi une forte exploitation aux niveaux du sommet et des flancs (KIETHÉGA J-B., 2009 ; THIOMBIANO/ILBOUDO F.É., 1991 ; LANKOANDÉ H., 2018, 2023). La mine de Gayéri, située à 87 km au Nord-est de Fada N'Gourma a fait l'objet d'une exploitation collective des métallurgistes de Benwourougou, Boulgou et Yamba. Au Nord de la région, notamment dans la Gnagna, les collines cuirassées de Bandikilini, Konboansi, Kouri, Piéla, Koarindjaka ont connu des décapages collectifs de leurs flancs par des métallurgistes venus de plusieurs autres villages (KIETHÉGA J-B., 2009, LANKOANDÉ H., 2015). Dans la Tapoa à 150 km à l'Est de Fada N'Gourma, deux mines de collines à savoir Niandjoali, Madjaoli ont fourni leur minerai de fer par ramassage de surface et par décapage de la cuirasse ferrugineuse (KIETHÉGA J-B., 2009).

Photos n°1 : Vue d'anciennes mines de fer



A : une mine de plaine

B : une mine de colline

Photos : LANKOANDÉ H., Avril 2022 (Diabo, Kouloungou)

I.2. Les ateliers de réduction

Ce sont des sites qui proviennent des opérations de réduction du minerai de fer pour obtenir le métal brut, à savoir l'éponge de fer. Ils sont marqués par une accumulation de déchets de réduction tels que les scories, les fragments de parois de fourneaux et de tuyères ou de collecteurs et parfois par des fourneaux encore debout ou des bases de fourneaux. C'est le type de témoins archéologiques le plus abondant sur le terrain. Dans le *Gulmu* en général et particulièrement dans les provinces du Gourma et de la Gnagna, ils sont de deux catégories selon la taille des amas, la nature des vestiges (scories, tuyères, parois de fourneaux), la localisation et le mode de ventilation des structures ayant servi à la réduction du minerai de fer. On y distingue les ateliers de réduction aux fourneaux à soufflets des ateliers de réduction aux fourneaux à tirage naturel. Le tirage forcé consiste à conduire l'air à l'intérieur du fourneau en actionnant des pots de soufflets, tandis que pour le tirage naturel, l'air pénètre, de façon naturelle, l'intérieur du fourneau à travers des tuyères placées autour du fourneau.

En effet, les ateliers de réduction aux fourneaux à tirage forcé sont reconnaissables par leur géolocalisation et à travers un certain nombre de caractéristiques physiques. En ce concerne la géolocalisation, les ateliers de réduction aux fourneaux à tirage naturel se retrouvent le plus souvent dans les quartiers de métallurgistes. Quant à la nature des vestiges, il faut noter que les ateliers sont de deux catégories. La première catégorie est constituée d'ateliers isolés placés généralement à 100 m en face de la concession de l'artisan, tandis que la seconde catégorie est celle d'ateliers collectifs constitués de plusieurs dizaines d'individus placés soit au centre village soit à 1 km du village. Quelle que soit la catégorie, l'atelier se présente sous forme d'amas de forme annulaire ou semi-annulaire avec des diamètres variant de 5 à 10 m. La hauteur de l'amas est comprise entre 0,5 et 1,5 m. Les vestiges sont constitués de scories spongieuses de moyenne taille et des scories coulées de petite taille, de collecteurs, de parois de fourneaux fines (3 à 5 cm d'épaisseur) et très rarement de bases de fourneaux apparentes.

Contrairement aux ateliers aux fourneaux à tirage forcé, ceux dont les fourneaux ont fonctionné par système de ventilation naturelle d'air se retrouvent le plus souvent en brousse loin des concessions et dans des milieux accidentés (collines, plaines ferrugineuses, cours d'eau). Ces ateliers sont également de deux catégories selon l'organisation des aires de réduction. Il s'agit d'ateliers isolés et d'ateliers groupés. Les ateliers

isolés sont généralement de petite taille de forme annulaire ou semi-annulaire avec des diamètres compris entre 15 et 50 m pour des hauteurs pouvant atteindre 3 m selon les amas.

Photos n°2 : Vue d'un amas de scories issues de fourneau à soufflets



Vue de collecteurs

Vue d'un amas de scories

Photos : LANKOANDÉ H., avril 2022 (Nassobdo)

Les ateliers groupés sont de véritables unités de production pouvant être constitués de plus 30 amas de forme annulaire ou semi-annulaire. La distance entre deux amas est en moyenne de 5 m. Le diamètre et la hauteur des amas sont visiblement identiques à ceux des ateliers isolés. Toutefois, il est important de souligner l'existence d'ateliers groupés qui se présentent sous la forme de champ de scories. Il s'agit d'ateliers de forme irrégulière pouvant s'étendre sur plusieurs hectares de scories. Toutes catégories confondues, les vestiges des ateliers aux fourneaux à tirage naturel sont constitués de scories de tailles petite, moyenne, grosse et de structures coulées, spongieuses, de fragments de parois de fourneaux et de tuyères et de nombreuses bases de fourneaux selon les sites. Ces déchets de réduction ont été produits grâce à différentes techniques.

Photo n° 3 : Vue d'un amas de scories issues de fourneau à tirage naturel



Vue d'un amas de scories et de tuyères

Photos : LANKOANDÉ H., janvier 2021 (Kouloungou)

I.3. Les traditions techniques : caractéristiques et séquences chronologiques

En vue de mieux cerner la particularité des structures de réduction du minerai de fer mises en oeuvre par les anciens métallurgistes de la région, des fouilles ont été réalisées en 2010 à Kouaré et à Namoungou (THIOMBIANO/ILBOUDO F.É., 2010) et en 2023 à Diabo, Diapangou et Tibga (LANKOANDÉ H., 2023) sur des bases de fourneaux. La description de la morphologie interne des fourneaux ainsi que l'analyse du mobilier mis au jour au cours des fouilles ont permis d'identifier clairement quatre (04) traditions techniques employées sur les territoires du *Gulmu* actuel.

I.4. Tradition 1 : des grands fourneaux réutilisables à scorie coulée

Selon l'organisation spatiale, les ateliers de réduction de cette tradition se caractérisent, dans la plupart des cas, par des amas de forme annulaire de plusieurs individus par ateliers (3 à 50). Le fourneau, lorsqu'il est apparent, est généralement implanté au centre d'une aire relativement

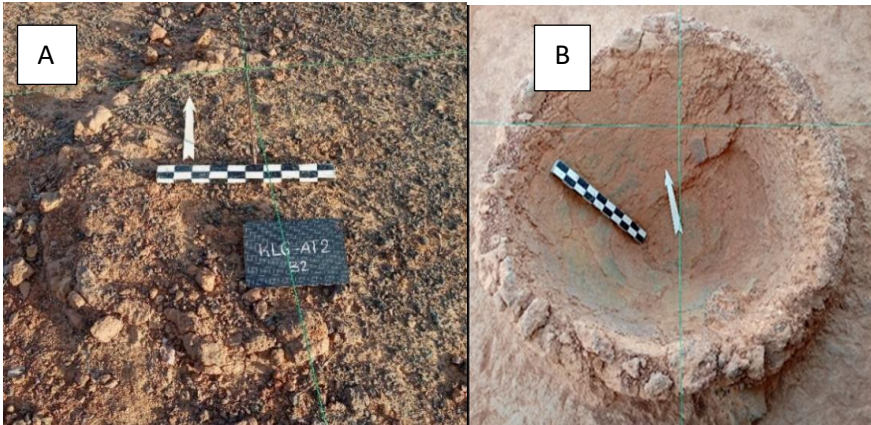
dénudée. Le diamètre de l'atelier varie de 5 à 20 m. Les scories de rejets forment un amoncellement à l'Est ou à l'Ouest dont le niveau d'accumulation le plus important atteint parfois 2 m, tandis que le côté opposé présente une pente très faible. Cette partie correspond probablement à la porte d'accès au fourneau. Toutefois, la configuration des amas telle que décrite ci-dessus ne s'observe que sur les ateliers isolés et les ateliers de taille relativement petite. On en trouve de grande taille dont l'accumulation des scories ne permet pas une bonne appréciation de la disposition des amas. Ce sont des champs de scories qui s'étendent parfois sur plusieurs hectares. Dans ce cas de figure, les bases de fourneaux sont englouties par les déchets de réduction. C'est le type d'ateliers le plus représenté dans les communes de Diabo, Diapangou et Tibga (LANKOANDÉ H., 2023). Les vestiges caractéristiques des fourneaux de cette tradition sont constitués principalement de deux catégories de scories. La première catégorie est constituée de scories coulées externes en forme de plaques, de scories à cordons larges ou fins superposés (60 à 70%). La face supérieure présente des lobes, tandis que la partie inférieure est bulleuse et comporte du sable et des traces de végétaux. Elles sont pour la plupart denses et compactes. La deuxième catégorie est celle des scories de fond du fourneau. Il s'agit de scories coulées internes, piégées au fond du fourneau et évacuées pour une nouvelle réduction. Mais, il faut noter l'absence de scories de fond dans certains fourneaux relevant de cette tradition. Ces fourneaux ont un diamètre externe compris entre 110 et 115 cm, tandis que celui interne varie de 90 à 95 cm. La fouille de deux fourneaux (KLG-AT1/B2² ; DBC-AT1/B1³) a révélé toujours un fond de forme ovale d'environ 50 cm de profondeur qui s'achève par un sous-creuset en forme de cuvette. La paroi du fourneau varie de 10 à 15 cm d'épaisseur. Elle est constituée de deux à trois couches fines de couleur verdâtre traduisant le nombre d'utilisation de la structure. Aucune ouverture (ni principale, ni secondaire) n'est perceptible. Mais l'importance numérique des tuyères usagées sur les aires de réduction est un indice solide de leur utilisation pour l'aération du fourneau pendant la réduction. De façon générale, les tuyères les mieux conservées ont une longueur comprise entre 25 et 35 cm. Toutefois, on en trouve qui ont 50 cm de longueur. Les diamètres externes à la base varient de 10 à 12 cm, tandis que ceux internes mesurent entre 5 à 7 cm. Elles sont généralement vitrifiées au niveau du bec où le diamètre se

² Kouloungou-Atelier n°1/Base n°2

³ Diabo Centre-Atelier n°1/Base n°1

situe entre 3 et 4 cm. Ces caractéristiques morphologiques des fourneaux de cette catégorie permettent de faire des rapprochements avec d'autres fourneaux identifiés au *Gulmu*, notamment le fourneau n°1 de Kouaré fouillé par Élise F. THIOMBIANO/ILBOUDO (2010, p. 209-218) et le fourneau expérimental du Parc W décrit par le même auteur (2010, p. 172-173). Les fourneaux de cette catégorie sont attribués à la tradition technique DDT1⁴. Identifié dans la commune de Diapangou, elle est datée entre le VI^e et VII^e siècle AD (LANKOANDÉ H., 2023). Cette tradition s'identifie par le fait qu'au cours de la réduction, la scorie en fusion s'écoule de l'intérieur du fourneau vers l'extérieur à travers une porte, appelée ouverture principale.

Photos n°3 : Vue d'une base de fourneau réutilisable à scorie coulée



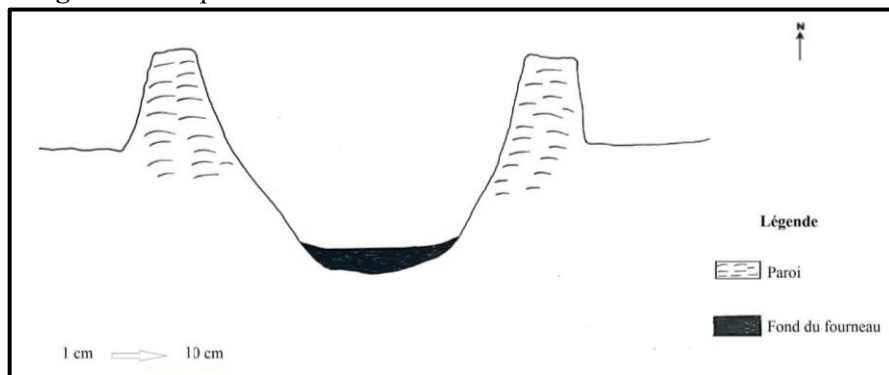
A : vue de la base avant la fouille

B : vue de la base après fouille

Photos : LANKOANDÉ H., janvier 2022 (Kouloungou)

⁴ Première tradition identifiée dans la zone d'étude (Diabo, Diapangou, Tibga n°1)

Figure1 : Coupe de la base du fourneau



Source : LANKOANDÉ H., janvier 2022 (Kouloungou)

I.5.Tradition 2 : des grands fourneaux à usage multiple ou unique à scorie piégée

Cette tradition est caractérisée par de grands fourneaux qui peuvent être utilisés une seule ou plusieurs fois. La fouille de ces fourneaux met au jour une masse importante de scorie qui occupe le fond du fourneau. Les déchets métallurgiques trouvés au cours de la prospection ne permettent pas une meilleure caractérisation des fourneaux de cette catégorie. L'identification de cette tradition a été possible grâce plutôt à l'aménagement interne du fourneau fouillé (DBC-AT2⁵). Identifiée à Diabo centre (province du Gourma), la base du fourneau en question se trouve sur un atelier de réduction marqué par un faible épandage de scories associées à des fragments de parois de fourneaux et quelques fragments de tuyères. A la faveur d'une grande pente, les eaux de ruissellement ont emporté le maximum des déchets de l'atelier. Les scories trouvées sont essentiellement des scories coulées internes de petite taille (2-5 cm) et de moyenne de taille (5-7 cm) ; celles de grande taille (plus de 10 cm) ayant été probablement évacuées par les eaux de ruissellement.

Le fourneau, dont la paroi résiduelle est haute de 15 cm environ, est rempli d'un mélange de scories, de fragments de parois de fourneaux, de tuyères et d'argile. A ces vestiges, il faut noter la présence de trois tuyères visibles, solidement fixées à l'intérieur du fourneau. Le diamètre externe mesure 84 cm et celui interne 78 cm. L'épaisseur de

⁵ Diabo Centre-Atelier n°2

la paroi est relativement fine, car elle ne dépasse pas 4 cm en moyenne. Aucune trace d'ouverture n'est perceptible sur la paroi. Mais ce constat ne traduit pas forcément l'absence d'ouvertures chez les fourneaux de cette catégorie. Elles seraient probablement placées à une certaine hauteur de la superstructure. La fouille du fourneau révèle une implantation circulaire de huit (08) longues tuyères fixées sur une masse de scorie de fond. L'évacuation de la scorie de fond permet de constater une cuve aux parois convexes qui se termine par un aménagement en forme d'assiette. La paroi interne est vitrifiée sans pourtant montrer d'enduit encore moins de couches superposées. Ce qui explique la faible épaisseur de la paroi qui mesure en moyenne 4 cm. Les tuyères mises au jour dans le fourneau ont une forme plus ou moins triangulaire. Elles mesurent entre 30 et 35 cm de long. Le diamètre externe à la base mesure en moyenne 10 cm, tandis que le conduit interne mesure environ 5 cm de diamètre. La présence de fragments de tuyères sur l'atelier montre qu'il s'agit d'un fourneau à ventilation naturelle. Toutefois, il aurait connu une seule utilisation compte tenu de l'absence de couches de revêtements internes et de l'importance des déchets internes (tuyères de réemploi et scorie de fond). Par ailleurs, la faiblesse de déchets de rejet sur l'atelier (sans oublier le fort ruissellement) est, à notre avis, un autre argument solide pour soutenir l'idée d'une utilisation unique du fourneau. Mais des auteurs comme Georges CELIS (1991, p. 93-94) pense que ce type de structure pouvait être réutilisé après avoir vidé les déchets internes et réfectionné le fourneau. Aucune correspondance du fourneau fouillé n'a encore été identifiée ailleurs dans le *Gulmu*. Du reste, l'on pourrait le rapprocher du fourneau n°1 de l'atelier n°2 du site de Bandingue (Namoungou) fouillé par Élise F. THIOMBIANO/ILBOUDO (2010, p. 194-204), mais la présence de plusieurs tuyères placées dans une ouverture principale depuis la fondation, sans oublier le fond plat de la structure, compromet une comparaison objective entre les deux fourneaux. Le fourneau DBC-AT2 appartient à la tradition DDT2, caractérisée par de grands fourneaux utilisables une ou plusieurs fois dont le creuset est occupé par une grosse scorie avec des tuyères fixées⁶. Dans la commune de Diabo, cette tradition est datée entre le XI^e et le XIII^e siècle de notre ère (LANKOANDÉ H., 2023, p. 293-298).

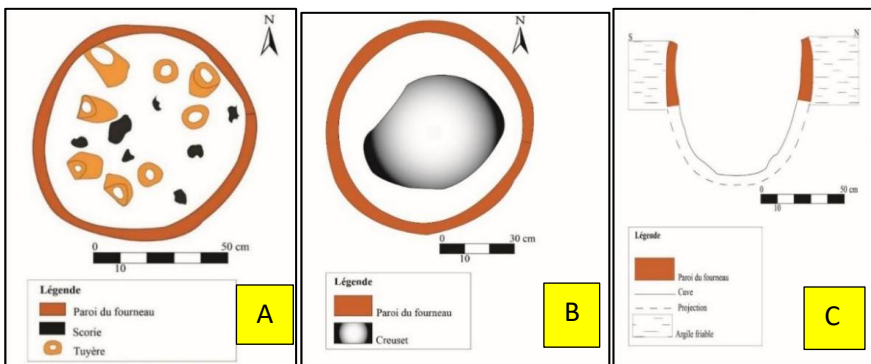
⁶ Deuxième tradition identifiée dans la zone d'étude (Diabo-Diapangou-Tibga n°2)

Photo n° 4 : Vue d'une base de fourneau (réutilisable ou non) à scorie piégée



Photo : LANKOANDÉ H., janvier 2022 (Diabo)

Figure 2 : Coupes de la base du fourneau



A : Plan de la base du fourneau

B : plan du fond du fourneau

C : Coupe longitudinale de la base du fourneau

Source : LANKOANDÉ H., janvier 2022 (Diabo)

I.6.Tradition 3 : des moyens fourneaux réutilisables à scorie coulée

Selon l'organisation spatiale, les ateliers de réduction aux fourneaux à soufflets sont généralement implantés à proximité des maisons d'habitation, notamment dans les quartiers de forgerons. Certains sont des ateliers isolés, placés le plus souvent à moins de 100 m devant la concession de leurs propriétaires. D'autres par contre sont plus ou moins groupés dont la distance d'avec les concessions vaut en moyenne 500 m. Sur les aires de réduction, la distance entre les ateliers dépasse rarement 50 m. Il s'agit d'ateliers de petite taille, car la hauteur des amas est de 50 cm en moyenne avec des diamètres compris en 10 et 15 m. Les amas sont organisés en anneaux ou en forme de cercle. Les déchets métallurgiques sont constitués de scories de structure spongieuse, quelques fragments de parois de fourneaux avec des épaisseurs fines (4 cm), des collecteurs et très rarement de tuyères. Aussi, les ateliers contiennent rarement une base de fourneau visible. Les bases de fourneaux sont probablement englouties par les amas de scories ou ont tout simplement été détruites avec le temps. Par ailleurs, leur implantation à côté des habitations est à la fois une sécurité et une menace pour leur conservation. Les informations ethnographiques sont encore vivantes sur les fourneaux de cette catégorie. Les forgerons d'un certain âge (80-90 an) disent avoir participé à la réduction du minerai dans ces fourneaux auprès de leurs parents. Il s'agit de fourneaux de moyenne taille ayant fonctionné à l'aide soufflets. La présence de collecteurs (tuyères principales) et l'absence de tuyères tronconiques sur les différents ateliers sont la preuve que l'alimentation en air du fourneau se faisait par actionnement de deux pots de soufflets reliés à la structure mère par l'intermédiaire de deux tuyaux conducteurs d'air faits en argile. Selon les informations recueillies auprès des forgerons, ces fourneaux pouvaient être utilisés plusieurs fois. Au cours de la réduction, la scorie en fusion parvient à l'extérieur du fourneau grâce à une porte aménagée à cet effet. Ils appartiennent à la tradition dénommée DDT3, caractérisée par de moyens fourneaux utilisables plusieurs fois. Au cours de la réduction, la scorie en fusion s'échappe grâce à une ouverture principale placée au bas du fourneau⁷. Dans la commune de Tibga, cette tradition est datée entre le XVI^e et le XX^e siècle AD (LANKOANDÉ H., 2023, p. 298-304).

⁷ Troisième tradition identifiée dans la zone d'étude (Diabo, Diapangou, Tibga n°3)

Photo n° 5 : vue d'un fourneau à soufflets (réutilisable à scorie coulée)

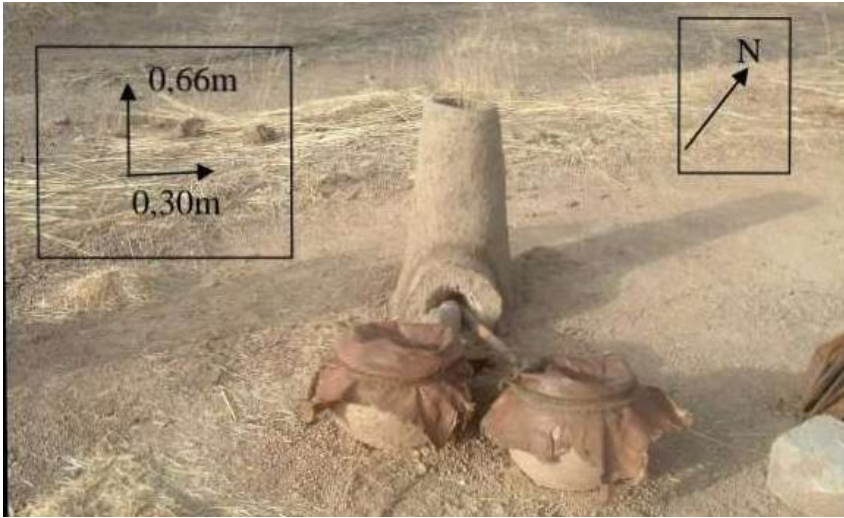


Photo : THIOMBIANO/ILBOUDO F. É., 2010 (Parc d'Arly)

I.7.Tradition 4 : des grands fourneaux à scorie piégée et à usage unique

Les ateliers de réduction des fourneaux de cette catégorie se caractérisent par des amas de scories de forme circulaire avec des diamètres excédant rarement 20 m. Toutefois, cette tradition impressionne par la taille des amas de scories atteignant parfois 4 m de hauteur. Elle se caractérise également par des batteries de fourneaux disposés de façon circulaire au niveau des flancs de l'amas. La distance entre les fourneaux excède rarement 2 m. C'est le cas par exemple de l'atelier KMG-AT17⁸ du village Komangoupéligou (LANKOANDÉ H., 2023, p. 179-180) où nous avons recensé 18 bases implantées pour la plupart au niveau des flancs de l'amas. Un autre atelier de cette catégorie, identifié dans le village de Komboari, ne dispose pas de bases de fourneaux visibles (LANKOANDÉ H., 2023, p. 162). Les bases de fourneaux (KMG-AT17) ont un diamètre externe variant de 80 à 100 cm et celui interne est compris entre 70 et 90 cm. Dépourvue de revêtements, l'épaisseur des parois est comprise entre 4 et 5 cm. Les autres vestiges apparents de l'atelier sont constitués de scories, de fragments de parois de fourneaux, de fragments de tuyères. Ils sont cependant fortement incrustés dans du sédiment. Les quelques gros blocs de scories bien visibles sont généralement coulés laissant des

⁸ Komangou-Atelier n°17

lobes à leur surface supérieure, tandis que la surface inférieure est poreuse. On y aperçoit parfois des traces de végétaux notamment de la paille ou des brindilles. Il s'agit de scories coulées avec une structure dense et compacte. Les tuyères les mieux conservées sont de forme cylindrique et longues de 40 cm en moyenne. Leur diamètre à la base vaut 10 cm avec un conduit interne de 4 cm de diamètre en moyenne.

La fouille de deux des dix-huit (18) bases de fourneaux identifiées (KMG-AT17/B1 et KMG-AT17/B4⁹) montre une certaine particularité avec les autres fourneaux de la région. Néanmoins, ils sont plus ou moins identifiables à certains fourneaux de Namoungou par la convexité des parois et la forme plate du fond. A ce propos, Élise F. THIOMBIANO/ILBOUDO (2010, p. 198) note ceci :

Le fond du fourneau repose sur le sol à 50 cm de profondeur. Les parois ont une forme convexe et entièrement indépendante de la superstructure dans sa conception. En effet, on remarque qu'il y a des joints qui relient le fond à la superstructure. Le fond ressemble à une grosse poterie déposée à l'intérieur d'un trou aménagé à cet effet. L'aménagement a aussi pu être fait directement dans la fosse. L'épaisseur de la cuve est mince et mesure environ 5 cm. L'intérieur est bien lissé avec de l'argile comme on le fait pour les poteries. Le fond est plat.

Toutefois, les deux fourneaux fouillés diffèrent de ceux de Namoungou par la forme des ouvertures ainsi que le niveau de leur implantation. En effet, à Namoungou, les ouvertures secondaires sont placées à 20 cm de profondeur du fourneau, c'est-à-dire sur la paroi de la cuvette avec des diamètres circulaires (15 cm). Aussi, les joints entre les ouvertures ne sont pas marqués par des boursoflures. Par contre les ouvertures du fourneau KMG-AT17/B4 de Komangoupéligou, qui dispose encore d'une superstructure de 40 cm environ, sont fixées à environ 50 cm de hauteur notamment au-dessus de la paroi de la cuvette. Aussi, les ouvertures sont de forme triangulaire et non circulaire. En plus, à Namoungou, les fourneaux disposent d'une ouverture principale, haute de 30 cm avec une largeur de 40 cm à la base alors que la plus grande des 08 ouvertures du fourneau KMG-AT17-B4 mesure 19 cm de diamètre à la base et 27 cm de hauteur. Aussi, les fourneaux de Komangoupéligou, notamment celui KMG-AT17/B4 contiennent une

⁹ Komangou-Atelier n°17/Base n°1 et 4

grosse scorie piégée au fond. Ce qui n'est pas le cas pour les fourneaux de Namoungou.

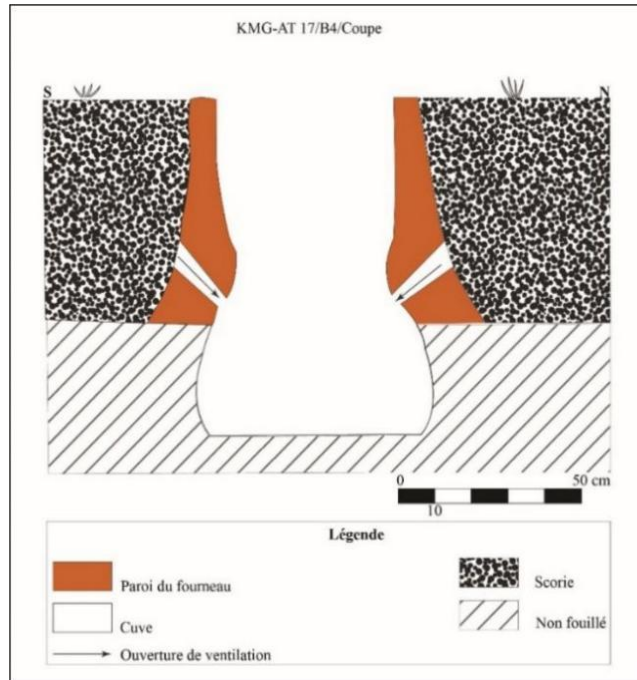
L'analyse des déchets métallurgiques (scories, tuyères, parois de fourneau) nous permet de dire que les fourneaux de cette tradition ont fonctionné par un système de ventilation naturelle. La présence d'une scorie de fond, l'absence de couches de revêtement, la faible distance entre les bases de fourneaux et l'importance de leur nombre (2 m environ) traduisent probablement une utilisation unique des structures. Les fourneaux de cette catégorie ont été attribués à la tradition DDT4¹⁰, regroupant les fourneaux dont la superstructure peut être démontée pour être utilisée pour une seconde opération de réduction. Le creuset du fourneau, rempli de déchets de réduction, est aussitôt abandonné. La fourchette chronologique de cette tradition reste, pour l'instant, inconnue par manque de datations radiocarbone.

Photo n°6 : Vue d'un fourneau à usage unique à scorie piégée



Figure 3 : Coupe du fourneau

¹⁰ Quatrième tradition identifiée dans la zone d'étude (Diabo, Diapangou, Tibga n°4)



Source : LANKOANDÉ H., janvier 2022 (Komamgoupéligou)

II. Discussions des résultats

Les vestiges archéométallurgiques du fer et les sources orales confirment l'appartenance du *Gulmu* à l'aire des *Boose*¹¹ caractérisée par deux principales catégories de fourneaux selon le mode opératoire, à savoir les fourneaux à soufflets (*boose*) et les fourneaux à tirage naturel (*boense*). Toutefois, aucune donnée ne permet, à l'état actuel des connaissances, d'attester l'emploi de *fononse* (sous-catégorie de fourneaux à soufflets) dans le *Gulmu*. L'analyse des résultats post-fouilles permet d'attester l'existence d'au moins quatre traditions techniques, dont trois pour les fourneaux à tirage naturel et une pour ceux à tirage forcé.

Pour ce qui concerne les *Boose*, les descriptions morpho fonctionnelles des vestiges nous autorisent à établir une similarité entre les traditions

¹¹ C'est la plus grande des quatre provinces métallurgiques (Domaine bwa, périmètre des Djugu, espace numu et l'aire des Boose) définies par Jean-Baptiste KIETHÉHA (2009). Elle occupe le Nord, le Sahel, l'Est, le Centre-nord, le Plateau central, le Centre, une partie du Centre-ouest, une partie du Centre-sud et une partie du Centre-est.

B1/RTS4 (Bam) et DDT3 (Tibga). Ce sont des traditions dont les fourneaux, de taille moyenne, fonctionnent à l'aide de soufflets et utilisables plusieurs fois (KIETHÉGA J-B., 2009 ; ILBOUDO/THIOMBIANO F.É., 2010 ; BIRBA N., 2016). Ces fourneaux qui sont encore appelés *yiri boose* chez les *Moose*, c'est-à-dire fourneaux familiaux (BIRBA N. et al, 2020 : 71), sont bien connus des occupants actuels, notamment les forgerons qui en réclament la paternité. On peut par ailleurs adjoindre à cette tradition, les fourneaux de la tradition KRS5, encore en cours d'étude (SERNEELS V. et al., 2014 : 90). Les dates radiocarbone situent la période d'utilisation des fourneaux des traditions B1/RTS4 et DDT3 respectivement entre le XVIIIe et le XIXe siècle AD (BIRBA N. et al., 2020, p. 74) et entre le XVIe et XXe siècle de notre ère (LANKOANDÉ H., 2023, p. 302).

Au sujet des fourneaux à tirage naturel, les données relatives à la morphologie, l'analyse des déchets de réduction et les dates radiocarbone obtenues dans le *Gulmu* montrent une certaine similarité avec ceux du *Moogo*. On note par conséquent que les traditions techniques identifiées dans l'Est du pays se rapprochent de celles mises en évidence au *Moogo*. En effet, les recherches réalisées dans le *Moogo*, et plus spécifiquement dans les régions administratives du Centre, du Plateau-central, du Centre-nord, du Centre-ouest ont permis d'identifier clairement trois traditions techniques relatives aux fourneaux à tirage naturel (KIETHÉGA J-B. 1996, 2009 ; KIENON/KABORÉ T. H. 1998, 2003 ; BOUDA B., 1983, 1999 ; SAMTOUMA I. 1990 ; BIRBA N., 2004, 2016 ; SERNEELS V. et al., 2012 à 2016 ; AKRAM E. K., 2013 ; SIMPORÉ L. 2005, 2014 ; THIOMBIANO/ILBOUDO F. É. 2016, 2022). Il s'agit, selon les localités étudiées, des traditions techniques KRS1, KRS2 (B4/RTS1), KRS3 (B3/RTS2) correspondant respectivement à celles DDT4, DDT2 et DDT1 du *Gulmu* (LANKOANDÉ H. 2023).

De point de vue de la chronologie, les traditions techniques du *Moogo* et celles du *Gulmu* entretiennent également une équivalence certaine. Elles sont datées entre le VIe et le XIIIe siècle à l'Est, tandis que les traditions techniques du Centre, du Centre-nord sont comprises entre le IIIe et le XIe Siècle. Il est de ce fait probable que ces différentes traditions techniques issues de la grande famille des fourneaux à tirage naturel soient l'œuvre d'auteurs communs. Au *Gulmu*, la plupart des informateurs non forgerons attribuent les vestiges aux « gens d'avant » même si les familles forgeronnes affichent une attitude d'appropriation de tous les vestiges sans exception se rapportant au travail du fer. Ces

« gens d'avant » sont considérés pour certains comme des *Dogon* (Kumbétiéba) et des *Kurumba* (Koarima) (MADIÉGA Y.G., 1982 ; THIOMBIANO/ILBOUDO F.É, 2010 ; LANKOANDÉ H., 2018 ; 2023). De même, au *Moogo*, les fourneaux à tirage naturel sont attribués par la tradition orale aux *Kibse*, aux *Kurumba* et aux *Ninsi* (SERNEELS V. et al., 2012 à 2016 ; SEDOGO V., 2008 ; SIMPORÉ L., 2005).

Conclusion

Le bilan de la recherche archéométallurgique du fer dans le *Gulmu* permet d'attester la présence d'un potentiel archéologique non négligeable composé d'anciennes mines d'extraction et d'ateliers de réduction du minerai de fer. Les vestiges témoins de cette activité révèlent deux principaux modes d'extraction du minerai de fer, à savoir l'excavation à ciel ouvert et le décapage des flancs de collines. L'extraction du minerai par fonçage de puits ou par galerie ne semble pas une tradition assez exploitée dans la région. Les sites de production de la loupe de fer dont les ateliers de réduction sont également de deux grandes catégories : les ateliers de réduction aux fourneaux à tirage forcé et les ateliers de réduction aux fourneaux à tirage naturel avec une prédominance des derniers. L'analyse et l'interprétation des déchets de réduction (organisation spatiale, nature des déchets de réduction, la morphologie des structures de réduction) et les dates radiocarbone ont permis d'identifier clairement quatre traditions techniques dont trois relatives aux fourneaux à ventilation naturelle et une se rapportant aux fourneaux à soufflets. Chronologiquement, les fourneaux à tirage naturel s'étendent du VI^e au XIII^e siècle AD, tandis que les fourneaux à soufflets vont du XVI^e au XX^e siècle de notre ère. Ces différentes traditions sont comparables à celles identifiées dans les autres parties de l'aire des *Boose*, notamment au *Moogo*. Toutefois, les données disponibles ne permettent pas encore de formuler des conclusions très objectives sur la parenté technique de l'activité métallurgique entre le *Gulmu* et le *Moogo*, d'où la nécessité d'entreprendre des investigations extensives et intensives sur la question.

Références de bibliographie

AKRAM El Kateb 2013, *Etude archéométrique des déchets métallurgiques du fer à Korsimoro (Burkina Faso)*. Mémoire de Master 2, Université de Fribourg, Suisse, 144 p.

BIRBA Noaga et THIOMBIANO/ILBOUDO (F.É.), « Les différentes traditions sidérurgiques de l'ancien royaume de Rissiam (province-

Bam-Burkina Faso) », in *Rev Afr Anthropol (Nyansa-Pô)*, N°30 – 2020, pp. 54-80.

BIRBA Noaga, 2016, *La sidérurgie ancienne dans la province du Bam (Burkina Faso) : approches archéologiques, archéométrique et ethnohistorique*, Thèse de doctorat unique, Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, 541 p.

BOUDA Barthélémy, 1986. *L'exploitation traditionnelle du fer dans la région de Pabré*, Mémoire de Maîtrise, Université de Ouagadougou, 246 p.

CELIS Georges, 1991, *Eisenhütten in Afrika. Les fonderies africaines du fer. Beschreibung eines traditionellen Handwerks. Un grand métier disparu*, Museum für Völkerkunde, Frankfurt am Main, 223 p.

KIENON/KABORÉ Timpoko Hélène, 1998, *La métallurgie ancienne du fer au Burkina Faso : Province du Bulkiemde. Approche ethnologique, historique, archéologique et métallographique*, Thèse de doctorat unique, Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, 481 p.

KIETHÉGA Jean-Baptiste, 2009, *La métallurgie lourde du fer au Burkina Faso : une technologie à l'époque précoloniale*, Paris, Karthala, 500 p.

KIETHÉGA Jean-Baptiste, 1996, *La métallurgie lourde au Burkina-Faso*, Thèse de doctorat d'Etat, Paris, Paris I Panthéon-Sorbonne, 802 p.

LANKOANDÉ Hamguiiri, 2023, *Recherches paléométallurgiques du fer dans les communes de Diabo, de Diapangou et de Tibga (province du Gourma-Burkina Faso) : approches archéologique, technologique et historique*, Thèse de Doctorat unique, Université Joseph KI-ZERBO, ÉD/LESCHO, LAHAT, 469 p.

LANKOANDÉ Hamguiiri, 2018, *Les vestiges d'occupation humaine de Dianga et environnants (province du Gourma-Burkina Faso) des origines à la conquête coloniale : approche archéologique et historique*, Mémoire de Master, Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO, Département d'Histoire et Archéologie, 242 p.

LANKOANDÉ Hamguiiri, 2015, *La métallurgie traditionnelle du fer à Piéla (Province de la Gnagna-Burkina Faso) : approche historique et archéologique*, Mémoire de Maîtrise, Département d'Histoire et Archéologie, Université de Ouagadougou, 157 p.

MADIÉGA Yénouyaba Georges, 1982, *Contribution à l'histoire précoloniale du Gulmu (Haute Volta)*, Wiesbaden, Franz Steiner Verlag, GMBH, 260 p.

SAMTOUMA Issaka, 1990, *La métallurgie ancienne du fer dans la région de Koumbri (Yatenga, Burkina Faso)*, (études sur l'Histoire et Archéologie du Burkina Faso, vol.6), Stuttgart, Franz Steiner Verlag., 176 p.

SEDOGO Vincent, 2008, *Approche historique de Bulsa, un ku-rit-tenga du Moogo (Namentenga-Burkina Faso) des origines à 1896*, DIST-CNRST, Ouagadougou, 414 p.

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)*, Rapport annuel SLSA, pp. 23-54.

SERNEELS Vincent et al., 2013, *Origine et développement de la métallurgie du fer au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire. Premiers résultats sur le site sidérurgique de Siola (Kaniasso, Denguélé, Côte d'Ivoire)*, Rapport annuel SLSA Jahresbericht, pp. 113-143

SERNEELS et al., 2016, *Origine et développement de la métallurgie du fer au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire. Travaux de terrain complémentaires*, Rapport annuel SLSA Jahresbericht, pp. 209-238.

SIMPORÉ Lassina, 2005, *Eléments du patrimoine culturel physique du riungu de Wogdogo (Burkina Faso). Approche archéologique et historique*. Thèse de doctorat unique en Archéologie Africaine, Département d'Histoire et Archéologie, Université de Ouagadougou, 742 p.

THIOMBIANO/ILBOUDO Fonyama Élise, 2016, *Origine et développement de la métallurgie du fer au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire. Travaux de terrain complémentaires*, Rapport annuel SLSA Jahresbericht, pp. 209-238.

THIOMBIANO/ILBOUDO Fonyama Élise, 2010, *Les vestiges de l'occupation humaine ancienne dans le Gulmu : des origines à la période coloniale ; cas de Kouaré et de Namoungou*, Thèse de doctorat unique, Département d'Histoire et Archéologie, Université de Ouagadougou, 664 p.

YOUGBARÉ Oumarou, 1992, *Le pays zoaga meridional : Archéologie et tradition orale dans l'approche du peuplement*, MM, UO, FLASHS, 214 p.