



**Mémoire**  
**Présenté par**  
**COULIBALY,Elisée**

**UNIVERSITE DE PARIS I**  
**PANTHEON - SORBONNE**  
**U.F.R. 03**

**La métallurgie ancienne du fer dans le Bwamu  
(Burkina Faso): problématiques de recherche et  
méthodologie d'approche**

---

**ANNEE ACADEMIQUE**

**1989-1990**

A red, rounded triangular shape pointing upwards, located in the bottom right corner of the page.

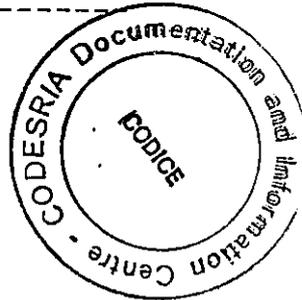
26 JUIN 1991

08.14.02

COU

2607

UNIVERSITE DE PARIS I  
PANTHEON - SORBONNE  
U.F.R. 03



LA METALLURGIE ANCIENNE DU FER DANS LE BWAMU (BURKINA FASO)

PROBLEMATIQUES DE RECHERCHE ET METHODOLOGIE D'APPROCHE

MEMOIRE DE DEA

Présenté par  
Elisée COULIBALY

Sous la Direction de  
MM. J. DEVISSE et P. BENOIT



Année Académique 1989-1990

## A v a n t - P r o p o s

Le présent rapport a été élaboré au Centre de Recherches Africaines (C.R.A.) - Paris I (Panthéon-Sorbonne). Il constitue notre projet de thèse.

Avant d'en exposer le contenu, nous tenons à manifester notre gratitude à tous ceux dont les conseils, enseignements, et autres soutiens matériels et moraux ont permis sa réalisation :

Nous pensons particulièrement à M. J. DEVISSE Professeur émérite d'Histoire et Archéologie Africaine. Son calendrier de travail très chargé ne l'a pas empêché de suivre avec beaucoup d'attention les différentes étapes de confection du présent dossier. Qu'il trouve ici satisfaction.

A MM. les professeurs J. POLET et J. CHAVAILLON pour leurs enseignements et leurs conseils. Qu'ils en soient infiniment remerciés.

A M. P. BENOIT Maître de conférence à l'U.F.R. d'histoire de Paris I, pour la sollicitude dont il a toujours bien voulu nous témoigner.

Notre reconnaissance va également à M. A. HESSE, Directeur de CNRS au Centre de Recherches Géophysiques de Garhy, pour nous avoir permis d'effectuer un stage à ses côtés.

Nous ne saurions tourner cette page sans adresser une fois de plus nos vifs remerciements au Conseil de la Recherche Economique et sociale en Afrique (C.O.D.E.S.R.I.A.) dont le soutien matériel et financier a permis la réalisation de notre mémoire de Maîtrise.

Cependant, la région qui nous intéresse particulièrement, c'est à dire le Bwamu, n'a pas encore connu d'investigations archéologiques systématiques dans le domaine du fer comme cela est le cas pour beaucoup d'autres régions du Nord-Ouest du Burkina Faso; d'où l'importance de cette étude.

A cet égard, l'approche proposée va être faite en deux parties essentielles:

- la première partie consiste en une présentation de l'état actuel des connaissances dans la région indiquée; c'est donc une analyse critique des sources écrites.
- la seconde pose les bases fondamentales pour un examen rigoureux du thème à étudier: les problématiques de recherche et la méthodologie à adopter à cet effet.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

## INTRODUCTION

La présente approche constitue une réflexion pour une étude de la métallurgie ancienne du fer chez les BWAWA/BWABA du BURKINA FASO ( ex. HAUTE VOLTA ). Cette réflexion peut s'inscrire dans un contexte d'abord national qui est celui du BURKINA FASO, ensuite continental ( africain ) et même international.

De nos jours la paléométaballurgie occupe une place extrêmement importante dans les recherches archéologiques à travers le monde de manière générale.

En Afrique, après la longue période d'une polémique acharnée autour du problème de l'origine du fer sur ce continent, les recherches reprennent de nouvelles allures abordant cette fois-ci, de manière plus franche, tous les aspects de la métallurgie ancienne du fer (1).

Au Burkina Faso la question n'est pas négligée et reste d'ailleurs depuis près d'une dizaine d'années, l'une des principales préoccupations du laboratoire du département d'Histoire et d'Archéologie de l'université de Ouagadougou. Certains des travaux effectués ont déjà fait l'objet d'intéressantes publications (2).

-----  
( 1 ) A ce propos on pourra lire avec intérêt:

ECHARD N.: Métallurgies Africaines, nouvelles contributions  
1983            mém. de la société des Afrcanistes, 9, 329p .

(2) Nous faisons ici allusion à certains travaux de KIETHEGA Jean-Baptiste; entre autres:

1981            : La carte du fer en Haute Volta.  
                  Recherche Pédagogie et Culture, n°55. pp.83-86

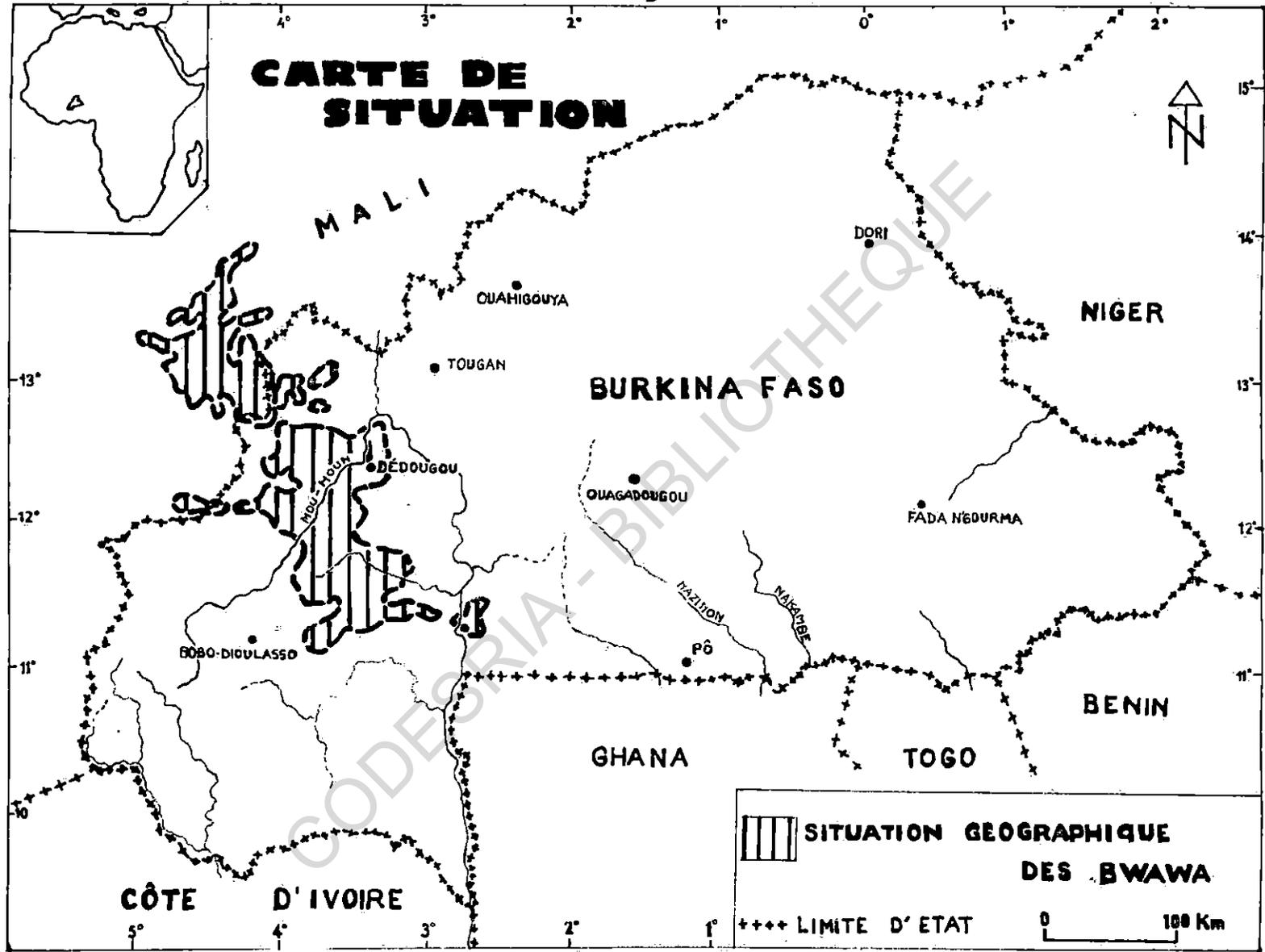
1983            : Les bas-fourneaux des bords du lac de Sian  
(Haute Volta). Colloque sur l'histoire de la  
métallurgie: de la mine au métal avant l'adoption  
du procédé indirect. Paris 21-25 Mars

P R E M I E R E P A R T I E :

LE BWAMU ET LE FER : ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES .

CODESRIA BIBLIOTHEQUE

Deux objectifs sont visés dans cette première partie: dans un premier temps, faire une présentation géographique, ethnologique, et historique du milieu dans lequel s'inscrit l'étude; dans un second temps, réfléchir sur le travail déjà effectué sur la métallurgie ancienne du fer dans ce milieu.



## CHAPITRE I : LE CADRE GEOGRAPHIQUE ET HUMAIN

Il est tout d'abord important de noter que la production du fer qu'attestent certains vestiges archéologiques dans un milieu donné, est souvent liée, à un certain nombre de conditions naturelles et sociales précises ayant favorisés cette activité; notamment la présence de matières premières (minerai de fer et essences végétales utilisables comme source d'énergie) et un système socio-économique propice à cette technologie. Par conséquent une réflexion dans ce sens peut aider à une meilleure interprétation de certaines données ethno-technologiques et archéologiques. C'est ce qui justifie cette première approche comportant deux axes principaux: la présentation du Bwamu et des populations qui y vivent.

### I.1. Le Bwamu

Nous nous attacherons ici aux éléments géographiques significatifs pour une étude sur le fer, qui sont surtout d'ordre géologiques et climatiques. Mais avant cela, il convient de déterminer le pays appelé Bwamu dans sa configuration générale.

Le Bwamu est le territoire habité par le groupe ethnique que forment les Bwawa /Bwaba en Afrique occidentale. Le Bwamu comme décrit par J. CAPRON (1), est une aire étroite et allongée qui s'inscrit obliquement dans un rectangle délimité par les 11ème et 14ème degré de latitude Nord, et par les 5ème et 3ème degré de longitude Ouest (2). En effet, limité au

-----  
(1) CAPRON J.: Communautés villageoises bwa, Mali- Haute Volta  
Inst. d'ethnologie mém. IX tome I  
Fasc. I., Paris, 1973, 380 p.

(2) voir carte de situation p.5

Nord-Ouest par le cours supérieur du Bani (affluent du Niger), il s'étire jusqu'à la Burguriba au Sud, sur un axe long de 300 Km environ et une largeur moyenne de 50 km. Il se trouve ainsi réparti entre la République du Mali, et le Burkina Faso où se situe la plus grande partie. On retrouve aussi quelques villages bwa sur la rive gauche du fleuve Mou-houn(1) près de la frontière du Ghana.

Ainsi délimité, le Bwamu se présente dans sa plus grande partie comme un pays plat dont l'altitude moyenne oscille entre 250 et 300m. On y distingue quatre zones physiques : le bassin de Bani au Nord; le plateau gréseux situé entre les falaises de Bandiagara au Nord ( au Mali ), et celles de Banfora au sud ( au Burkina ); la vallée du Mou-houn; et enfin les collines dites birrimiennes au Sud.

Une étude géologique et pédologique approfondie de ces différentes zones physiques permettra à l'avenir de déterminer l'origine des minerais autrefois employés dans la fabrication du fer.

Le climat général du Bwamu, de type nord-soudanien avec une pluviométrie estimée entre 750mm et 1000mm, est caractérisé par l'alternance de deux périodes ( ou saisons ) fortement contrastées : la saison sèche et la saison des pluies ou hivernage. Cette situation résulte du fait que l'ensemble ouest-africain subit l'influence de deux anticyclones permanents : l'anticyclone saharien dominé par l'harmattan, un vent sec et chaud qui souffle pendant la saison sèche; et l'anticyclone austral provenant de l'atlantique Sud aux environs de St-Hélène, un flux d'air maritime humide appelé mousson qui apporte les pluies.

-----  
(1) nom local en Bwamu qui désigne le fleuve; mais aussi par zatu (Ordonnance) n°An IV/003/CNR/PF du 4 Août 1986 portant changement des noms des fleuves, l'ex. Volta noire est appelée Mou-houn.

Trois éléments déterminants de ce climat sont fondamentaux pour le travail du fer: ce sont en l'occurrence les vents, les pluies, et les températures. En effet, des enquêtes réalisées chez les Bwawa de la région de Sanaba(1), attestent que les métallurgistes répartissaient les activités du fer suivant les différentes périodes prédominantes de l'année; ceci depuis la prospection du minerai jusqu'à la fabrication des outils. L'alternance des saisons pluvieuses et sèches constitue aussi un facteur déterminant dans la formation des sols ferrugineux tropicaux (2).

Le pays est recouvert par une végétation de savane tantôt arborée tantôt boisée quand on va du Nord vers le Sud; la savane arborée comprenant des arbustes et des arbres disséminés; et la savane boisée d'arbres et d'arbustes formant un couvert généralement clair. Associés à ces formations on trouve le long des cours d'eau ( rivières ), des fourrés à Pterocarpus santalinoïdes, Carteva adansonii, et Cola laurifolia.

Il sera important de déterminer les différents types de plantes qui pouvaient intervenir de quelque manière que ce soit dans les techniques métallurgiques.

En somme tels sont les éléments que nous pouvons retenir du milieu naturel en attendant d'autres investigations apportant des réponses plus précises aux questions que l'archéologue peut se poser. A présent, intéressons-nous à l'histoire des hommes qui habitent ces lieux et qui sont certainement les auteurs des vestiges archéologiques du fer qu'on y rencontre de manière plus ou moins fréquente.

-----  
(1) E. COULIBALY : La métallurgie du fer dans la région de Sanaba ( Province de la Kossi-Burkina Faso ) mém. de Maîtrise , Ouagadougou, 1989. p.37

(2) voir Grand Atlas du continent africain  
éd. Jeune Africaine, Paris, 1973, p.40

## I.2. Les populations du Bwamu ancien.

Les populations autochtones du Bwamu sont les Bwawa appelés aussi Bwaba(1) suivant qu'on se situe dans telle ou telle région à l'intérieur du pays indiqué. Leur langue s'appelle Bwamu, qui a certainement donné son nom à l'ensemble du territoire qu'ils occupent; du moins, c'est ce qu'attestent les travaux de J.C. KAN(2). Le terme bwa est souvent employé dans la littérature comme adjectif qualificatif. Après ces quelques précisions nécessaires, voyons ce qui est connu de ce peuple à travers les études déjà faites dans ce domaine; bien entendu, ces sources méritent aussi une analyse critique.

### I.2.1. L'ethnie..

Jusqu'à époque récente, pour reprendre les termes de M.J. CAPRON(3), les populations dont il s'agit étaient connues dans la littérature ethnologique sous les vocables "Bobo-oulés" c'est-à-dire "Bobo rouges", ou "Bobo niènièguè" signifiant "Bobo au visage scarifié". On peut préciser ici que l'appellation générique "Bobo" restant le dénominateur commun, vient de la confusion autrefois faite entre les Bwawa et les Bobo authentiques(4) jadis connus sous l'appellation "Bobo-fin" qui veut dire "Bobo noirs" par opposition aux "Bobo rouges".

---

(1) sing. Bwani/Bwanu

(2) J.C. KAN : Approche de la société bwa du Bwee précolonial  
mém. de Maîtrise, Ouagadougou, 1986. 92 p.

(3) J. CAPRON 1973 : op. cit. pp.24-25

(4) G. LE MOAL a défini de manière claire, les Bobo dans:  
Les Bobo. Nature et fonction des masques.  
ORSTOM - Paris - 1980, 535 p.

C'est G. LE MOAL et G. MANESSY(1) qui ont eu le mérite de résoudre le problème anthroponymique qui vient d'être évoqué.

Après avoir dressé une liste de tous les termes jusqu'alors employés pour désigner les Bwawa, G. LE MOAL en vint à les définir en ces mots: "cette fois, il s'agit d'une réalité: les Bobo-oulé sont une vaste population qui s'étend depuis Sofara à l'extrême Nord soudan(2), jusqu'à Houndé et aux approches de Bobo-Dioulasso... Les Bobo-oulé ne forment pas un tout homogène; les coutumes sont assez diversifiées et la langue est un inextricable enchevêtrement de dialectes; ce qui fait que des Bobo-oulé de régions différentes ne se comprennent absolument pas. Cependant on peut parler d'un peuple Bobo-oulé car, en dépit des différences internes, il y a tout de même de façon visible, un type culturel bobo. Enfin, les Bobo-oulé ont un vague sentiment d'unité(3); il apparaît dans le nom Bwa que tous, qu'ils soient de Mandiakuy, de Solenzo, de Bondokuy, ou de Houndé se donnent. A toutes nos enquêtes, c'est ce terme que

---

(1) G. LE MOAL et G. MANESSY ont largement contribué à la connaissance du peuple bwa; voir à ce propos:

G. LE MOAL : Notes sur les populations Bobo.  
Bull. de l'IFAN, XIX série B, 1957

G. MANESSY : Le Bwamu et ses dialectes, Dakar, 1961.

(2) partie du pays bwa située en République du Mali.

(3) cette assertion sans fondement est réfutable, car les Bwawa, à l'intérieur de leur territoire, ont certainement le sentiment et la conscience de former un même peuple; la fameuse révolte de 1915-1916 qu'ils organisèrent contre la colonisation française est un fait révélateur. Mieux, le culte du Do, élément fondamental de la culture bwa unit les Bwawa jusqu'aux Bobo.

nous avons retrouvé et les missionnaires des missions bobo nous ont confirmé que c'était bien là leur nom..."(1)

Tels sont, malgré les insuffisances qu'on peut relever, quelques éléments qui indiquent que les Bwawa forment probablement un groupe ethnique précis; l'ethnie étant un ensemble d'individus unis par la communauté de langue et culture. Ils ont une histoire et un mode d'organisation social propre .

### I.2.2. La société bwa et son histoire.

L'objectif principal dans le cadre d'une telle approche est d'abord la recherche d'un cadre chronologique, aussi bien dans le temps que dans l'espace qui va permettre d'établir l'authenticité des cultures matérielles de la société concernée. C'est dans ce sens que va être faite cette présentation suivant les textes consultés. Bien entendu ces sources méritent aussi une analyse critique.

A propos de l'histoire des Bwawa, il faut dire qu'elle est peu connue surtout lorsqu'on s'intéresse aux périodes anciennes: on ignore encore leurs origines géographique et historique ainsi que la date de leur implantation dans le territoire qu'ils occupent. Il existe des auteurs qui ont déjà évoqué ce problème. En effet, en 1924 l'ethnologue français H. LABOURET écrit à ce sujet: "De leur passé nous ne savons rien"(1). Plus tard, en 1973, J. CAPRON considéré comme le spécialiste de l'ethnie bwa à l'époque note: "Il faut reconnaître aujourd'hui encore, malgré le net regain de faveur dont jouissent les recherches historiques en Afrique de l'Ouest, l'origine du peuple Bwa nous demeure inconnue"(2). En 1986, après d'autres travaux de recherches J.C. KAN conclut: "La lumière est loin d'être faite sur l'histoire des Bwa"(3).

---

(1) H. LABOURET : op.cit., cité par CAPRON J. op.cit. p.42

(2) J. CAPRON op. cit. p.24

(3) J.C. KAN op. cit. p.18

Cependant des investigations faites dans le cadre de notre mémoire de maîtrise ont permis d'établir une hypothèse selon laquelle le peuple Bwa se serait d'abord constitué dans la zone Ouest africaine jadis appelé Mandé(1), avant de s'implanter par migration vers le Sud dans le territoire qu'ils occupent jusqu'à nos jours (2). Cette hypothèse, peu certaine pour l'instant, a pour fondements essentiels des témoignages Dogon rapportés par divers chercheurs; en l'occurrence B. HAMA qui lui-même cite les résultats du lieutenant DESPLAGNES qui a mené des enquêtes sur l'origine des peuples noirs du Soudan (3); J. CAPRON fait remarquer que les Dogon racontent que les Bobo (Bwa) ne sont venus à l'agriculture que très tardivement et qu'au moment de la diaspora, ils n'avaient pas encore reçu d'Amma (Dieu), la seconde parole (soy), celle du tissage et du travail de la terre, celle aussi de la circoncision. Leur parole était dans les feuilles de karité dont ils se vêtaient; ils vivaient uniquement de cueillette et d'apiculture. Les preuves de ce stade primaire chez les Bwaba disent les Dogon, seraient encore la volonté de ces gens de demeurer tel qu'Amma les a créés (refus de la circoncision), la place privilégiée des masques de feuilles dans leurs pratiques religieuses; l'habitude qu'ils ont d'inhumer les morts à l'intérieur de leurs maisons, l'implantation semi-souterraine de

-----

(1) D'après des travaux de B. HAMA évoquant l'origine des anciennes tribus de l'Afrique occidentale, c'est l'alliance entre la tribu des "Ma" et celle des "Nda" qui auraient donnée "Ma-Nda" devenu "Mandé" ou "Mandingue". Puis par extension "Mandé" va désigner dans l'Ouest africain, cette zone de la savane soudanaise depuis l'Atlantique jusqu'au bassin du Tchad comprenant tout l'Aïr. Cf: Enquête sur les fondements et la genèse de l'unité africaine. P.A., Paris, 1966, 560 p.; pp.101-128.

(2) E. COULIBALY op. cit. pp. 48-57.

(3) J. CAPRON op. cit. p.243.

l'atelier de forge...(1).Enfin G. DIETERLEN affirme que les Dogon disent qu'avant leur départ du Mandé pour la région qu'ils habitent actuellement, les Bwawa étaient encore au stade de la cueillette(2).

En somme, ce sont ces différents apports fort intéressants d'autant qu'ils indiquent d'autres voies de recherches, qui ont permis l'hypothèse formulée. Toutefois cette hypothèse encore fragile, mérite d'être approfondie par des études ultérieures (anthropologiques et archéologiques) plus probantes.

A côté du problème des origines du peuple bwa, se pose aussi celui de la date à partir de laquelle ce peuple occupe sa zone d'habitation actuelle.

Pour l'instant on peut noter à ce sujet que différents auteurs s'entendent pour reconnaître que l'ethnie bwa constitue probablement la population la plus ancienne de toutes celles de la boucle du Mou-houn. C'est ce que soutiennent CH. MONTEIL, Ciré Birahim BA, M. DELAFOSSE et J. CAPRON (4). Mais ces auteurs restent divergents quant à la date d'occupation du territoire: ainsi d'après C.B. BA, les Bwawa occupaient déjà le Sud-Est (région de Houndé) et le centre (région de Dédougou) de leur territoire actuel, au IX<sup>ème</sup> ou X<sup>ème</sup> siècle. J. CAPRON pense que dès les premiers siècles du

-----  
(1) J. CAPRON 1973, op.cit. p.243

(2) G. DIETERLEN, intervention à propos des Bwa in  
Recherches voltaïques n°8 CNRS-CVRS, 1967 p.41

(3) C. MONTEIL: Monographie de Djenné, Tulle 1903.

(4) C.B. BA : Esquisse historique sur les Bobo  
(documentation CVRS), 1930. 8 p.

(5) M. DELAFOSSE cité par J. CAPRON op. cit., p.43.

(6) J. CAPRON op. cit. , p.44.

second millénaire et même bien avant, leur installation était déjà achevée. Quant à M. DELAFOSSE, ils auraient plutôt occupé de tout temps leur territoire.

Nous sommes ici en présence de données sans doute intéressantes. Un autre aspect non négligeable est à noter : les Bwawa eux-même n'ont pas le souvenir d'une origine lointaine, et ce sont les traditions historiques des populations voisines (Marka ou Soninké, Peul, Dioula...) qui révèlent leur ancienneté. Cette situation suscite aussi d'importantes questions: cette ethnie s'est-elle constituée in situ ou a-t-elle immigrée effectivement dans sa zone d'occupation actuelle à une date alors très reculée dans le temps ? Nous espérons fortement que les investigations archéologiques permettront à l'avenir, de répondre aux questions posées, et de vérifier les hypothèses déjà formulées.

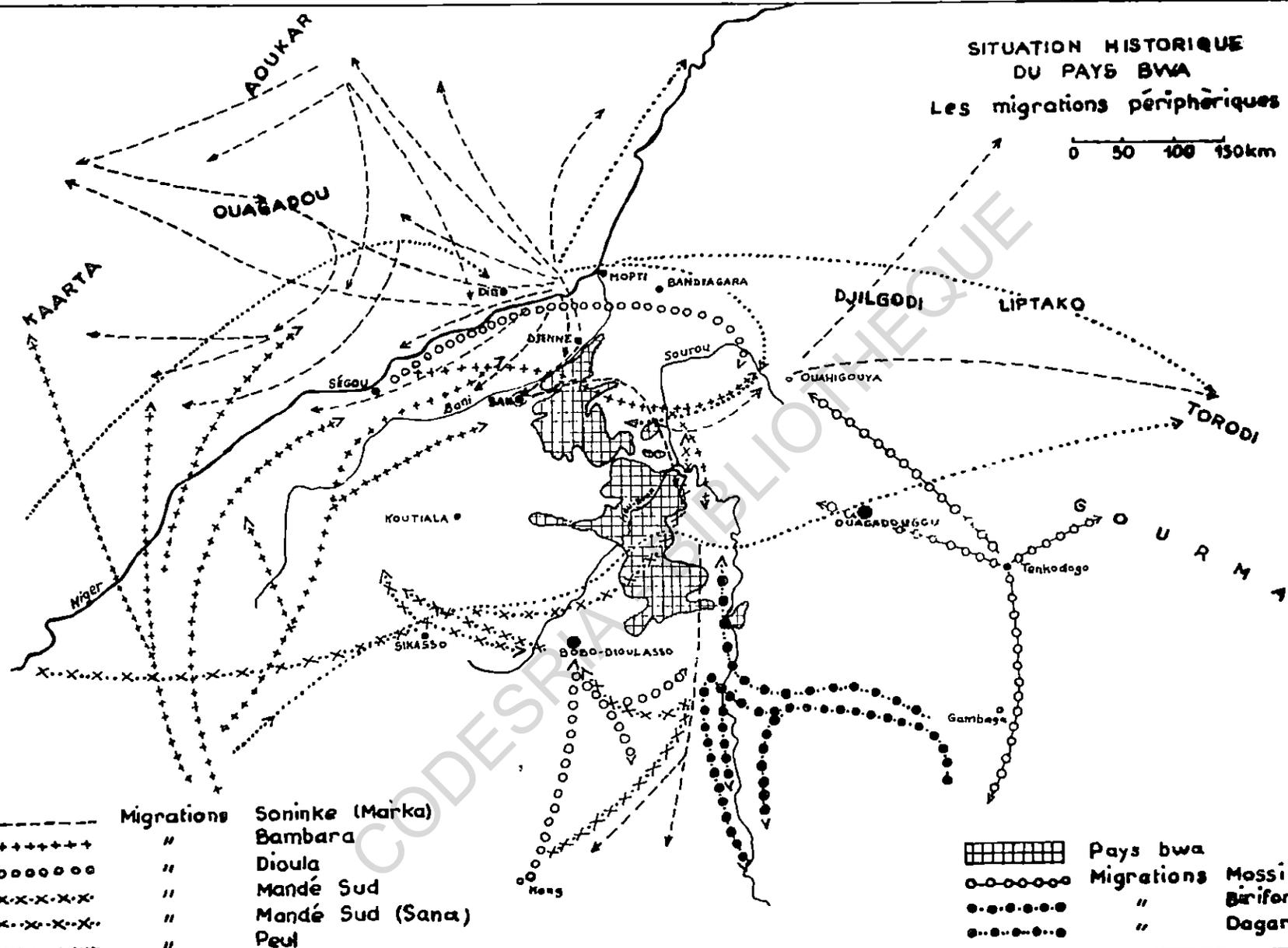
Par ailleurs lorsque l'on situe le Bwamu dans l'ensemble de l'histoire de l'Afrique occidentale, il apparaît que cette zone semble n'avoir pas été touchée avant le XVIIIème siècle par les grands mouvements migratoires ou historiques qui ont secoué la savane ouest-africaine. En effet, l'observation de la carte de situation du pays bwa révèle ce fait(1): à l'ouest, le territoire bwa n'a pas été atteint par les événements politiques et les mouvements conquérants qui ont agité la vallée du fleuve Niger, foyer des grands empires africains (Ghana, Mali, Songhaï ); de l'autre côté, à l'est, il est resté isolé des royaumes plus récemment fondés par les Mossi et les Gulmanceba plus connus sous le nom de Gourmanché. A cet effet, J. CAPRON fait remarquer que bien qu'il ne constitue pas sur le plan géographique une zone refuge à l'intérieur de laquelle les habitants eussent pu vivre repliés sur eux-même à l'abri de toute influence extérieure, le pays bwa n'en

-----  
(1) voir carte p.15

### SITUATION HISTORIQUE DU PAYS BWA

Les migrations périphériques

0 50 100 150km



-----	Migrations	Soninke (Marka)
+++++	"	Bambara
ooooo	"	Dioula
x-x-x-x-x	"	Mandé Sud
x-x-x-x-x	"	Mandé Sud (Sana)
.....	"	Peul

▣	Pays bwa
o-o-o-o-o	Migrations Mossi
o-o-o-o-o	" Birifer
o-o-o-o-o	" Dagari

apparaît pas moins, historiquement, comme une sorte de contrée neutre que les envahisseurs contournèrent mais où semble -t-il, ils hésitèrent à s'engager profondément(1).

Au demeurant ce constat frappant qui mérite une attention particulière pour des recherches futures, suscite nombre de questions. Quelles seraient par exemple les causes profondes de cette intégrité territoriale du pays bwa ? Est-ce une conséquence de leur système d'organisation socio-politique, économique et religieux soutenu par une technologie sidérurgique puissante ? On n'ignore pas que dans l'ancien Proche et Moyen-Orient, certains peuples ont dominé leurs voisins ou sont restés indépendants pendant un certain temps, grâce à la maîtrise de techniques de fabrication du fer qu'ils possédaient, et dont ils obtenaient les armes de combat reconnues efficaces; c'est le cas des Hittites ou des Philistins(2).

Ce qui semble certain, est que malgré les troubles qui commencent dans le Bwamu à partir du XVIIIème siècle avec l'expansion des Dioula de Kong ( 1715-1780 ) d'un côté, celle du royaume bambara de Ségou, puis de l'Etat théocratique des Peul du Macina de l'autre, les Bwawa restèrent hostiles à toute invasion étrangère jusqu'à la domination française. D'ailleurs on se souvient encore de la révolte farouche de 1915-1916 qu'ils organisèrent contre les exactions ( travaux forcés, recrutement de main d'oeuvre gratuite...) de la période coloniale; cette période qui marque le déclin du Bwamu avec la désuétude de certaines activités socio-économiques et culturelles que la colonisation y provoqua; en l'occurrence la

---

(1) CAPRON J. op.cit. p.44

(2) BOHNE C.: Les Philistins et le fer.

fabrication du fer qui fut intense dans certaines régions pendant la révolte(1).

Ce tableau synoptique de l'histoire du peuple Bwa ouvre des axes de réflexion dans le domaine du thème proposé: il est attesté que cette ethnie est probablement l'une des plus anciennes de toutes celles de la boucle du Mou-houn, et a toujours assuré sa sécurité vis à vis des peuples d'envahisseurs qui arrivèrent ensuite. Or on découvre dans la zone qu'elle habite la présence de vestiges relevant des activités métallurgiques du fer. On peut alors se demander depuis quand l'ethnie bwa a adopté ces techniques, et comment ces techniques ont évolué ? En attendant de revenir sur cette question plus loin, faisons aussi une présentation de la société afin d'identifier les anciens métallurgistes chez les Bwawa.

La société bwa comprend, comme cela peut être constaté chez d'autres sociétés traditionnelles africaines(2), deux groupes sociaux: le premier groupe est formé par les Bwawa agriculteurs appelés Bwa Harawa c'est à dire Bwawa authentiques constituant la couche sociale la plus importante. Le second groupe est formé les hamawa, des sortes de castes dont les Kaani les "forgerons"(3) et les Kakawa les griots. Intéressons nous ici aux Kaani car parmi ces derniers que l'on retrouve les anciens métallurgistes et les maîtres de la forges.

---

(1) pour plus d'informations sur cette question lire  
B. GNAKAMBARY : La révolte bobo de 1916 dans le cercle de Dédougou. mém. E.N.A., Ouagadougou, 1965, 36p.

(2) un ouvrage fondamental autorise cette pensée:  
DIOP M.: Histoire des classes sociales dans l'Afrique de l'Ouest. I. Mali., Paris, 1971. 260 p.

(3) le terme forgeron est ici imprécis, car nous constaterons plus loin que la société des Kaani est subdivisée en sous-groupes socio-professionnels dont certains ne travaillent pas du tout à la forge.

Les investigations faites au sujet de ces Kaani révèlent que leur origine est encore mal définie(1); du moins leur histoire se confond tout à fait avec celle des Bwawa agriculteurs. Ainsi il se dégage aussi deux thèses: M. VOLTZ pense que les hommes de caste dans le Bwamu (forgerons et griots) seraient des étrangers venus se mettre au service des Bwawa en provenance de la vallée du Niger où les grands empires soudanais et islamo-soudanais avaient développé l'artisanat et le négoce (2). Cette première idée reste à vérifier avec attention: dans la région où nous avons déjà mené des enquêtes, les forgerons eux-mêmes s'attribuent parfois le nom numuwa (sing. numuni) que l'on peut rapprocher au terme numu (lire gnoumou) désignant le forgeron chez les Bambara. Il en est de même que les Mamawa ci-dessus et l'appellation Niamankalaw en pays bambara(1). Une lumière doit être faite sur ce problème anthroponymique.

En revanche, pour J. CAPRON et P. GUEBHARD, les forgerons bwa (les Kaani) doivent être autochtones: le premier faisant allusion à un mythe cosmogonique des Bwawa laisse constater que "pour un cultivateur bwa, la question de l'appartenance ou de la non - appartenance des griots et des forgerons à l'ethnie - mieux vaudrait dire au peuple bwa - n'a pas grande signification. Dofini ( B. Dobeenu, Dieu) a créé en même temps, le cultivateur bwa, le forgeron, le griot et même le peul. c'est reconnaître tout à la fois l'ancienneté et la stratification sociale et surtout son caractère nécessaire (2)". Le second révèle que dans tout les villages bwa, il y a des familles de griots qui ne paraissent pas, tout au moins en ce qui concerne les forgerons, avoir une origine ethnique différente mais que des spécialisations manuelles ont séparées en caste pratiquant l'endogamie (3).

(1) E. COULIBALY op. cit. p.86-88

(2) J. CAPRON 1973 op. cit. p.216

(3) P. GUEBHARD : Notes contributives à l'étude de la religion, des moeurs et des coutumes bobo du cercle de Koury (Soudan français). Revue d'ethnologie et de sociologie 2,5/6 1911 pp.125-145.

Rappelons dans ce même sens des résultats auxquels nos propres travaux sont parvenus: dans la région de Sanaba, territoire bwa de la rive gauche du Mou-houn, des enquêtes ont révélé quatre catégories de Kaani :

- les kaa-buitiwa ( lire kaa-bouintiwa ) qui étaient les métallurgistes;
- les kaa-lun-zowa ( kaa-loun-zowa ) qui ne produisent pas le fer mais le travailler à la forge.

Les autres catégories sont constituées par deux types de forgerons qui ne dépendent pas tout à fait de la forge; ce sont:

- les kaa-conbwawa (lire kaa-thionboiwa ) qui jouaient jadis au balafon lors des cérémonies rituelles, mais travaillent aussi le bois;
- les kaa-man-pawa qui utilisaient la glu, matière visqueuse et tenace obtenue à partir de la sève de Butyrospermum paradoxum subsp. parkii, le karité et de Ficus subsp. le figuier pour le piégeage des oiseaux; d'où leur nom (1).

Pour le moment, il manque d'éléments suffisants expliquant cette division socio-professionnelle distinguable au sein des Kaani. Lorsqu'ils évoquent leurs origines, ils se limitent à des récits mythiques et des mouvements migratoires à l'intérieur du pays bwa . Ce qui permet de penser qu'ils n'ont pas le souvenir d'une origine lointaine comme l'ensemble de la population à laquelle ils appartiennent. Par conséquent on peut supposer, en attendant des preuves plausibles (analyses linguistiques des appellations évoquées...) qu'ils sont aussi autochtones du Bwamu .

En définitive, tel est rapidement présenté ce que l'on peut retenir du Bwamu et ses habitants. Les lacunes et

---

(1) E. COULIBALY . 1989, op.cit. p.80-91.

insuffisances relevées tout le long de cette analyse sont certainement imputable à la nature même des documents disponibles à ce sujet.

### I.2.3. Critique des sources

Pour une brève discussion de la documentation concernant l'histoire du Bwamu, retenons qu'elle est très peu abondante par conséquent assez limitée.

Cette documentation, sans une remise en cause totale, présente dans son ensemble des faiblesses notables: dans la plupart des cas, elle se limite à une description générale de la société concernée, et de certains faits socio-politiques et culturels; parfois sans innovation remarquable. Jusqu'à présent l'ouvrage de référence demeure celui de J. CAPRON: Communautés villageoises bwa, Mali-Haute Volta(1) largement cité, parce qu'il présente nombre de mérites malgré les reproches qu'on pourrait tenir à son encontre. Cette situation au demeurant, explique le fait qu'on a plus de renseignements sur la société bwa de la période allant de la fin du XVIIIème siècle à l'ère coloniale. Signalons que c'est aussi la période des grands troubles dans l'histoire ouest africaine avec les conquêtes islamiques des Peul du Macina, suivies par la conquête coloniale qui provoquèrent d'importants mouvements de populations qui se heurtèrent alors au peuple bwa. En revanche lorsqu'on s'intéresse à la période d'avant ces troubles, les sources écrites restent pratiquement muettes.

Cette dernière observation, importante dans le cas présent, peut être liée à la qualification et la formation des auteurs qui se sont penchés sur la question. En effet, les écrits auxquels nous nous intéressons sont en général, l'oeuvre

---

(1) CAPRON J. 1973, op. cit.

d'anciens administrateurs de l'époque coloniale, d'ethnologues ou anthropologues, de linguistes, sans aucune considération des motivations de ces auteurs. Les travaux d'historiens, à notre connaissance, se limitent encore à quelques mémoires d'étudiants en fin de cycle(1).

Au regard de tout ce qui vient d'être dit, force est de reconnaître qu'un important travail reste à faire dans ce domaine. Par ailleurs, les recherches concernant la métallurgie ancienne du fer ne semblent pas plus avancées.

## Chapitre II. Le fer ancien: l'état des connaissances.

Il s'agit d'examiner ici de manière critique également, l'ensemble des travaux ayant déjà été réalisés dans le Bwamu à propos de l'exploitation ancienne du fer. Cette analyse peut se faire en trois points: d'abord dresser un bilan des documents disponibles, puis en faire ressortir les mérites et les insuffisances.

### II.1. Bilan des travaux de recherches

Il n'est pas inutile d'insister encore sur le manque de documents écrits au sujet du fer chez les Bwawa. En outre, lorsque ces documents existent, ce sont en majeure partie des articles. Aujourd'hui encore, nous sommes en mesure de dire qu'il n'existe que deux mémoires de maîtrise qui ont été élaborés sur la question(2). Voyons de manière plus détaillée la situation.

---

(1) nous faisons ici allusion à  
J.C. KAN 1986: La société bwa du bwee précolonial  
mém. de maîtrise, Ouagadougou.  
Il existe deux à trois autres travaux portant sur la  
révolte bwa de 1915-1916.

(2) E. COULIBALY 1989, op. cit. et un autre mémoire soutenu  
par Ousmane FAHO (1990) sur la métallurgie du fer dans la  
région de Bèna à l'Université de Ouagadougou.

Une simple analyse des documents permet de remarquer que les premières données sont l'oeuvre d'étrangers de la période coloniale, dont les compétences en la matière est tout à fait discutable. Ainsi, en 1933, un article de R.H. FORBES évoque la production du fer à Dédougou: l'auteur décrit un fourneau de réduction du minerai de fer employé par les indigènes qu'il qualifie de "haut fourneau semi-souterrain", et estime à environ 45 kg la quantité de fer produit dans cette structure architecturale (1).

En 1946, un autre article de J. BERTHO (2) relate de manière succincte quelques aspects ethno-techniques et sociologiques du fer à Dédougou : cet auteur fait aussi la description d'un fourneau de réduction observé dans cette localité qui fut le premier centre dans le Bwamu où s'implanter l'administration coloniale.

Après cette période, il faudra attendre pratiquement 1974 pour avoir des données nouvelles concernant le fer en pays bwa. En effet, c'est en 1974 que J. DEVISSE (3) et J.B. KIETHEGA J. B. (4) effectuèrent, de manière rapide, une mission archéologique de prospection toujours dans la région de Dédougou (5). A partir de cette date d'autres investigations ont

---

(1) FORBES J.H.: The black man's industries Géographical Review.  
1933 23: 230-247

(2) BERTHO J.: notes sur le haut fourneau et la forge des Bobo-Oulé de Dédougou.  
Dakar, IFAN, notes africaines n°30 avril 1946.

(3) M. J. DEVISSE, professeur émérite d'histoire et archéologie africaine au centre de recherches africaines-PARIS I (Panthéon-Sorbonne).

(4) M.J. KIETHEGA, maître assistant d'histoire et archéologie à l'université de Ouagadougou (Burkina Faso).

(5) J. DEVISSE et J.B. KIETHEGA: Rapport sur les prospections archéologiques en Haute Volta, 1ère mission (24-25 mars) université de Ouagadougou 1974, 24 p. (inédit).

été réalisées par KIETHEGA J. B.. Les résultats de certains de ces travaux ont déjà été publiés dans le cadre d'une présentation générale des recherches archéologiques sur le fer ancien au Burkina Faso (1).

Au demeurant cette documentation se révèle très peu abondante. Par conséquent, on peut tout de suite estimer les mérites des documents écrits que nous venons d'évoquer ainsi que les limites qu'elles présentent.

## II.2. Les mérites des sources écrites.

Le premier mérite des documents écrits consultés est d'avoir permis de distinguer deux types de fourneaux de réduction du minerai de fer chez les Bwawa:

- 1'un, appelé fourneau semi-souterrain;
- 1'autre est fourneau à tuyère non enterré.

Le fourneau appelé fourneau semi-souterrain a été décrit pour la première fois par R.H. FORBES(2), ensuite par J. BERTHO déjà évoqué, et récemment par J.B. KIETHEGA.

Selon J. BERTHO, le fourneau semi-souterrain est un ensemble comprenant le fourneau qui lui-même est enfermé dans une chambre.

---

(1) voir entre autres, J.B. KIETHEGA 1986: Le fer ancien au Burkina Faso: techniques de production et chronologie Colloque INSHUS 1986. Connaissances du Burkina, Ouagadougou, 1989.

1987, carte des types de fourneaux (Burkina Faso)  
Université de Ouagadougou.

(2) FORBES R.H., 1933: the black man's industrie in géogr. Review, repris par FRANCIS-BOEUF C.: l'industrie autochtone du fer en A.O.F.. B.C.E.H.S. de l'A.O.F. janv.-fév. 1937, p.425

Le fourneau bâti en argile, a une forme tronconique et peut atteindre 3m de hauteur avec une épaisse paroi de 20 à 30cm d'épaisseur. Son diamètre intérieur est de l'ordre de 0,80m à 1m à la base et environ 0,30m au sommet comporte vers sa base 4 à 5 trous destinés à recevoir des tuyères servant de conduits d'air pour les opérations de réduction.

La chambre qui protège le fourneau a une forme rectangulaire et est constitué par un mur latéral en bancs supportant une terrasse en terre battue soutenue par des poutres de bois qui forment le plan supérieur de la chambre. La terrasse comporte un trou, une sorte de lucarne, qui sert une fenêtre d'aération, et est traversée par l'ouverture supérieure du fourneau qui la dépasse de quelques centimètres (10 à 15cm environ); cette ouverture servant à la fois de bouche de chargement du fourneau et de cheminée(1).

Quant à J.B. KIETHEGA, le fourneau semi-souterrain est constitué par une fosse rectangulaire de près de deux mètres de profondeur, d'environ 7m de longueur sur 3m de largeur, et recouverte d'une terrasse soutenue par des poutrelles de bois posées sur les rebords de la fosse. Au centre de la fosse s'érige le fourneau lui-même: il mesure environ 190cm de hauteur, 100cm de diamètre à la base et seulement 30cm de diamètre intérieur à l'ouverture supérieure qui touchait presque la toiture (2).

On peut relever ici, la différence fondamentale qui se dégage de ces deux descriptions: le premier fourneau est protégé par une chambre en banco, tandis que le second est construit dans une fosse de près de 2m de profondeur. Alors une question s'impose: ces deux fourneaux décrits correspondent-ils à deux réalités différentes?

---

(1) BERTHO J. op.cit.

(2) KIETHEGA J. B., 1981, op.cit p. 84

En attendant d'avoir une réponse à cette question, on peut retenir que le fourneau dit semi-souterrain est le plus connu et semble être le plus répandu en pays bwa (1).

Le second type de fourneau présente les mêmes aspects morphologiques que le fourneau précédemment décrit et à le même mode de fonctionnement que celui-ci: c'est un fourneau à tuyères ou à induction. Mais il diffère de ce dernier par son aspect découvert et son volume: il est construit à l'air libre hors du village (isolé ou en groupe). Il a une hauteur moyenne de 1,60m avec comme diamètres 0,50 à 0,60m à la base et environ 0,30m au sommet.

On rencontre ce type de fourneau dans la région de Sanaba-Bagala(2). Ce fait peut certainement avoir une explication significative qui est encore ignorée.

Le second mérite des sources, très important également, est d'avoir permis de se faire une idée de l'âge du fer dans le Bwamu. En effet, après des investigations archéologiques et des datations au carbone 14 (C<sub>14</sub>), J.B. KIETHEGA situe l'âge du fer dans chez les Bwawa de Bena entre 365 et 220 avant notre ère, et estime que cet âge est le plus ancien de tous les âges obtenus au Burkina Faso(3).

Cet âge du fer, en attendant qu'il soit davantage confirmé par d'autres datations ultérieures aussi fiables, marquera sans doute une extrême importance d'abord dans l'histoire des Bwawa en faisant allusion à la question de leur origine évoquée plus haut, ensuite dans celle de la sidérurgie ancienne des peuples du Burkina Faso et d'Afrique dans le cadre de la discussion internationale sur les origines des techniques métallurgiques du fer.

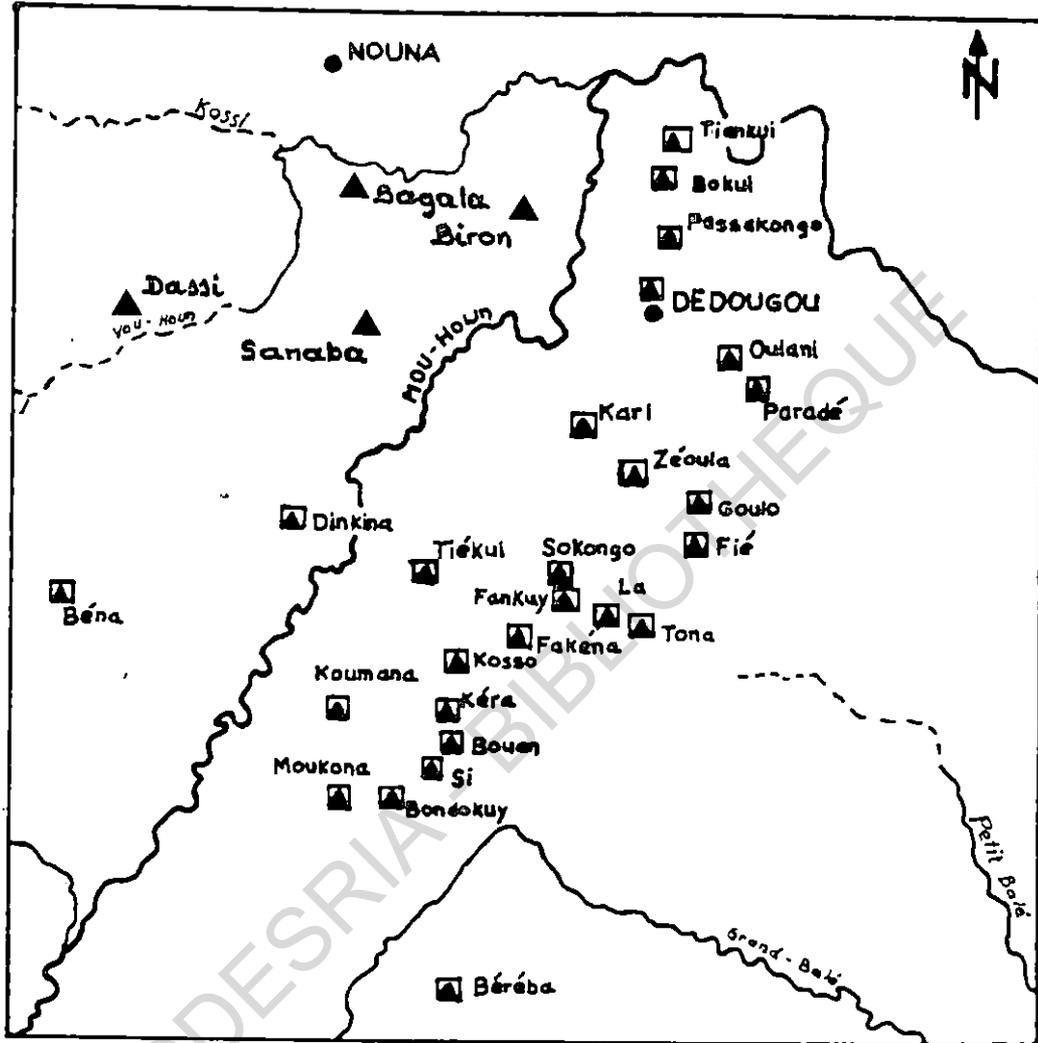
---

(1) voir carte des fourneaux semi-souterrains p. 26

(2) voir p. 26

(3) KIETHEGA J.B. et SALO S. ,op. cit. p.11

## TYPES DE FOURNEAUX DANS LE BWAMU



### LEGENDE

-  Fourneau sous-terrain
-  Cours d'eau
-  Chef-lieu de province
-  Fourneau non sous-terrain

0 5 10 50 km

Echelle 1/1 000 000

### II.3. Limites et insuffisances des sources.

Un premier constat s'impose: les textes consultés, se limitent dans la plupart des cas, à une simple description des vestiges métallurgiques observés; en l'occurrence la description de la structure ayant servi à réduire le minerai du fer qui demeure le centre d'intérêt de ces sources écrites et parfois son mode de fonctionnement.

On note alors une quasi-absence d'études approfondies archéo-métallurgiques, qui permettraient de connaître véritablement les anciennes techniques de production du fer et de la fabrication des outils: il n'existe aucune analyse qui détermine les types de minerais qui étaient recherchés, aucune analyse permettant de savoir la structure des outils fabriqués; on ignore aussi les qualités du fer autrefois produits par les populations locales.

Or de nos jours, ces aspects constituent les traits pertinents des travaux de recherches paléométallurgiques.

La seconde observation tout aussi importante, est que les études qui existent sont des monographies peu abondantes, généralement réalisées autour de la localité de Dédougou. On remarque là aussi la limite dans l'espace des textes. Ainsi, il reste difficile de porter des appréciations globales sur l'industrie du fer en pays bwa à ce stade des recherches (1) .

Ces différents éléments qui viennent d'être évoqués en somme, devront à l'avenir constituer des centres directeurs de recherches pour une meilleure connaissance des techniques anciennes de la métallurgie dans le Bwamu.

---

(1) voir carte p.32

Conclusion partielle

En définitive, au regard de tout ce qui a été dit tout le long de cette première partie, on peut dire que les sources écrites qui existent au sujet du fer ancien chez les Bwawa du Burkina Faso, même si elles présentent des insuffisances et des lacunes, offrent cependant d'intéressantes données qui peuvent servir de base pour des études à venir. Elles indiquent en réalité des zones du pays bwa où certains aspects du fer ont déjà été abordé, permettant ainsi d'établir de façon plus aisée, un projet de travaux de recherches plus fondé sur la question. C'est l'objet de la partie suivante.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

DEUXIEME PARTIE :

PROBLEMATIQUES DE RECHERCHES ET METHODOLOGIE D'APPROCHE

CODESRIA BIBLIOTHEQUE

Cette partie constitue la base décisive de ce travail d'élaboration de projet de recherches autour de la question du fer ancien chez les Bwawa . Elle comprend deux points essentiels:

- le premier point vise à déterminer de manière précise, la problématique de recherches.
- le second est relatif à la méthodologie qui pourra être adopter pour parvenir à des résultats scientifiques crédibles.

### CHAPITRE III. LA PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE

Avant d'exposer la problématique, il est tout d'abord nécessaire de déterminer de manière plus précise la zone concernée par l'étude en vue. Nous avons défini plus haut ce qu'est le Bwamu et les analyses qui ont suivi ont permis de situer les régions où ont déjà eu lieu quelques investigations dans le domaine indiqué. Il s'agit notamment des régions de Dédougou, de Samaba et de Béna qui forment en somme, le Bwamu central autour du fleuve Mou-Houn. A cet égard notre ambition serait d'étendre le travail à l'ensemble du pays bwa incluant ainsi les régions restées encore vierges (1).

C'est dans ce contexte que s'inscrit la problématique qui doit être définie avec clarté et de façon intelligible.

De nos jours, les recherches en matière de paléoméallurgie sont de plus en plus exigeantes sur le plan scientifique à tel point que se limiter à une simple description des vestiges archéologiques comme cela fut le cas par le passé n'est plus suffisant. Il existe de nouvelles méthodes d'études (2) qui sont de plus en plus appliquées et qui permettent de parvenir à des données plus sûres. Par conséquent, la problématique consistera ici à aller du simple inventaire des vestiges de l'exploitation ancienne du fer et des centres de transformation de ce métal aux études scientifiques systématiques réalisables en collaboration avec des spécialistes de diverses disciplines scientifiques. Ceci dans le but de pouvoir reconstituer aussi parfaitement que possible, l'histoire de la métallurgie ancienne du fer dans le Bwamu dont les paramètres importants peuvent être:

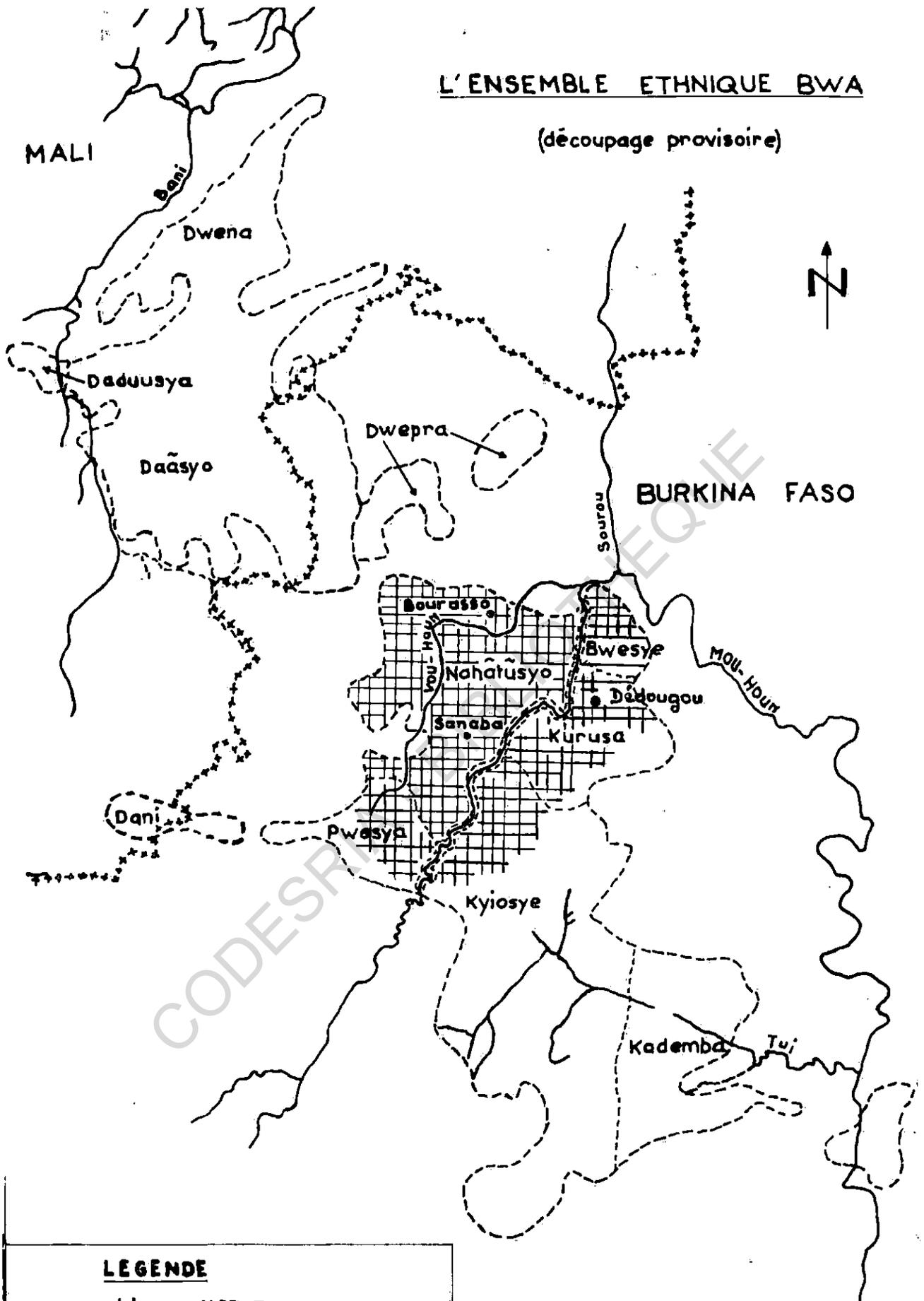
---

(1) voir carte, p. 32

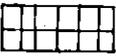
(2) il s'agit surtout des analyses physico-chimiques des matériaux, des objets en fer que nous aborderons plus loin.

# L'ENSEMBLE ETHNIQUE BWA

(découpage provisoire)



## LEGENDE

- ++++ Limite d'ETAT
- Limite du BWAMU
- découpage provisoire du BWAMU
-  région en étude
-  Cours d'eau

0 10 20 30 40 50km

- l'origine de la technologie dans le temps et dans l'espace
- le contexte historique et social de la production de fer et son évolution culturelle
- les mines et les minerais (mode de prospection, d'exploitation ou de traitement)
- les techniques de la production du métal (les fourneaux et leur typologie, la fabrication du charbon...).
- la qualité du métal produit: loupe de fer, fonte ou acier ? la quantité?
- la manufacture des outils et autres objets (inventaire du matériel produit...)
- le commerce des produits (loupe, lingôts, instruments) au cours des périodes récentes et anciennes.
- l'impact de cette industrie sur l'environnement immédiat.

Dans un souci d'aboutir à des résultats de niveau scientifique crédible, il est indispensable d'adopter une méthodologie d'approche adéquate qui permettra d'examiner avec la plus grande attention, tous les aspects possibles de la question afin de ne rien omettre.

#### CHAPITRE IV. LA METHODOLOGIE D'APPROCHE.

Le choix de la démarche de travail qui va être exposé s'opère en fonction des objectifs scientifiques que nous nous fixons ainsi que des réalités naturelles et historiques du milieu où s'inscrit l'étude proposée, tout en tenant compte de l'absence d'une bibliographie notable sur le sujet. Cette démarche requiert d'être efficace pour obtenir des réponses d'appréciation aux questions indispensables que l'on peut se poser sur tous les aspects de la question étudiée.

Pour ce faire, elle s'articule autour de deux grands axes que l'on peut distinguer de la manière suivante:

- 1° le travail de terrain fondamental à cause de la défaillance des sources écrites.
- 2° les travaux de laboratoire nécessaires pour une exploitation scientifique des résultats de la recherche de terrain.

#### IV.1. Les travaux de terrain.

Ils constituent la première phase du programme de la recherche dans le domaine indiqué, et demeurent tout à fait indispensable pour les raisons suivantes:

- dans un contexte où les sources écrites font défaut, c'est justement à partir du terrain que l'on peut acquérir les informations souhaitées sur le thème étudié en interrogeant les populations locales.
- sur le plan archéologique, c'est aussi à partir du terrain que les vestiges métallurgiques peuvent être observés, que la collecte scientifique des éléments significatifs est possible.

Ces travaux de terrains comprennent donc deux types d'investigations systématiques qui sont d'ailleurs suffisamment complémentaires :

- les enquêtes ethnologiques
- les investigations archéologiques.

##### IV.1.1 Les études ethnologiques et historiques.

L'objectif principal à ce niveau est la recherche d'un cadre historique, spatial et humain qui aidera à mieux appréhender la métallurgie ancienne du fer dans les territoires bwa; les territoires étant définis comme l'équilibre qui

s'établit entre trois composantes:une surface géographique,les techniques qui permettent à la seconde de fonctionner sur la première d'après P.GOULETQUER(1).

IL faut tout de suite remarquer que les essais de reconstitution des technologies anciennes des peuples antiques,se sont toujours avérés difficiles à tel point que les conclusions demeurent parfois des hypothèses aléatoires;faute d'éléments sûrs,relatés par les peuples eux-mêmes;mêmes lorsqu'il existe des textes sur le sujet (2).

Or en ce qui nous concerne,celà est aussi valable partout en Afrique où les études ethnologiques,anthropologiques et historiques basées sur la tradition orale constituent une source de renseignements inestimable,on peut encore interroger les populations,en l'occurrence les métallurgistes,au sujet de leur histoire et de leur technologie;sachant que la tradition se transmet de génération en génération et de père en fils.Ce qui aidera à obtenir des éléments d'appréciation pour les périodes récentes;l'une des caractéristiques avantageuses de l'archéologie africaine.A ce propos cette réflexion de P.GOULETQUER est indicative:"tous les sites d'Afrique de l'Ouest sont déjà des sites archéologiques.Ce qui les sépare encore de l'archéologie absolue,c'est le récit direct ou son prolongement,la reconstitution,que l'on peut obtenir des anciens de cette industrie (3)".

---

(1) P. GOULETQUER: Territoires et technique:le sel et le fer  
N. ECHARD op. cit.,p.175

(2) C'est le problème fondamental qui se pose aux chercheurs européens dans le domaine de la paléoméallurgie.P.BENOIT et I. GUILLOT pensent que l'ethnologie pourrait avoir un apport considérable dans l'interprétation des résidus laissés par les anciennes forges; cf : Scories de réduction et scories de forge:approche analytique et archéologique, Archeometallurgy of Iron 1967-1987,Symposium Liblice 1987,R.PLEINER éd. Prague 1989, p.53-64(3)

(3) P. GOULETQUER,1983 op.cit.,p.187

Fort de cette réflexion saisissante, la question fondamentale qui se pose, est celle d'une exploitation scientifique des traditions orales. A cet effet, l'élaboration de deux types de questionnaires adéquats semble être la méthode la mieux indiquée pour une collecte efficace des informations souhaitées:

- un premier questionnaire relatif à l'histoire du peuplement
- un second questionnaire technique sur les forgerons et la métallurgie du fer.

#### IV.1.1.1. L'histoire du peuplement.

L'histoire de peuplement pour reprendre les termes de M. IZARD, propose d'aborder l'histoire de la société étudiée par la prise en compte systématiques des éléments relatifs à la distribution des groupes locaux dans l'espace, à la modification de ces groupes, et plus précisément encore, aux modalités de constitution du peuplement (migrations, mutation socio-politique etc.). Son propos final est de fournir à l'historien la documentation de base, si possible exhaustive, sans laquelle aucune histoire générale valable ne saurait être construite(1).

Le but essentiel à atteindre dans le cadre présent, est de parvenir à des analyses historiques et sociales permettant de déterminer l'évolution des techniques étudiées, dans le temps et dans l'espace; ceci vis-à-vis des influences culturelles qui peuvent se faire par les contacts entre peuples voisins. Il s'agit réellement de trouver des repères chronologique marquant les étapes significatives du processus technologique auquel nous nous intéressons; de rechercher en un mot son caractère authentique. On peut rappeler ici un élément qui nous semble

---

(1) M. IZARD: Le royaumes du Yatenga et ses forgerons: une recherche d'histoire du peuplement (Haute Volta). in Métallurgies africaines, op. cit., p.255

éloquent à ce propos:il nous a été indiqué au cours de travaux antérieurs,que la lance longue de guerre a été introduite dans le Bwamu par les Peul dans un contexte historique encore imprécis(1).Ce fait révélateur montre à quel point de telles investigations pourraient avoir une importance considérable dans l'aboutissement du travail.Il est donc nécessaire d'établir un questionnaire pertinent qui permettra d'obtenir des réponses sur:

- l'origine des populations concernées
- la composition structurale de la société
- leur mode d'organisation socio-politique, économique,culturelle et religieuse.

Ce questionnaire devra être appliqué à plusieurs localités déterminantes de l'ensemble régional concerné par l'étude.Par ailleurs cette étude pourra être étendue aux populations avoisinantes qui certainement connaissent aussi le fer;ceci dans un but d'obtenir des éléments de comparaison sur le plan technologique.On sait aujourd'hui par exemple que chez les Bobo et les Marka,peuples voisins des Bwawa,on produisait le fer(2).

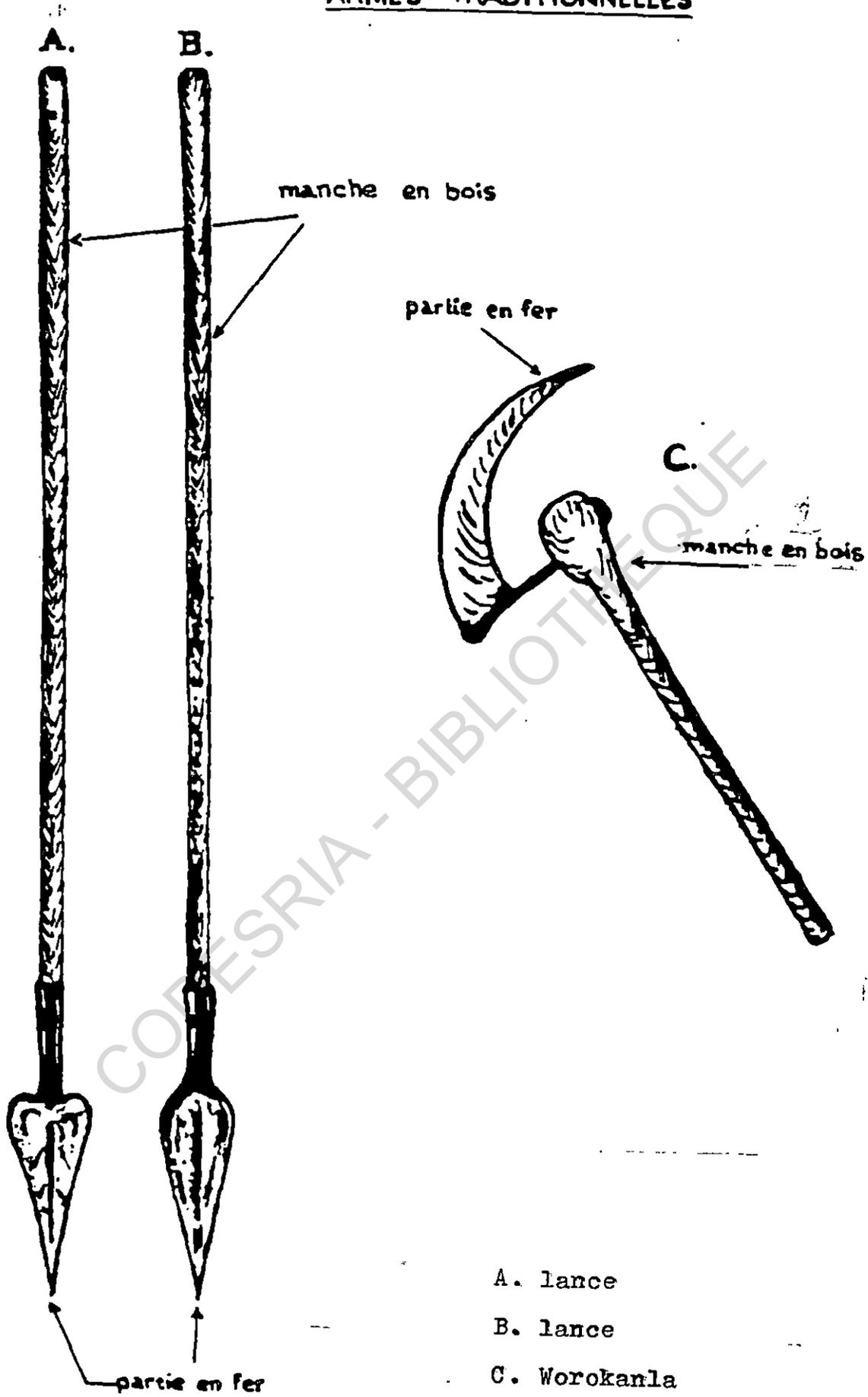
De ces enquêtes,l'originalité des réponses apportées aux problèmes techniques posés devrait fournir des éléments d'évaluation du caractère endémique ou non de l'industrie en étude.

---

(1) voir planche p.38

(2) nous devons cette information d'une part à G. LE MOAL pour les Bobo in Les Bobo,nature et fonction des masques ORSTOM,Paris, 1980 p.30  
d'autre part à A. FOFANA qui prépare un mémoire de Maîtrise sur "laformation du vocabulaire de la forge chez les Marka de la région de Nouna (Burkina Faso)".

ARMES TRADITIONNELLES



A. lance

B. lance

C. Worokanla

#### IV.1.1.2. Les Kaani et la métallurgie du fer.

Cette approche fondamentale nécessite l'élaboration d'un questionnaire plausible:il doit être détaillée pour une raison d'efficacité,permettant ainsi d'aborder avec pertinence tous les aspects techniques,socio-économiques et culturels de la métallurgie du fer qui nous intéresse.Abordons tout de suite certains points de ces différents aspects en faisant remarquer ce qui pourrait être attendu comme résultats.

##### IV.1.1.2.1. Les aspects techniques

Nous allons présenter ici certains points qui nous paraissent les plus importants dans le cadre de la chaîne opératoire de la métallurgie du fer,ainsi que des techniques anciennes de la transformation de ce métal en outils ou objets:on peut retenir les mines et les minerais,les charbons de bois,les fours,les traitements du métal brut avant ou pendant la fabrication.

##### - Les mines et les minerais.

Il est certain que les anciens métallurgistes savaient détecter dans le sol les minerais de fer qu'ils réduisaient pour obtenir le métal.Il est donc intéressant de chercher à comprendre ces sciences traditionnelles auprès des anciens métallurgistes qui en détiennent encore les secrets.Le choix très attentif des gîtes ferrifères,la gestion de ces gîtes et la qualité des minerais extraits sont des éléments extrêmement importants qui aident à mieux cerner les autres techniques employées pour aboutir à la loupe de fer.A ce sujet J. B. KIETHEGA suggère que la science des métallurgistes,tout empirique qu'étaient leur méthodes,leur permettait de distinguer le minerai qui donne l'acier de qualité pour la fabrication d'outils exigeant une certaine résistance comme les hâches,les sabres,les lances;du minerai aux qualités moindre

qui donnait le fer des houes, des couteaux, des pointes de flèches etc.(1).

La question des mines et des minerais semble à cet effet constituer un des centres d'intérêt, sur lequel un accent particulier devra être mis. Les anciens métallurgistes pourront nous expliquer comment se faisait la détection du bon minerai sur le terrain (2); comment ce minerai était extrait et traité avant la phase de la réduction; les matériaux associés au minerai pour faciliter sa réduction (les fondants)(3); ceci en attendant les résultats des analyses chimiques à effectuer en laboratoire.

#### - Le charbon de bois

C'est le combustible principal autrefois employé par les métallurgistes pour assurer la réduction du minerai de fer. Il était obtenu à partir de la carbonification des bois de certaines espèces végétales particulières. Il est donc évident que les métallurgistes opéraient un choix des plantes à employer suivant les qualités de charbons recherchés: un charbon ayant une forte capacité de réduction, un fort pouvoir calorifique et produisant peu de cendre par exemple. Il faut donc, grâce aux enquêtes orales, recenser le nom des plantes qui ont été utilisées dans la fabrication du fer et en établir une liste.

-----  
(1) J. B. KIETHEGA, 1986, op. cit. p.74; cette réflexion est d'ailleurs peu probable.

(2) dans son célèbre ouvrage De Re Metallica 1556, traduit. A. FRANCE-LANORD, éd. G. Klopp, Thioville 1987, G. AGRICOLA nous apprend que la recherche des minerais dans le Mitterberg s'effectuait à l'aide d'une baguette comme moyen de prospection.

(3) d'après J.B. KIETHEGA ci-dessus cité, les métallurgistes BAMOGO de Garba (Burkina Faso) employaient deux types de minerais dont la réduction était facilitée par l'ajonction d'une roche argileuse appelée " bag-saonre ".

Pour l'instant seulement, trois plantes ont été identifiées grâce à la tradition orale et à l'Institut de Recherche en Biologie et Ecologie Tropicale (I.R.B.E.T.) du C.N.R.S.T. de Ouagadougou: il s'agit de Prosopis africana (kikini en bwamu) dont l'utilisation est signalée dans beaucoup d'autres sociétés en Afrique de l'Ouest(1) pour les qualités de son charbon; de terminalia macroptera (hahun en bwamu); et afromorsia laxiflora ou pericopis laxiflora (bweekikini ou bwee-penkoza en bwamu).

Il est probable que la qualité de charbon peut jouer inévitablement sur la qualité du fer produit. Par ailleurs, la connaissance de ces essences végétales jadis employées permettra aussi d'évaluer l'impact des activités métallurgiques sur l'équilibre de l'éco-système(2) qui est un problème très important.

#### - les fourneaux

L' étude des fourneaux a très souvent été l'une des principales préoccupations de nombre de chercheurs dans le domaine de la métallurgie ancienne du fer pour en établir une classification typologique(3).

- 
- (1) Prosopis africana est appelé "arbre du forgeron" chez les forgerons hausa du Niger où il était recherché parcequ'il fait "beaucoup de braises et peu de cendre" d'après les enquêtes de N.ECHARD, 1983, op.cit. p.215

Une expérience réalisée par le Centre Technique Forestier Tropicale(C.T.F.T.)-C.N.R.S.T. de Ouagadougou estime son pouvoir calorifique supérieur à environ 3891,06 cal/g.

- (2) A.LEVY-LUXEREAU évoque de manière remarquable cette question dans son article "Métallurgie dans le sahel nigérien: contraintes de l'écosystème, effets de la technique" in N.ECHARD op. cit., p.225-233
- (3) V.CHIEZE dans son mémoire de D.E.A. sur la métallurgie du fer dans la zone la zone lacustre: Archéologie et Archéométrie, Paris I. 1987, a fait une analyse intéressante à ce sujet.

L'essentiel n'est pas de faire une classification à partir des aspects extérieurs des fourneaux observés comme le constate P. PELET(1), mais aussi surtout de chercher à comprendre leurs performances techniques ainsi que leur évolution dans l'espace et le temps.

A ce propos il faut dire que les récits des anciens métallurgistes peuvent constituer une source d'information d'une grande richesse. En effet, même s'ils ne sont capables de remonter à des périodes très anciennes à cause de la mémoire qui se perd avec le temps, ils peuvent tout de même apporter d'intéressants témoignages d'une part, sur la façon dont il fallait bâtir le fourneau et l'orienter afin qu'il soit efficace; d'autre part, sur les techniques mises en oeuvre pour obtenir telle ou telle qualité de fer suivant la compétence même des forgerons.

Il se dégage ici deux notions importantes qui sont, la structure technique et qualitative du fourneau de réduction et le savoir faire "scientifique" des métallurgistes.

En somme les intérêts d'une telle approche peuvent être de plusieurs ordres:

- une tentative de reconstitution fidèle des fourneaux jadis utilisés et dont on ne retrouve que quelques restes.
- une compréhension de leur système de fonctionnement, en faisant par exemple un rapprochement éventuel avec le schéma du "four type" de R. PLEINER(2).

---

(1) P. PELET: L'architecture des fourneaux à fer primitifs, évolutions autonomes et tendances générales. WISS ARBEITEN BGLD, 59 173-180 EISENSTADT, 1977; OSTERA.

(2) voir fig. p.43

## FONCTIONNEMENT DU FOURNEAU DE PLEINER

### MATIÈRE PREMIÈRE

- NATURE DU MINÉRAI (teneur, composition, gangue...)
- NATURE DU COMBUSTIBLE (essence du bois, pouvoir calorifique, compacité, taux de cendre, résistance à l'écrasement...)
- GRANULoméTRIE, PERMEABILITE DE LA CHARGE
- ADJUVENTS (fondants)
- INFLUENCE DU RAPPORT EN FONCTION DE LA CONDUITE DE L'OPERATION

### CARACTÉRISTIQUES DU FOURNEAU

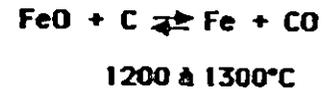
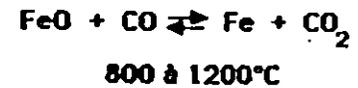
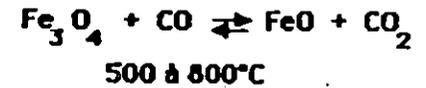
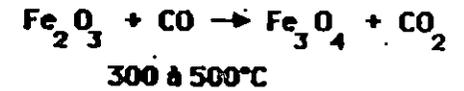
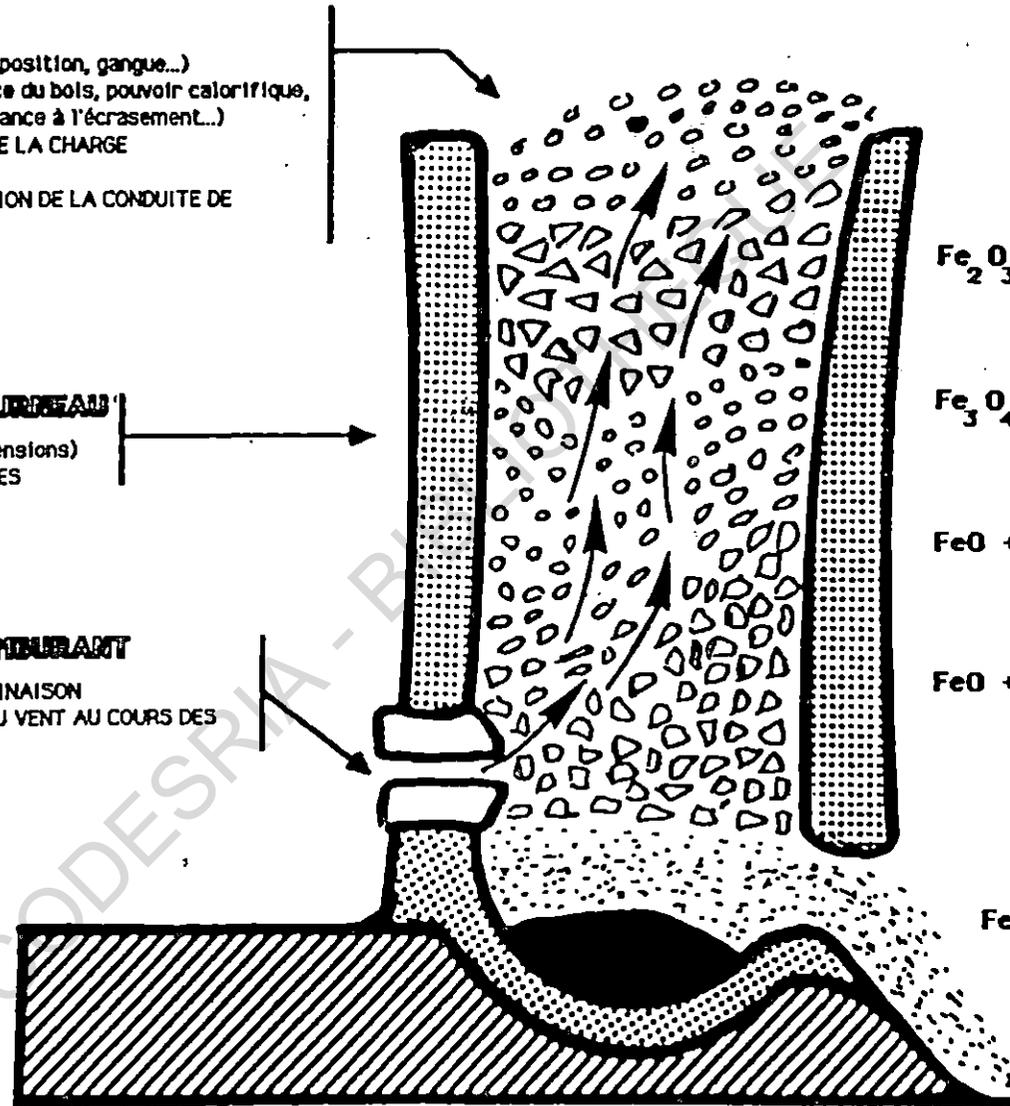
- FACTEURS DE FORME (profil, dimensions)
- ÉPAISSEUR ET NATURE DES PAROIES

### CARACTÉRISTIQUES DU COMBURANT

- NOMBRE DE TUYÈRES ET LEUR INCLINAISON
- DÉBIT, RÉGULARITÉ, ÉVOLUTION DU VENT AU COURS DES DIFFÉRENTES PHASES.

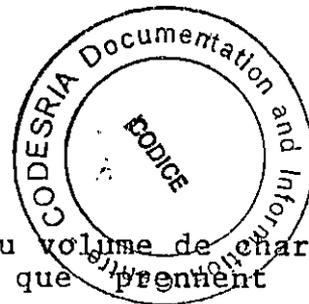
### CONDUITE DE L'OPÉRATION

- PERMEABILITE DE LA CHARGE
- CARTE THERMIQUE
- RÉACTIONS D'OXYDO-RÉDUCTION
- DURÉE DE L'OPÉRATION, RYTHME
- ÉVACUATION DU LAITIER...



FeO, SiO<sub>2</sub>, CaO etc.

FIG. 2



une estimation de la qualité et du volume de charbon nécessaire pour une réduction, le temps que prennent les opérations de la réduction suivant les différents modèles de fourneaux que l'on pourra rencontrer.

- Le fer brut et son traitement avant et pendant la fabrication

Il est maintenant connu que dans le cadre d'un procédé de réduction direct du minerai de fer(1), on obtient une loupe de fer, une combinaison complexe de fer et de carbone avec une quantité d'impuretés (scories, morceaux de charbon, cendre) qu'il faudra éliminer par un forgeage laborieux (cinglage) pour rendre le métal utilisable (forgeable). Après cette première étape, d'autres techniques sont employées pour la mise en forme des outils à fabriquer.

Ce sont les forgerons qui détiennent encore les secrets de ces anciennes techniques. Ainsi des enquêtes auprès de ces maîtres de la forge, devraient permettre d'avoir des informations précieuses sur l'ensemble de ce système technologique, allant de la loupe hétérogène à la production de tel ou tel autre outil; les techniques utilisées étant différentes suivant les qualités de dureté et de résistance que requiert un instrument pour être efficace sur le plan fonctionnel. Par exemple, les traditions des forgerons bwa de la région de SANABA ci-dessus évoquée, nous enseignent que pour fabriquer la pièce métallique du briquet traditionnel, le morceau de fer choisi à cet effet, était d'abord longuement cinglé avant d'être soumis au forgeage. Ensuite la pièce produite subissait un traitement spécial qui consistait à l'enduire d'une poudre faite de charbon de Gardénia Crubescens

-----  
(1) C'est le système technique de réduction sans fusion relevant des anciens fourneaux. Pour plus de renseignements à ce sujet, voir P. FLUZIN: "Notions élémentaires de sidérurgie" in N. ECHARD 1983, op. cit., p.22

Un accent particulier devrait être mis sur ces différentes relations pour comprendre les anciens systèmes d'échanges régionaux et inter-régionaux afin d'en établir une carte intelligible.

L'étude du forgeron dans son milieu social et culturel constitue un sujet également important à examiner avec attention. Dans les monographies classiques sur les groupes ethniques les plus variés constate A. LEROI - GOURHAN (1), une large place est réservée au rôle du forgeron dans la collectivité, mais il s'agit le plus souvent non pas de son rôle comme agent économique de première importance, mais de celui qu'il tient dans le contexte magico-religieux.

Sans doute le forgeron a toujours joué un rôle éminent dans les sociétés traditionnelles, cependant on remarque que son statut social est souvent peu enviable.

J.A.ALEXANDER (2) en distingue trois formes selon le degré d'avancement technique de l'artisan et selon le besoin et l'importance de la demande sociale:

- le métallurgiste peu bénéficiaire d'un statut supérieur.
- le métallurgiste s'intègre dans une société égalitaire sans qu'il reçoive une quelconque marque d'estime ou de réprobation.
- le métallurgiste est considéré comme ayant un statut social inférieur.

---

(1) A. LEROI- GOURHAN: L'homme et la matière

(2) J. A. ALEXANDER cité par J.P. MOHEN: Métallurgie préhistorique. Introduction à la paléométaballurgie. Masson, Paris, Milan, Barcelone, Mexico, 1990, p. 203.

C'est par exemple l'image que nous donne E. BERNUS(1) des forgerons touaregs en attestant que dans la littérature, le forgeron touareg a toujours été victime d'une image stéréotypée ou les qualificatifs de rusé, lache, menteur, méprisé reviennent avec une étonnante constance.

A propos des forgerons que nous nous proposons d'étudier, un fait fondamental est à prendre en considération pour pouvoir apprécier leur rôle et leur place dans leur milieu de vie: il s'agit d'un mythe cosmogonique chez les Bwawa. Ce mythe stipule qu'à l'origine, Dieu créa le premier homme, le forgeron, lui révéla tout les secrets de la terre et lui confia en dernier lieu un soufflet, une enclume, et une masse comme matériel de forge. Ensuite Dieu créa le second homme, le Bwani(2). Enfin le créateur donna l'ordre au forgeron de produire les instruments aratoires pour le Bwani qui lui, reçut l'ordre d'utiliser les instruments fournis par ce dernier pour travailler la terre et assurer la subsistance de sa descendance ainsi que celle de l'artisan. C'est ainsi que s'opéra la division socio-professionnelle: le Bwani devint l'agriculteur tandis que le forgeron demeura l'artisan serviteur en même temps l'intermédiaire entre les autres membres de la communauté et les forces divines.

Il apparaît là que le forgeron bwa semble bien intégré dans sa société et jouit d'un certain privilège lié à l'importance de la forge et à ses fonctions techniques et économiques. En tout état de cause, il ne semble souffrir d'aucun mépris ou ostracisme voire être un paria, comme cela est le cas dans d'autres sociétés ouest-africaines. La remarque

---

(1) E. BERNUS: " Place et rôle du forgeron dans la société touareg" in N. ECHARD 1983, p.242

(2) sing. de Bwawa désignant le groupe des agriculteurs de la communauté bwa.

suiivante d'A. ANSELAIN est révélatrice à ce propos: "l'ordre ancien, privé de pouvoir propre, est alors exploité au bas des réseaux dynamiques où il devient au fil du temps qui use, et des avancées et reculs de l'histoire qui boite, un élément résiduel frappé d'exclusion de nouveaux maîtres. C'est le cas des forgerons africains: en fait le bailo (forgeron) est frappé d'interdit social, il est impur, ce qu'il touche ne saurait ni croître, ni prospérer (1)".

Au demeurant, toutes ces considérations démontrent que les traditions orales constituent une source d'information qui présente sans doute des avantages. Cependant elles présentent aussi des limites résidant dans le fait d'être de moins en moins précises voire même muettes lorsqu'on s'intéresse aux périodes de plus en plus anciennes: elles peuvent juste remonter à quelques décennies et pas des siècles.

Pour pallier à ces insuffisances l'archéologie se doit d'intervenir.

#### IV.1.2. La problématique archéologique

Il a été établi plus haut que l'archéologie a un rôle déterminant dans l'aboutissement de l'étude proposée. Ainsi, la problématique consistera ici à réaliser un recensement systématique des sites pouvant faire apparaître la richesse et la diversité des activités minières et métallurgiques dans la région concernée, et effectuer de manière sélective un prélèvement des éléments archéologiques qui devront être soumis à une analyse scientifique rigoureuse. Pour parvenir à ces objectifs, des campagnes de prospection et de fouilles sont indispensables.

---

(1) A. ANSELAIN: La question Peul et l'histoire des égyptes ouest-africaines, éd. Karthala, Paris, 1981, p.74.

#### IV.1.2.1. La prospection.

De nos jours, il existe une grande variété des approches que recouvre la notion de prospection archéologique(1). Nous convenons avec A. HESSE que devant un cas concret, la nécessité de choisir la méthode à mettre en oeuvre s'impose en fonction du problème posé(2).

Dans le cas présent, il s'agit de l'investigation systématique qui conduira à découvrir sur le terrain d'étude, les sites archéologiques dans toutes leurs considérations possibles; le moindre détail pouvant être important.

Cette exploration doit être réalisée d'une part de manière extensive, d'autre part de manière intensive; recouvrant ainsi une étendue extrêmement large d'échelle, depuis le niveau régional dont l'objectif est essentiellement d'identifier et de pointer les sites sur une carte, jusqu'au niveau de détail qui consiste à reconnaître les structures présentes dans le sous-sol.

#### - La prospection extensive.

Suivant les faits, la méthode d'investigation la plus indiquée est la reconnaissance directe des vestiges archéologiques sur le terrain. Elle doit partir des éléments de base connus (sites déjà signalés par la documentation) vers les endroits non encore explorés. Le but principal est

-----  
(1) cf.: L'archéologie et ses méthodes: prospection, fouille, analyse, restauration. Paris, 1985.

Méthode de prospection et de datation.  
Dossier de l'archéologie n°39/nov.-déc., Paris, 1979

(2) A. HESSE: La reconnaissance archéologique sur le terrain  
L'archéologie et ses méthodes, op. cit., p.43

L'identification des sites d'habitation ancienne et des sites de l'exploitation du fer.

Les sites d'habitat sont repérables par leur aspect topographique. Ils se présentent le plus souvent sous forme de tumulus ou tertres dont le sol est jonché de tessons de céramiques et recouvert par une végétation assez particulière associée à des espèces anthropiques telle que Adansonia digitata (le baobab).

Les sites métallurgiques comprennent les mines anciennes, les centres de réduction du minerai de fer, les anciens centres de transformation du métal; les lieux de fabrication du charbon.

Parmi ces sites les ateliers de réduction sont facilement repérables. En effet, on les retrouve généralement sous l'aspect d'amas de déchets et de scories dont la configuration topographique en élévation sur le sol environnant permet d'apprécier approximativement leur importance et leur limite. La reconnaissance des autres sites exige plus d'attention.

On peut aussi remarquer que les lieux-dits de l'habitat et surtout des activités métallurgiques auxquels il faudra accorder de l'importance, sont à tout moment menacés de destruction. Les principaux facteurs sont:

- les aléas climatiques: les effets d'érosion provoquent le recouvrement des vestiges archéologiques par apport de nouveaux matériaux; il reste alors difficile à identifier. Les lieux d'extraction du minerai peuvent ainsi disparaître.
- les travaux agricoles: l'implantation de nouveaux champs de labour peut amener à raser complètement un site métallurgique.

Toutes ces données constituent souvent des paramètres difficiles à appréhender sur le champ archéologique à telle enseigne que J. DEVISSE (1) dit avec raison que le chercheur dans le domaine indiqué doit acquérir des connaissances solides en géographie humaine, en sociologie, en économie pour maîtriser pleinement les possibilités d'enquêtes sur l'évolution de l'habitat, et apprendre à lire les paysages à partir des données botaniques, morphologiques, anthropiques pour conduire les enquêtes avec plus de rigueur.

Le travail de prospection extensive en définitive doit conduire à :

- l'élaboration des cartes des sites observés; ceci permettant d'avoir une vue d'ensemble de la répartition des activités métallurgiques sur le territoire étudié, d'estimer leur importance par secteur géographique, de mesurer enfin leurs relations avec telle ou telle donnée naturelle ou humaine du paysage pour une reconstitution historique objective de l'industrie.

- la sélection des sites archéologiques représentatifs pouvant faire l'objet d'une étude intensive rentable sur le plan scientifique.

- La prospection intensive.

A la différence de la prospection extensive, la prospection intensive porte sur des sites précis présentant des intérêts particuliers liés à la richesse des vestiges archéologiques recherchés. Ce mode de prospection permet de réaliser un échantillonnage d'objets erratiques (scories, tessons de céramique...) dans leurs contextes. Son objectif final est véritablement la détermination des sites propices à une éventuelle fouille ou un sondage et une identification des secteurs privilégiés sur les sites à fouiller.

-----  
(1) J. DEVISSE 1987, rapport de mission au Burundi, p.54

Dans ce domaine, il existe de nouvelles méthodes, les méthodes géophysiques (résistivité électrique, mesure électromagnétique) qui permettent d'explorer le sous-sol d'un site et d'identifier avec précision les structures cachées(1). Un stage effectué sur le site archéologique du Mont-Beuvray (centre ouest de la France) sous la direction de A. HESSE nous en a donné quelques preuves: il s'agissait de vérifier la présence ou non de clous sur une partie du rempart complètement recouvert par une couche de terre assez épaisse. Grâce à des appareils appelés détecteurs de métaux des résultats satisfaisants ont été obtenus (2).

Toutefois, en ce qui concerne l'Afrique, A. HESSE, fort de ces expériences au Burundi et à Madagascar, nous enseigne que l'application des méthodes géophysiques sur des ateliers métallurgiques peut être confrontée à des difficultés considérables: on peut noter-t-il, rencontrer des susceptibilités magnétiques extrêmement fortes au point d'aboutir à des résultats médiocres(3). Par conséquent, l'emploi de ces méthodes est envisageable avec réserve.

L'étape ultérieure de cette phase consistera à pratiquer des sondages ou des fouilles proprement dites sur des sites choisis pour leur potentialité et la perspective de la recherche.

---

(1) Ces méthodes sont développées dans le Centre de Recherche Géophysique, CRGEO-CNRS de Garchy, dirigé par A. HESSE. On pourra lire à ce sujet M. DABAS, A. HESSE, A. JOLOVET: Premier résultats et perspectives pour l'exploitation géophysique des sites métallurgiques médiévaux de Minot (Côte-d'Or). 112<sup>e</sup> Congrès National des Sociétés Savantes, Lyon 1987, pp. 129 - 144

(2) Stage effectué à la Base Archéologique du Mont-Beuvray Glux-en-Glenne, 20-22 février 1990.

(3) Correspondance de A. HESSE en date du 25 Juin 1990.

#### IV.1.2.2. la fouille

Jusqu'à nos jours aucun site (habitat ou atelier métallurgique n'a fait l'objet d'une investigation dans le domaine indiqué. Seuls des sondages ont été effectués par J.B.KIETHEGA à Passakongo, localité proche de Dédougou et à Bèna dont les résultats de datation ont déjà été évoqués plus haut. Or il est évident que sans la fouille, la reconstitution des techniques anciennes est incertaine, car elle seule permet une vérification des apparences que présentent les vestiges d'un site donné. Une réflexion donc sur cette méthode d'approche de l'archéologie s'avère nécessaire et indispensable .

Il existe plusieurs théories sur les méthodes de la fouille(1). Cependant le choix d'une méthode applicable s'effectue en fonction des objectifs scientifiques que se fixe celui qui mène la recherche et de la particularité du site à étudier.

Dans le cas présent, deux objectifs essentiels sont visés:

- l'examen des vestiges métallurgiques ou de l'habitat dans leur contexte archéologique afin de mieux les interpréter.
- le prélèvement de matériel archéologique significatif à conserver pour une analyse scientifique en laboratoire.

Pour ce faire, la fouille pourra porter sur des sites de réduction, d'habitation et les mines judicieusement choisis à partir des données de la prospection.

Sur les sites de réduction on s'attachera à une description précise des ateliers (fourneaux, forge...) tels qu'ils apparaissent à la fouille; à faire un relevé minutieux des

---

(1) cf. L'Archéologie et ces méthodes:

prospection, fouille, analyse, restauration, Paris, 1985

vestiges que l'on peut rencontrer (fonds de fours, morceaux de tuyères, charbon de bois etc.), dans leur contexte stratigraphique. En outre tous les éléments découverts devront être représentés sur un tableau général du site.

En ce concerne les sites d'habitat on s'acharnera à mettre à nu, les ateliers de transformation (les forges) marquant l'emplacement du quartier des forgerons. Chez les Bwawa, la forge "atelier sacré du forgeron" est toujours implantée dans l'aire de l'habitat. Un matériel important peut être enregistré ici également : outillage de la forge, scories de fabrication, divers objets en fer, charbon de bois...

Quant aux mines, il s'agira de retrouver par déblayage, les traces de l'extraction du minerai : puits simple, galeries ou simple excavation de surface ; on pourra ainsi comprendre les techniques jadis employées par les métallurgistes pour extraire le minerai. Par ailleurs un prélèvement sur ces lieux de la roche autrefois utilisée comme minerai est nécessaire pour analyses chimiques ultérieures. A ce titre une connaissance géologique du milieu est aussi utile.

Malgré toutes ces exigences évoquées, la fouille doit être conduite avec précaution pour une conservation du patrimoine culturel.

En considérant tout ce qui a été dit, force est de reconnaître que la problématique archéologique permet d'acquérir d'intéressantes informations et d'éléments témoins. Cependant elle présente également de multiples limites dans certains domaines, minéralogiques et technologiques. Il est alors indispensable de dépasser la problématique archéologique pour exploiter scientifiquement les résultats de la recherche de terrain. C'est le domaine de l'archéométrie.

#### IV.2. L'ARCHEOMETRIE.

C'est la recherche des connaissances précises dans le domaine de la métallurgie ancienne, par les méthodes scientifiques modernes d'analyses(1). Pour une approche rigoureuse à ce sujet, il convient de définir, de manière claire, les problématiques. Celles-ci concernent:

- la qualité des minerais jadis employés dans l'industrie du fer chez les Bwawa
- le système de fonctionnement des fourneaux: température de réduction, nature des scories et des autres déchets du fer liés aux diverses relations du minerai avec le combustible.
- les traitements thermomécaniques, thermiques et thermochimiques autrefois utilisés pour la fabrication des objets et outils.

Une approche de ces différents éléments va certainement contribuer de manière efficace à la reconstitution des techniques auxquelles nous nous intéressons. Il s'agit à présent d'examiner les moyens logistiques disponibles qui permettraient de réaliser des analyses scientifiques fiables pour atteindre les objectifs fixés.

Il faut tout de suite indiquer que dans le contexte africain, il est presque impossible de pouvoir réaliser de telles analyses, faute de laboratoires compétents dans ce domaine. Par exemple au Burkina Faso, le Bureau des Mines et de la Géologie (BUMIGEB), ne dispose pas d'un équipement suffisant (2); un handicap qui oblige à s'adresser à des laboratoires en Europe, notamment en France.

---

(1) J.P. MOHEN 1990, op. cit., p.28

(2) témoignage de Joseph SAWADOGO, chef géologue du BUMIGEB, 1989

De nos jours, il existe de nombreuses méthodes scientifiques, chimiques et physiques, auxquels on fait largement appel pour l'étude de certains matériels dans le domaine archéométallurgique. Ces méthodes permettent d'obtenir des données dont l'interprétation rigoureusement faite, apporte des résultats tout à fait plausibles quant aux problèmes posés par l'archéologue.

Dans les lignes qui suivent, nous évoquerons simplement les méthodes qui sont envisageables dans le cadre de l'étude proposée, leur domaine d'application ainsi que les résultats souhaitables. Elles comprennent les analyses élémentaires chimiques et la diffraction des rayons X qui examinent les matériaux archéologiques pour révéler leur composition, la métallographie qui étudie la microstructure des objets aidant ainsi à comprendre les anciennes techniques de fabrication. Les autres méthodes concernent les problèmes de datation et l'étude des charbons.

#### IV.2.1. Les analyses élémentaires chimiques et la diffraction des rayons x.

Ce sont les deux méthodes qui interviennent le plus souvent l'étude des minerais et l'analyse des différents types de scories.

Les analyses élémentaires chimiques mettent en évidence les différents composants du corps en étude et leurs pourcentages. Les résultats ainsi obtenus servent à l'établissement d'un histogramme afin de distinguer les éléments les plus représentatifs par leur importance en volume. A partir de ces éléments majeurs, on construit un diagramme appelé diagramme ternaire où apparaissent des indications précieuses sur le processus de réduction et les températures à l'intérieur du fourneau ainsi que sur les

relations possibles entre le minerai et les scories par exemple. Une interprétation attentive d'un tel diagramme peut apporter d'importantes informations recherchées.

La diffraction des rayons x révèle la composition cristallographique (présentation des réseaux cristallins) du corps en analyse (minerai ou scorie) et permet ainsi d'en déterminer les différents constituants. Le système en fait consiste à avoir l'image caractéristique de certains réseaux cristallins du corps sur un film radiographique ou par un détecteur et de la comparer à des images de référence qui permettent d'identifier les composants.

Cette méthode donne aussi des indications sur la nature des minerais, des scories, leurs compositions et les pourcentages des constituants permettant par là de vérifier les résultats de la précédente.

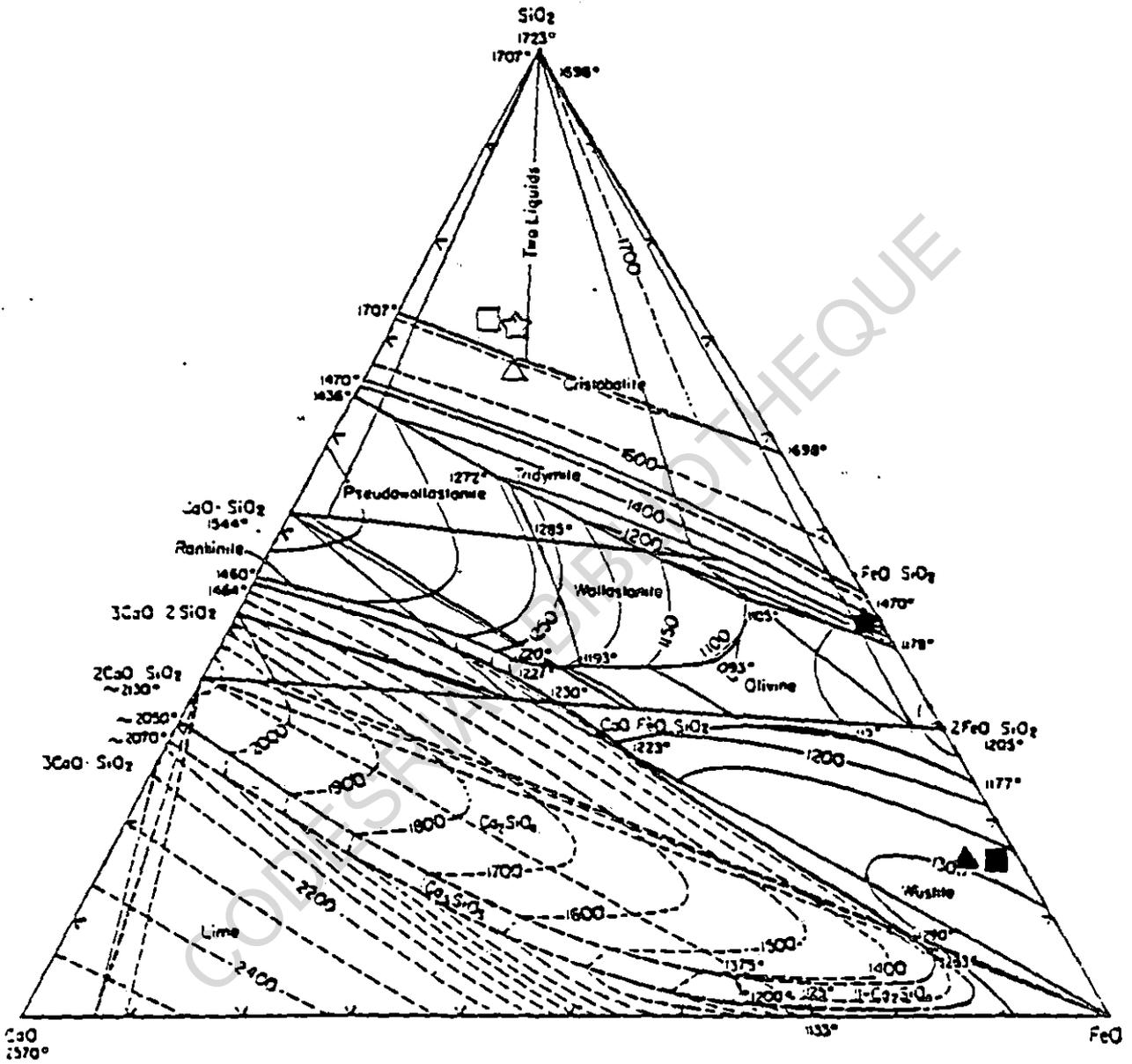
Ainsi ces différentes méthodes présentent de grands intérêts dans le cadre de l'étude en vue: elles aideront à connaître la nature des minerais de fer jadis utilisés par les métallurgistes bwa sachant que le fer existe dans la nature sous plusieurs formes de combinaisons chimiques (2); elles permettront aussi d'établir des hypothèses sur le processus des opérations de réduction (température, emploi de fondants...),

---

(1) voir exemple de diagramme p.59

(2) La qualité du fer peut être liée à la nature du minerai dont il dérive. Il est donc important de connaître les minerais qui existent dans le milieu étudié.

Figure 3. DIAGRAMME TERNAIRE CaO-FeO-SiO<sub>2</sub>



☞ GI 86-01 Glinet (laitier)

★ GI 86-02 Glinet (scorie)

△ MH 86-01A }  
 } Moulin d'Hodeng

▲ MH 86-03 }  
 } Moulin d'Hodeng

☐ MH 86-01B }  
 } (laitiers)

■ MH 86-04 }  
 } (scories)

la filiation possible entre les minerais et les produits dérivés (métal, scories et autres déchets) (1).

Toutefois, notons qu'il serait souhaitable d'obtenir une série de résultats analytiques pour une étude de synthèse, car l'interprétation des données est parfois délicate.

A titre indicatif, deux laboratoires sont compétents dans ce domaine: le laboratoire de Rennes et le Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques de Nancy (C.R.P.G.).

A présent, intéressons nous à la métallographie qui occupe elle aussi une place importante dans les études archéométriques..

#### IV.2.2. La métallographie.

La métallographie intervient pour la connaissance des techniques de fabrications jadis pratiquées par les forgerons des territoires bwa. Elle repose sur un principe fondamental: la structure d'un métal étant conditionné par son histoire thermomécanique et thermo-chimique, il est donc possible à partir d'études structurales de déterminer en partie les techniques de

---

(1) Des analyses analogues ont permis à V. CHIEZE déjà citée, de dire avec conviction que les températures de réductions dans des fourneaux étudiés sont inférieures à 1300°C. et de formuler des hypothèses sur les minerais et les scories étudiées.

En Europe, elles autorisent des hypothèses fort remarquables dans les études paléométallurgiques; voir par exemple P. BENOIT et I. GUILLOT: Scories des réductions et scories de forges: approche analytiques et archéologiques Archaeometallurgy of iron 1967-1987. Symposium Liblice 1987 Prague 1989 p.53-64.

transformation mises en oeuvres lors de l'élaboration et de l'utilisation de l'objet .

La méthode consiste à prélever des échantillons sur les parties significatives de l'objet à étudier, à polir ces échantillons au papier abrasif et à la pâte diamantée et à les étudier par observations macrographiques et par examens micrographiques.

Les observations macrographiques en lumière rasante révèle la texture du métal (alignement d'impuretés relatives aux soudures et à la mise en forme).

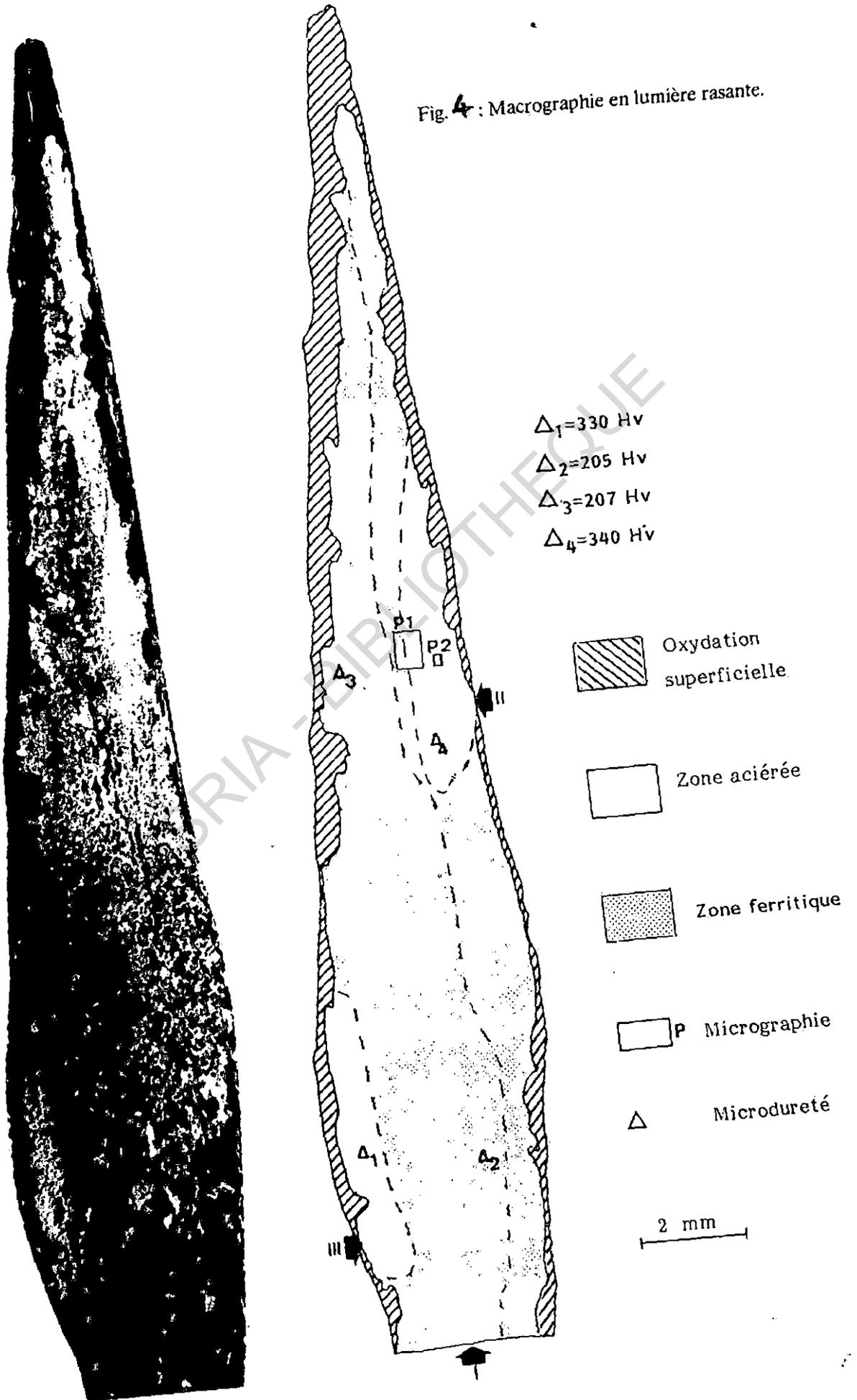
Les examens micrographiques (optiques et électroniques MEB et MET - Microscope Electronique à Balayage et Microscope Electronique en Transmission -) précisent les structures les plus caractéristiques rendant possible les corrélations avec les traitements thermomécaniques inhérentes à l'élaboration de l'objet(1).

Pour vérifier les structures reconnues, on effectue des essais de microdureté sur les phases en présence(2). Il s'agit de vérifier la dureté du métal par endroit; la dureté étant la résistance que le métal oppose à la pénétration d'un autre corps plus dur que lui. Pour la mesurer, on pratique l'essai Vickers qui se fait à l'aide d'un pénétrateur en diamant laissant dans le métal testé, une empreinte pyramidale dont la surface de base est appelée S. La dureté Vickers, soit Hv, est

---

(1) I. GUILLOT, P. FLUZIN, M. CLAVEL, G. BERANGER: Structure d'outils miniers du XV<sup>e</sup> et du XVIII<sup>e</sup> siècle. Interprétation thermomécanique, Matériaux et Techniques, octobre 1987, p.411

(2) Cette planche de H. BOCOUM, I. GUILLOT et P. FLUZIN 1988 p.60, indique nettement l'intérêt des examens métallographiques en présentant la structure de l'échantillon étudié (prélevé sur une lance d'un site du Sénégal); voir p .62



alors égale au rapport  $P/S;P$  étant la force appliquée sur le pénétrateur exprimée en Kgf (1). Ainsi, c'est l'aspect des grains et la forme des inclusions observées sur la surface polie de l'échantillon qui renseignent sur les techniques utilisées et les qualités du métal ou par son état hétérogène ou homogène (présence de zones fer plus ou moins carburées, zones aciérées).

Pour fabriquer un objet donné, le forgeron exerce son savoir-faire pour obtenir des résultats précis. En effet, le lingot de fer subit un martelage suffisant à chaud ou à froid pour son affinage et la création de l'outil. Mais en même temps d'autres techniques judicieusement choisies, interviennent pour donner au métal, en transformation des qualités recherchées suivant la destination fonctionnelle de l'instrument à produire.

Ces techniques complexes sont d'ordre thermique et thermochimique et visent à faire acquérir au métal, les qualités de dureté, de plasticité et de ténacité. Elles comprennent par exemple la trempe, la cémentation déjà évoquée, ou le recuit. La trempe est un traitement thermique qui consiste à chauffer le métal jusqu'à une certaine température puis à le refroidir brusquement en le plongeant dans de l'eau ou une autre solution en vue d'accroître son degré de dureté (2); le recuit consiste à laisser refroidir lentement le métal dans le but de l'homogénéisation, de cristallisation; quant à la cémentation, c'est un traitement thermochimique de diffusion ayant comme principe l'incorporation à la surface d'un acier

---

(1) J.P. MOHEN 1990 op. cit., p.31

(2) D'après Bweni DOMOUNI, forgeron de la localité de SANABA (Burkina Faso, enquête du 03-04-88), les forgerons bwa utilisent parfois une solution à base de potasse pour la trempe.

doux une quantité suffisante de carbone pour lui donner la propriété d'un acier dur (1).

Les soudures dont les traces peuvent être également observées, constituent un autre aspect extrêmement important en ce qui concerne l'étude des techniques anciennes de fabrication. Elles consistent à unir intimement par une pression vive et prompte à une température convenable, deux éléments métalliques; cette température étant d'environ 1000 à 1300°C pour le fer et de 830 à 900°C pour l'acier. A en croire P. FLUZIN(2), les techniques de soudure sont complexes et fort difficiles à réaliser suivant les qualités des métaux (fer ou acier). Par conséquent, on peut penser que la présence des traces de soudure dénotent une certaine maîtrise des techniques métallurgiques de la part des populations qui sont à l'origine des objets analysés.

Ce qui est certain, est que les métallurgistes savent utiliser les techniques adéquates pour la fabrication d'un instrument désiré. Par exemple, parlant de l'arme redoutable que portaient les héros bwa appelé Worokan (3), les forgerons disent que sa confection est extrêmement compliquée au point que ce travail relevait de grands spécialistes pour donner à l'arme toutes les qualités requises. On ignore la manière dont elle était confectionnée. Des investigations sont nécessaires dans ce sens.

Au demeurant les analyses métallographiques qui sont réalisables à l'Université technologique de Compiègne, peuvent sans doute avoir un grand apport dans l'aboutissement du travail en vue: elles permettent d'une part d'apprécier la qualité du métal dont l'objet archéologique est fait et

-----  
(1) I. GUILLOT, P. FLUZIN, M. CLAVEL, G. BERANGER 1987, op.cit. p.415

(2) P. FLUZIN: Notions élémentaires de sidérurgie  
in N. ECHARD, op.cit., p.22

(3) voir planche p. 38

d'établir des hypothèses sur les traitements mécaniques, thermiques ou thermochimiques que l'objet a subies pendant sa fabrication ou au cours de son usage. On pourra alors à partir de ces données porter des appréciations sur le savoir faire des métallurgistes du milieu concerné; juger leur maîtrise des techniques de fabrication, en un mot leur degré de technicité. Elles permettent d'autre part, de suivre, dans le temps et l'espace, l'évolution de la métallurgie sur les territoires bwa en révélant par exemple à partir de plusieurs analyses, une amélioration de la qualité du fer ou des modifications dans le système de fabrication qui peuvent aussi être la conséquence d'une quelconque influence extérieure; sans ignorer que les techniques varient inévitablement d'une région à une autre. Pour étayer ce qui vient d'être dit, rappelons que l'approche métallographique sans faire son historique, a déjà autorisé des conclusions fort remarquables dans le domaine considéré: par exemple grâce à elle, A. FRANCE-LANORD a effectué des études intéressantes sur les épées gauloises(1) ou encore sur les poignards du Luristan(2); plus récemment d'autres analyses ont permis des hypothèses également saisissantes sur les anciennes techniques du fer au Sénégal(3).

-----  
(1) A. FRANCE-LANORD: La fabrication des épées de fer gauloises  
1964 Revue d'histoire de la métallurgie.  
Tome V. 1964-4 Octobre-Décembre, pp. 315-327

(2) 1969 : Le fer en Iran au premier millénaire avant  
Jesus-Christ.  
Revue d'histoire des mines et de la  
métallurgie. Tome I., N°1 1969

(3) H. BOCOUM, I. GUILLOT et P. FLUZIN: Apport de la  
1988 métallographie à l'interprétation  
fonctionnelle de trois objets en fer du  
Sénégal.  
Révue d'Archéométrie , 12 (1988)

#### IV.2.3. Les autres études de laboratoires

Loin d'être les moins importantes, elles concernent le domaine de la datation et l'anthracologie.

Nous avons déjà indiqué plus haut que seul un site de la métallurgie du fer a pu être daté dans le Bwamu: il s'agit du site de Bèna que des recherches de J.B.KIETHEGA situent entre 365 et 220 avant notre ère(1). Ce résultat est fort intéressant, mais reste cependant très insuffisant et limité pour la formulation d'une thèse conséquente sur l'âge du fer dans le pays bwa. De ce fait la réalisation d'autres datations s'impose avec acuité pour une meilleure appréhension de l'évolution des techniques métallurgiques du fer auxquelles nous nous intéressons.

De nos jours, deux méthodes de datation sont le plus souvent utilisées: la datation au carbone 14 (ou radiocarbone) qui repose sur des bases théoriques et technologiques de plus en plus précises(2). Elle pourra servir à dater des sites d'habitat et métallurgiques à partir des charbons de bois en l'occurrence. La deuxième méthode, c'est la datation par thermoluminescence qui s'applique aux céramiques anciennes.

-----

(1) voir plus haut, p. 25

(2) J.EVIN 1979 : Les méthodes isotopiques de datation  
Dossier de l'Archéologie n°39 /Nov.-Déc.1979  
pp.50-55

(3) Ministère de la Culture et de la Communication: La vie  
1980 mystérieuse des chefs-d'oeuvre. La science au  
service de l'Art , éd. de la Réunion des  
musées nationaux, Paris 1980, p.325

L'anthracologie, l'étude des charbons de bois, aidera de manière efficace à la détermination des plantes dont proviennent les charbons qui pourront être retrouvés sur les sites métallurgiques. Les résultats anthracologiques contribueront ainsi à une meilleure approche de l'impact des activités du fer ancien sur le milieu environnant.

### Conclusion partielle.

En définitive, l'examen qui précède autour des travaux de terrain et de laboratoire met en évidence les intérêts et les limites de chacun de ces deux procédés: les travaux de terrain dont le programme devra s'étendre sur deux ans, procèdent par enquêtes auprès des métallurgiques et des autres populations de la zone où se situe l'étude et par prélèvement direct d'un matériel archéologique significatif sur les sites. Ceci présente des avantages considérables auxquels nous avons déjà fait allusion. Mais aussi la méthode en cause pose de sérieux problème quant à l'acquisition de références chronologiques précises ou d'informations certaines sur les techniques de production et de fabrication du fer en ce qui concerne les périodes très anciennes. En revanche les études de laboratoire apportent des dates relativement fiables et des indications technologiques fort appréciables sur les matériaux (minerais, scories ou parois de fourneaux) et autres objets archéologiques collectés sur le terrain. Ces méthodes ne sont pas également sans limite: on constate que l'interprétation des résultats de certaines analyses ou observations, conduit parfois à des hypothèses peu

convaincantes par manque d'informations ethnographiques sur le problème précis à résoudre. Envisageant cette difficulté en métallographie par exemple, I. GUILLOT, P. FLUZIN, M. CLAVEL et G. BERANGER pensent qu'afin de saisir avec un maximum de fidélité et d'honnêteté l'information que contient l'objet archéologique, et d'éviter bon nombre de formulations intellectuellement séduisantes mais sans fondement technologique, les hypothèses concernant les techniques de mise en forme devraient être confrontées aux réalités technologiques de la forge artisanale traditionnelle(1). Cette réflexion toute intéressante, nous autorise à dire qu'il faudra justement une analyse critique des données du terrain et des résultats de laboratoire pour aboutir à une synthèse sérieuse en indiquant à chaque fois les difficultés rencontrées.

---

(1) I. GUILLOT, P. FLUZIN, M. CLAVEL, G. BERANGER: Structure d'outils miniers du XV<sup>e</sup> et du XVIII<sup>e</sup> siècle. Interprétation thermomécanique. Matériaux et techniques - Octobre 1987

## C O N C L U S I O N   G E N E R A L E

Nous avons essayé de poser à travers les différents points envisagés dans l'ensemble de ce texte, les questions et les problèmes fondamentaux dont un examen rigoureux conduira à déterminer sans complaisance, l'originalité de l'industrie du fer ancien dans le Bwamu. On sait que depuis de longues dates, les recherches paléométallurgiques en Afrique ont été très souvent faites suivant le modèle occidental. Il faut aujourd'hui dépasser ces anciennes considérations pour fonder les études sur les réalités du milieu (gestes techniques des autochtones, vocabulaire et terminologies locaux) pour rendre à la technologie étudiée son sens véritable. On n'ignore pas cependant que les méthodes expérimentales qui se développent en ce moment en Europe, peuvent aider à comprendre certains phénomènes du fonctionnement des fourneaux: par exemple nous avons déjà assisté à l'université technologique de Compiègne, à une réduction du fer dans un four expérimental qui donne des indications précises sur les températures tout le long de l'opération, grâce à des thermocouples fixés par niveaux dans la paroi du four en question(1). Par ailleurs on pourra faire d'autres perspectives de recherche sur le rôle et l'importance des forgerons dans le monde rural actuel, car ils sont encore les principaux fournisseurs des instruments aratoires. La question en somme n'est pas analysée de manière exhaustive, mais d'ores et déjà la problématique se précise et se consolide.

---

(1) expérimentation du 29-04-90, conduite par N. DIEUDONNE étudiante en thèse.

**TABLE DES ILLUSTRATIONS**

**CARTES**

Carte I. : La situation géographique du Bwamu.....5

Carte II. : La situation historique du Bwamu.....15

Carte III. : les types de fourneaux en pays bwa.....26

Carte IV. : Ensemble ethnique bwa et le fer ancien.....32

**FIGURES**

Fig. 1 : Armes traditionnelles.....38

Fig. 2 : Fourneau d'après PLEINER.....43

Fig. 3 : Diagramme ternaire ( travaux de P. BENOIT).....59

Fig. 4 : Macrographie en lumière rasante.....62

B I B L I O G R A P H I E

- AGRICOLA G. : De Re Metallica, traduct. A. FRANCE LANORD  
1956 éd. Gérard KLOPP, décembre 1987
- ANDRIEUX J.Y. : Forges et hauts fourneaux en Bretagne du XVII°  
1987 au XIX° siècle, Cid éditions, Nantes 1987
- ANDRIEUX Ph. : Esquisse d'une réflexion expérimentale sur  
1983 a l'indentification de structures métallurgiques  
Journées de paléoméallurgie  
Université technologique de Compiègne  
22-23 février 1983, p.51-66
- 1987 b : Dix ans d'expérimentation: le feu entre terre  
et métal.  
Archaeometallurgy of Iron 1967-1987  
Symposium Liblice 1987, R.PLEINER ed. Prague 1989  
p. 77-90
- ANSELAIN A. : La question peul et l'histoire des égyptes.  
1981 ouest-africaines, éd. Karthala
- BA H.A. : En Afrique cet art où la main écoute  
1976 Le courrier de l'UNESCO, févr. 1976
- BARLET P. : Essai de présentation géographique de la  
1962 Haute Volta.  
Recherches voltaïques, nouvelle série  
mémoire n°3 Centre IFAN, Ouagadougou 1962
- BENARD J., MICHEL A., PHILIBERT J.  
TALBOT J. : Métallurgie générale  
1984 Masson, 2° édition, Paris 1984

- BICABA O. : Pluralité et syntagme complétif en bwamu  
1989 et en anglais  
Rapport de D.E.A., Université de Bourgogne, Dijon.
- BOCOUM H. : La métallurgie du fer au Sénégal  
1986 thèse de 3<sup>o</sup> cycle, Paris I
- BOCOUM H., GUILLOT I.
- FLUZIN P. : Apport de la métallurgie structurale à  
1988 l'interprétation fonctionnelle de trois objets  
en fer au Sénégal.  
Revue d'Archéométrie, 12, p. 57-70
- BENOIT P. : Les techniques minières en France et dans  
1988 l'empire aux XV<sup>o</sup> et XVI<sup>o</sup>.  
Journal des Savants Janvier-Juin 1988, p.76-94
- BENOIT P., GUILLOT I., PLOQUIN A.
- FLUZIN P. : Archéologie et archéométabllurgie des  
1986 sites de Minot et de Fontenay en Bourgogne  
Symposium Archäometallurgie Von Kupfer  
Und Eisen in West-Europa Mainz ,12-15 sept.
- BENOIT P. et GUILLOT I.  
1987 : Scories de reduction et scories de forge :  
approche analytique et archéologique.  
Archaeometallurgy of Iron 1967-1987  
Symposium Liblice 1987, R. PLEINER éd. Prague 1989  
p. 53 - 64
- BERNUS E. : Place et rôle du forgeron dans la société  
1983 touaregue  
Métallurgies africaines. Nouvelles contributions  
mém. de la Société des Africanistes, 9, p.225-236

- BERNUS S. and ECHARD N.  
1985 : Metalworking in the Agadez region (Niger): an  
ethno-archaeological approach  
Furnaces and smelting technology in antiquity  
British Museum Research Laboratory
- BERTHO J. : Notes sur le haut fourneau et la forge des  
1946 Bobo-oulé (Bobo rouges) de Dédougou  
Dakar-IFAN Notes Africaines n°30 Avril  
p.10-12
- BERTRAND G.: Prolègomènes à une histoire des techniques  
1972 Revue d'hist. des mines et de la métallurgie  
n°1/2, 1972 , p.3-75
- BOHNE C. : Les Philistins et le Fer  
1967 Revue d'hist. de la sidérurgie T.VIII 1967-4  
Musée du fer -54 Jarville, p.237-244
- BOREL J.L. : L'analyse pollinique des sédiments  
1985 L'Archéologie et ses méthodes: prospection-  
fouille-analyse-restauration.  
éd. Horvath , p. 199-218
- BRAUDEL F. : Grammaire des civilisations  
1987 Les éditions Arthaud Paris, 607 p.
- BRAUNSTEIN Ph. : Mines et métallurgie dans la France ancienne  
1986 Dossiers Histoire et Archéologie  
n°107, p.18-22
- CAPRON J. : Communautés villageoises bwa, Mali-Haute Volta  
1973 Inst. d'ethnologie, mém IX T.I, Paris, 360 p.

CHAVANE B., FELLER C.

1986 : construction de l'habitat et activité  
métallurgique dans un site protohistorique de  
la vallée du Sénégal; effets sur l'environnement  
actuel.

Géo-archéologies régionales en milieux  
tropicaux

Cah. Sc. Hum. 22 (1), p.49-56

CHEVALLIER R.

1985 : Archéologie aérienne et spatiale

L'Archéologie et ses méthodes :

prospection, fouille, analyse, restauration,

Paris 1985, p.19-39

CHIEZE V. : La métallurgie du fer dans la zone lacustre :

1987. Archéologie-Archéométrie.

mém.de D.E.A., Université Paris I., 57 p.

CHRETIEN J.P.

1980 a : La sidérurgie ancienne du Burundi

Revue de civilisation burundaise Vol.III.

Bujumbura, p.65-72

1981 b : Les âges du fer dans la région des grands lacs

Recherche Pédagogie et Culture n°55, p 76-80

1983 C : La production du fer au Burundi avant la  
mainmise coloniale

Métallurgies africaines.Nouvelles contributions

mém. de la Société des Afrcanistes,9,p.311-325

CORBION C.: Le savoir - fer. Glossaire du haut fourneau

1989 3° édit.

COULIBALY E.

1989 : La métallurgie du fer dans la région de Sanaba  
(province de la Kossi-Burkina Faso).  
mém.de Maîtrise, Université de Ouagadougou,  
207p.

DABAS M. : Comportement magnétique des sols dans les  
1989 domaines fréquentiels et temporels(ARN).  
Application à la prospection de sites  
archéologiques.  
Thèse de doctorat, CNRS-CRGeo Garchy

DABAS M., HESSE A., JOLIVET A.

1987 : Premiers résultats et perspectives pour  
l'exploitation géophysique des sites  
métallurgiques médiévaux de Minot (Côte-d'Or)  
112° Congrès national des sociétés savantes,  
Lyon 1987, G.M.P.C.A., p.129-144

DAMBLON F. : L'analyse des macrorestes végétaux  
1985 L'Archéologie et ses méthodes. Prospection -  
fouille- analyse-restauration.  
éd. Horvath, p.219-229

DEVISSE J. : Pour une histoire globale de la céramique  
1981 a africaine  
Le sol, la parole et l'écrit. Mélanges en hommage  
à Raymond MAUNY T.1. Société française d'histoire  
d'outre-mer, Paris, p.1019-1199

1982 b : L'apport de l'archéologie à l'histoire de  
l'Afrique Occidentale, entre le V° et XII° siècle  
Académie des Inscriptions et Belles-lettres.  
Comptes rendus des séances de l'années.  
janv.-Mars 1982, p.156-175

- DEVISSE J.: Comment ,en Afrique,l'archéologie apporte à  
1990 l'historien d'irremplaçables informations sur  
le passé, à paraître
- DIOP M. : Histoire des classes sociales dans l'Afrique  
1971 de l'Ouest I. Mali.  
Françoise Maspéro,Paris, 260p.
- DIOP Ch.A.: La métallurgie du fer sous l'ancien empire  
1968 égyptien, Bull. de l'IFAN B 30 (1) ,p.532-547
- DUPRE G.,GUILLAUD D.  
1986 : Archéologie et tradition orale : contribution à  
l'histoire des espaces du pays d'Aribinda  
Province du Soum, Burkina Faso  
Géo-archéologies régionales en milieux tropicaux  
Cah. Sc. Hum. (ORSTOM) 22 (1) 1986, p.5-48
- ECHARD N. : Scories et symboles. Remarques sur la métallurgie  
1983 hausa du fer au Niger  
Metallurgies Africaines.Nouvelles contributions  
Mémoires de la Société des Africanistes,9  
p.209-224
- ESSOMBA J.M.  
1986 : Archéologie et recherches en métallurgie du fer  
et âge du fer ancien au Cameroun (nécessité  
d'une intervention des sciences de la nature)  
Premier symposium international Bordeaux III :  
archéologie africaine et sciences de la nature  
appliquées à l'archéologie,Bordeaux III,  
p. 468-472
- EVIN J. : Les méthodes isotopiques de datation  
1979 Dossiers de l'archéologie n°39/Nov-Décem.,1979  
p.50-55

- FLUZIN Ph. : Notions élémentaires de sidérurgie  
1983 a Métallurgie Africaine.Nouvelles contributions  
Mémoires de la Société des Africanistes,9:13-44
- 1989 b : Aspect de sidérurgie du XV° siècle  
Université de technologie de Compiègne  
Sevenans UTCS, printemps
- FLUCK P.,WEIL R.,WIMMENAUER  
1975 : Géologie des gites minéraux des Vosges  
Mémoires du B.R.G.M. n°87
- FORBES R.H. The black man's industries  
Geographical Review 23 : 230-247
- FORBES R.J.: Metallurgy in antiquity  
1950 A notebook for archaeologists and technologists  
Leiden ,E.J. Brill 1950
- FRANCE-LANORD A.  
1964 a : La fabrication des épées de fer gauloises  
1964 Revue d'hist. de la sidérurgie Tome V.  
1964-4 Oct.-Décem.,Nancy, p.315-327
- 1969 b : Le fer en Iran au premier millénaire avant  
Jésus-Christ  
Revue d'hist. des mines et de la métallurgie  
Tome I, n°1 - 1969, p.75-126
- GARNIER J. : Le fer  
1878 Bibliothèque des merveilles,2°éd.  
Librairie Hachette et C<sup>ie</sup>, Paris, 342 p.
- GINOUVES R. : L'archéologie gréco-romaine  
1982 PUF,Paris , 2°édition

- GREBENART D.: Le néolithique final et les débuts de la  
1985 métallurgie  
Etudes Nigériennes n°49. Inst. de Rech.  
en Sc. Hum., Niamey
- GREBENART D.: Les premiers métallurgistes en Afrique  
1988 occidentale ,N.E.A, Paris ,290 p.
- GOULETQUET P. Territoires et techniques : le sel et le fer  
Métallurgies africaines. Nouvelles contributions  
mém. de la société des africanistes, 9, p.173-197
- GUILLOT I. : Relation entre microstructure et analyses  
1985 d'objets ferreux anciens et procédés  
d'élaborations et mises en forme,  
mém. de D.E.A., Université technologique de  
Compiègne
- GUILLOT I., FLUZIN P., CLAVEL M., BERANGER G.  
1987 : Structure d'outils miniers du XV° et du XVIII°  
siècle. Interprétation thermomécanique  
Matériaux et Techniques, octobre 1987
- GUILLOT I., FLUZIN Ph., BENOIT P., BERANGER G.  
1989 : Mise en forme et utilisation  
de marteaux de mineurs du XVI° siècle  
Archaeometllurgy of Iron 1967-1987  
R. PLEINER éd. Prague 1989, p. 459-474
- HAMA B. : Enquêtes sur les fondements et la genèse de  
1966 l'unité africaine  
Presence Afrcaine, Paris, 560 p.
- KAN J.C. : Approche de la société bwa du Bwee précolonial  
1986 mém. de maîtrise ,Ouagadougou , 96 p.

- HESSE A. : Méthodes géophysiques de prospection  
1979 a archéologique  
Dossiers de l'Archéologie n°39 / nov-décem.,  
p.42-45
- 1985 b : La reconnaissance archéologique sur le  
terrain  
L'archéologie et ses méthodes. Prospection,  
fouille, analyse, restauration, Paris, p.19-39
- HOLL A. : La question de l'âge du fer ancien de  
1983 l'Afrique occidentale: essai de méthode  
Colloque sur l'histoire de la métallurgie :  
de la mine avant l'adoption du procédé  
indirect, Paris
- IZARD M. : Le royaume du Yatênga et ses forgerons: une  
1983 recherche d'histoire du peuplement  
(Haute Volta). Métallurgies africaines.  
Nouvelles contributions, mém. de la Soc. des  
Afric., 9, p.2533-279
- KIETHEGA J.B. : La carte du fer en Haute Volta  
1981 a Recherche, Pédagogique et Culture n°55  
p.83-86
- 1983 b : Les bas-fourneaux des bords du lac de Sian  
(Haute Volta). Colloque sur l'histoire de la  
métallurgie: de la mine au métal avant  
l'adoption du procédé indirect, Paris
- 1986 c : Le fer ancien au Burkina Faso: technique de  
production et chronologie (Colloque INSHUS,  
Ouagadougou 18-21 Décembre 1986)  
Connaissance du Burkina faso, Ouagadougou  
1989, p. 69-83

- KIETHEGA J.B. et SALO S.  
1990 : Les données de la préhistoire et de l'histoire  
Afrique, Caraïbes, Océan Indien. Revue du livre n°101 Avril-Juin 1990, p.10-15
- LE MOAL G.  
1980 : Les Bobo, Nature et Fonction des masques  
ORSTOM-Paris, 535 p.
- LEROI-GOURHAN A. : Les arts du fe  
1951-52 cours de technologie, années 1951-1952  
Inst. d'ethnologie, 13p.
- LEROI-GOURHAN A. : L'homme et la matière  
1971 a éd Albin Michel, Paris 1943 et 1971, 347p.
- 1973 b : Milieu et techniques  
éd. Albin Michel , Paris 1945 et 1973, 475p.
- LEVY-LUXEREAU A  
1983 : Métallurgie dans le sahel nigérien:  
containtes de l'écosystème et effets de la technique.L'exemple de la région de Maradi (Niger)  
Métallurgies africaines. Nouvelles contributions ,mém. de la Soc. des Afr.,9, p.225-236
- MANGIN M.  
1977 : Le travail du fer à Alesia. Archéologie et technique  
Mémoire de la Commission des Antiquités du département de la Côte-d'Or  
T.XXX, 1976-1977

- MANGIN M. : La production du fer en France avant le haut  
1989 fourneau : présentation sommaire des recherches  
récentes et cours.  
Archaeometallurgy of Iron, 1967-1987.  
Symposium Liblice 1987  
R. PLEINER ed., Prague 1989, p.239-252
- MARECHAL J.R. : L'évolution de la métallurgie aux  
1964 temps préhistoriques.  
Mémoires Techniques. Revue de métallurgie  
Avril 1964
- MARTIN P. : Analyse des cernes. Dendrochronologie et  
1974 dendroclimatologie  
éd. Masson et Cie, Paris, 76 p.
- MC INTOSH S.K. and R.J.  
1986 : Archaeological reconnaissance in the region  
of Timbuktu, Mali  
National Geographic Research 2(3), p.302-319
- MONINO Y. : Accoucheur du fer. La métallurgie gbara  
(Centrafrique)  
Métallurgies africaines. Nouvelles  
contributions, mém. de la Soc. des Afr., 9,  
p.281-309
- MOHEN J.P. : Métallurgie préhistorique. Introduction à la  
1990 paléométallurgie.  
MASSON, Paris Milan Barcelone Mexico 1990
- MILLOGO J.B. : Introduction à l'histoire du peuplement  
1989 précolonial du pays bobo (Burkina Faso)  
mém. de D.E.A., Université de Paris I.

Ministère de la Culture  
et de la Communication :

- 1980                    La vie mystérieuse des chefs-d'oeuvre.  
                         La science au service de l'art  
                         éd. la réunion des musées nationaux,  
                         335 p.
- NEEDHAM J.        : Evolution de la technologie du fer et l'acier  
1962                    en Chine  
                         Extrait de la revue d'histoire de la sidérurgie  
                         Tome II-1961 et Tome III-1962, Nancy
- PELET P.L.        : Fer, Charbon ,Acier dans le pays du Vaud  
1973                    Les sources archéologiques.  
                         Bibliothèque historique vaudoise n°49  
                         Lusanne 1973, p.270
- PELET P.L.        : L'Architecture des fourneaux à fer primitifs.  
1977    a                Evolution autonomes et tendances générales  
                         Wiss. Arbeiten BGLD, 59 ,Eisenstadt,1977,OSTERR  
                         p.173-180
- 1983    b                : Fer, Charbon, Acier dans le pays de Vaud  
                         Du mineur à l'horloger  
                         Bibliothèque Historique Vaudoise,  
                         Lausanne,491 p.
- PERLES C.        : L' apparition du feu  
                         Le temps de la préhistoire T.II,  
                         Soc. Préhist. Franc.,éd. Archéologia  
                         Dijon 1989, p.110-112

- PHILLIPSON D.W.: Les débuts de l'âge du fer en Afrique  
1984 méridionale  
Histoire générale de l'Afrique Vol.II  
Afrique ancienne,  
Jeune Afrique / Unesco, p.729-749
- PLEINER R. : Iron making and working on the territory of  
1987 Czechoslovakia until middle ages (thirty years  
of investigation)  
Archaeometallurgy of iron 1967-1987.  
Symposium Liblice 1987  
R.PLEINER ed, Prague 1989, p.93-107
- PLEINER R. : Problems in the standarisisation of  
1985 metallographic investigations of  
archaéological objets  
Furnaces and smelting technologic in antiquity  
Occasional paper n°48. British Museum Research  
Laboratory, p.179-180
- PONCET Y. : Minerais et exploitations métallurgiques: une  
réflexion géographique  
Métallurgies africaines . Nouvelles  
contributions, mém. de la Société des  
Afrcanistes ,9, p.173-197
- POSNANSKY M.: Les soviétés de l'Afrique subsaharienne au  
1984 premier âge du fer  
Histoire générale de l'Afrique Vol.II.  
Afrique ancienne  
Jeune Afrique / Unesco, p.779-794

ROBERT-CHALEIX & SOGNANE M.

1983 : Une industrie métallurgique ancienne sur la  
rive mauritanienne du fleuve Sénégal  
Métallurgies africaines. Nouvelles contributions  
mém. de la Soc. des Africanistes, 9, p.45-62

SALIN E. : La civilisation mérovingienne (3<sup>e</sup> partie):  
1957 a les techniques  
éd. A. et J. Picard et Cie, Paris, 283 p.

1964 b : Sur un exemple inattendu de nitro-carburation  
du fer chez les primitifs  
Revue d'hist. de la sidérurgie T.V 1964-3  
Juil.- Sept., Nancy, p.267-268

SAVONNET G. : Le paysan gan et l'archéologie ou Inventaire  
1986 partiel des ruines de pierres du pays lobi-gan  
(Burkina et Côte d'Ivoire)  
Géo-archéologies régionales en milieux  
tropicaux. Cah. Sc. Hum. (ORSTOM) Vol.22 n°1  
1986, p.57-82

SEGALEN P. : Le fer dans le sol  
1964 Initiations-Documentations Techniques  
ORSTOM, Paris, 149 p. TREINEN-CLAUSTRE F.

TREINEN-CLAUSTRE F.

1982 : Sahara et sahel. L'âge du fer.  
Borkou, Tchad  
mém. de la société des africanistes, 9, Paris,  
213 p.

TYLECOTE R.F. : The origin of iron smelting in Africa  
1975 West African Journal of Archaeology, 5 : 1-9

TYLECOTE R.F. and

MERKEL J.F. : Experimental smelting techniques : achievements  
1985 and future

Furnaces and smelting technology in antiquity  
Occasional paper n° 48, British Museum Research  
Laboraty, p.3-20

UNESCO : Histoire générale de l'Afrique Vol.I.  
1980 Méthodologie et préhistoire africaine

Directeur de volume : J.KI-ZERBO  
UNESCO / ENA, 893 p.

VANNOTEN F. and RAYMACKERS J.

1987 : Early iron smelting in central africa  
Scientific American, June 1988, p.104-111

VIGNATI-PAGIS E. : La métallurgie du fer dans le centre et le  
1988 Sud du Burundi

mém. de D.E.A. 1988, Université de Paris I,  
68 p.

T A B L E   D E S   M A T I E R E S

INTRODUCTION.....1

Première partie: Le Bwamu et le fer:état actuel des connaissances.....3

Chapitre I :     Le cadre géographique et humaine.....6

I.1.             Le Bwamu.....6

I.2.             Les populations du Bwamu ancien.....9

I.2.1.           L'ethnie.....9

I.2.2.           La société bwa et son histoire.....11

I.2.3.           Critique des sources.....20

Chapitre II.     Le fer ancien:l'état des connaissances.....21

II.1.            Bilan des travaux de recherches.....21

II.2.            Les mérites des sources écrites.....23

II.3.            Limites et insuffisances des sources.....28

Conclusion partielle.....28

Deuxième partie: Problématiques de recherches et méthodologie d'approche.....29

Chapitre III.    La problématique de recherches.....31

Chapitre IV.	<b>La méthodologie d'approche.....</b>	<b>33</b>
IV.1.	<b>Les travaux de terrain.....</b>	<b>34</b>
IV.1.1.	Les études ethnologiques et historiques....	34
IV.1.1.1.	L'histoire du peuplement.....	36
IV.1.1.2.	Les <u>Kaani</u> et la métallurgie du fer.....	39
IV.1.1.2.1.	Les aspects techniques.....	39
IV.1.1.2.2.	Les aspects socio-économiques et culturels.	46
IV.1.2.	La problématique archéologique.....	49
IV.1.2.1.	La prospection.....	50
IV.1.2.2.	La fouille.....	54
IV.2.	<b>L'Archéométrie.....</b>	<b>56</b>
IV.2.1.	Les analyses élémentaires chimiques et la diffraction des rayons x.....	57
IV.2.2.	La métallographie.....	60
IV.2.3.	Les autres études de laboratoires.....	66
	<b><u>Conclusion partielle.....</u></b>	<b>67</b>
	<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>69</b>
	<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>70</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>71</b>
	<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>86.</b>