



**HAL**  
open science

# Sidérurgie ancienne au Sahel : archéologie d'un district métallurgique de la fin de l'âge du Fer (Markoye, province de l'Oudalan, Burkina Faso)

Jean-Marc Fabre

► **To cite this version:**

Jean-Marc Fabre. Sidérurgie ancienne au Sahel : archéologie d'un district métallurgique de la fin de l'âge du Fer (Markoye, province de l'Oudalan, Burkina Faso). Archéologie et Préhistoire. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2016. Français. NNT : 2016TOU20085 . tel-01987005

**HAL Id: tel-01987005**

**<https://theses.hal.science/tel-01987005v1>**

Submitted on 20 Jan 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# THÈSE

En vue de l'obtention du

## DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse - Jean Jaurès

---

**Présentée et soutenue par :**

**Jean-Marc Fabre**

**le** 15 novembre 2016

**Titre :**

Sidérugie ancienne au Sahel  
Archéologie d'un district métallurgique de la fin de l'âge du Fer  
(Markoye, province de l'Oudalan, Burkina Faso)

---

**École doctorale et discipline ou spécialité :**

ED TESC : Préhistoire

**Unité de recherche :**

TRACES - UMR 5608 CNRS

**Directeur/trice(s) de Thèse :**

Michel Barbaza

**Jury :**

Bertrand Hirsch, Professeur, Université Paris 1 Sorbonne, Rapporteur  
Lassina Koté, Maître de Conférences, Université de Ouagadougou, Rapporteur  
François-Xavier Fauvelle, Directeur de Recherches au CNRS, Examineur  
Claude Domergue, Professeur émérite, Université Toulouse 2 Jean Jaurès, Invité  
Michel Barbaza, Professeur émérite, Université Toulouse 2 Jean Jaurès, Directeur de thèse

# **THÈSE**

**En vue de l'obtention du**

**DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE**

Délivré par l'Université Toulouse - Jean Jaurès

**Présentée et soutenue par :**

Jean-Marc Fabre

Le 15 novembre 2016

**Titre :**

## **Sidérurgie ancienne au Sahel**

Archéologie d'un district métallurgique de la fin de l'âge du Fer

(Markoye, province de l'Oudalan, Burkina Faso)

**École doctorale et discipline ou spécialité :**

ED TESC - Préhistoire

**Unité de recherche :**

TRACES - UMR 5608 CNRS

**Directeur de Thèse :**

Michel Barbaza

**Jury :**

Bertrand Hirsch, Professeur, Université Paris 1 Sorbonne, Rapporteur

Lassina Koté, Maître de Conférences, Université de Ouagadougou, Rapporteur

François-Xavier Fauvelle, Directeur de Recherches au CNRS, Examineur

Claude Domergue, Professeur émérite, Université Toulouse 2 Jean Jaurès, Invité

Michel Barbaza, Professeur émérite, Université Toulouse 2 Jean Jaurès, Directeur de thèse





# Table des matières

Table des illustrations.....	7
Liste des tableaux .....	15
Avant-propos et remerciements.....	17
Introduction .....	19
1. Les données géographiques actuelles confrontées aux faits archéologiques .....	23
1.1 Un Sahel aujourd’hui très aride et relativement peu peuplé.....	23
1.1.1 Un climat extrême et des sols pauvres .....	24
1.1.2 Des sédentaires aux nomades .....	32
1.1.3 L’angle Nord-Est : esquisse micro-géographique .....	41
1.2 Paléo-environnement et peuplement ancien .....	48
1.2.1 Les contextes paléo-environnementaux connus dans la région.....	48
1.2.2 La carte archéologique au secours de la science .....	57
1.3 L’exception septentrionale .....	63
1.3.1 Un vide pour l’archéologie classique, aux confins du Mali et du Niger actuels.....	63
1.3.2 Un gisement riche pour l’archéologie minière .....	74
Annexe à la partie 1 : catalogue des sites .....	87
2. Pratiques et culture technologique des métallurgistes locaux .....	123
2.1 La chaîne opératoire du fer. Rappel des principales étapes, des structures associées et des vestiges potentiels.....	123
2.1.1 L’extraction et la préparation du minerai .....	123
2.1.2 La transformation du minerai en métal .....	126
2.1.3 Le travail de post-réduction.....	132
2.1.4 Des spécificités africaines ?.....	134
2.2 Mines et minerais de la région de Markoye .....	142
2.2.1 La géologie .....	142

2.2.2 L'archéologie.....	145
2.3 Les bas fourneaux de Markoye .....	148
2.3.1 Aspects technologiques .....	148
2.3.2 Aspects architecturaux.....	154
2.4 Le travail de post réduction.....	167
2.4.1 Vestiges et déchets de forge .....	167
2.4.2 Les objets collectés en surface .....	169
2.5 Ateliers et centres sidérurgiques .....	177
2.5.1 Etude de cas en contexte d'habitat .....	177
2.5.2 Etudes de cas hors contexte d'habitat .....	179
2.5.3 Les différentes formes du regroupement des structures de production.....	186
2.6 La concentration de la production dans le temps et dans l'espace.....	192
2.6.1 Les datations <sup>14</sup> C .....	192
2.6.2 Les différentes phases de production .....	195
2.6.3 Une production intense sur un petit secteur .....	199
3. Acteurs et enjeux d'un ancien district sidérurgique au Sahel.....	209
3.1 Les prérequis d'un district.....	209
3.1.1 Les aspects immatériels.....	209
3.1.2 Une puissance politique et son entité territoriale .....	215
3.2. Les ressources humaines locales .....	219
3.2.1 Les premiers résultats archéologiques.....	219
3.2.2 Art et culture.....	231
3.2.3 Une société métissée .....	242
3.3. Quelles élites pour ce monde ?.....	254
3.3.1 Les grands empires, problèmes de temps et d'espace .....	254
3.3.2 Kukia et le fleuve Niger .....	256
3.4. Spéculations sur le marché.....	284

3.4.1 L'hypothèse d'un commerce transsaharien du fer .....	284
3.4.2 Un marché régional difficile à évaluer .....	291
Annexe à la partie 3 : Kugha dans les sources littéraires arabes médiévales .....	299
Conclusion.....	303
Bibliographie .....	307



## Table des illustrations

Figure 1 : domaines climatiques et utilisation traditionnelle du milieu au Burkina Faso, avec localisation de la zone d'étude.....	24
Figure 2 : un éléphant perdu au Sahel (Takabango, 2006).....	28
Figure 3 : carte phyto-climatique du Burkina Faso, avec localisation de la zone d'étude.....	29
Figure 4 : carte des principaux lieux cités dans le texte, avec localisation de la zone d'étude.....	32
Figure 5 : carte de la boucle du Niger, dressée par le lieutenant Spicq en 1897 (Grémont, 2010, p. 265).....	37
Figure 6 : carte de localisation de la population en saison sèche (Oudalan, Burkina Faso) (Barral, 1977, fig. 3).....	38
Figure 7 : hydrographie et relief du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso).....	42
Figure 8 : le marigot de Kouna en décembre 2006 .....	45
Figure 9 : les unités agronomiques du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso).....	46
Figure 10 : carte des précipitations et des zones écologiques d'Afrique de l'Ouest au cours des deux derniers millénaires (Brooks 1986) .....	51
Figure 11 : les variations climatiques en Afrique de l'Ouest au cours des deux derniers millénaires (MacIntosh 1981) .....	51
Figure 12 : diagramme pollinique d'Oursi (Ballouche and Neuman 1995).....	53
Figure 13 : carte archéologique de l'Oudalan à l'issue des prospections des années 1990 (Vogelsang, Albert et al. 1999) avec localisation de notre zone d'étude (tirets noirs)....	59
Figure 14 : toposéquence schématique d'un cordon dunaire (Vogelsang <i>et al.</i> , 1999, p. 54, fig. 3).....	60
Figure 15 : Oursi (Burkina Faso), un vaste complexe d'habitat (Petit <i>et al.</i> , 2011, p. 18, 1.2).....	67
Figure 16 : Oursi hu-beero (Burkina Faso), plan général avec les principales unités spatiales numérotées (Pelzer <i>et al.</i> , 2009, p. 216, fig. 2).....	68
Figure 17 : le village et son terroir dans l'ancien Yatenga (Marchal 1978, 459, fig. 4)73	
Figure 18 : carte des sites archéologiques repérés dans le Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso).....	80

Figure 19 : les sites archéologiques de la vallée du Beli (Burkina Faso). Carte détaillée .....	81
Figure 20 : habitats et structuration du territoire de la vallée du Beli (Burkina Faso) .	82
Figure 21 : vue générale du site n°1 .....	99
Figure 22 : quelques bases de type 2 du site n°9 .....	100
Figure 23 : vue générale du site n°14 .....	100
Figure 24 : vue générale du site n°15 .....	100
Figure 25 : vue générale du site n°16 .....	101
Figure 26 : vue générale du site n°17 .....	101
Figure 27 : vue générale du site n°22 .....	101
Figure 28 : vue générale du site n°31 .....	102
Figure 29 : une base de type 1 du site n°31 .....	102
Figure 30 : vue générale du site n°32 .....	102
Figure 31 : vue générale du site n°33 .....	103
Figure 32 : vue générale du site n°35 .....	103
Figure 33 : vue générale du site n°36 .....	103
Figure 34 : vue générale du site n°37 .....	104
Figure 35 : vue générale du site n°38 .....	104
Figure 36 : une base du site n°38.....	104
Figure 37 : vue générale du site n°41 .....	105
Figure 38 : vue générale du site n°44 .....	105
Figure 39 : vue générale du site n°45 .....	105
Figure 40 : structure circulaire du site n°45 .....	106
Figure 41 : vue générale du site n°47 .....	106
Figure 42 : vue générale du site n°53 .....	106
Figure 43 : vue générale du site n°57 .....	107
Figure 44 : vue générale du site n°58 .....	107

Figure 45 : vue générale du site n°61 .....	107
Figure 46 : amas de tuyères du site n°66.....	108
Figure 47 : une base du site n°66.....	108
Figure 48 : vue générale du site n°68 .....	108
Figure 49 : vue générale du site n°73 .....	109
Figure 50 : vue générale du site n°76 .....	109
Figure 51 : vue générale du site n°81 .....	109
Figure 52 : vue générale du site n°83 .....	110
Figure 53 : vue générale du site n°84 .....	110
Figure 54 : une petite base du site n°86.....	110
Figure 55 : la forge du site n°88 .....	111
Figure 56 : vue générale du site n°92 .....	111
Figure 57 : deux bases du site n°96.....	111
Figure 58 : vue générale du site n°99 .....	112
Figure 59 : vue générale du site n°103 .....	112
Figure 60 : vue générale du site n°107 .....	112
Figure 61 : vue générale du site n°108 .....	113
Figure 62 : vue générale du site n°110 .....	113
Figure 63 : vue générale du site n°111 .....	113
Figure 64 : vue générale du site n°115 .....	114
Figure 65 : vue générale du site n°117 .....	114
Figure 66 : vue générale et bracelet du site n°123.....	114
Figure 67 : vue générale du site n°125 .....	115
Figure 68 : vue générale du site n°126 .....	115
Figure 69 : déchets de forge du site n°126 .....	115
Figure 70 : vue générale du site n°130 .....	116
Figure 71 : vue générale du site n°131 .....	116

Figure 72 : vue générale du site n°132 .....	116
Figure 73 : trois bases du site n°135.....	117
Figure 74 : vue générale du site n°140 .....	117
Figure 75 : vue générale et détail d'une base du site n°143.....	117
Figure 76 : vue générale du site n°149 .....	118
Figure 77 vue générale du site n°151 .....	118
Figure 78 : vue générale du site n°153 .....	118
Figure 79 : l'abri sous roche du site n°156 .....	119
Figure 80 : vue générale et petite base du site n°156 .....	119
Figure 81 : une petite base du site n°161.....	119
Figure 82 : vue générale et base du site n°164.....	120
Figure 83 : vue générale du site n°170 .....	120
Figure 84 : vue générale du site n°174 .....	120
Figure 85 : une base du site n°174.....	121
Figure 86 : vue générale du site n°184.....	121
Figure 87 : vue générale du site n°185 .....	121
Figure 88 : représentation schématique d'un bas fourneau à air pulsé et de la réduction du minerai durant sa descente (dessin P. Merluzzo) (Leroy, Merluzzo, 2004, p. 50 fig. 1) . .	128
Figure 89 : schéma interprétatif d'un bas fourneau à scorie piégée et utilisation unique (a) ; bas fourneau réutilisable à scorie piégée avec conduits de ventilation dans la porte (b) (Cabboï, Dunikowski, 2004, p. 56-57, 1 et 3) .....	129
Figure 90 : schéma interprétatif d'un bas fourneau à scorie écoulee (Les Clérimois, type 2) (Dunikowski, Cabboï, 1995).....	131
Figure 91 : principaux types de fourneau dans la boucle du Niger (Martinelli, 2002, p. 173, fig. 11) .....	137
Figure 92 : carte géologique simplifiée du Burkina Faso (d'après Hottin, Ouedraogo, 1976).....	143
Figure 93 : carte géologique de la région du Beli (Burkina Faso) (d'après Miningou <i>et al.</i> , 2010, p. 59) .....	145
Figure 94 : les différents stades de conservation de la fosse et des scories.....	149



Figure 95 : le bas fourneau n°1 de N'Tongom (Burkina Faso) : coupes et plans.....	150
Figure 96 : bas fourneau en cours de fouille. Anasara Bango (Burkina Faso).....	151
Figure 97 : plans et sections de tuyères .....	152
Figure 98 : tuyère obstruée par un bouchon d'argile .....	153
Figure 99 : le système de ventilation d'un fourneau de N'Tongom (Burkina Faso) : vue de l'est.....	153
Figure 100 : le système de ventilation d'un fourneau de N'Tongom (Burkina Faso) : plan.....	154
Figure 101 : fragments de terre cuite (superstructure ?) à la périphérie d'un groupe de fourneaux.....	156
Figure 102 : éléments de superstructure ? .....	157
Figure 103 : coupe d'un bas fourneau d'Isoas (Burkina Faso).....	159
Figure 104 : plan et coupe d'un bas fourneau de Kouna (Burkina Faso) .....	160
Figure 105 : plan et coupes schématiques des deux types de bas fourneaux de la région de Markoye (Burkina Faso) : .....	161
Figure 106 : modélisation des fosses réceptacles et bilan des matériaux (Fabre, 2009, fig. 11) .....	163
Figure 107 : vue générale du site sidérurgique de Fererio (n° 159).....	164
Figure 108 : plans et coupes du site de Fererio (n° 159).....	164
Figure 109 : sondage de Fererio (n° 159), vue en fin de fouille.....	165
Figure 110 : scorie écoulee d'un petit fourneau.....	165
Figure 111 : plan et coupe schématiques d'un culot de forge d'Anasara Bango (n° 88) et vue d'un culot de forge (20 x 20 x 5 cm) sur le site n°17 .....	167
Figure 112 : la forge d'Anasara Bango (n° 88) (Burkina Faso) : plan et vue de l'ouest .....	168
Figure 113 : mobilier en fer collecté en surface sur l'habitat d'Anasara Bango (Burkina Faso).....	170
Figure 114 : petit pic (?) découvert à Tondo Loko (Barbaza, 2005, p. 72).....	172
Figure 115 : sélection d'objets des habitats de Tondo Loko, Tondo Banda, Kouna Beli et Tin Sawas .....	173
Figure 116 : Anasara Bango : plans, coupe et vues diverses.....	178

Figure 117 : Isoas (site n°1), relevé en plan .....	179
Figure 118 : Isoas : vue générale et détail d'une structure circulaire.....	180
Figure 119 : N'Tongom : plan et vue générale .....	181
Figure 120 : Tin Sawas Est : schéma de localisation et plan des structures.....	182
Figure 121 : les densités des structures de Tin Sawas Est.....	184
Figure 122 : plan et vue générale de Kouna 4 .....	186
Figure 123 : le développement d'un atelier constitué de batteries (hypothèse).....	190
Figure 124 : datations au <sup>14</sup> C de la région de Markoye. N°1 à 9, d'après Barbaza 2005, 75.....	193
Figure 125 : histogrammes cumulatifs pondérés des datations <sup>14</sup> C de la région de Markoye .....	195
Figure 126 : les 14 datations de Markoye traitées par ChronoModel .....	196
Figure 127 : phasage des datations <sup>14</sup> C de Markoye .....	197
Figure 128 : carte des bases de fourneau de la zone Nord .....	200
Figure 129 : carte des bases de fourneau de la zone Nord dans la 2 <sup>nde</sup> moitié du 1 <sup>er</sup> millénaire.....	201
Figure 130 : carte des bases de fourneau de la zone Nord dans la 1 <sup>ère</sup> moitié du 2 <sup>nd</sup> millénaire.....	203
Figure 131 : bases de type 1 au Niger (Celis, 1991, fig. 100) .....	205
Figure 132 : phasage chronologique (ChronoModel) des fours de type 2 du Niger (d'après Guillon, 2013, p. 232) et du Burkina Faso .....	210
Figure 133 : domaine du bas fourneau de type 2.....	211
Figure 134 : domaine du bas fourneau de type 1.....	213
Figure 135 : schéma hypothétique des transferts technologiques concernant la sidérurgie régionale.....	215
Figure 136 : l'Oudalan ancien, un équilibre socio-économique fragile .....	217
Figure 137 : ébauche de pic. Sassabango (Barbaza, 2005a, p. 67, fig. 4) .....	219
Figure 138 : Tondo Banda. 1 : grand tumulus. 2 : tumulus n°1, fouillé par L. Koté et N. Valdeyron (Barbaza, 2005a, p. 71-72, 6 et 7).....	220

Figure 139 : Tondo Banda : prélèvement d'une céramique mise au jour par l'érosion.....	221
Figure 140 : Tondo Loko (Burkina Faso) : fouille d'un tumulus (L. Koté).....	223
Figure 141 : tumulus de Sorbaia (fouille L. Koté et M. Barbaza).....	223
Figure 142 : Tondo Loko (Burkina Faso) : relevé en plan des structures (M. Barbaza et M. Jarry, mission archéologique franco-burkinabè, Markoye 2000).....	225
Figure 143 : vestiges d'habitats (concentrations de pierres et torchis) à Tondo Loko	226
Figure 144 : Acomer (site n° 47) : vestiges d'habitat et atelier sidérurgique associé dans la vallée du Beli .....	227
Figure 145 : le camp de Zigbéri (site n° 191). Traitement infographique d'une photographie aérienne (mission IGN 1981) (Barbaza, 2005a, p. 72, fig. 10).....	228
Figure 146 : un bas fourneau du Sahel burkinabè, de la réalité au symbole ? .....	232
Figure 147 : quelques exemples choisis de signes circulaires de Markoye .....	232
Figure 148 : Sorbaia (Markoye, Burkina Faso) : relevés de la roche aux spirales et de motifs abstraits (Barbaza <i>et al.</i> , 2005, p. 65, 5 et 6).....	234
Figure 149 : Tondiédo (Markoye, Burkina Faso) : relevés différenciés des thèmes iconographiques de la grande roche centrale (Barbaza <i>et al.</i> , 2005, p. 67, fig. 8).....	236
Figure 150 : le thème du cavalier à Markoye (Burkina Faso) (Barbaza, 2012, p. 177, fig. 11).....	237
Figure 151 : représentation graphique des signes circulaires à Tondiédo et Tondo Banda (Markoye, Burkina Faso) (Barbaza <i>et al.</i> , 2005, p. 73, fig. 20).....	238
Figure 152 : gravures du col de Tizi n'Tighist (Haut Atlas, Maroc) (cliché mission Maroc 2012-TRACES) .....	240
Figure 153 : la grande stèle de Tondo Banda (Markoye, Burkina Faso) .....	240
Figure 154 : un cavalier armé d'Aribinda (Burkina Faso).....	241
Figure 155 : art rupestre et sidérurgie au Sahel. Carte du domaine d'utilisation du bas fourneau de type 1 et sites de gravures .....	244
Figure 156 : Oursi (Burkina Faso) : chaîne d'esclave ou harnachement de cheval ? (Petit <i>et al.</i> , 2011, p. 107, 8.2).....	245
Figure 157 : gravure rupestre de l'Atlas saharien (Oliel, 2004, p. 3968 ; d'après Lhote, 1984, p. 158).....	251
Figure 158 : Kugha et ses environs selon al-Bakri.....	262

Figure 159 : les vestiges archéologiques de la région de Bentia (Mali) (Moraes Farias de, 2003, maps and site plans 12).....	267
Figure 160 : inscriptions n°1 (Sané) et n° 226 (Bentia) (Moraes Farias de, 2003 planches 1 et 62).....	269
Figure 161 : carte de localisation des rapides sur le fleuve Niger en aval de Kukia / Bentia (Mali) .....	277
Figure 162 : exploitations aurifères de Takabango (Burkina Faso). Site n° 18 .....	281
Figure 163 : mise en parallèle du Nil et du Niger d'après les données textuelles, la géologie et l'archéologie. Les informations concernant le Nil sont issues de Seignobos, 2010 .....	283
Figure 164 : les principaux axes commerciaux d'Afrique de l'Ouest du 10 <sup>ème</sup> au 16 <sup>ème</sup> siècle (Cuoq, 1975, p. 11, carte 2).....	287
Figure 165 : les importations de fer et les centres manufacturiers d'Egypte (Lombard, 2001, p. 115).....	289
Figure 166 : la région de Markoye, une zone tampon entre le commerce arabo-berbère des métaux et des esclaves et les zones d'approvisionnement : carte schématique de synthèse .....	298

## Liste des tableaux

Tableau 1 : précipitations annuelles à Markoye entre 1955 et 1981 (Burkina Faso) (Claude <i>et al.</i> , 1991, p. 29).....	26
Tableau 2 : bilans hydriques annuels estimés pour différents types de sols (Claude <i>et al.</i> , 1991, p. 79) .....	30
Tableau 3 : répartition par catégories socio-ethniques des populations de l'Oudalan en 1973 (d'après Barral 1977, p. 6) .....	34
Tableau 4 : les bassins hydrographiques du Nord-Est de l'Oudalan .....	43
Tableau 5 : les points d'eau pérennes du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso).....	44
Tableau 6 : les surfaces des unités agronomiques du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso) réparties par bassin hydrographique .....	47
Tableau 7 : les grandes phases climatiques des deux derniers millénaires en Afrique de l'Ouest selon Brooks 1986 et Maley and Vernet 2013 .....	49
Tableau 8 : catalogue des sites archéologiques du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso).....	87
Tableau 9 : l'expérimentation de Yelwani (Niger) en 1986 (d'après Celis, 1994 ; Fabre, 2012a, fig. 4). .....	155



## Avant-propos et remerciements

Etudiant d'Histoire à l'université du Mirail, je fus séduit dès les premières années par l'enseignement de certains professeurs, fondateurs de l'URA 997 du CNRS dénommée Archéologie Minière et Métallurgie de l'Occident Romain<sup>1</sup>. Mon école est donc celle de l'Antiquité, des mines et de la métallurgie. Les références y sont nombreuses dans ce travail, peut-être trop. Je n'ai pas toujours résisté à la tentation ou à la facilité de citer mes formateurs, mes collègues et amis de longue date.

Mes terrains d'études habituels sont plutôt méditerranéens et concernent des périodes antérieures à la diffusion de l'islam. Ma connaissance de l'arabe se limite par conséquent à quelques brèves formules de politesse ; elle est beaucoup plus réduite pour le songhay et le tamacheq. Les problèmes de retranscription ou de traduction n'ont pas été traités comme il se doit.

Sans la lecture d'un article de R. Seignobos, je n'aurais jamais tenté l'aventure périlleuse de l'interprétation d'un texte médiéval arabo-berbère. Le non spécialiste peut craindre l'imprécision, la bibliographie incomplète, ou pire, le contre-sens.

Merci aux lecteurs, et aux premiers d'entre eux, les membres du jury, de poursuivre malgré ces défauts prévisibles.

Merci à mon directeur, qui m'a invité à découvrir un autre monde, très stimulant sur le plan scientifique. Son soutien amical a été permanent.

Merci aux collègues de l'université de Ouagadougou, les acteurs d'un partenariat durable.

Merci aux Markoyais, accueillants et coopératifs, malgré un contexte souvent difficile.

Merci à mes collègues et amis de TRACES et d'ailleurs. Certains m'ont beaucoup aidé, de façons très diverses.

Merci à toute ma famille, qui a supporté "ça", entre autres choses.

---

<sup>1</sup> Devenue CAM, puis UTAH et enfin TRACES.





# Introduction

"Siècles obscurs", "siècles d'or" ou "temps des grands empires" ? Les propositions sont multiples pour désigner cette période de l'histoire ouest-africaine à laquelle appartiennent la fin du 1<sup>er</sup> millénaire AD et le début du 2<sup>nd</sup> ; elles donnent une idée du débat qu'elles sous-tendent (Mauny, 1970 ; Fauvelle-Aymar, 2013 ; Simonis, 2010 ; Vernet, 2013). Les points de vue divergent en évoquant la rareté des sources, ou la mondialisation des échanges au contact de la sphère islamique, qui désigne plutôt un Moyen Âge sahélien, ou encore la formation des grandes structures étatiques, dont la splendeur est parfois évoquée avec nostalgie. Si l'on ne craignait pas la polémique, bien compréhensible, on pourrait proposer "protohistoire sahélienne", car, pour cette période, les textes, qui décrivent les sociétés sahéliennes où les techniques du métal sont maîtrisées, sont tous des témoignages extérieurs. La prudence imposa le terme d'âge du Fer, une façon d'éviter, grâce à l'angle de vue technique, un débat sur l'histoire des sociétés sahéliennes dans tous ses aspects, sociaux, économiques et politiques. Ce choix n'évite en rien le problème général de la périodisation de l'histoire ouest-africaine (Coquery-Vidrovitch, 2008), ou celui d'un âge du Fer qui se prolongerait jusqu'au 17<sup>ème</sup> siècle, date de rédaction des premiers documents dans la région. Au fil de ce travail, on pourra constater une progression, imposée par les sources disponibles comme par leur analyse, de l'âge du Fer vers le Moyen Âge.

L'âge du Fer a le mérite de faire référence à un complexe techno-économique auquel participent toutes les sociétés de la région. L'appellation "grands empires", reflète plutôt la nature des sources disponibles pour cette époque. C'est une histoire de princes, de sultans, de rois et de royaumes aux contours parfois flous, auxquels il est bien difficile de rattacher les populations sahéliennes. La période comprise entre le 7<sup>ème</sup> et le 17<sup>ème</sup> siècle connu à la fois la diffusion et l'utilisation massive du métal, la mise en place de plusieurs structures étatiques d'envergure, l'arrivée de l'islam et l'intégration dans les grands réseaux de commerce. Au cours de ce millénaire, les sociétés sahéliennes ont certainement beaucoup évolué, mais les sources nous livrent uniquement une histoire ponctuelle, exceptionnelle : celle des villes, des élites...

De ces contrées lointaines, les textes arabes décrivent avant tout l'allié, l'ami sur lequel on peut compter pour la transaction commerciale, et son lieu de résidence, le port saharien. Les textes désignent aussi l'ennemi, qui suscite méfiance et mépris. C'est l'animiste, avec en toile de fond un pays exotique où sous une chaleur écrasante et nuisible sur le plan culturel, on peut croiser des serpents à plumes et autres bizarreries. Les descriptions sont souvent caricaturales, mais pas toujours. En revanche, l'angle de vue est toujours le même : celui de l'islam.

Cette impression générale est renforcée par l'archéologie, car de nombreuses recherches ont été orientées par les textes, supposés mentionner les faits et lieux historiques majeurs. Ainsi, ce sont surtout les grands sites de ce monde sahélien qu'on a tenté de mieux connaître avec les fouilles déjà anciennes de Tegdaoust ou Kumbi Saleh (Mauritanie), ou plus

récentes à Tadmekka et Gao (Mali). D'autres initiatives, souvent teintées d'ethnologie ou d'anthropologie sociale, se sont bien développées dans les marges, mais il est parfois difficile de les raccrocher au fil de l'histoire.

Le programme de recherche intitulé "Art et archéologie de Markoye" dirigé par M. Barbaza, porte lui aussi sur un fait d'exception : les manifestations artistiques libyco-berbères les plus méridionales actuellement connues. Cependant, à l'écart des grandes cités commerciales ou des centres de pouvoir, la société qui est à l'origine de ce phénomène est très discrète dans les sources. Son territoire, coincé contre les frontières du Mali et du Niger dans l'extrême Nord du Burkina Faso, a fait l'objet d'une exploration approfondie. C'est dans ce cadre que l'occasion nous a été donnée d'approcher "l'ordinaire" d'une société ancienne à travers sa production sidérurgique<sup>2</sup>. Sur le plan régional en effet, la sidérurgie était une activité très largement répandue, particulièrement dans la savane.

Les premiers travaux de terrain ont cependant très vite montré l'originalité de l'activité sidérurgique dans la région de Markoye. Le grand nombre de sites sidérurgiques repérés et leur datation montrent une forte concentration dans le temps et dans l'espace, un fait remarquable dans le Sahel à cette latitude. Le caractère "industriel" de cette production standardisée et organisée en district suscite plusieurs questions sur l'identité des acteurs, la localisation de la production et son débouché.

Parmi tous les districts sidérurgiques anciens étudiés, les modèles les mieux documentés ont été conçus par les historiens et archéologues pour les provinces romaines d'un empire grand consommateur de fer. C'est un contexte bien éloigné de l'Afrique et il y a des différences de taille, en particulier concernant les quantités produites ; mais il y a aussi des similitudes, notamment en matière technologique. Ces régions de production offrent aussi l'avantage de fournir un large éventail de données, qui concernent toute la chaîne opératoire et l'organisation de la production. Par facilité, mais aussi par souci d'efficacité, nous confronterons donc certaines données ou critères africains et européens.

Le choix de l'implantation d'un district sidérurgique, dont la production dépasse les besoins du marché local, suppose des conditions particulières :

- la présence des ressources nécessaires et leur plus grande facilité de mise en œuvre par rapport aux régions voisines. Cet élément recouvre à la fois des aspects quantitatif et qualitatif (minerai, combustible, matériaux de construction, maîtrise technologique, disponibilité de la main-d'œuvre...) ;

- la nécessité de produire du fer à cet endroit, pour des raisons plus stratégiques, d'ordre économique et/ou politique. Dans ce dernier cas, la production est bien souvent liée à

---

<sup>2</sup> La prospection a constitué l'essentiel des travaux de terrain, qui ont été financés par le programme du Ministère des Affaires Etrangères (M. Barbaza, dir.), puis par une Action Concertée Incitative "Histoire et archéologie du métal" (B. Cauuet, dir.) et un Plan Pluri-Formations "Le fer dans les sociétés anciennes du Sud (J.-M. Pailler, dir.) du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

un pouvoir, local ou extérieur, qui organise tout ou partie de la chaîne opératoire en garantissant à la fois les bonnes conditions de production et de diffusion (investissements, approvisionnements divers, sécurité...).

C'est cette dernière piste que nous avons choisi d'explorer en priorité, sans toutefois exclure d'autres possibilités. La localisation de ce district sidérurgique ne doit rien au hasard. Elle est bien entendu liée à la présence sur place des ressources nécessaires, mais l'impact du contexte géopolitique, marqué ici par la proximité des grands circuits d'échanges arabo-musulmans et par les liens avec les Berbères, nous semble prépondérant.

Car, à première vue, la situation géographique de cette région sidérurgique ne semble pas idéale. Elle est même un peu surprenante, coincée au nord contre d'immenses étendues presque stériles réservées à un usage très extensif, synonyme d'une population mobile et peu nombreuse.

Cette situation, très contrainte du point de vue du climat et de la pédologie, sera examinée dans la première partie, qui présente à la fois les ressources naturelles et humaines, présentes et passées. Les données sont très partielles, notamment sur le plan paléoenvironnemental, mais nous avons bénéficié d'un apport de premier ordre pour la région : les recherches menées dans l'Oudalan par les archéologues de l'université de Francfort. Cette partie se termine par l'inventaire des sites repérés en prospection, dans un secteur laissé vierge par nos prédécesseurs, la zone Nord-Est.

La deuxième partie est entièrement consacrée à la sidérurgie. Après un tour d'horizon de la chaîne opératoire et une rapide mise au point sur les mines et les minerais, qui relèvent du domaine des hypothèses, on examinera les aspects technologiques et architecturaux des bas fourneaux dont l'évolution permet de distinguer deux phases d'activité. Les différentes formes d'organisation de la production, dans l'espace et dans le temps, seront aussi mises à contribution pour une meilleure compréhension d'ensemble.

La dernière partie confronte l'ensemble des données locales à celles du contexte régional pour tenter d'identifier les différents acteurs de cette entreprise. C'est l'archéologie qui constitue notre principale source, mais l'épigraphie et la littérature arabe contribuent aussi à proposer des hypothèses.



# 1. Les données géographiques actuelles confrontées aux faits archéologiques

Eloigné des littoraux, le Burkina Faso occupe une position relativement centrale en Afrique de l'Ouest et, bien que relativement peu étendu avec ses 274 000 km<sup>2</sup>, on a coutume de dire qu'il présente toute la variété des paysages de l'Afrique. En effet, sur les 600 km de son extension nord / sud, entre 9° 20' et 15° 05', se succèdent différents paysages avec une nette prédominance des divers types de savane, entre les étendues désertiques de l'extrême Nord et la forêt de l'extrême Sud. Nos recherches ont porté sur un secteur qui appartient à l'une des provinces sahéniennes, la plus septentrionale, l'Oudalan.

Dans un premier temps, avant de présenter la diversité des populations qui occupent actuellement cette région, nous en donnerons les grands traits géographiques. Un espace beaucoup plus limité, coincé contre les frontières du Mali et du Niger, où l'essentiel des découvertes a eu lieu, sera ensuite examiné plus en détail.

Nous présenterons ensuite les contextes paléoenvironnementaux. En l'absence de nombreuses données dans notre secteur, le référentiel a dû être étendu aux régions voisines, mais on notera cependant que les seules prospections menées dans l'Oudalan permettent de se faire une idée relativement précise des anciennes conditions de vie dans la région.

Enfin, en resserrant notre angle de vue sur l'extrême Nord, nous présenterons les recherches archéologiques effectuées dans la région : essentiellement à Kissi et à Oursi, sous la direction des équipes de recherche allemandes, pour terminer par nos propres découvertes qui viennent combler un vide dans la carte archéologique.

## 1.1 *Un Sahel aujourd'hui très aride et relativement peu peuplé*

Contrairement à ce que l'on peut parfois lire, en particulier chez nos collègues géographes qui souhaitent donner une profondeur chronologique à leurs observations spatiales (par exemple Toupet, 1992, p. 5), le terme Sahel<sup>3</sup>, de l'arabe *Sāhil* signifiant rivage, ne semble pas utilisé par les auteurs médiévaux pour désigner cet espace situé au sud du Sahara (Ducène, 2013, p. 1-6), communément appelé *bilād al-Sūdān*, le pays ou la terre des Noirs, dès le 9<sup>ème</sup> siècle avec al-Khwarizmi, Ibn Khurrahbih et surtout al-Yakubi (Cuoq, 1975, p. 44-52). Le Sahel, comme entité biogéographique avant tout caractérisée par son climat (Hiernaux, Le Houérou, 2006, p. 52), n'a été défini qu'au tout début du 20<sup>ème</sup> siècle par le botaniste français Auguste Chevalier qui a divisé l'Afrique occidentale en trois zones phytogéographiques : les zones sahéniennes, soudanienne et guinéenne (Toupet, 1992, p. 5).

---

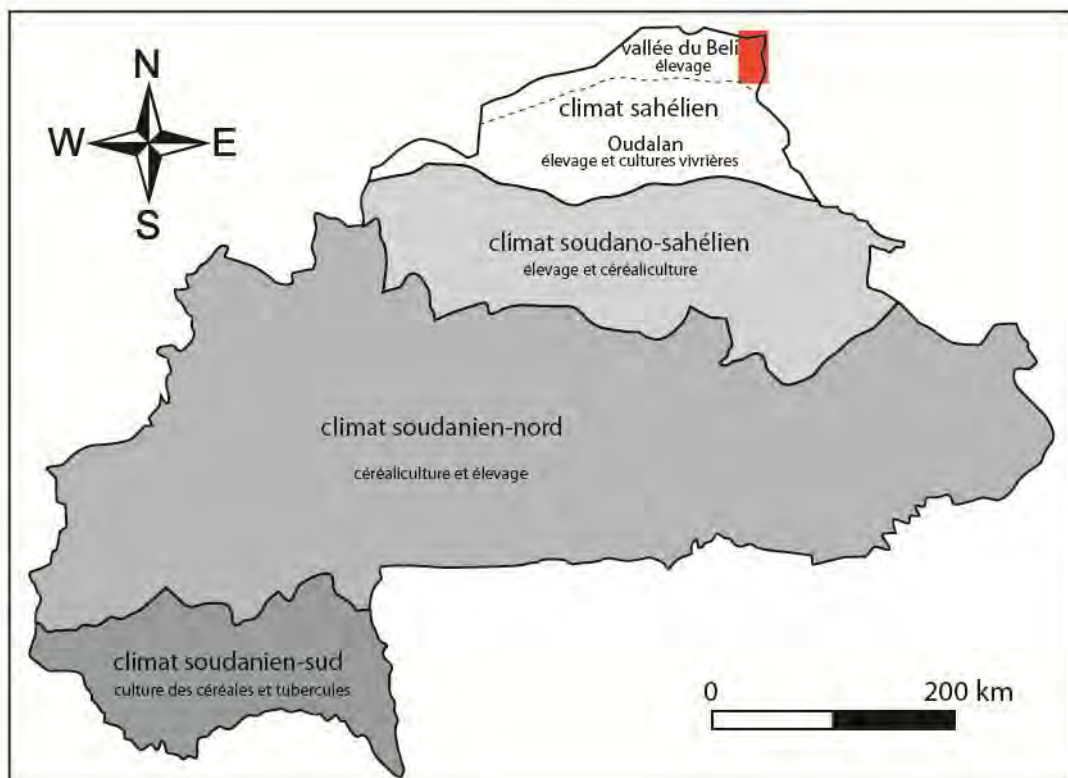
<sup>3</sup> Absent de l'index des toponymes du recueil des sources arabes concernant l'Afrique occidentale du 8<sup>ème</sup> au 16<sup>ème</sup> siècle (Cuoq, 1975, p. 506).

Cette étroite corrélation entre climat et végétation, auxquels on doit rajouter la nature des sols, est considérée encore aujourd'hui comme primordiale pour le Sahel et apparaît constante dans la documentation (cf. Figure 1, p. 24, Figure 3, p. 29 et Figure 9, p. 46). Ce sont ces différents aspects que nous allons examiner pour la région.

### 1.1.1 Un climat extrême et des sols pauvres

*Une moyenne des températures et un ensoleillement parmi les plus élevés de la planète*

C'est la première impression qui s'impose au voyageur lorsqu'il arrive dans le Sahel depuis les régions de savane du Sud : il fait chaud ! Certes cette impression est toute relative, mais la distinction entre les climats soudanien et sahélien se fait tout de même très naturellement. Ce sont quelques degrés de plus, en moyenne, entre la capitale Ouagadougou et Dori, aux portes du Sahel, auxquels s'ajoutent l'aridité de l'air et la désolation du paysage qui accentuent certainement le ressenti.



**Figure 1 : domaines climatiques et utilisation traditionnelle du milieu au Burkina Faso, avec localisation de la zone d'étude**

A l'échelle du pays, les relevés de température dans les trois principales stations météorologiques officielles<sup>4</sup> illustrent parfaitement le gradient thermique nord / sud. A Bobo Dioulasso, dans le Sud-Ouest et en climat soudanien-sud, la température moyenne est de 27,4°C (dont 2 mois, mars et avril, > 30°C) tandis qu'au centre du pays, la capitale Ouagadougou connaît une moyenne annuelle de 28,4°C (dont 3 mois, de mars à mai, > 30°C). A Dori, cette moyenne annuelle grimpe à 29,7°C, avec pas moins de 7 mois au-dessus de 30°C dont le mois de mai, le plus chaud, dépasse 35°C. Dori, aux portes du Sahel, est située à une centaine de kilomètres au sud de la zone qui nous intéresse, mais pour laquelle nous ne disposons pas de données fiables. La station la plus proche, installée par l'IRD à Jalafanka dans le cadre du programme de recherche sur la mare d'Oursi (voir infra) a fourni des données précises dans les années 1970-80, qui corroborent celles de Dori et sont représentatives de l'ensemble du Gourma malien (Claude *et al.*, 1991, p. 28). On est ici dans une des régions qui présente les températures moyennes les plus hautes de la planète (Hiernaux, Le Houérou, 2006, p. 53). Ces températures élevées vont de concert avec une durée d'insolation quotidienne relativement importante qui dépasse en moyenne les 10 heures (Claude *et al.*, 1991, p. 28) et un rayonnement solaire moyen de 2,5 kJ/cm<sup>2</sup>/j qui varie peu au cours de l'année (Hiernaux, Le Houérou, 2006, p. 53). Cette conjonction de faits assure des taux d'évaporation particulièrement importants : 2920 mm/an pour un plan d'eau naturel comme celui d'Oursi par exemple (Claude *et al.*, 1991, p. 31). Seules des précipitations régulières et importantes seraient à même de compenser cette situation relativement délicate, ce qui bien évidemment est loin d'être le cas.

#### *Une pluviosité très faible et mal répartie dans l'année*

Le régime climatique régional, typiquement sahélien, est soumis aux oscillations du front intertropical (FIT), une zone de contact entre les masses d'air humide de la mousson au sud-ouest et l'air sec du nord-est. Le FIT, qui passe au-dessus de la région en mai et septembre, détermine une saison des pluies de 3 à 4 mois, période durant laquelle les précipitations sont cependant très irrégulières (Claude *et al.*, 1991, p. 28).

C'est là aussi, à l'échelle du pays, une différence fondamentale avec les climats soudaniens. Quand Bobo Dioulasso et Ouagadougou reçoivent respectivement en moyenne 1101 et 808 mm de précipitations annuelles, Dori doit se contenter de 425 mm. Et là encore, on doit relever l'éloignement relatif de la capitale sahélienne par rapport à notre secteur de recherche. En région sahélienne, le gradient d'accroissement pluviométrique annuel est de 1 mm par kilomètre vers le sud (Hiernaux, Le Houérou, 2006, p. 52). C'est dire si, à des niveaux aussi bas, les 100 km qui séparent la vallée du Beli de Dori, vers le sud, peuvent prendre beaucoup d'importance<sup>5</sup>. Bien que non officielle, la station de Markoye fournit des

---

<sup>4</sup> Données du Service de météorologie du Burkina Faso (1971-2000) consultées sur le site [www.planete-burkina.com](http://www.planete-burkina.com).

<sup>5</sup> La moyenne annuelle des précipitations dans la vallée du Beli est estimée à 350 mm par le géographe H. Barral, mais celle-ci peut descendre en dessous de 200 mm les années de sécheresse, comme en 1968 (Barral, 1970, p. 66).

données qui vont dans le même sens (cf. tableau 1) : la moyenne interannuelle des précipitations entre 1955 et 1981 y est de 402 mm. Sans esquisser une querelle de chiffres non officiels, on notera que, selon Henri Barral, la moyenne interannuelle des précipitations à Markoye est de 389 mm (Barral, 1977, p. 9) pour la décennie 1961-1970, une petite période généralement considérée comme pluvieuse, qui précède les grandes sécheresses et durant laquelle les Peuls sont remontés vers le nord (Rognon, 1991, p. 200). Cela montre avec évidence la variation des précipitations dans le Sahel qu'il est difficile de considérer comme un espace uniforme.

Périodes de retour (ans)	Années sèches				médianes	humides			
	50	20	10	5	2	5	10	20	50
Précipitations annuelles (mm)	266	276	288	309	375	478	551	620	708

**Tableau 1 : précipitations annuelles à Markoye entre 1955 et 1981 (Burkina Faso) (Claude *et al.*, 1991, p. 29)**

Pour une période sensiblement plus longue, de 1951 à 1990, une autre étude indique des cumuls de précipitations extrêmes de 657 mm en 1958 et 155 mm en 1985 à Markoye (Lindqvist, Tengberg, 1993, p. 128).

Par conséquent, malgré les quelques contradictions relevées dans les chiffres, il est évident que ces cumuls de précipitations varient aussi beaucoup dans le temps, avec une amplitude considérable (de l'ordre de 1 à 3 sur 50 ans) et l'on note que les années qui reçoivent à peine 300 mm, ou même moins, reviennent relativement souvent (Tableau 1). C'est là un indicateur essentiel pour évaluer les maigres possibilités, ou les grandes difficultés, de l'agriculture dans la région (voir *infra*).

Mais le cumul annuel des précipitations n'est pas le seul élément qui doit être pris en compte. En effet, une bonne partie de ces pluies n'est pas « efficace » en raison de leur intensité, trop faible ou trop violente, et de leur irrégularité dans le temps. Ainsi, les précipitations inférieures à 5 mm, qui peuvent constituer plus de 50 % du cumul annuel, sont insuffisantes pour humidifier le sol en profondeur ou même ruisseler et ne permettent aucune germination (Toupet, 1992, p. 13). A l'opposé, des pluies violentes, souvent sous la forme d'orages, entraînent une forte érosion qui n'est pas non plus très bénéfique pour la végétation. Ces épisodes violents, comme les deux orages qui donnèrent en quelques minutes 124 mm de pluie à Gorom-Gorom les 20 et 21 mai 1991 (Lindqvist, Tengberg, 1993, p. 129), alors qu'habituellement il ne pleut pratiquement pas à cette période, ont généralement lieu en début ou fin d'hivernage et ne servent pas à l'agriculture. En revanche, au cœur de l'hivernage (fin-juillet-août) des épisodes pluvieux de plusieurs heures, qui peuvent s'observer sur un ou deux jours sont eux très bénéfiques pour les sols. La préférence des agriculteurs va à ce type de précipitations, quand elles sont fines et persistantes et s'étalent sur plusieurs jours. Ce cas de figure est malheureusement peu courant à Markoye, qui ne connaît en moyenne depuis 1955 que 11 jours durant lesquels les précipitations sont supérieures à 10 mm (Claude *et al.*, 1991, p. 33-34). Dans de telles conditions climatiques, seuls des sols aux qualités exceptionnelles pourraient compenser un peu le déficit hydrique, mais le cas est plutôt rare.



### *Des sols aux capacités de rétention hydrique très médiocres*

A l'aridité climatique, il faut ajouter l'aridité édaphique. Comme on le verra plus en détail dans la partie 1.1.3 consacrée à « l'angle Nord-Est », la qualité des sols n'est pas ce qui caractérise en premier lieu le Sahel burkinabè, comme le Sahel en général.

En premier lieu, les coefficients d'écoulement des sols, qui grimpent rapidement avec la présence d'argile, écartent jusqu'à près de 40 % des précipitations à Oursi. Sur certains glacis, la pluie d'imbibition, c'est-à-dire celle qui précède le ruissellement et pénètre dans le sol, est quasi nulle en raison de l'état induré de la surface du sol. Ces écoulements contribuent aussi, avec le vent, à un intense processus érosif, qui provoque des transferts importants de matériaux de 3 à 6 t/ha/an vers les dépressions (Claude *et al.*, 1991, p. 39-42-72). Ainsi, l'aridité climatique, qui limite le couvert végétal, entraîne-t-elle une dégradation des sols eux-mêmes, en particulier sur les glacis.

Dans les bas-fonds, on rencontre bien souvent des sols hydromorphes à argile gonflante, qui ont une capacité de rétention hydrique importante, mais cette eau n'est pas, ou très peu, utilisable par les plantes cultivées (Claude *et al.*, 1991, p. 86). En effet, pour des raisons physico-chimiques, le point de flétrissement c'est-à-dire le moment à partir duquel la plante ne peut plus prélever d'eau, est très vite atteint. De plus, les sols argileux, s'ils permettent de recueillir et maintenir l'eau dans les bas-fonds, sont en général peu propices à toute culture : dans les conditions climatiques exposées ci-dessus, ils sèchent et se rétractent assez rapidement, et sont par conséquent lourds, durs et difficiles à travailler. En revanche, ces bas-fonds constituent un biotope très satisfaisant pour certains ligneux. Avec un recouvrement continu, c'est dans la région la zone qui offre le plus fort potentiel de production végétale (Claude *et al.*, 1991, p. 120-121: 300 kg/ha/an pour la production foliaire des ligneux contre 30 kg/ha/an sur les dunes) et la faune sauvage, qui colonise ces espaces, ne s'y trompe pas. Lors d'une mission de terrain en 2006, nous eûmes une illustration originale de cette continuité du recouvrement et de sa forte productivité : un éléphant, échappé de la savane arborée ou de la forêt, avait migré vers le nord et suivi sur des centaines de kilomètres les forêts galeries des marigots lui fournissant la nourriture quotidienne au grand dam des habitants de la région<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Cet éléphant en profitait régulièrement pour piller les jardins des villageois proches des marigots et des champs entiers de Calebasses furent ainsi détruits. Au bout de quelques semaines d'une situation devenue intolérable pour les populations locales, l'état burkinabè assura son rapatriement par camion vers le parc W, dans le Sud-Est du pays.



Figure 2 : un éléphant perdu au Sahel (Takabango, 2006)

Ces forêts galeries sont essentiellement constituées de mimosacées et d'acacias, en particulier l'*acacia nilotica* qui peuple les étendues ennoyées durant les quelques mois qui suivent la saison des pluies. En dehors des marigots, le recouvrement végétal est discontinu. Dans les espaces sablonneux, c'est la steppe à cram-cram (*Cenchrus biflorus*) qui domine, avec une strate arbustive très lâche ; les quelques baobabs qui ponctuent le paysage autour de Markoye ne sont que des exceptions : vers le nord, ils disparaissent totalement. Sur les sols de faible profondeur (cf. infra) comme les glacis gravillonnaires, la végétation est relativement rare et parfois nulle, à l'exception des placages sablonneux sur lesquels poussent la brousse tigrée, impénétrable, et une végétation herbacée très maigre. Ces différentes zones sont séparées par des grands flats argileux blancs, totalement dénudés. Peu propice aux cultures comme on va le voir, la région offre un cadre naturel particulièrement attractif pour la faune sauvage, qui, avant que la pratique de la chasse ne devienne une ressource touristique, était riche et diversifiée<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Des nombreuses espèces recensées dans les années 1970, parmi lesquelles figuraient le lion, la panthère ou le guépard, beaucoup ont aujourd'hui disparu. Un film documentaire, tourné par Jean Rouch dans la région en 1954 (La chasse au lion à l'arc) rend bien compte, entre autres, de la richesse de la faune et de la flore sauvages locales.

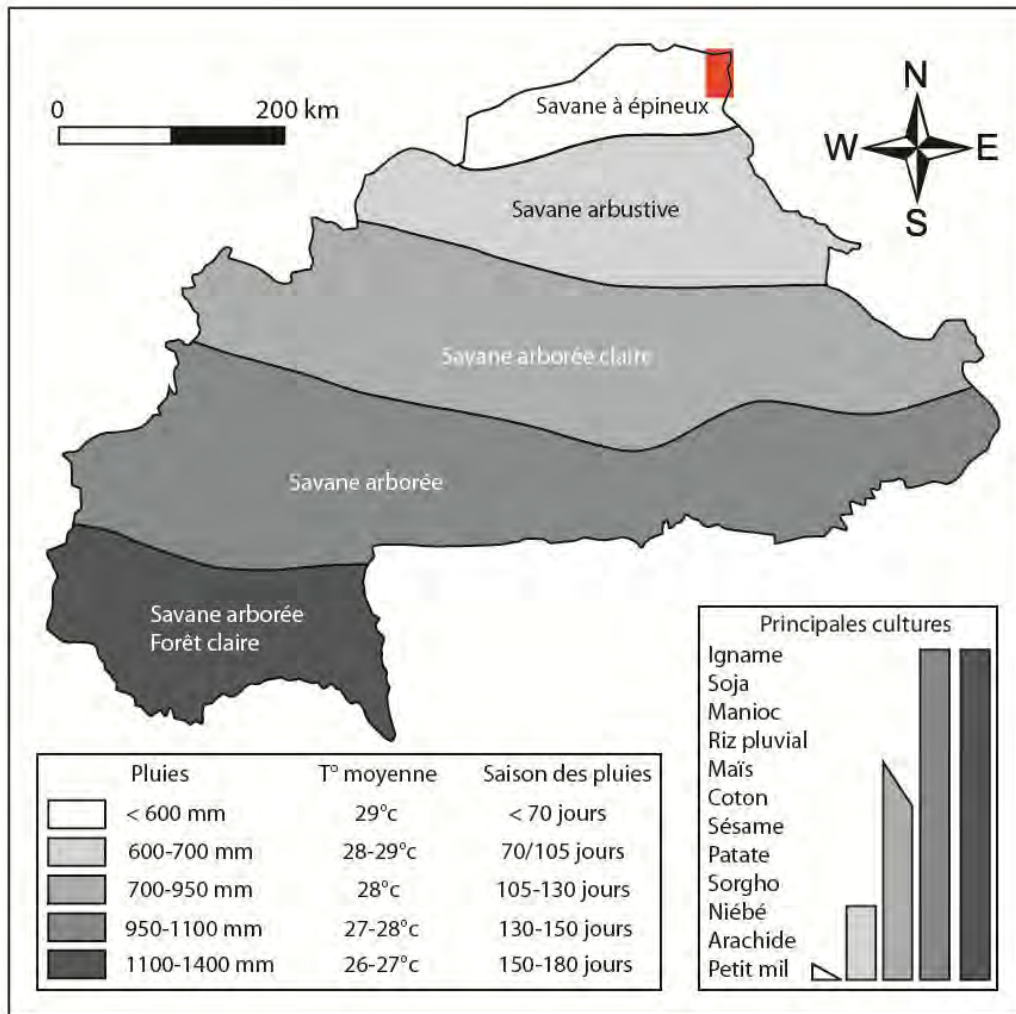


Figure 3 : carte phyto-climatique du Burkina Faso, avec localisation de la zone d'étude

Dans la région, les cultures ne sont possibles que dans le sable, sur les cordons dunaires eux-mêmes, ou dans les dépôts éoliens ponctuels disséminés sur d'autres surfaces. Ce type de sols, où le ruissellement est nul, présente des infiltrations relativement rapides et importantes, contrairement aux autres.

Les bilans hydriques annuels effectués à Oursi montrent les comportements hydrodynamiques des différents types de sols (cf. Tableau 2, p. 30).

P1m désigne les précipitations à 1 m du sol : ce sont celles qui sont habituellement mesurées tandis que PS désigne les précipitations au sol et donc celles qui doivent être prises en compte. On voit que la différence est notable ; les raisons en sont multiples (influence du vent...), complexes et encore peu connues. R est le ruissellement de surface, particulièrement important pour tous les sols à l'exception des milieux sableux. I désigne l'infiltration de l'eau dans le sol et D le drainage profond ou latéral. Enfin, ETR signifie évapotranspiration réelle.

Type de sol	P1m	PS	R	I	D	ETR
Milieus sableux	380	498	0	498	66	432
Milieus argileux	380	505	138	367	3	364
Milieus sablo-argileux	380	475	80	395	19	376
Milieus à concrétions	380	475	92	383	6	377

**Tableau 2 : bilans hydriques annuels estimés pour différents types de sols (Claude *et al.*, 1991, p. 79)**

Le constat est sans appel. On note les grandes disparités au niveau de l'infiltration de l'eau dans les différents types de sol : avec 498 mm d'eau infiltrée chaque année, les milieux sableux offrent des conditions hydriques nettement plus favorables que tous les autres sols. De plus, ils contribuent à l'alimentation des eaux souterraines, un des éléments indispensables à l'homme.

Mais le comportement hydrodynamique plus favorable des milieux sableux n'explique pas à lui seul son potentiel agricole. Ses qualités nutritives sont aussi en jeu. Il convient cependant de distinguer deux types de cordons dunaires, car leur constitution, issue de genèses distinctes, est différente (Barral, 1977, p. 14 ; Claude *et al.*, 1991, p. 144). Le premier, appelé erg ancien, s'est mis en place autour de 22000 BP. Il présente un relief adouci par l'érosion sur le long terme (maximum 2 à 3 m de hauteur) tandis que le second, plus récent (7000-5000 BP), conserve encore un relief plus accentué avec une hauteur pouvant atteindre une dizaine de mètres. C'est ce dernier qui occupe une bonne partie de l'espace dans le Nord-Est de l'Oudalan, mais les sables relativement grossiers qui le composent et la faible part des éléments fins (autour de 5%) ne retiennent pas suffisamment l'eau, qui s'infiltré vite et très profondément, pour permettre les cultures. L'erg ancien, qui lui est composé de 8 à 15 % d'éléments fins (argiles et limons), a un meilleur pouvoir de rétention hydrique et offre surtout les ressources minérales nécessaires à la croissance des cultures. Ce sont les seuls sols cultivables dans la région et d'ailleurs 70 % de leur surface est aujourd'hui utilisée, ce qui, compte tenu de l'aridité de la zone, est remarquable. En effet certains cordons dunaires, trop éloignés des points d'eau, n'ont jamais pu être cultivés.

On a vu plus haut que les bas-fonds pouvaient dans certaines conditions apporter suffisamment d'eau et de nutriments pour certaines plantes (les ligneux), mais les caractères physiques du sol rendent leur travail difficile. Pour le sable, c'est exactement le contraire. C'est par excellence un sol meuble très facile à travailler, même en l'absence de tout investissement technologique. En effet, les cultivateurs disposent simplement de deux outils : la daba, qui leur sert à semer le mil en poquets, et l'iler (darao en fulfuldé, allolam en tamacheq, kebena en songhay) utilisée pour les différents sarclages (Claude *et al.*, 1991, p. 149-153). Les techniques agricoles locales apparaissent bien adaptées au travail des sols sableux, mais pas du tout à celui des sols argileux ; les essais récents de culture du sorgho dans les bas-fonds montrent qu'il faut jusqu'à 300 heures pour désherber et sarcler un hectare, une opération indispensable et reproduite au moins deux fois durant la saison des pluies,

tandis qu'un hectare de cordon dunaire relativement propre au départ ne nécessite que 35 heures pour la même opération.

Avec une moyenne de précipitations annuelles inférieure à 400 mm, la région de Markoye représente l'extrême limite Nord des cultures sous pluie, avec des récoltes très aléatoires. Selon l'expression de H. Barral (Barral, 1977, p. 7) « c'est une culture à caractère de coup de poker : on sème, on sarcle à la hâte et on s'en va pour revenir voir à la fin de l'hivernage si ça a poussé ». Difficile dans un tel contexte de parler de rendements ; ceux-ci, en plus de leur forte irrégularité, sont médiocres. Avec 150 kg de récolte, la culture d'un hectare n'arrive pas à couvrir les besoins alimentaires annuels d'une personne adulte, qui se situent autour de 200 kg (Claude *et al.*, 1991, p. 153-154). Bien que d'importance secondaire les activités de cueillette ne sont pas anecdotiques et gardent encore aujourd'hui un rôle certain dans l'alimentation des populations de l'Oudalan. Il s'agit avant tout de la cueillette du fonio (*Panicum laetum*), le mil sauvage qui pousse sur les terres argileuses des bas-fonds. Arrivé à maturité en septembre, en pleine soudure, son rôle alimentaire peut être très important et dans les périodes de forte pénurie, les femmes bella n'hésitent pas à éventrer les fourmilières pour prendre leur stock de fonio (Barral, 1970, p. 79). Les bulbes de nénuphar, nombreux dans les poches d'eau du Beli, constituent aussi une ressource alimentaire non négligeable (Barral, 1977, p. 20 ; Claude *et al.*, 1991, p. 155).

En fonction de la pluviométrie et de la nature des terrains, le secteur de Markoye constitue un seuil que les cultivateurs ne peuvent dépasser : vers le nord, c'est l'élevage qui prend le relais. Le couvert végétal précédemment décrit et qui convient bien à la faune sauvage constitue un milieu relativement favorable à l'élevage pour peu que celui-ci garde un caractère extensif (Barral, 1977, p. 17-21 ; Claude *et al.*, 1991, p. 110 et 117). Les bas-fonds, avec une production herbacée de 2,5 t/ha/an, offrent la plus importante ressource des parcours de pacage, mais elle est limitée dans le temps ; dès le début de la saison sèche, au mois d'octobre, elle est épuisée. La production foliaire des ligneux et la strate herbacée des milieux sableux (1t/ha/an) et des glacis (550 kg/ha/an) prennent le relais, mais les pasteurs doivent parcourir des grands espaces à la recherche de nourriture pour leur bétail. L'épuisement rapide de la ressource fourragère au fil de la saison sèche, la nature et la pauvreté des terres et les rigueurs du climat régional déterminent la façon de vivre de ces populations, qui sont bien souvent contraintes à la mobilité.

Le fragile équilibre auquel sont soumis des cultivateurs aux récoltes très aléatoires et des éleveurs itinérants dessine dans la région la limite Nord de l'habitat sédentaire, représentée sur la carte suivante (figure 4).

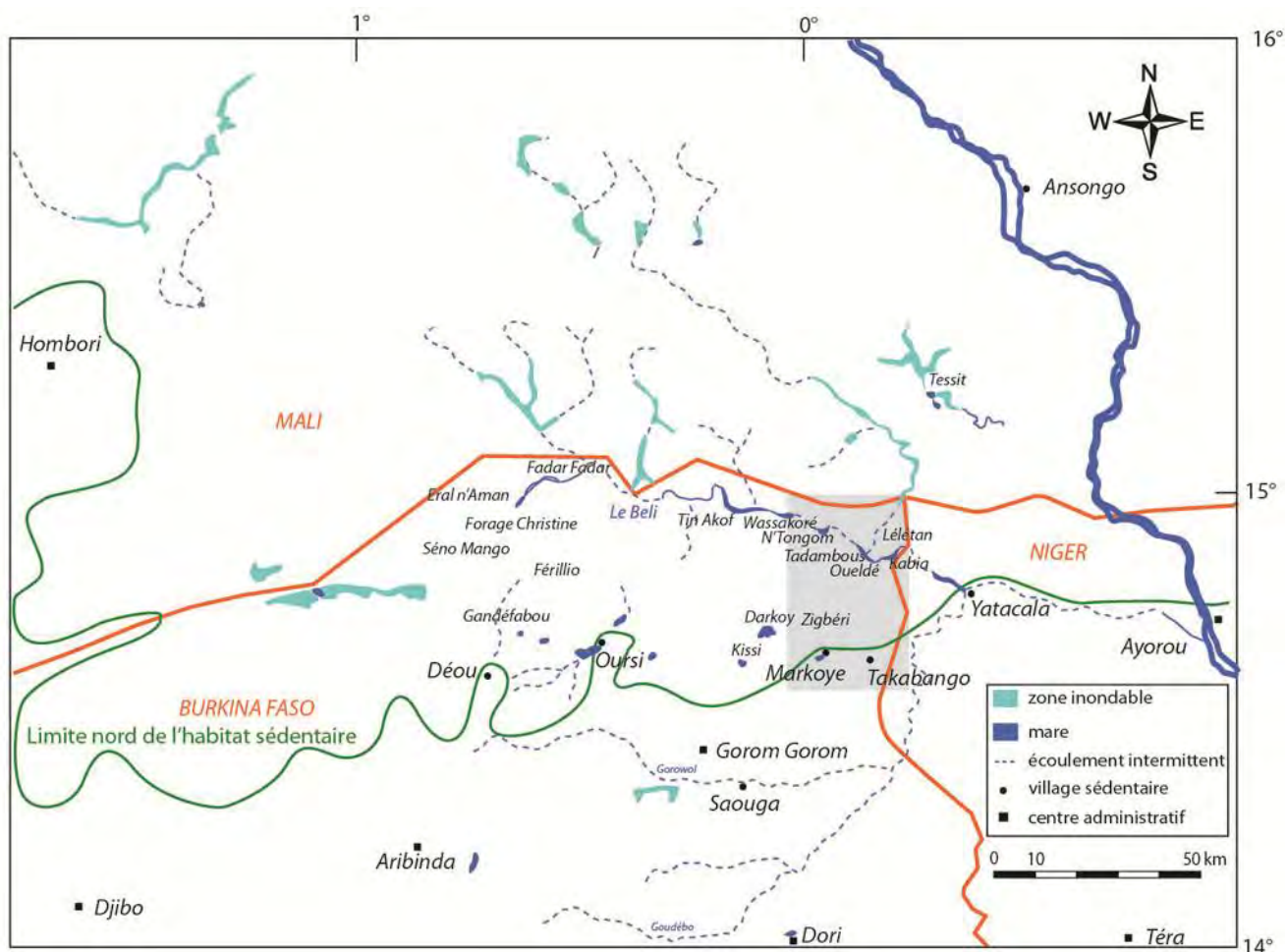


Figure 4 : carte des principaux lieux cités dans le texte, avec localisation de la zone d'étude

### 1.1.2 Des sédentaires aux nomades

La province de l'Oudalan présente un caractère rural bien marqué et seules deux communes, au caractère urbain très relatif, ont été retenues dans le découpage administratif de 1984. Il s'agit de Gorom-Gorom et de Markoye qui comprennent respectivement 12000 et 6000 habitants au recensement de 2006<sup>8</sup>. L'ensemble de la province, qui comptait à la même époque près de 200 000 habitants, a connu une forte croissance ces derniers temps. En effet, en 1973, Barral n'en répertoriait que 64 500. Cette population a donc été multipliée par 3 en 30 ans. L'occupation de l'espace est par conséquent largement modifiée avec une densité qui

<sup>8</sup> L'ensemble des données démographiques provient du site internet de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie du Burkina Faso ([www.insd.bf](http://www.insd.bf)).



est passée de 6 hab. / km<sup>2</sup> à une moyenne de 20 hab. / km<sup>2</sup>. Les disparités locales peuvent être importantes, notamment en raison de l'attraction des villes et des épisodes migratoires.

Des données précises et régulières ne sont pas disponibles pour la région, mais cette hausse est également visible pour l'ensemble du pays dont la population croissait de 2 à 3 % par décennie dans les années 1960-70, tandis qu'elle augmente aujourd'hui de près de 20 %. Ainsi, la densité moyenne nationale, inférieure à 20 hab./ km<sup>2</sup> dans les années 1960, atteint aujourd'hui 64 hab. / km<sup>2</sup><sup>9</sup>. Ces derniers chiffres nationaux et leur évolution rapide dans le temps permettent de relativiser la forte progression de la population de l'Oudalan. La province sahélienne reste encore aujourd'hui la moins peuplée du Burkina Faso.

La commune de Markoye est aussi le siège d'une préfecture départementale, qui concentre tous les services administratifs : un centre de santé, une école et un collège. Sa situation particulière, dans l'extrême Nord du pays contre les frontières du Mali et du Niger, fait que les services régaliens de l'Etat burkinabè y sont particulièrement bien représentés, avec un poste de douane, un commissariat de police, mais aussi une gendarmerie. Par conséquent, on croise dans ses rues de nombreux fonctionnaires, issus de toutes les ethnies et régions du Burkina Faso. La plupart du temps, ils sont jeunes, car c'est bien souvent leur premier poste : faute d'ancienneté on les a mutés dans la circonscription la plus éloignée de la capitale, à des heures de pistes du premier "goudron", bref, où personne ne souhaite s'installer. Ainsi, la première impression quand on arrive à Markoye et que l'on y fait des démarches administratives, c'est celle d'un grand cosmopolitisme où sont représentées de nombreuses ethnies de l'Afrique de l'Ouest : les Songhay bien sûr, mais aussi des Mossi, des Peuls, des Touaregs, des Bobo, des Gurunsi, des Dafi... et toutes les religions, de l'animisme à l'islam en passant par le catholicisme.

Cette première impression se nuance dès le premier lundi, jour de marché, passé à Markoye. Considéré il y a encore quelques décennies comme le plus important marché de l'intérieur de la boucle du Niger (Barral, 1970, p. 66), c'est le rendez-vous incontournable de toutes les forces vives de la région. Les pasteurs peuls y cèdent à regret leurs animaux et les commerçants maures, souvent maliens ou nigériens, viennent en nombre vendre des marchandises venues du Nord parmi lesquelles on retrouve encore aujourd'hui des plaques de sel de Taoudeni et une grande variété de dattes de différentes oasis sahariennes. Cependant, l'essentiel des acteurs économiques de la cité se compose de locuteurs tamacheq (Touaregs et Bella) et songhay. La partition de la société entre sédentaires et nomades se profile déjà ici, d'autant plus que les marchandises vendues par ces différents groupes ne sont pas les mêmes.

Cette dualité se confirme lors de toute enquête orale et travail de terrain : impossible de travailler sans un guide maîtrisant le tamacheq et le songhay, langues pratiquées par les familles influentes de la région. La connaissance du fulfuldé, parfois utile pour glaner des renseignements auprès des pasteurs, n'est cependant pas indispensable, car la plupart des Peuls, de passage, connaissent moins bien la région... et n'ont aucune autorité sur les

---

<sup>9</sup> A titre de comparaison, c'est la densité actuelle de la région Midi-Pyrénées (données INSEE de 2012).

personnes ou les territoires. C'est là le reflet d'une histoire assez récente remarquablement mise en évidence par les recherches anthropologiques de J.P. Olivier de Sardan (Olivier de Sardan, 1984, p. 22 notamment : carte du pays songhay-zarma oriental avec les grandes zones éthno-politiques à la veille de la colonisation), dont les racines plus anciennes sont probables, mais pas certaines et peu documentées. Aux côtés d'un noyau dur tamacheq et songhay, les autres populations semblent avoir joué un rôle plus périphérique, comme certaines ethnies voltaïques, les Mossi entre autres, et les Peuls déjà évoqués, malgré leur nombre relativement important.

Nomades	Kel Tamachek – « Touareg »	3 000
Nomades	Kel Tamachek – Iklan ou « Bella »	31 000
Nomades	Peul – Gaobé	12 000
Nomades	Peul – Djelgobé	3 000
Sédentaires	Songhaï et Mallébé	10 000
Sédentaires	Rimaïbé	3 500
Sédentaires	Divers (Haoussa, Maure, Mossi)	2 000
	<b>Total</b>	<b>64 500</b>

**Tableau 3 : répartition par catégories socio-ethniques des populations de l'Oudalan en 1973 (d'après Barral 1977, p. 6)**

Les chiffres donnés quelques années plus tard dans le cadre de l'étude de la mare d'Oursi (Claude *et al.*, 1991, p. 53) sont les mêmes pour l'ensemble de l'Oudalan, mais on peut constater une légère différence locale, vers l'ouest. En effet, dans la zone d'Oursi, au sud-ouest de Markoye, si les nomades sont aussi nombreux que dans l'ensemble de la région (74 % contre 75 %), la part des Peuls est plus importante (27,1 % contre 23,3 %) alors que celle des Kel Tamacheq, ou "Kel Oudalan", diminue (46,6 % contre 52,7%), sans qu'il soit possible de dire si cela correspond à une évolution récente ou au contraire à une particularité bien ancrée. Dans les populations sédentaires, les Songhay, qui constituent 15,5% de la population de l'Oudalan, sont un peu moins nombreux dans le Sud-Ouest de la région où ils représentent moins de 9 %. Peut-être ces chiffres traduisent-ils simplement l'éloignement progressif d'un des noyaux de la culture songhay situé au Niger (cf. infra). Nous ne disposons pas de chiffre pour les secteurs de Markoye et du Beli, mais à partir de ce que nous avons pu observer, on peut supposer qu'à l'opposé de la région d'Oursi, les Kel Tamacheq et les Songhay y sont plus nombreux que dans le reste de la région, tandis que les Peuls y sont moins largement représentés.



### *Les Songhay, détenteurs du pouvoir et de la tradition*

La culture et les populations songhay ont fait l'objet d'une abondante bibliographie, avec de nombreuses hypothèses ou interprétations contradictoires parmi lesquelles il n'est pas toujours aisé de trancher (Rouch, 1953 ; Rouch, 1954 ; Olivier de Sardan, 1984 ; Nicolai, Creissels, 1993 ; Cissoko, 1996 ; Cissoko, 1997). On le doit probablement à la complexité du sujet, au défaut des sources écrites, mais aussi à la diversité des méthodes et champs de la recherche, entre la linguistique, l'ethnologie, l'histoire et l'archéologie.

Sur l'origine des Songhay, la tradition orale donne des pistes très variées que résume parfaitement une phrase de Dramani-Issifou : « ...l'origine des Songhay, dans le corpus des sources traditionnelles, oscille entre le mirage oriental (Yémen) et la souche authentiquement négro-africaine (manding, dendi, saharienne). » (Dramani-Issifou, 1993, p. 153). Il s'agit probablement d'un peuple pluriethnique dans lequel on décèle des influences voltaïques, do, sorko, gaw et manding à l'origine d'une société formée d'agriculteurs, de commerçants, de chasseurs et de guerriers. Mais là encore, toutes les analyses ne convergent pas et D. Lange, par exemple, pense que le mot songhay a pu recouvrir des réalités très différentes au cours du temps, au point de pouvoir masquer une composante berbère de première importance à Gao et dans l'ensemble de son territoire (Lange, 1991).

D'un point de vue linguistique, une des hypothèses développées à l'heure actuelle interprète le songhay comme l'évolution d'une forme pidginisée du tamacheq adaptée à la structure de la langue mandé (Nicolai, Creissels, 1993, p. 253-258 ; Nicolai, 2005). On ne peut cependant pas rattacher de façon indiscutable le songhay à une famille linguistique. La région de Markoye, comme celle de Gao, appartient au songhay oriental, dans le sous-ensemble méridional.

Il n'est pas ici besoin de faire une chronologie de l'ascension politique des Songhay, des différentes luttes, militaires ou d'influence, qui les opposèrent au Mandingues, aux Touaregs ou aux Mossi. Ces conflits durent jusqu'au 15<sup>ème</sup> siècle, qui constitue leur apogée avec le passage de la dynastie des Sonni à celle des Askia. A la fin du 16<sup>ème</sup> siècle, l'empire s'effondre face aux troupes marocaines. C'est à partir de ce moment que s'installèrent dans le Niger actuel deux noyaux de population songhay comprenant les descendants de Sonni Ali Ber : on les retrouve plus particulièrement dans les provinces de Anzourou, au sud-est (autour de Say et Niamey) et de Wanzerbe au nord-ouest (Ayorou, Yatacala, Gorowol, Tera...et Markoye).

L'histoire récente montre une multitude de querelles entre différents groupes (les chefferies) qui illustrent bien le fonctionnement autonome de chaque communauté, autour d'un village. L'alliance se fait parfois contre un ennemi commun, le Peul ou le Touareg.

Ce pouvoir, mis à mal par les Touaregs durant le 19<sup>ème</sup> siècle s'est maintenu jusqu'à aujourd'hui et en son temps, la colonisation française a pu l'affermir, au détriment de l'hégémonie touareg jugée trop dangereuse (Grémont, 2005). Dans ce passé récent, la culture et la société songhay ont aussi évolué. Aux activités économiques principales, basées sur le commerce et l'agriculture, est venu se rajouter l'élevage, ou du moins son contrôle partiel, et

les manifestations du pouvoir sont désormais très diverses : des fonctions électives, comme le montrèrent récemment les premières élections municipales, au contrôle des associations, ONG... C'est là cependant un fait relativement récent, qui accompagne les multiples réformes de la société depuis l'époque coloniale. Auparavant, ce sont bien les Tamacheq ou Touaregs qui régnaient sur la région.

### *L'hégémonie tamacheq malmenée...en ville*

En effet, le nom choisi pour désigner la province sahélienne la plus septentrionale du Burkina Faso ne doit rien au hasard ; durant plus d'un siècle, avant l'arrivée du colonisateur, les Kel Udalen y exercèrent une domination sans partage. Ce groupe, ou ettebel, du nom du tambour qui sert à rassembler les hommes pour partir à la guerre, est une des principales composantes des populations tamacheq, souvent désignées sous le nom arabe de Touaregs, dans le Sud du Sahara central, dont le noyau originel se trouve dans l'Adragh des Ifoghas (Mali). Cependant, leur position excentrée du point de vue géographique et secondaire sur le plan politique, car ils étaient soumis à l'autorité des Iwellemedan, fait qu'on les connaît plutôt mal. Ils apparaissent peu dans les sources modernes et les historiens ou anthropologues qui s'y sont intéressés, très peu nombreux, ont dû recourir aux traditions orales pour tenter de retracer leur parcours, dans le temps comme dans l'espace<sup>10</sup>. Sur ce dernier point, toutes les informations concordent pour désigner une origine septentrionale, dans l'Adragh des Ifoghas. A la suite d'un conflit de succession, ils auraient été forcés d'émigrer vers le sud, près du fleuve Niger, pour rejoindre dans un deuxième temps le Gourma, sur la rive droite, où ils sont demeurés depuis. Si l'itinéraire est globalement fixé, il n'en est pas de même de la chronologie. Même si l'on écarte les propositions un peu fantaisistes de Richer, qui situe leur première migration au 9<sup>ème</sup> siècle (Richer, 1924, p. 54-55), la chronologie de leur périple reste floue. Le Tardhkirat al-Nisyan les localise au début du 18<sup>ème</sup> siècle dans la région des lacs, près de Tombouctou (Abitbol, 1979b, p. 135) ; par conséquent, leur installation définitive dans le Gourma serait plus tardive.

Leur économie, essentiellement basée sur l'élevage bovin, les contraignait à chercher des pâturages et des points d'eau au gré des saisons. Vers la fin de la saison sèche, ils sont par conséquent au voisinage des cours d'eau pérennes (cf. 1.1.1 Un climat extrême et des sols pauvres).

Dans les années 1970, E. Guignard, qui leur consacra une étude ethnologique, les dénombra précisément : ils comptaient alors 120 nobles, 200 tributaires (imghad) et 4400 cultivateurs ou captifs (bella) (Guignard, 1984, p. 41).

Aux côtés des Kel Udalen, qui constituent la très grande majorité des Touaregs de la région, d'autres groupes sont aussi représentés, comme les Iddamossan ou les Kel Es-Suk, les

---

<sup>10</sup> Sauf indication contraire, toutes les informations qui concernent les Iwellemeden et leurs vassaux sont issues de l'ouvrage très documenté de Grémont (2010).



localisation des populations, intégrant la distinction nomade / sédentaire, précise et complique les données. En effet, si la zone Nord apparaît très clairement comme un territoire spécifique aux nomades, la zone Sud constitue un espace commun, que se partagent au moins une partie de l'année les sédentaires et les nomades. Ces derniers, victimes de la pression démographique et animale autour des points d'eau qui se raréfient au cours de la saison sèche, sont contraints d'aller vers le sud. Ces migrations saisonnières ne sont pas sans risque et les problèmes sont nombreux, en particulier à cause des troupeaux qui parcourent les champs cultivés par les sédentaires.

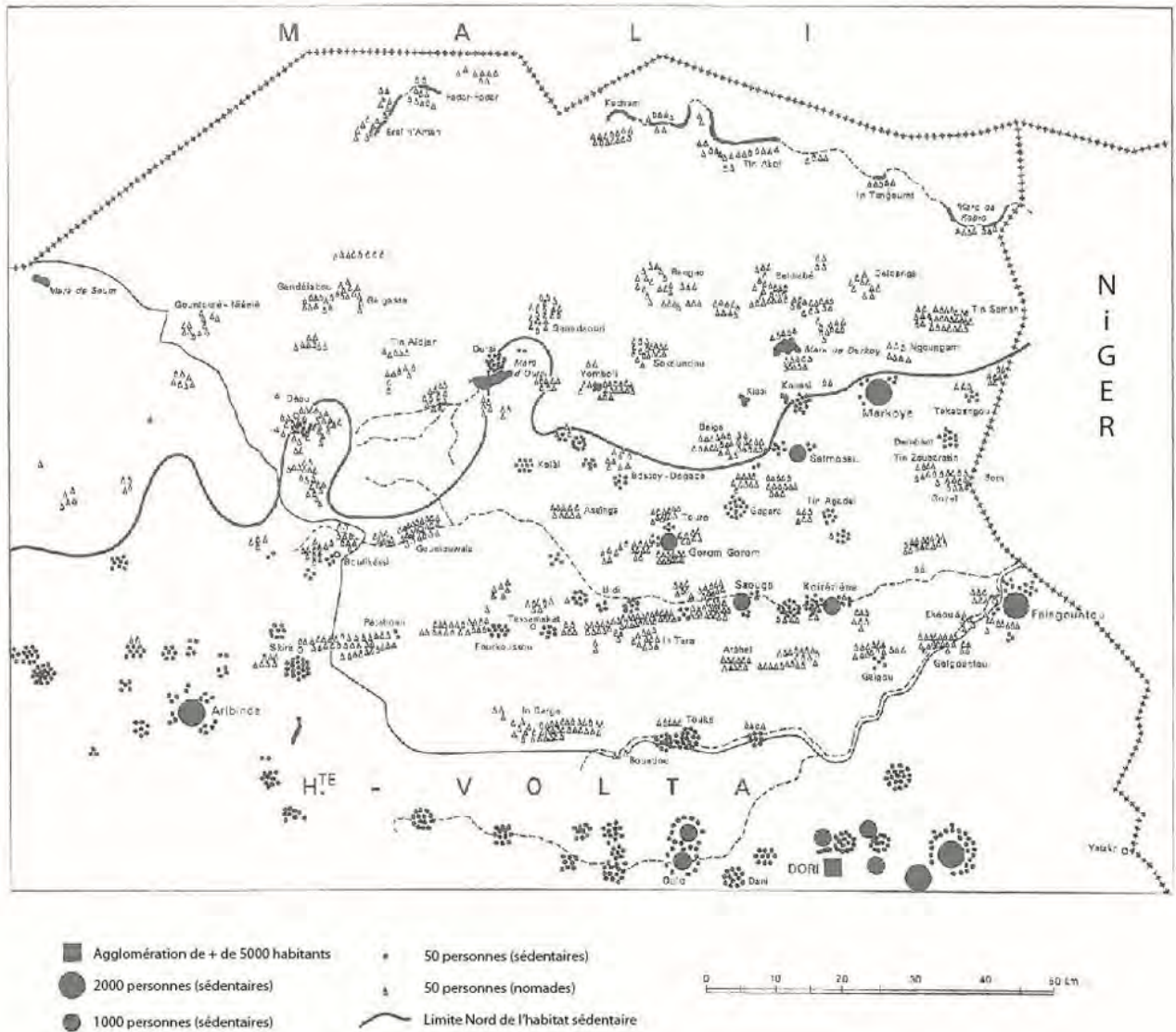


Figure 6 : carte de localisation de la population en saison sèche (Oudalan, Burkina Faso) (Barral, 1977, fig. 3)

A l'opposition classique du genre de vie, nomade ou sédentaire, on a souvent tendance à rajouter celle de la couleur de la peau, blanche ou noire, mais la situation n'est pas aussi dualiste. Car si les Songhay sont noirs, probablement dès les origines, certains locuteurs de la langue, qui deviennent songhay après quelques générations, sont métis. L'exemple des Arma, du nom arabe *al ruma*, qui signifie tirailleur, est très révélateur : il s'agit de descendants de



soldats marocains qui ont épousé une femme songhay... Un phénomène identique se retrouve dans les populations tamacheq : selon les groupes et les traditions orales, elles viendraient du Maghreb ou de l'Arabie, avec des origines arabe et/ou berbère, mais elles sont aussi depuis des siècles alimentées par des apports extérieurs, en particulier le produit des razzias effectuées chez les populations sédentaires noires, qui bien souvent parlent le songhay... Même si elle est présente dans les familles dirigeantes, par exemple, cette distinction physique n'est donc pas essentielle, et ce sont bien des modes de vie opposés qui différencient les principaux occupants de la région.

Songhay et Tamacheq sont donc les deux composantes fondamentales de la population régionale et de notre point de vue, ils sont les héritiers d'anciens noyaux de peuplement qui occupent la zone depuis très longtemps, probablement depuis que les variations climatiques n'ont pas engendré de bouleversement majeur. Les différents récits sur la fondation de Tadmekka, la cité caravanière mythique nommée plus tard Es-Suk, illustrent parfaitement l'enracinement de ces deux composantes dans la partie Nord de la boucle du Niger. L'une et l'autre s'attribuent la paternité de la ville (Grémont, 2010, p. 78-79), clé des échanges commerciaux avec le Nord du Sahara durant la première partie du Moyen Age. Serait-ce là le fait de deux puissances de l'époque moderne qui cherchent à légitimer leur pouvoir dans les origines très anciennes d'une cité prestigieuse par laquelle transitaient des richesses de toute l'Afrique de l'Ouest ? Ou est-ce simplement le reflet d'une situation ancienne dans une région où les facteurs naturels font qu'elle connaît depuis bien longtemps cette cohabitation entre populations sédentaires et nomades, que tout oppose apparemment, mais dont les liens sont très forts et la complémentarité évidente ? Pour notre part, les critères géographiques nous paraissent ici déterminants et sans exclure la dimension symbolique de la première option, la deuxième nous semble prépondérante.

Les témoignages de la proximité et de la complémentarité de ces deux entités de population sont relativement nombreux. Les Songhay, par exemple, connaissent la geste tamacheq et leurs origines, autour du fameux chef Karidenna et de ses enfants qui lui ont succédé au 17<sup>ème</sup> siècle. Idrissa, le chef du village de Lokotoro (Mali), qui vécut entre 1830 et 1910, les décrit comme des hommes justes qui ont dominé le pays et « commandé » les Arabes, les Noirs... (Grémont, 2010, p. 176-177).

De la même façon, durant les premières décennies qui suivirent la prise de Tombouctou par les Français, le colonisateur dut faire front à la connivence des deux peuples, malgré son choix avéré pour les sédentaires songhay. En effet, à de multiples reprises, bien enregistrées par les archives coloniales, les Tamacheq, qui étaient écartés du fleuve Niger *manu militari*, bénéficièrent du soutien des populations sédentaires locales, malgré le danger que cela pouvait représenter. Un témoignage, qui intéresse notre région, raconte le périple des guerriers tamacheq, défaits à la bataille de Filingué (Niger) en avril 1916, qui errent dans le Gourma avec les troupes françaises à leurs trousses ; ils sont alors aidés, nourris, logés, vêtus, par les Songhay du Gourma, entre Gao et Gorom-Gorom (Grémont, 2010, p. 429).

Ces deux ensembles culturels, que l'on désigne par la langue qu'ils utilisent, se sont partagé le pouvoir depuis la fin du Moyen Age, à travers deux entités politiques, l'Empire Songhay et l'Etat Iwellemeden. Ils ont dominé l'ensemble de la région du Gourma et bien au-delà, en particulier vers le nord.

C'est une première intervention extérieure, celle des Marocains en 1591, qui va rompre l'équilibre du moment en mettant fin à l'hégémonie des Songhay. Après une parenthèse qui dure environ un siècle et où le pouvoir est partagé entre le pachalik de Tombouctou et les cités-états araba, les Touaregs Iwellemeden profitent de la dislocation de l'appareil étatique songhay et de la fuite des guerriers pour soumettre peu à peu l'ensemble des populations régionales.

C'est une deuxième intervention extérieure, à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, qui met fin à cette hégémonie. Le choix du colonisateur, qui privilégie les sédentaires pour écarter le danger représenté par les Touaregs, ouvre une deuxième parenthèse, qui dure environ 70 ans.

Avec la création de la Haute Volta, puis du Burkina Faso, les Songhay et les Tamacheq sont soumis à de nouveaux fonctionnements administratifs. On a vu que les premiers s'étaient bien adaptés aux nouvelles règles et de nombreux représentants élus des populations sahéliennes, maires ou députés, sont des Songhay. Bien établis dans tous les villages et villes de la région, les *Koyro-boro* ou villageois comme ils se désignent eux-mêmes, ont fait jouer pleinement leurs réseaux d'influence et leur assise territoriale est acquise, au moins pour le Sud de l'Oudalan. Les Tamacheq éprouvent plus de difficultés à s'adapter aux nouvelles réformes. Les Bella s'affranchissent peu à peu de leurs anciens maîtres et une partie est en voie de sédentarisation<sup>12</sup>, mais les anciens guerriers sont désormais exclus d'un pouvoir monopolisé par la ville. Les contestations ne sont pas rares et s'expriment par certains mouvements importants de rébellion, comme au Mali et au Niger, ou par des actes plus ponctuels, mais non moins révélateurs. Les Touaregs n'ont pas perdu le contrôle des vastes territoires arides où s'impose le nomadisme, mais la perception des activités qui s'y déroulent a bien changé. Le commerce transsaharien est toujours aussi lucratif, mais il est aujourd'hui assimilé à de la contrebande et le pastoralisme est considéré comme un complément de l'agriculture qui se pratique plus au sud.

Cette histoire locale et récente montre à la fois la complémentarité et l'antagonisme de ces deux composantes de la société sahélienne. Elle donne l'impression que les acteurs principaux de la scène régionale sont immuables, dans le temps comme dans l'espace, mais qu'en est-il ? Il est fort probable que les ensembles tamacheq et songhay occupent la région depuis très longtemps, mais cela reste difficile à prouver et fera l'objet d'une discussion dans la 3<sup>ème</sup> partie consacrée aux enjeux historiques (cf. infra). La coexistence de sédentaires et de

---

<sup>12</sup> Pour ne pas dire « songhayisation ». Il y a chez les Bella une certaine ambiguïté : un attachement profond à la culture tamacheq, en particulier à la langue, mais une tendance à adopter le mode de vie des Songhay, comme un retour aux sources pour une partie d'entre eux.

nomades est intimement liée aux caractéristiques géographiques du Sahel qu'il convient de préciser.

### 1.1.3 L'angle Nord-Est : esquisse micro-géographique

Afin d'aller un peu plus dans le détail pour la présentation du cadre géographique, nous nous limiterons à la zone Nord-Est, contre les frontières malienne et nigérienne, qui couvre environ 1000 km<sup>2</sup>. Cette restriction de la zone a permis d'une part de construire un Système d'Informations Géographiques<sup>13</sup> avec des données suffisamment précises et d'autre part de présenter des cartes relativement détaillées, mais tout de même lisibles. L'ensemble des données présentées ici est issu de la base de données constituée dans le SIG à partir des divers documents cartographiques mentionnés ci-après.

Dans un contexte de peuplement relativement lâche et en l'absence de documentation graphique à petite échelle, qu'il s'agisse de documents administratifs ou fiscaux du type cadastre, ou même de carte topographique précise, le terme de micro-géographie nous semble convenir pour désigner une approche détaillée des liens entre la présence et les activités anthropiques, qui seront présentées ultérieurement, et le milieu physique. C'était dans ce sens que Pierre Vidal de la Blache incitait les géographes à investir un champ de recherches jusque-là réservé aux naturalistes, tout en les mettant en garde contre des généralisations hasardeuses : « Je n'en saurais conseiller de meilleur que la composition d'études analytiques, de monographies où les rapports entre les conditions géographiques et les faits sociaux seraient envisagés de près, sur un champ bien choisi et restreint. » (Vidal de la Blache, 1902). Dans un autre contexte, où les connaissances du milieu physique et des comportements humains sont plus précises, le terme de micro-géographie, qui se rapporte souvent au comportement individuel, pourrait paraître inadapté.

#### *Relief et hydrographie*

Toute la partie orientale du Burkina appartient au bassin hydrographique du fleuve Niger qui couvre environ 30 % du territoire national. L'extrême Nord, dans l'Oudalan, se compose de deux sous bassins hydrographiques : celui du Beli (15 382 km<sup>2</sup>) et celui du Gorowol (7748 km<sup>2</sup>). Ils se rejoignent à Yatacala, petite ville du Niger, à 15 km à l'est de la frontière burkinabè ; au-delà, le cours d'eau qui va se jeter dans le fleuve Niger prend la dénomination de Gorowol. Ces deux sous bassins hydrographiques ne couvrent cependant pas la totalité de l'Oudalan ; des zones de drainage endoréique, en particulier toute la partie occidentale, occupent une partie importante de l'espace.

---

<sup>13</sup> Le logiciel Arcgis a été utilisé pour toutes les analyses et représentations spatiales. En l'absence de données précises, il a été particulièrement utile pour calculer, à partir des documents cartographiques disponibles, les différents paramètres qui nous ont permis de caractériser la région : longueur des cours d'eau, surfaces des mares et des différents types de sol...

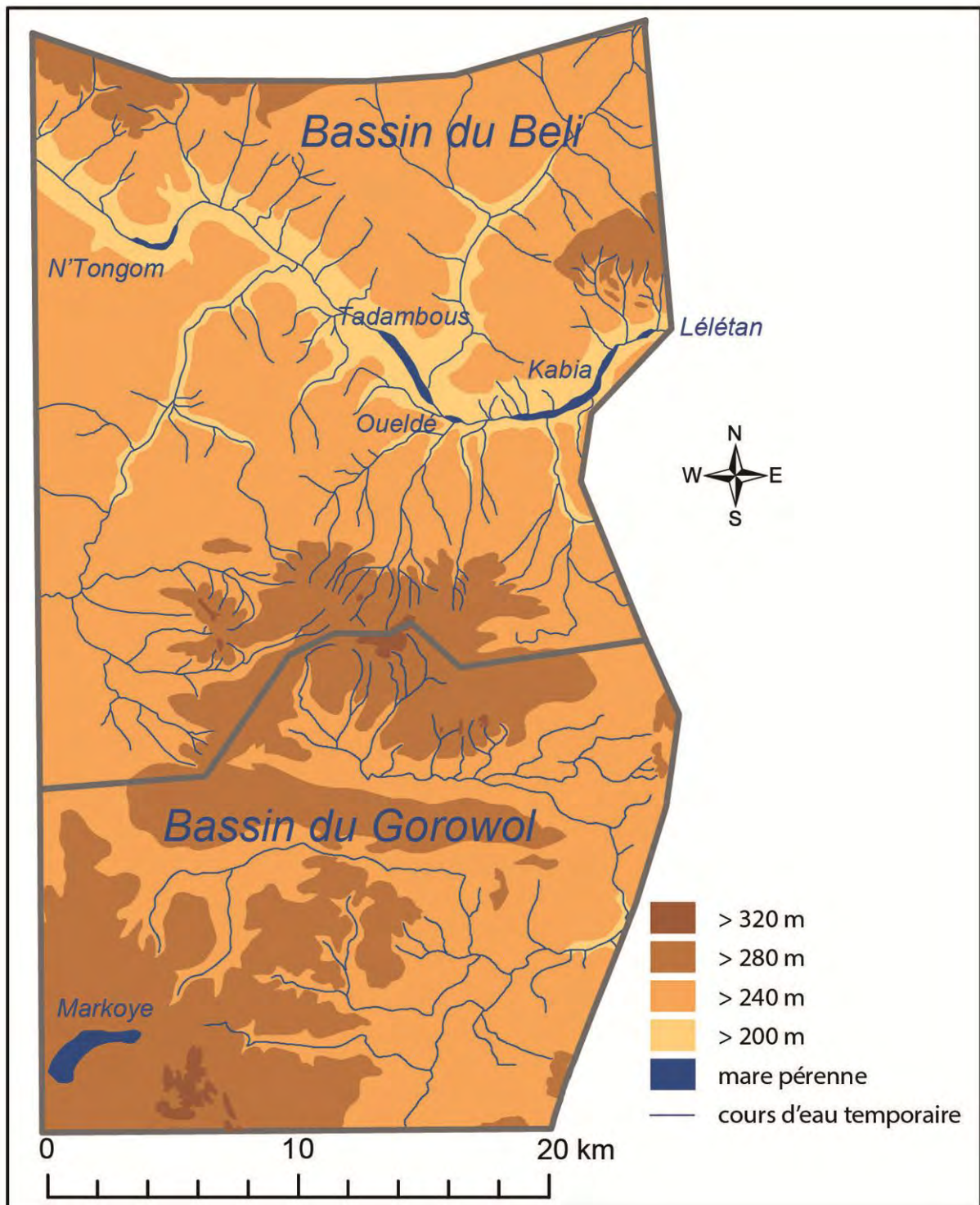


Figure 7 : hydrographie et relief du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso)

Le cours du Beli s'étend sur plus de 100 km en territoire burkinabè, d'ouest en est, depuis le secteur de Forage Christine, au nord de Gandefabou, jusqu'à Kabia. Auparavant, sans que l'on puisse dire à quelle époque, son cours se prolongeait en amont de Gandefabou et



totalisait environ 150 km, mais le 20<sup>ème</sup> siècle a vu s'accroître la tendance vers son tronçonnement définitif (Barral, 1977, p. 16 et carte 1). Si la mare de Fererio est parfois encore alimentée par le cours d'eau de Gandefabou lors d'épisodes pluvieux violents, la jonction entre celle-ci et la mare d'Eraf N'Aman, qui signifie « tête de l'eau », n'est plus assurée depuis bien longtemps.

Dans la région considérée, le cours d'eau principal est le Beli, présent d'ouest en est sur 33,3 km, mais pour lequel nous n'avons pas de donnée précise concernant son débit ou la durée d'écoulement annuelle. On peut simplement dire, d'après nos observations de terrain, qu'il ne coule pas pendant la saison sèche, au moins huit mois durant lesquels seules subsistent d'importantes poches d'eau, ici représentées, qui s'amenuisent peu à peu.

Vers le sud, seuls sont présents quelques petits tributaires du Gorowol, qui est en territoire nigérien sous cette latitude. Ce dernier, qui prend sa source dans la région d'Aribinda, parcourt l'Oudalan d'ouest en est, en passant à Saouga au sud de Gorom-Gorom ; son débit interannuel est de 2,52 m<sup>3</sup>/s, et il coule seulement quatre mois par an (collectif, 1993, p. 9).

Bassin hydrographique	Surface (km <sup>2</sup> )	% surface	L. des cours d'eau (km) <sup>14</sup>	% L. des cours d'eau	Rapport L. des cours d'eau / surface (km/km <sup>2</sup> )
Beli	600	59 %	442	70%	0,74
Gorowol	410	41 %	192	30 %	0,47
<b>N. E. Oudalan</b>	<b>1010</b>	<b>100 %</b>	<b>634</b>	<b>100 %</b>	<b>0,63</b>

**Tableau 4 : les bassins hydrographiques du Nord-Est de l'Oudalan**

Comme le montre ce tableau, le bassin du Beli est à cet endroit nettement plus étendu que celui du Gorowol et surtout plus densément « drainé », ou « irrigué », par un important réseau de marigots temporaires. En effet, sur les 634 km de marigots répertoriés sur l'ensemble de la zone, pas moins de 442 km, soit 70 %, appartiennent au bassin du Beli. Le rapport entre la longueur des cours d'eau et la surface de leur bassin rend bien compte de la relative densité du réseau hydrographique présent dans l'extrême Nord ; dans le Sud, avec 0,47 km de cours d'eau / km<sup>2</sup>, le maillage est beaucoup plus lâche.

---

<sup>14</sup> Y compris le périmètre des mares.

Bassin hydrographique	Toponyme	Surface (ha)	% / total
Beli	N'Tongom	35	
Beli	Tadambous	98	
Beli	Oueldé	10	
Beli	Kabia	123	
Beli	Lélétan	11	
Sous total Beli		287	53 %
Gorowol	Markoye	257	47 %
<b>Total</b>		<b>544</b>	<b>100 %</b>

**Tableau 5 : les points d'eau pérennes du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso)**

L'importance des points d'eau pérennes, ici représentée par leur surface, est à peu près équivalente dans les deux bassins hydrographiques, compte tenu de la différence de surface des bassins. En revanche, leur répartition dans l'espace est très différente et n'assure donc pas de façon identique un accès à l'eau pour les populations, le bétail... ou certaines végétations.

- Dans le Sud, dans le bassin du Gorowol, un seul point d'eau concentre toute la ressource en saison sèche : il s'agit de la mare de Markoye.

- Dans le Nord, en fin de saison sèche, quand le Beli a depuis longtemps cessé de couler, l'eau subsiste dans cinq mares qui jalonnent son cours d'ouest en est ; c'est d'ailleurs la signification de l'hydronyme Agachar utilisé par les Tamacheq pour désigner le cours d'eau<sup>15</sup>. De plus, cette tendance est renforcée si l'on tient compte du fait que les tous les marigots importants, qui ne peuvent être considérés comme des cours d'eau pérennes, mais qui tout de même sont en eau une bonne partie de la saison sèche dans les années à pluviométrie médiane, sont situés dans le bassin du Beli. Il s'agit en particulier du marigot de Kouna, qui court vers le nord sur plus de 20 km avant d'alimenter le Beli.

---

<sup>15</sup> Agachar, ou Eraser dans l'Aïr, désigne un chapelet de mares. Beli est l'appellation peul, pluriel de « Wendou », qui désigne une grande mare plus ou moins pérenne (Barral, 1977, p. 16).



**Figure 8 : le marigot de Kouna en décembre 2006**

Le SIG permet de mieux visualiser le contraste entre les bassins hydrographiques du Gorowol et du Beli. Dans ce dernier les ressources hydriques, pérennes et saisonnières, sont mieux réparties. Le réseau important de marigots et le nombre de poches d'eau du Beli contrastent avec la relative pauvreté du secteur méridional où seule la zone de Markoye dispose d'un accès permanent à l'eau. Cependant, en raison de conditions pédologiques favorables, c'est là qu'est implanté le seul habitat important de la région.

#### *Les sols*

Les nombreuses études écologiques produites par l'ORSTOM depuis les années 1970 ont renouvelé la documentation concernant les sols, leur nature, leur potentiel agricole ou pastoral<sup>16</sup>. Les données retenues ici pour définir notre zone sont essentiellement issues de la carte des ressources en sols, établie en 1975 par R. Boulet dans le cadre de l'ORSTOM (Boulet, 1975). Cette carte présente l'avantage d'être suffisamment précise pour être exploitable à l'échelle de notre petite région ; de plus y sont synthétisées, pour l'établissement des différentes unités agronomiques, la plupart des informations que l'on retrouve séparément dans les cartes régionales pédologique (Boulet, Leprun, 1969), de la végétation (Fontès *et al.*, 1994), ou dans l'esquisse physiographique (Guillobez, 1985) auxquelles nous n'avons eu recours que ponctuellement.

---

<sup>16</sup> Le travail de cartographie de l'ORSTOM/IRD fut considérable et ce sont les documents les plus précis sur la région. De plus, ils sont pour la plupart accessibles sur le web grâce à une véritable politique de diffusion engagée par la cartothèque de l'IRD (<http://sphaera.cartographie.ird.fr>), une initiative encore peu commune qui mérite d'être soulignée.

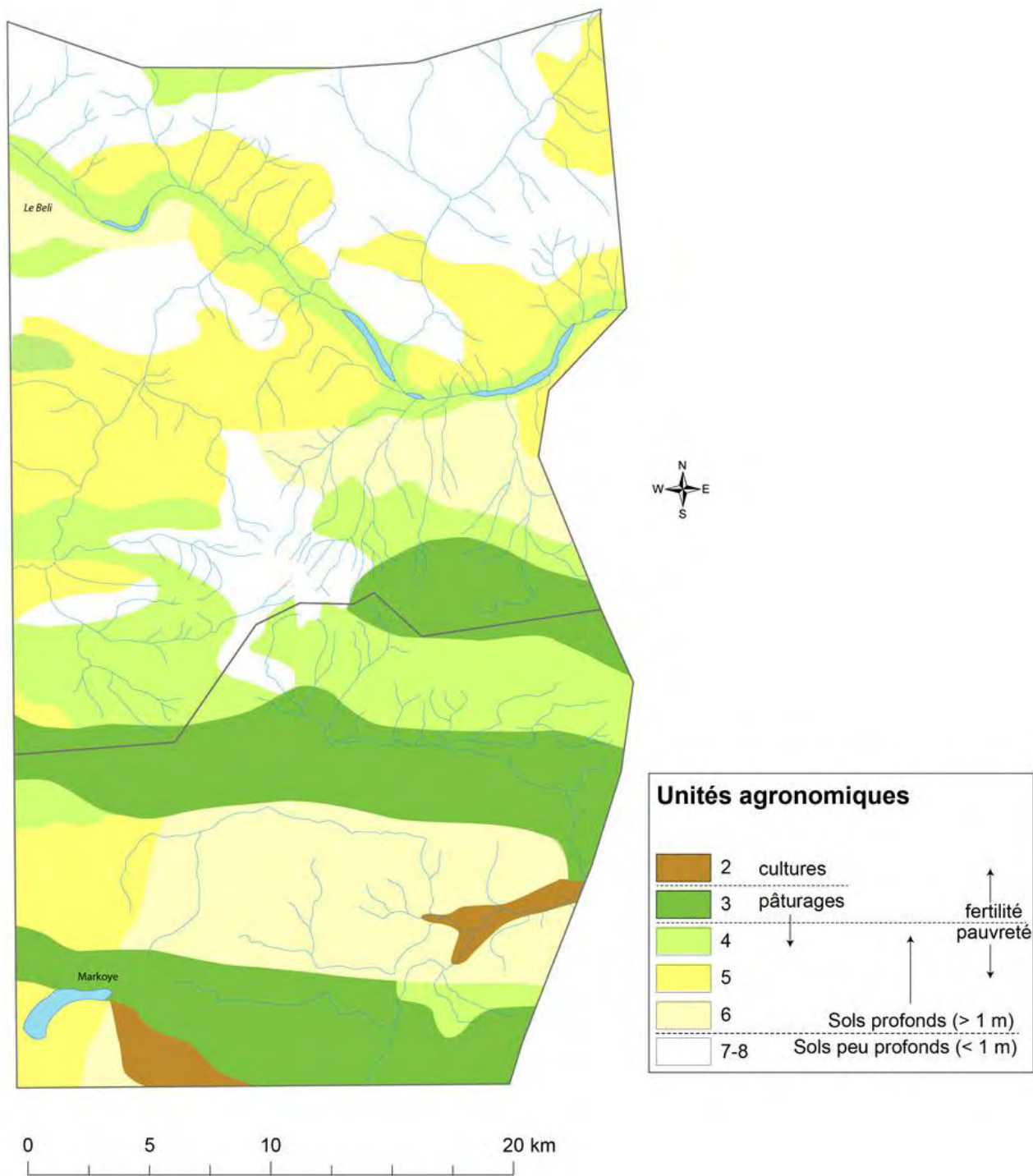


Figure 9 : les unités agronomiques du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso)

Unités agronomiques	Bassin du Beli (ha)	Bassin du Gorowol (ha)	Ensemble NE Oudalan (ha)
7-8	22074	366	22440
6	4991	11122	16113
5	16660	3827	20487
Sous-total sols pauvres	43725 (74 %)	15315 (38 %)	59040 (59 %)
4	11796	12236	24032
3	3573	10847	14420
Sous-total pâturages	15369 (26 %)	23083 (58 %)	38452 (39 %)
2	0	1564	1564
Sous-total cultures	0 (0 %)	1564 (4%)	1564 (2%)
<b>Total</b>	<b>59094</b>	<b>39962</b>	<b>99056</b>

**Tableau 6 : les surfaces des unités agronomiques du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso) réparties par bassin hydrographique**

Ce tableau très simplifié, où les unités agronomiques ont été regroupées, permet de dégager des tendances et de bien distinguer les deux zones, qui correspondent aux deux bassins hydrographiques. La simplification ne tend pas à accentuer les différences, bien au contraire. A titre d'exemple, tous les sols à faible profondeur (< 40 cm) et gravillonnaires, que l'on peut considérer comme totalement stérile (unité agronomique 8, non individualisée ici) sont situés dans la zone Nord et les  $\frac{3}{4}$  des bons pâturages (unité agronomique 3) dans la zone Sud. Le constat est par conséquent très clair : la zone Nord se compose aux  $\frac{3}{4}$  de sols pauvres ; le quart restant est constitué essentiellement de pâturages de qualité très moyenne. En outre, la zone Nord ne comprend pas de sol cultivable. Dans un tel contexte de pénurie, la zone Sud apparaît relativement privilégiée, en particulier à proximité de Markoye, seul lieu où coexistent des terrains cultivables, des bons pâturages et un important point d'eau pérenne, c'est-à-dire tous les éléments qui composent nécessairement un terroir.

## **1.2 Paléo-environnement et peuplement ancien**

### **1.2.1 Les contextes paléo-environnementaux connus dans la région**

*Généralités : la variation des isohyètes ou les pérégrinations de la mouche tsétsé*

Comme on l'a vu dans la présentation géographique de la région, les Sahéliens en général et les Markoyais en particulier vivent, ou parfois survivent, dans un équilibre précaire entre les ressources disponibles pour leur alimentation et leurs besoins élémentaires, qui ne cessent d'augmenter en raison de la pression démographique. Cet équilibre a été rompu dans les années 1970 par une détérioration climatique ; c'est du moins la perception la plus généralisée au sein des populations marquées par des événements dramatiques. A une période très humide dans les années 1960, où les pasteurs peuls remontent de plus en plus vers le nord, succèdent trois sécheresses, en 1968-1973, 1976-1977 et 1983-1984 qui marquent durablement les corps et les esprits. Ainsi, en 1985, pour la première fois de mémoire d'homme, le fleuve Niger ne coule plus à Niamey (Rognon, 1991, p. 201). Les isohyètes se décalent vers le sud (400 à 500 km pour le 100 mm et 150 à 200 km pour le 500 mm), remettant en cause tous les systèmes de production agraires et au-delà, un ensemble de pratiques traditionnelles.

C'est dans ce contexte quelque peu tourmenté des dernières décennies du 20<sup>ème</sup> siècle, où le facteur climatique semble être la cause de tous les maux, que sont parus les premiers résultats d'études scientifiques relatives à l'histoire du climat de l'Afrique de l'Ouest. Qu'il y eut dans le passé de grands bouleversements était une évidence. Un simple observateur remarquera sans difficulté la présence d'un cordon dunaire à Dori, le plus méridional à 14° N, qui contraste singulièrement avec la végétation environnante, en particulier de splendides baobabs. S'il s'agit d'un naturaliste cultivé, il ne manquera pas de s'interroger sur cette présence qui révèle l'extension maximale à cet endroit du désert septentrional. En effet, la formation d'une telle dune suppose des conditions bien particulières, des vents puissants et un cumul annuel de précipitations inférieur à 100 mm, qui ne sont aujourd'hui réunies qu'au cœur du Sahara (Courel, 1977 ; Rognon, 1991, p. 202). A contrario, l'oeil non moins averti d'un paysan, appliquant une méthode bien éprouvée par Emmanuel Leroy Ladurie, constatera la présence de terroirs agricoles, aménagés en terrasses qui ont servi pour des cultures sous pluie... à des endroits où il ne pleut plus depuis bien longtemps. C'est aussi le cas remarquable de nombreux anciens aménagements hydrauliques répertoriés dans le Gourma malien, totalement obsolètes aujourd'hui faute de précipitations suffisantes (Reichelt, 1977). Rajoutons les nombreux témoins d'une faune aquatique en plein désert actuel pour clore cet éventail d'indices des bouleversements climatiques qu'a pu connaître la région dans le passé.

Les données recueillies sur le terrain et les méthodes mises en œuvre pour la reconstruction des paléo-climats sont très diverses : les sédiments, la végétation et la faune sont de précieux indicateurs pour peu que les échantillons choisis soient fiables et représentatifs (Vernet, 1995, p. 28-35). Pour l'Holocène, le <sup>14</sup>C permet de dater ces différents

proxies paléoclimatiques. Les chercheurs français ont très tôt joué un rôle majeur dans cette recherche pour le Sahara et l’Afrique de l’Ouest (Faure, Edouard, 1967 ; Rognon, 1976 ; Petit-Maire, 1979 ; Maley, 1981 ; Leroux, 1983). Les recherches archéologiques sur la préhistoire saharienne ont largement bénéficié de cet apport avec la mise en évidence d’un Pléistocène plutôt aride et d’un Sahara vert durant l’Optimum Climatique Holocène. Dans cette région particulièrement sensible, des seuils critiques pour l’économie humaine ont été atteints, induisant des mouvements de populations vers le sud, l’abandon de certaines zones, la nomadisation dans d’autres..., autant de phénomènes ayant une portée historique importante et parfois durable, dont la compréhension repose essentiellement sur des données issues de l’écologie.

Pour la région qui nous intéresse, à une époque plus tardive, McIntosh et Brooks font figures de précurseurs (McIntosh, McIntosh, 1983 ; Brooks, 1986). Les premiers, qui ont mené des fouilles et prospections archéologiques à Jenne-Jeno et dans le delta intérieur du Niger (Mali), ont confronté les données paléoenvironnementales et archéologiques alors disponibles. George E. Brooks, historien moderniste spécialiste de la Gambie et de la Guinée-Bissau, a tenté une périodisation de l’histoire basée sur les variations climatiques. Ces études ont fait par la suite l’objet de critiques, qui nous paraissent parfois excessives. Elles sont jugées trop générales, pas assez précises, mais sont remises en causes sur certains points particuliers. Certes, l’Afrique est grande et il est difficile de modéliser à l’échelle d’un continent ou même d’une de ses parties, comme l’Afrique de l’Ouest, mais les grandes lignes définies dans les années 1980 restent les mêmes aujourd’hui et si sur tel ou tel point les choses changent un peu, la périodisation, elle, demeure comme le montre le tableau ci-dessous.

Brooks 1986	Chronologie		Maley & Vernet 2013 pour le Delta Intérieur du Niger
Era of advanced aridity	300 BC – 300 AD		Phase aride
Period of increasing rainfall	300 – 6/700		Phase aride
Era of plentiful rainfall	700 – 1100 AD	700-1000	Phase humide
		1000-1200	Période instable avec aridification progressive
Era of progressive dessication	1100 – 1500	1200 – 1500	Période de larges fluctuations avec aridification
Brief but eventful wet period	16 <sup>ème</sup> siècle		Augmentation des précipitations
Era of droughts, famines, warfare and slaving	17 - 19 <sup>ème</sup> siècles		Conditions plus sèches

**Tableau 7 : les grandes phases climatiques des deux derniers millénaires en Afrique de l’Ouest selon Brooks 1986 et Maley and Vernet 2013**

Outre les titres plus ou moins imagés, les différences nous paraissent minimes et sont essentiellement dues à un changement d’échelle spatiale. Les travaux récents portent sur des zones plus réduites et les résultats sont présentés par région (Bassin du lac Tchad, Delta Intérieur du Niger et Bassin du Sénégal), tandis que Brooks a synthétisé les données à

l'échelle de la sous-région. Ainsi, par exemple, la contradiction apparente au milieu du 1<sup>er</sup> millénaire est due à un déphasage régional révélé par des travaux récents sur les dunes de la région de Tombouctou, qui montrent une réactivation éolienne (Stokes *et al.*, 2004), tandis qu'au même moment le Bassin du lac Tchad connaît une phase de remblaiement avec des sédiments argileux fins plutôt synonymes de période humide (Maley, Vernet, 2013, p. 10).

Les principaux apports récents, à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest, résident plutôt dans l'explication des phénomènes, mais sont encore à l'état d'hypothèses à confirmer et font l'objet de débats assez vifs dans le contexte sociétal actuel, qui s'est emparé du problème du réchauffement climatique. Ainsi, d'après Leroux, grand spécialiste du climat mondial qui a commencé ses recherches en Afrique nord-tropicale, ce sont des paramètres orbitaux, et leurs conséquences glaciaires boréales (augmentation de l'insolation sous les hautes latitudes) qui sont responsables de l'évolution paléoclimatique de l'Afrique (Leroux, 1996, p. 237). Ces phénomènes complexes, à l'échelle de la planète, sont très difficiles à modéliser et restent hypothétiques, car ils n'ont pu être observés depuis la naissance de la science climatologique. Il n'y a pas là que pure curiosité intellectuelle : selon les hypothèses retenues, les effets peuvent être importants pour l'étude des sociétés anciennes. Ainsi, par exemple, la phase humide de la fin du 1<sup>er</sup> millénaire, sur laquelle toutes les études s'accordent, pourrait résulter d'une bi-saisonnalité des précipitations : une saison des pluies étant liée à l'épisode de la mousson comme actuellement et l'autre résultant des dépressions extra-tropicales (Maley, Vernet, 2013, p. 17-18). On imagine facilement les conséquences d'un tel régime des précipitations sur le cycle végétatif de nombreuses espèces, sur les pratiques agricoles et plus généralement sur l'occupation du territoire.

Bien que moins précises, les synthèses, par leur simplicité, offrent l'avantage d'une lecture et d'une exploitation relativement aisées et surtout ouvertes à tous en l'absence de recherche récente dans un secteur déterminé.



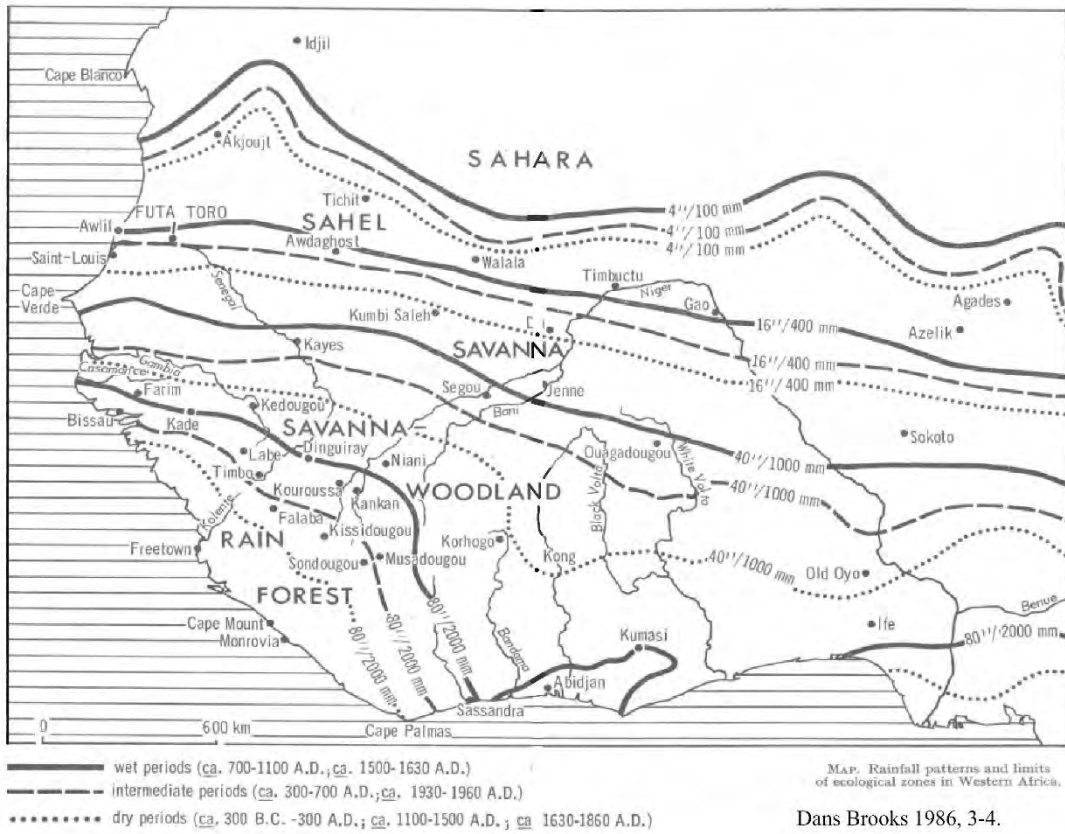
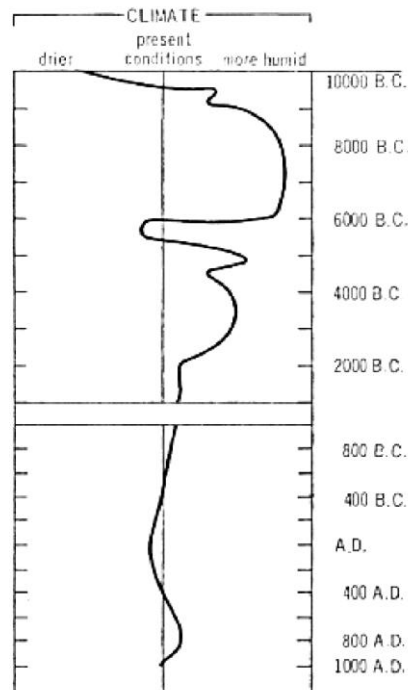


Figure 10 : carte des précipitations et des zones écologiques d'Afrique de l'Ouest au cours des deux derniers millénaires (Brooks 1986)



Source : McINTOSH & McINTOSH 1981a: 604.

Dans Brooks 1986, 6.

Figure 11 : les variations climatiques en Afrique de l'Ouest au cours des deux derniers millénaires (MacIntosh 1981)

Avec la multiplication des données et la mise en évidence de la variabilité régionale, il devient aujourd'hui plus difficile de dresser une carte générale comme celle de McIntosh et Brooks. Celle-ci comporte peut-être des erreurs et très probablement des imperfections, mais dans les grandes lignes, et à cette échelle, elle reste encore utilisable. On peut y remarquer la forte variation latitudinale des isohyètes en fonction de la longitude, qui traduit les diverses influences maritime, éolienne et montagnarde. La région de Markoye (14° 40' N) se trouve à peu près sur le même isohyète qu'Awdaghost dans l'actuelle Mauritanie (17° 25' N), soit un peu moins de 400 mm de précipitation annuelle dans les phases climatiques intermédiaires (300-700 et 1930-1960 AD). Pour aller plus loin, il faut effectuer des études précises, quand le permettent la documentation (conservation des pollens...) et les budgets. Les études paléoenvironnementales accompagnent aujourd'hui le plus souvent les études archéologiques d'envergure, qui sont financièrement bien dotées. Cela constitue un progrès pour la recherche, mais comporte aussi une contrepartie : les budgets alloués à l'archéologie n'étant pas extensibles, le nombre d'opérations effectuées n'est pas très important, pour ne pas dire faible. Par conséquent, beaucoup de zones sont encore vierges de toute étude paléoenvironnementale et l'accent est mis sur la diversité, la variabilité des modèles et des tendances présentés auparavant.

#### *Etudes de cas : du Sahel burkinabè au plateau de Bandiagara*

Deux sites ont fait l'objet d'études paléoenvironnementales dans la province de l'Oudalan : les mares d'Oursi et de Kissi, dont les berges abritent des sites archéologiques importants étudiés dans les années 1990 par les Allemands. Sur d'autres sites fouillés dans la région, par exemple à Tin Akof au bord du Beli ou à Saouga, la même équipe a pu recueillir divers éléments organiques (charbons, graines...) qui ont été étudiés aux mêmes fins. Sans savoir s'ils sont représentatifs d'une aire géographique assez large, nous intégrerons aussi les résultats des recherches effectuées dans une région plus lointaine, le plateau de Bandiagara, car ils sont novateurs.

Dès les années 1970, pour tenter de résoudre les problèmes posés par les sécheresses successives et en expliquer les causes, l'ORSTOM, qui possède une antenne à Ouagadougou, en accord avec les autorités locales, a lancé des programmes de recherche sur le terrain, réunissant des écologues, hydrologues, géomorphologues... La mare d'Oursi est l'un de ces grands chantiers et plusieurs chercheurs de l'ORSTOM y ont travaillé au cours de nombreuses campagnes de terrains entre 1976 et 1985 (Claude *et al.*, 1991). Ainsi une multitude de données a été recueillie, concernant les sols, les productions végétales, les pratiques agricoles et pastorales... donnant un tableau géographique relativement précis du bassin hydrographique de la mare d'Oursi. Ce travail de terrain a aussi donné lieu à un premier inventaire archéologique de la zone qui a révélé sa richesse et sa diversité, sans pour autant être précisément étudié (Grouzis *et al.*, 1985). Le dossier a été repris quelques années plus tard par des chercheurs des universités de Cologne et Frankfurt (Allemagne), qui ont étendu leur domaine d'action à toute la région sahéenne et surtout développé des recherches plus approfondies.

C'est dans le cadre de ce projet intitulé « L'évolution culturelle et l'histoire des langues dans l'écosystème de la savane ouest-africaine (SFB 268) » que des carottages ont été pratiqués dans la mare d'Oursi, et leur étude a permis l'établissement d'un diagramme pollinique (Ballouche, Neuman, 1995, p. 33-34).

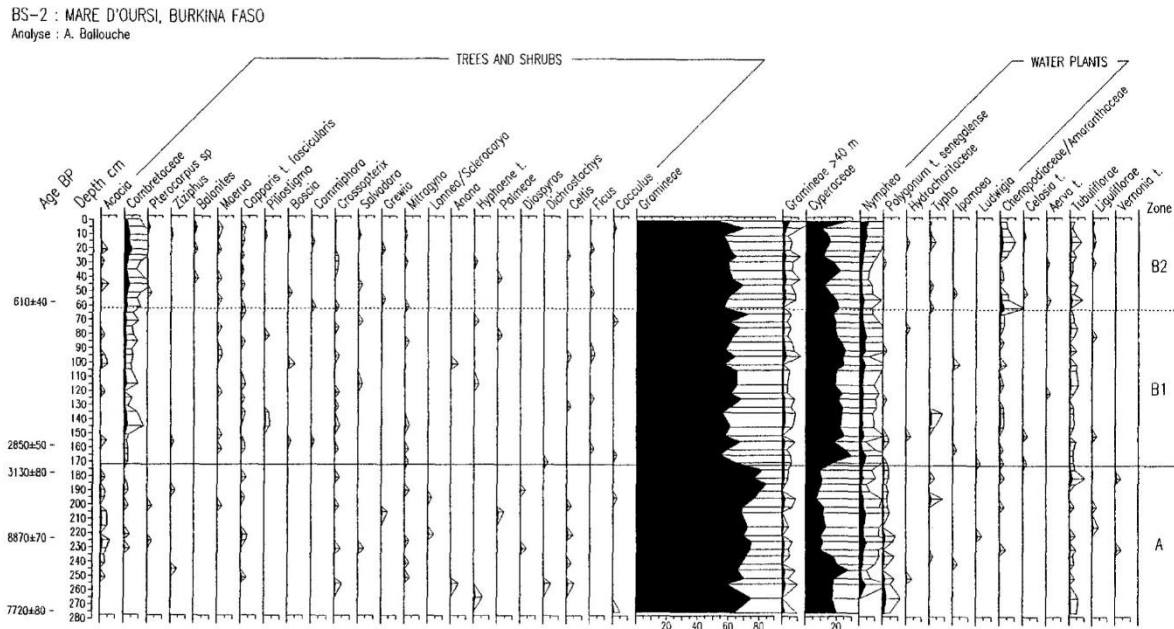


Figure 12 : diagramme pollinique d'Oursi (Ballouche and Neuman 1995)

La carotte BS2, dont il est ici question, a été prélevée dans l'ouest de la mare et comporte 2,75 m de sédiments. Les chercheurs l'ont découpée en deux zones :

- la zone A, qui correspond à la partie inférieure, entre - 2,75 et -1,75 m datée entre 7720 et 3130 BP ;
- la zone B 1, entre -1,75 m et - 60 cm, datée de 2850 à 610 BP.

Durant la première période, les graminées dominent largement le paysage : entre 70 et 80 % des pollens, tandis que les arbres restent inférieurs à 5 %, avec une présence régulière de l'acacia. Il faut donc imaginer une prairie dense parsemée d'arbres autour d'une mare saisonnière dont les assèchements sont moins longs qu'aujourd'hui.

Durant la période suivante, la proportion des graminées chute de façon significative (entre 60 et 70 %) et celle des arbres augmente légèrement (5 %) tandis que les *Cyperaceae*, une famille d'herbacées, atteignent 20 %. Le principal taxon des arbres appartient à la famille des *Combrétaceae*, plutôt soudanienne, et c'est là une nouveauté. Ce changement s'amorce dès 3000 BP, alors que la tendance climatique est plutôt à l'aridification. Les auteurs y voient une influence anthropique qui démarre vers 3000 BP et s'intensifie vers 600 BP.

Le fait le plus notable à Oursi est l'absence des témoins habituels du « Sahara vert », les espèces soudanienne stricto-sensu, probablement due à des conditions locales spéciales telles que l'infertilité des sables après un Pléistocène très aride, des conditions édaphiques qui

favorisent la couverture herbeuse au détriment des ligneux et la présence des grands mammifères qui accentue cette tendance (Ballouche, Neuman, 1995, p. 38).

Pour l'Holocène final, l'étude palynologique suggère une activité agro-pastorale comme cause principale de la transformation du paysage. La couverture graminéenne sous l'effet de l'alternance culture céréalière / jachère, n'est plus omniprésente sur les dunes fossiles ; les ligneux, dont l'homme a le plus grand besoin au voisinage de l'habitat, sont favorisés et le paysage se transforme en une mosaïque bien caractéristique de la savane anthropisée. Ce phénomène est confirmé par le diagramme pollinique de Kissi, pour les cinq derniers siècles (Ballouche, 1998, p. 194). En revanche, les études archéobotaniques effectuées sur les sites de la région apportent de nouvelles données... et interprétations.

Les concordances sont cependant nombreuses. Par exemple, le mil domestique, *Pennisetum glaucum*, est attesté à Oursi comme à Tin Akof autour de 1000 BC (Neumann *et al.*, 2000, p. 330). Cela confirme la mise en culture de certaines terres dans la région à cette époque et l'éventuel impact humain sur la végétation que mettent en avant les diagrammes polliniques. Cependant, à Tin Akof, où l'essentiel des informations concernant cette période a été recueilli, les graines de céréales sont peu nombreuses au regard des témoins de la chasse, de la pêche et de la cueillette. Le lot de charbons indicateurs d'un système agraire ne représente que 2 % des 2000 échantillons étudiés et les fruits consommés sont tous récoltés durant la saison sèche. Il s'agit donc très probablement de la station saisonnière d'un groupe nomade qui ne cultive pas le mil sur place. Pour les ligneux, le *Prosopis africana*, aujourd'hui absent de la région, est très bien représenté. Ce bon combustible, qui fournit un excellent charbon de bois pour la réduction du fer, aurait été victime de son succès (Neumann, Vogelsang, 1996, p. 178). L'hypothèse est bien sûr recevable, mais dans l'état actuel de la recherche aucune métallurgie intensive n'a été mise en évidence pour cette époque.

La plupart des auteurs s'accordent à mettre en relation ce changement autour de 3000 BP avec l'arrivée de populations nomades chassées du Nord par l'aridification du climat. Des similitudes avec la culture matérielle des anciennes populations du Sahara (Tilemsi), et l'absence de sites connus dans l'Oudalan avant la fin du 3<sup>ème</sup> millénaire confortent l'hypothèse de la migration (Neumann, Vogelsang, 1996, p. 178). On peut noter ici l'importance de la formation des chercheurs qui ont entrepris ces études ; ce sont essentiellement des néolithiciens, qui avaient pour principal objectif de trouver enfin les vestiges d'un Néolithique sahélien, de documenter les premiers sédentaires et de caractériser les débuts de l'agriculture. Avec un autre angle de vue, les interprétations peuvent être sensiblement différentes.

Ainsi, la seule publication ciblée sur les paléoenvironnements régionaux des deux derniers millénaires (Höhn, 2007) porte un autre regard sur les mêmes phénomènes. L'étude concerne les charbons de ligneux, plus de 2000, découverts dans une dizaine de sites autour de la mare d'Oursi et datés du 1<sup>er</sup> et de la première moitié du 2<sup>nd</sup> millénaires. Comme dans les exemples précédents, la diversité des milieux est bien représentée par des groupes de taxons attribuables à des habitats caractéristiques : sur les dunes, au voisinage des points d'eau... Dans cette dernière catégorie, A. Höhn distingue deux espèces qui ne supportent pas

l'inondation et qui à ce titre sont les seules à indiquer avec certitude une phase humide : il s'agit de *Detarium microcarpum* et *Vitellia paradoxa*, absents des diagrammes palynologiques probablement en raison d'une mauvaise conservation des pollens<sup>17</sup>. La présence de ces deux arbres indique que la région connaissait alors un régime des pluies soudanien, ou au moins sahélo-soudanien, c'est-à-dire plus proche des 700 mm annuels que des 400/500 mm actuels qui repoussent son habitat à plus de 200 km vers le sud. Ces éléments précisent donc un peu l'interprétation des données polliniques. En revanche, la présence de ces deux espèces dans les unités stratigraphiques les plus récentes des buttes anthropiques, datées des 14 et 15<sup>èmes</sup> siècles, bouleverse la chronologie des phases climatiques généralement présentée. Dans la région d'Oursi, la transition entre la phase humide et l'aridification progressive, habituellement datée entre 1000 et 1200, doit être repoussée de deux ou trois siècles. C'est probablement là un des apports majeurs de l'archéobotanique à la reconstitution des paléoenvironnements et à la périodisation de l'histoire que l'on peut y associer, car le milieu du 2<sup>nd</sup> millénaire marque aussi la fin d'un système d'habitat sédentaire, celui des buttes anthropiques, qui a duré près de 1500 ans durant lesquels les populations ont pu profiter de conditions écologiques et sociales suffisamment stables pour développer leur économie.

Pour la même période, l'âge du Fer, ces données concernant les ligneux permettent de définir assez précisément un système agraire complexe qui a façonné les paysages sahéliens. La culture céréalière y alterne avec des jachères, qui produisent du bois combustible. La protection sélective d'arbres, qui parsèment les alentours de l'habitat, fournit des fruits, mais aussi du fourrage pour le bétail, en complément des parcours de pacage. En résumé polyglotte : une shifting cultivation (Höhn, Neumann, 2012) pour une Kulturlandchaft<sup>18</sup>, concept hérité d'une longue tradition historiographique germanique (Toubert, 1998), qui résulte d'une combinaison entre les déterminismes géographiques et édaphiques et les facteurs anthropiques (Ballouche, 1998, p. 191). Ainsi, des pratiques agro-pastorales similaires dans des régions naturelles comparables expliquent la relative homogénéité du paysage sur plusieurs milliers de kilomètres, de l'Atlantique à la Mer Rouge. Cependant, cette idée ne recueille pas l'assentiment de certains chercheurs, qui insistent au contraire sur la variété caractéristique des paysages sahéliens (Vernet, 1993, p. 75).

Pour la période antérieure, l'interprétation des données anthracologiques infirme les conclusions des études palynologiques. L'impact de l'homme n'est significatif qu'à partir du 1<sup>er</sup> millénaire et le changement de 3000 BP révélé par la palynologie doit plutôt être interprété comme une aridification du climat (Höhn, 2007, p. 39-40). Il est bien sûr difficile de trancher dans ce débat, même si l'intérêt spécifique porté sur les périodes historiques et le lien direct et permanent avec les faits archéologiques sont très appréciables dans le travail des

---

<sup>17</sup> Un seul pollen de *Sapotacea* pourrait être un *Vitellia paradoxa* à Kissi, vers 1400 AD (Ballouche, 2001).

<sup>18</sup> Concept qui sera plus largement pris en compte dans la discussion sur les terroirs (voir infra).

archéobotanistes. Peut-être un troisième angle de vue, celui des géomorphologues, apportera-t-il les éclaircissements nécessaires.

Partie intégrante des archives climatiques, la couverture quaternaire est l'un des éléments du paysage qui a enregistré les variations relativement récentes. Comme on l'a vu précédemment, les cordons dunaires, par exemple, révèlent des conditions climatiques particulières à l'époque de leur mise en place (Stokes *et al.*, 2004). La stratigraphie des dépôts alluviaux, de différentes natures, où alternent les phases de remblaiement et les phases érosives, quand elle présente des séquences suffisamment complètes et datables, peut aussi être mise à contribution dans la restitution des climats du passé.

C'est le pari qui a été fait à Oundjougou (Mali), dans le cadre du vaste programme "Peuplement humain et évolution paléoclimatique en Afrique de l'Ouest", dirigé par E. Huysecom depuis 1997. La vallée du Yamé, affluent du Niger, qui traverse une partie du plateau de Bandiagara a été choisie pour ses séquences stratigraphiques pratiquement continues depuis le 12<sup>ème</sup> millénaire, qui offrent donc un panorama complet de l'Holocène. L'investissement de l'équipe de recherche est imposant et toutes les disciplines et méthodes d'analyse ont été mises en œuvre pour faire parler les 50 stratigraphies relevées sur le cours d'eau et ses abords (Lespez *et al.*, 2011). L'ensemble des observations est chronologiquement bien balisé puisque 79 datations ont été effectuées, dont 11 pour les deux derniers millénaires. Quatre groupes de sédiments ont été distingués selon leur composition et leur datation et donnent lieu à l'élaboration de quatre scénarios de l'histoire du réseau hydrographique local, qu'il n'est pas utile de détailler ici. Les données sont très comparables à ce qui est observé sur l'ensemble de la sous-région, mais l'accent est mis sur la variabilité locale des modèles généraux.

Les processus d'érosion en phase d'aridification, comme entre 2500 et 2000 BP, sont particulièrement bien documentés : l'appauvrissement du couvert végétal et donc des capacités de rétention hydrique du sol facilitent le transport des matériaux et entraîne par conséquent une importante sédimentation alluviale. Le cas de la forêt galerie, affaiblie par une période sèche, qui ne protège plus les fonds de vallée lors des événements pluvieux violents est symptomatique de la vulnérabilité des terrains dans les phases de transition entre périodes sèche et humide. Autant de mécanismes qu'il est important de bien connaître pour une bonne lecture du paysage dans la région.

Les auteurs restent prudents sur l'impact de l'activité humaine aux 4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> millénaires, car elle est synchrone de la détérioration climatique : il est donc difficile de faire la part des choses. En revanche, après le hiatus stratigraphique de 2400-1700 BP, l'érosion généralisée des sols, qui se traduit par un remplissage de la vallée avec des colluvions, est clairement attribuée au développement intensif de l'agriculture et de la sidérurgie, à une époque où les changements climatiques sont modestes.

L'abondance des données recueillies dans la vallée du Yamé permet de faire des observations détaillées. Ainsi, entre 900 et 700 BP, les archives sédimentaires montrent des canaux actifs dans un environnement marécageux, mais avec des sécheresses bien marquées. La tentation est grande de vouloir exploiter comme référentiel de telles informations, mais

suivant la prudence des auteurs qui insistent sur l'importance des variations locales qui peuvent largement amplifier ou atténuer la tendance générale, on ne peut pas étendre ce modèle à d'autres sites, a fortiori à d'autres régions.

Ce bref panorama des études paléoenvironnementales nous semble relativement explicite. Les synthèses sur le thème montrent que les schémas déjà anciens restent valables dans leurs grandes lignes. En revanche, les études de cas, sans remettre en cause fondamentalement les tendances générales, montrent que dans le détail, qu'il soit chronologique ou spatial, tout est possible. Ces études précisent certains domaines et expliquent certains phénomènes, mais on ne peut déterminer leur représentativité. S'agit-il d'un fait exceptionnel, d'un particularisme local, ou bien d'un élément qu'on devrait retrouver ailleurs, mais qui n'est pas encore bien documenté ? Pour les deux derniers millénaires, selon les cas, l'état de la couverture végétale peut traduire davantage l'action de l'homme que les données climatiques (Ballouche, 2004, p. 113). Il est par conséquent impératif de bien la caractériser pour mieux la prendre en compte. En parallèle, seule la multiplication des recherches paléoenvironnementales, avec leur cortège de disciplines, devrait permettre de dépasser le stade du cas particulier en apportant une valeur statistique fiable et de dégager des tendances régionales. En l'état, pour l'Oudalan à l'Holocène récent, on a donc un cadre général avec une phase aride dans la première moitié du 1<sup>er</sup> millénaire, suivie d'une phase plus humide qui se termine au début ou au milieu du 2<sup>nd</sup> millénaire selon l'hypothèse retenue, et différents scénarios plus détaillés que l'on ne peut étendre ni dans le temps ni dans l'espace. La conclusion est sans appel : il est nécessaire de développer un volet paléoenvironnemental dans toute étude archéologique, quand la conservation des vestiges et l'état des finances le permettent. Dans les autres cas, il faut s'en tenir aux cadres généraux, tout en cherchant des indices significatifs dans d'autres champs disciplinaires.

### **1.2.2 La carte archéologique au secours de la science**

Le paragraphe précédent le montre bien : à partir des données paléoenvironnementales disponibles pour l'Oudalan, il est aujourd'hui difficile de proposer une reconstruction fiable du paysage de la région vers la fin de l'âge du Fer. On prendra bien sûr en compte le cadre général, relativement bien fixé malgré les éléments qui font encore débat. Les exemples plus précis qui ont été précédemment développés seront eux considérés comme des hypothèses, qui peuvent être confirmées ou infirmées par d'autres sources. La prudence impose donc de ne pas les ériger en modèles et de chercher dans la région de nouveaux indices pour rendre le corpus plus significatif. Le travail de terrain effectué dans la région de Markoye repose sur des prospections, des relevés et des fouilles très ponctuelles, qui n'ont pas fourni de nouveaux éléments dans le domaine. Par conséquent, il faut exploiter les données de l'archéologie classique, avec un angle de vue différent, pour tenter de se faire une idée à la fois précise et générale du paysage de la région au tournant du 1<sup>er</sup> millénaire.

Dans le cadre du programme « L'évolution culturelle et l'histoire des langues dans l'écosystème de la savane ouest-africaine (SFB 268) » piloté par des universités allemandes, les prospections ont permis de localiser entre 1994 et 1996 plus de 200 sites archéologiques parmi lesquels sept ont fait l'objet de recherches plus approfondies (Vogelsang *et al.*, 1999, p. 52).

Sur le plan chrono-culturel, les sites archéologiques se répartissent en deux ensembles : les sites préhistoriques, où le matériel lithique est omniprésent, et les établissements plus tardifs, regroupés sous le terme de sites de l'âge du Fer.

Dans le premier ensemble, deux groupes ont été distingués (Vogelsang *et al.*, 1999, p. 57-58) :

- un groupe méridional, autour de Dori, caractérisé par un outillage lithique de quartz où les microlithes prennent une place importante. Le matériau provient des veines de quartz, nombreuses dans les granites locaux. Les datations effectuées sur ces sites ne permettent pas de caler précisément l'ensemble de cette culture, mais des éléments appartiennent avec certitude au 1<sup>er</sup> millénaire BC.

- un groupe septentrional, autour de Tin Akof, mieux circonscrit dans le temps, puisque les quatre datations effectuées appartiennent au 2<sup>nd</sup> millénaire BC ou au tout début du 1<sup>er</sup>. L'industrie lithique se distingue de celle du groupe méridional par l'absence de microlithe et l'utilisation massive du silex, largement présent dans la région.

Le deuxième ensemble, celui des sites de l'âge du Fer, est le plus important. Il s'agit de buttes anthropiques, souvent groupées, dont le relief et la nature du sol, jonché de fragments de céramiques, facilitent le repérage. Elles se distinguent aussi aisément des sites préhistoriques par l'absence d'industrie lithique, la diversification du mobilier céramique et la présence d'artefacts en fer, essentiellement des pointes de flèche et des objets de parure ; les perles d'argile, très courantes, font aussi partie des parures à la mode. Les nombreux pisolithes indiquent l'utilisation sur place de banco, probablement pour l'architecture domestique. A Saouga, où la stratigraphie fait 6 m de hauteur, la datation est de 1000 BP, en haut comme en bas. Les habitats de la fin du 1<sup>er</sup> millénaire et du début du second sont les plus nombreux, mais un sondage effectué à Oursi a livré une couche inférieure d'habitat datée de 2200-1800 BP. En revanche, aucune butte anthropique n'est occupée après le milieu du 2<sup>ème</sup> millénaire.

Les différents sondages et fouilles permettent donc une première caractérisation culturelle des populations de l'Oudalan durant les trois derniers millénaires et c'est là un progrès considérable pour cette *terra incognita* archéologique. Les prospections, dans un autre registre, sont aussi une source de données de première importance. L'analyse spatiale de l'implantation et de la répartition des sites est en effet très parlante.

Au vu de la carte archéologique dressée par les chercheurs allemands à la suite des prospections, une première pour la région, un constat s'impose : l'étroite corrélation entre les anciens sites d'habitats et les cordons dunaires.



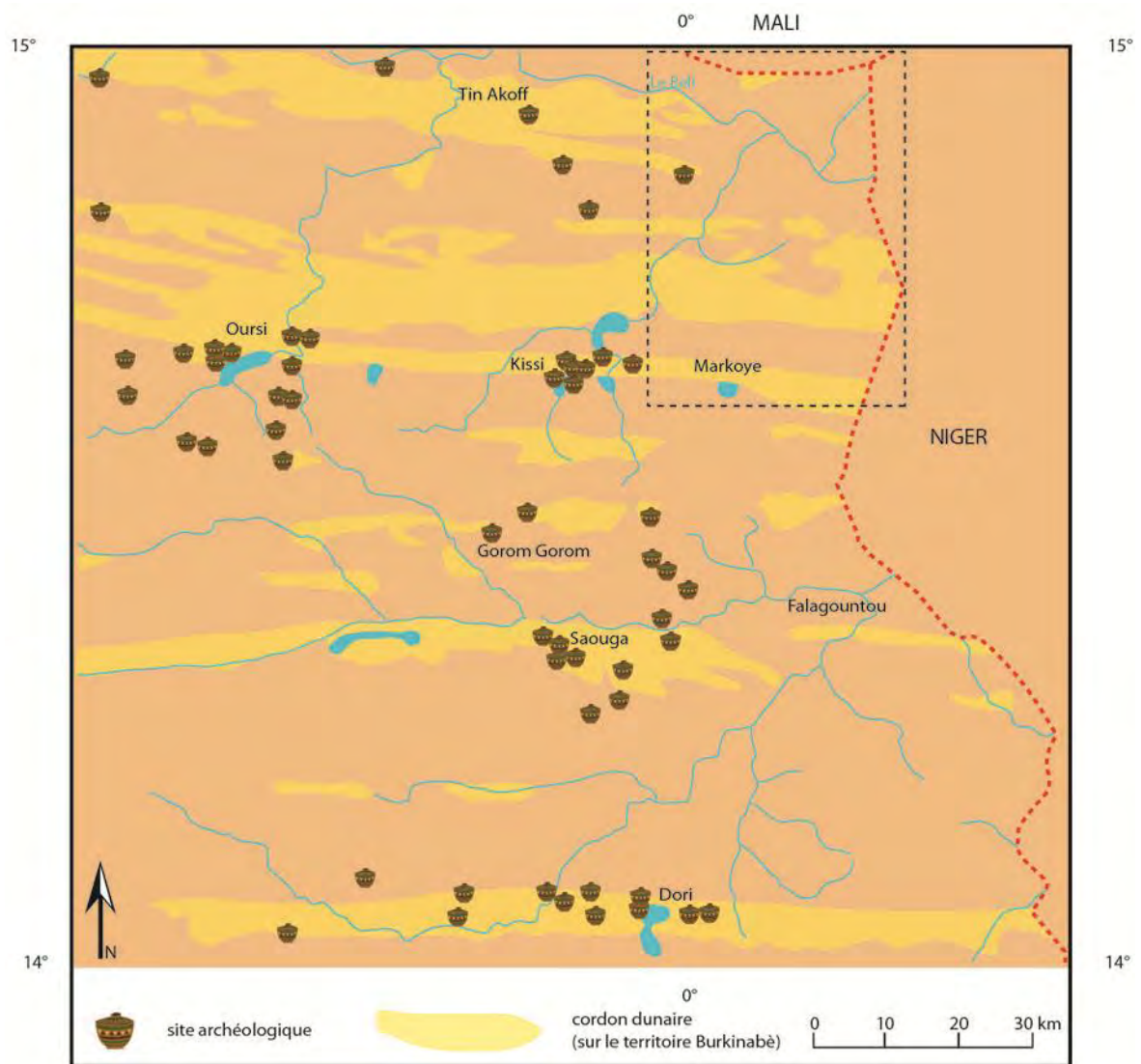


Figure 13 : carte archéologique de l'Oudalan à l'issue des prospections des années 1990 (Vogelsang, Albert et al. 1999) avec localisation de notre zone d'étude (tirets noirs)

On est bien là au cœur du déterminisme géographique imposé par les rigueurs locales, la rareté de l'eau et la pauvreté des sols. Comme le montre bien la toposéquence d'une dune, il y a là réunis tous les éléments nécessaires à la vie sédentaire.

Les accumulations de sable, qui constituent les éléments principaux du relief de la région, ont constitué des obstacles à la circulation de l'eau. En conséquence, on trouve au sud des dunes des cours d'eau temporaires dont la trajectoire vers le nord a été contrariée, et des mares plus ou moins pérennes. Une partie de cette eau s'infiltré dans le sable et ressort parfois au nord du cordon dunaire, ce qui permet localement des cultures vivrières. L'essentiel de l'agriculture prend place sur le versant sud de la dune, qui présente un relief plus doux et dont le sol aux capacités de rétention hydrique suffisantes autorise la culture du mil. Le sommet de la dune constitue lui un bon parcours de pacage pour le bétail ; c'est le dernier élément qui complète la panoplie des ressources nécessaires à l'établissement sédentaire durable d'une population dans la région. Loin de nos préoccupations historiques, l'ensemble a été parfaitement étudié et démontré par les écologues dans les années 1970-80 pour répondre aux

questions soulevées par les sécheresses successives (Barral, 1977). C'est là une information essentielle : les règles d'implantation de l'habitat n'ont pas ou peu changé durant les deux derniers millénaires

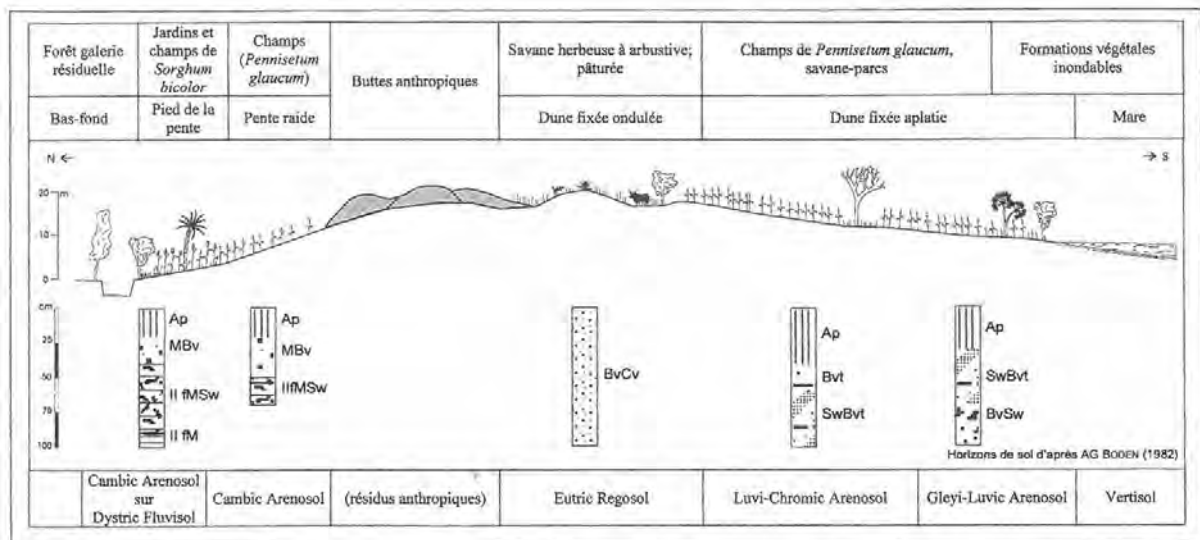


Figure 14 : toposéquence schématique d'un cordon dunaire (Vogelsang *et al.*, 1999, p. 54, fig. 3)

Un constat identique peut être fait sur la répartition des habitats à l'échelle régionale. Les deux concentrations importantes, toutes sur des cordons dunaires bien sûr, comprennent 61 sites des 68 localisés et se répartissent en cinq ensembles :

- dans la partie Sud de la région (33 sites), les ensembles de Dori et Saouga comptent respectivement 22 et 11 établissements ;

- 28 habitats ont été repérés au centre de la région : 14 autour d'Oursi, 9 autour de Kissi et 5 à l'est de Gorom-Gorom ;

Les autres sites d'habitats (7, soit 10% du total) constituent une ensemble beaucoup plus diffus autour de Tin Akof, dans la partie Nord.

Les toponymes des cinq ensembles principaux sont bien connus dans la région, car ils constituent encore aujourd'hui des foyers de population importants et pour certains des entités administratives depuis le 19<sup>ème</sup> siècle, comme la capitale régionale actuelle, Dori, qui était le siège du cercle du même nom. Cette permanence sur le temps long est parfaitement illustrée à plus grande échelle sur la carte des populations actuelles par secteur phytogéographique proposée par Fontès dans le cadre de son inventaire des ressources végétales du Burkina Faso (Fontès *et al.*, 1999, p. 21). Cette dernière montre aussi un fort déséquilibre entre une occupation du sol beaucoup plus dense à l'ouest qu'à l'est, qui s'explique en grande partie par la faiblesse du réseau hydrographique et du réseau des voies de communication. Cette tendance nationale se retrouve à l'échelle régionale dans la carte archéologique, mais ce désert oriental (aucun site à l'est de 0°00') a-t-il les mêmes raisons ?

Le gradient nord / sud, caractéristique des régions sahéliennes à cette latitude, est lui bien plus documenté et simple à expliquer. Comme un écho aux ressources disponibles, en allant vers le nord les centres de populations se raréfient, les distances s'allongent. Ainsi, sur la carte archéologique, 90 % des habitats repérés se trouvent en deçà de 14° 40'', dans les 2/3 Sud du territoire. Au delà, vers le nord, seuls sept sites ont été repérés sur les 400 km<sup>2</sup> qui jouxtent les frontières du Mali et du Niger. Ce déséquilibre s'accroît un peu plus encore si l'on prend en compte la chronologie et la nature des sites. Les collectes de mobilier de surface ont livré sur l'ensemble des sites septentrionaux des industries lithiques : aucun habitat de l'âge du Fer n'a été repéré dans cette zone. Enfin, la fouille de Tin Akof a montré qu'il s'agissait d'une station saisonnière, probablement fréquentée par des populations nomades pendant la saison sèche. C'est là encore un élément significatif d'une permanence, sur le long terme, de certains paramètres déterminants pour l'occupation du sol.

Une carte des populations actuelles, dressée par le géographe H. Barral dans le cadre de ses travaux sur les populations nomades de l'Oudalan (cf. supra), donne le même type d'information que la carte archéologique, mais avec un peu plus de précisions (Barral, 1977, p. 141). Ce document localise tous les foyers de population, même les plus petits, et donne aussi le nombre de personnes qui les composent. On y retrouve bien sûr les trois alignements est/ouest des cordons dunaires de Dori, Saouga et Oursi. Ici le décalage entre le Nord et le Sud ne se limite pas au nombre d'établissements, mais aussi à l'importance de la population ; nous n'avons pas comptabilisé précisément, mais un rapport de 1 à 10, sensiblement le même que pour les sites archéologiques, nous semble applicable entre les 2/3 Sud de la carte et la zone Nord, un véritable pré-désert démographique. Dans cette dernière, on perçoit aussi les deux seuls pôles de population, globalement linéaires et orientés est/ouest. Il s'agit d'un cordon dunaire au nord de la mare de Darkoy, qui passe notamment à Beldiabé, et de la vallée du Beli. Entre les deux, et au nord de la vallée, aucun foyer de population, fut-il très modeste, n'est recensé. Barral introduit une autre information sur sa carte : la dynamique du temps, ici saisonnière. En effet, les populations y sont localisées au cours de la saison sèche, époque de l'année durant laquelle elles sont le moins mobiles. C'est là un élément déterminant pour la compréhension de l'occupation du sol de la région. Le tiers Nord, au-delà d'une ligne joignant Markoye à Oursi, est exclusivement peuplé de populations nomades dont l'activité principale est le pastoralisme. C'est là une conséquence directe du climat, en particulier des précipitations insuffisantes pour permettre la culture du mil – cette limite correspond aujourd'hui avec l'isohyète de 400 mm, mais ce n'est pas non plus la seule raison. La nature des sols est aussi un des éléments déterminants pour la sédentarisation des populations (cf infra).

Malgré les variations climatiques mises en lumière par les études paléoenvironnementales, il y aurait donc des constantes, qui au moins pour les deux derniers millénaires déterminent dans ses grandes lignes l'occupation du sol de la région, la densité des populations et la nature des activités pratiquées. Ces constantes apparaissent plus fortes que les variations illustrées par les études précises effectuées sur quelques sites de la région et dont la portée est discutable. Certes, on doit cependant en tenir compte. La présence de karité à Saouga au tournant du 1<sup>er</sup> millénaire révèle sans nul doute un régime pluviométrique plus

favorable qu'actuellement (Neumann, Vogelsang, 1996, p. 179). Ce dernier a pu jouer localement un rôle important. On peut penser que la démographie ou certaines activités ont été favorisées, mais à l'échelle régionale, la carte de l'occupation des sols n'a pas été bouleversée. On peut même souligner qu'aucun changement n'y est perceptible. On est très loin des seuils critiques largement dépassés au cours des périodes antérieures qui ont conduit à d'importants mouvements de populations vers le sud et à la désertification de certaines zones.

Par conséquent, l'inventaire archéologique proposé par les chercheurs allemands nous semble révéler la perdurance de certaines conditions de vie et de culture. Dans ce cadre, on a pu noter l'absence de site dans la partie Nord-Est de la carte, qui révèle un cadre de vie particulièrement hostile, image négative que les prospections plus récentes tendent cependant à relativiser. En 1995, R. Vogelsang signalait la présence de nombreux sites de réduction de fer dans la région, mais l'équipe, focalisée sur les problématiques néolithiques, les considérait comme trop récents (Vogelsang, 1995, p. 20). Il n'en fut pas de même pour nous.

## **1.3 L'exception septentrionale**

### **1.3.1 Un vide pour l'archéologie classique, aux confins du Mali et du Niger actuels**

Il est vrai que la première impression quand on dépasse Markoye vers le nord est celle d'un désert et la lecture de la carte archéologique dressée par les archéologues allemands (Vogelsang *et al.*, 1999, p. 53) conforte cette première impression. Si on considère l'angle Nord-Est du Burkina Faso, entre 0° - 0° 15'E et 14°45 – 15°N, qui constitue un quadrilatère de près de 1000 km<sup>2</sup> où se sont concentrées nos recherches de terrain (cf. Figure 13, p. 59), aucun site archéologique n'avait été repéré. Avant de s'interroger sur les raisons d'une telle absence, il nous semble opportun de présenter les contextes archéologiques connus dans les régions voisines. Ainsi on pourra ensuite s'y référer pour expliquer l'ensemble vide que constitue le Nord-Est de l'Oudalan, comme pour caractériser les différents indices qu'on peut y trouver.

En élargissant ce périmètre vers l'ouest jusqu'à 0°20'W et vers le sud jusqu'à 14°30'N, ce qui multiplie par 4 la surface considérée, les sites d'habitat repérés sont encore très rares. Seuls deux ensembles ont été documentés par des fouilles. Il s'agit de Tin Akof, au nord-est et de Kissi, au centre. Dans le même périmètre, on pourrait rajouter Markoye, qui n'a pas fait l'objet de sondage archéologique, mais dont le village actuel se trouve sur une ancienne butte anthropique localisée autour du centre de santé. Les constructions actuelles masquent les vestiges qui semblent avoir beaucoup souffert de l'érosion, mais ça et là, dans les rues de Markoye en bordure septentrionale de la mare, on peut trouver parmi les nombreux déchets plastiques des fragments de céramique qui paraissent anciens. Une fosse faisant office de dépôt d'ordures, creusée près de l'ancienne gendarmerie située à quelques centaines de mètres de la ville vers le nord-est, a livré du matériel archéologique : pointe de flèche en fer, céramique... (communication personnelle de M. Barbaza). L'ensemble de ces vestiges témoigne d'un habitat d'une certaine ampleur, mais en l'absence de travail spécifique, avec l'actuelle densité de population et la couverture du sol qui en découle, il n'est pas possible d'en préciser les contours et l'importance, ni la chronologie. Sur ce dernier point, la prudence est de rigueur si l'on prend en compte l'expérience de l'équipe allemande à Gorom-Gorom, l'actuelle capitale de l'Oudalan et la plus vieille ville de la région selon la tradition orale (Hallier, 1999a, p. 2-3). Les deux sondages effectués dans la ville n'ont pas permis d'exhumer des vestiges antérieurs au 18<sup>ème</sup> siècle. Néanmoins, nous pensons que le site de Markoye était occupé dès la première moitié du 2<sup>ème</sup> millénaire. Comme à Gorom-Gorom, la tradition orale locale, songhay, s'est appropriée les lieux et bien sûr les origines de la ville : c'est Wassalké Boukari, un grand chef de guerre, mais sage, qui fonda la ville il y a 565 ans (Collectif, 2008, p. 104-114). La tradition relate cette épopée avec nombreux détails parmi lesquels on relève certaines constantes comme les dangers que présente la proximité des nomades du Nord, en particulier les Peuls, et celle des guerriers Mossi du Sud. L'activité

agricole apparaît comme la base de l'économie de cette société, qui ne se livre à la guerre que contrainte et forcée par ses voisins belliqueux. En revanche, les Songhay ne prennent pas en compte dans leur geste les nombreux vestiges d'ateliers sidérurgiques de la région. Nos multiples interrogations sur le sujet ont toujours obtenu la même réponse « ce sont les gens d'avant ». Or dans le périmètre actuel de la ville, qui recouvre des vestiges d'habitat antérieur, il y a aussi des restes de bas fourneaux qui indiqueraient donc une phase d'occupation antérieure à la mémoire collective (cf. infra).

A Tin Akof, situé en bordure du Beli, les différents sondages effectués ont révélé une importante documentation concernant la fin du Néolithique (cf. supra), mais il s'agit très probablement d'une station saisonnière et de plus l'âge du Fer n'est pas documenté. Une rapide visite sur place nous a permis de repérer en ville des traces d'occupation historique, en particulier de la céramique et un petit bas fourneau de réduction du fer. Mais c'était jour de marché, où une multitude de gens se rassemblent, accompagnés d'un important cheptel ovin, caprin ou bovin destiné à la vente, avec une activité intense peu propice à une analyse microspatiale. Par conséquent, seul l'ensemble de Kissi peut être pris en compte sur les 4000 km<sup>2</sup> de la zone considérée.

### *Kissi*

La mare de Kissi se trouve en bordure du même cordon dunaire que celle de Markoye, à 20 km vers l'ouest. Actuellement, le secteur est occupé durant la saison sèche par des pasteurs Fulbe et des Bella qui viennent profiter du point d'eau et des pacages d'alentour, mais jadis c'était une population guerrière et sédentaire qui détenait les lieux (Pelzer, Magnavita, 2000, p. 367). L'ensemble archéologique, qui s'étend sur 300 ha, a été découvert par les archéologues allemands en 1996 ; il est constitué d'une centaine de sites de l'âge du Fer : des buttes anthropiques, des nécropoles et des structures en pierres sèches (Magnavita, 2001, p. 128). Les recherches ont été effectuées entre 1996 et 2001 sur les différents types de structures, mais, au vu des premiers résultats, ce sont les fouilles dans les nécropoles qui ont été le plus développées. En effet, l'étude des habitats n'a pas permis de caractériser les anciennes populations locales tandis que le mobilier issu des tombes a donné des informations inédites pour la région.

L'ensemble du secteur a été occupé de façon continue du 1<sup>er</sup> siècle AD. au 12<sup>ème</sup> siècle, mais les premiers vestiges remontent aux 5-3<sup>èmes</sup> siècles BC. Il s'agit de bas fourneaux à utilisation unique et scorie piégée dont il ne reste plus grand chose (Magnavita, 2009, p. 80). Les structures avaient probablement été détruites lors du défournement et l'érosion a depuis effacé toute trace de l'atelier, ne laissant en place que ses déchets. Par conséquent, le lien entre cette première sidérurgie de la région et les autres sites du secteur n'est pas évident.

Sur les habitats et nécropoles de la zone de Kissi, trois phases d'occupation ont été distinguées (Magnavita, 2009, p. 83) :

- une phase ancienne (1-4<sup>èmes</sup> siècles), seulement représentée par quelques sites au Sud et à l'Est de la zone. Des vestiges attestent pour cette période le travail du fer, l'agriculture et le commerce local et à longue distance ;

- une phase moyenne (4-8/9<sup>èmes</sup> siècles) où la population, comme le nombre de sites, augmente sensiblement. Les vestiges s'étendent sur plus d'une centaine d'hectares, dans la partie Ouest de la zone et témoignent d'une riche société rurale qui bénéficie de contacts lointains ;

- une phase tardive (9-12<sup>èmes</sup> siècles) durant laquelle l'occupation, toujours aussi importante, se déplace vers l'Est de la zone.

La fouille des nécropoles a dû faire face à des conditions parfois défavorables. L'acidité des sols, par exemple, ne permet pas une bonne conservation des ossements, à tel point qu'il est souvent difficile de distinguer les sépultures collectives des inhumations individuelles. Cette fouille a malgré tout apporté son lot d'informations inédites, en particulier grâce au mobilier découvert dans les tombes, qu'il s'agisse de la parure des défunts ou des offrandes qui leur étaient faites.

Les perles ont été retrouvées en grand nombre (5000) dans les tombes (Magnavita, 2009, p. 86). Elles sont pour la plupart en pierres siliceuses, en fer ou en verre. Les perles en céramique, abondantes dans les habitats de la région (cf. infra) sont en revanche ici très rares.

Les bijoux en métal, bracelets, boucles ou anneaux, sont aussi très nombreux (Magnavita, 2009, p. 88-89). Les objets en fer ont des formes plus sophistiquées que les objets en cuivre, mais ces derniers se trouvent dans les tombes les plus riches. Les armes sont plus rares. La plus commune est un petit couteau de fer dont la poignée est constituée d'un anneau ovale forgé sur la lame ; il y a aussi de nombreuses flèches en fer. La découverte la plus remarquable parmi le mobilier métallique est certainement celle de deux épées en fer, longues de 70 et 76 cm dont l'une a une lame courbe et décorée. Les deux tombes dans lesquelles elles se trouvaient datent respectivement des 5-7<sup>èmes</sup> et 6-7<sup>èmes</sup> siècles. Plutôt que des armes fonctionnelles, il s'agit vraisemblablement d'un mobilier ostentatoire.

Les études archéométriques menées sur l'ensemble du mobilier paraissant exotique, en particulier les perles de verre (Robertshaw *et al.*, 2009) et les objets en alliage cuivreux (Fenn *et al.*, 2009), indiquent pour certains une provenance probable très lointaine, qui dépasse largement le bassin méditerranéen (Grande Bretagne, Moyen Orient...). D'autres objets ont été fabriqués dans la sous-région, sans pour autant qu'on connaisse leur provenance exacte, car les ateliers n'ont pas encore été identifiés. Il semble cependant que le fleuve Niger, dans sa partie est, ait joué un rôle majeur dans le commerce régional, car l'essentiel des comparaisons que l'on peut faire pour le mobilier découvert à Kissi se trouve globalement sur un axe orienté nord / sud entre Gao, Kukyia et le Sud-Ouest nigérien.

L'ensemble de ce mobilier montre donc l'insertion très précoce de Kissi dans les circuits commerciaux régionaux, inter-régionaux, mais aussi dans le commerce à grande distance sans qu'on puisse déterminer le rôle que jouaient les locaux dans ces différents circuits (Magnavita, 2009, p. 96). C'est là un des apports principaux de la fouille de Kissi : la mise en évidence d'un commerce transsaharien dès les 5-6<sup>èmes</sup> siècles, bien avant la conquête arabe de l'Afrique du Nord avec laquelle l'historiographie l'avait toujours lié (cf. infra le paragraphe sur le commerce transsaharien).

Un autre élément déterminant apporté par la fouille des nécropoles de Kissi est la mise en lumière d'une société complexe, selon la formule consacrée, et surtout hiérarchisée, dont la mise en place était dans l'historiographie habituellement liée elle aussi à la conquête arabo-berbère et à l'organisation consécutive du commerce transsaharien (Pelzer, Magnavita, 2000, p. 368). Cependant, contrairement à d'autres sociétés qui se sont développées à la même époque en Afrique de l'Ouest et dont la culture présente un caractère autochtone très marqué (McIntosh, McIntosh, 1984), à Kissi, le mobilier découvert dans les tombes montre lui une forte influence du Nord (Magnavita, 2009, p. 96). C'est là une problématique propre à la région sahélienne et bien mise en lumière par M. Barbaza dans ses recherches effectuées sur l'art du Nord du Burkina (Barbaza, 2005a) (cf. 3.2.2).

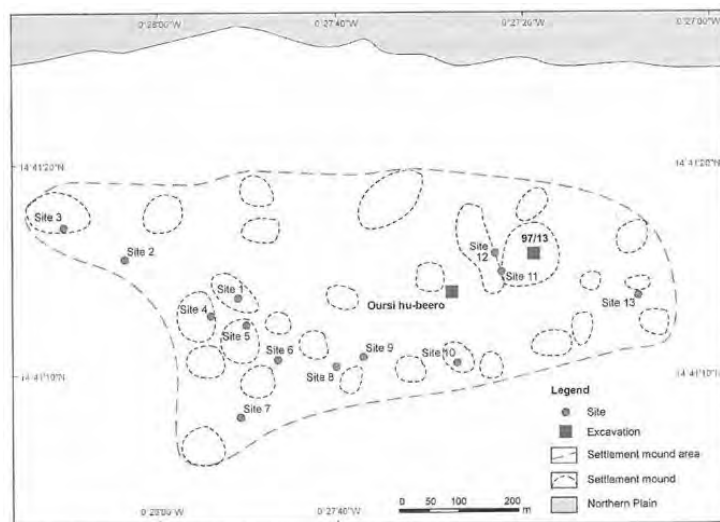
La très mauvaise conservation des ossements rend toute étude anthropologique difficile et par conséquent, toutes les informations issues des nécropoles de Kissi ne concernent qu'une part minime des populations, l'élite, car beaucoup de tombes ne comportent pas de mobilier. Il est d'ailleurs remarquable que le type de perles présent dans les habitats de la région, y compris à Kissi, et qu'on peut supposer porté par une grande partie de la population, soit quasiment absent des tombes de la nécropole de Kissi. Cela pose bien entendu le problème de la surreprésentation des élites et du silence des masses laborieuses. Mais que faisaient donc les simples quidams de Kissi ? Nous n'en savons presque rien si ce n'est qu'ils se livraient à la culture du mil (*Pennisetum glaucum*) et du haricot (*Vigna unguiculata*) (Magnavita, 2009, p. 90), comme l'attestent quelques graines, mais sans pouvoir dire l'importance ou au contraire le caractère anecdotique de cette activité.

Afin d'étoffer un peu le référentiel archéologique, il est préférable d'élargir encore le périmètre de l'enquête vers l'est et vers l'ouest, afin de pouvoir prendre en compte les recherches effectuées à Oursi et au Niger.

#### *Oursi*

Oursi est situé sur le même cordon dunaire que Markoye et Kissi, à une latitude très proche, mais 50 km à l'ouest. C'est dans le même cadre institutionnel précédemment évoqué que les prospections ont pu mettre en évidence plusieurs habitats dans le secteur d'Oursi, dès 1997 (Hallier, 1998 ; Hallier, 1999b). Certains de ces sites ont été sondés, afin de constituer un référentiel sur le mobilier céramique (von Czerniewicz, 2004a ; von Czerniewicz, 2004b).





**Figure 15 : Oursi (Burkina Faso), un vaste complexe d'habitat (Petit *et al.*, 2011, p. 18, 1.2)**

Le complexe d'habitat situé au nord de la mare d'Oursi s'étend sur 2 hectares et comprend 28 tertres. Une tranchée exploratrice effectuée dans le plus important d'entre eux a montré l'absence de structure (Petit *et al.*, 2011, p. 41). Ces tertres sont des dépotoirs qui avoisinent les habitats et où se sont accumulés tous les rebuts jusqu'à former d'importantes buttes dont la hauteur peut parfois largement dépasser celle des édifices. Les habitats à proprement parler sont situés dans les replats entre les buttes.

L'un d'entre eux, qui présente des vestiges architecturaux bien conservés, ce qui est une première pour la région, a été fouillé en extension, sur plus de 300 m<sup>2</sup>. Baptisé hu-beero, la grande maison en songhay, il a fait l'objet de deux campagnes de fouilles, en 2000 et 2001, dont les comptes-rendus ont été rapidement publiés (Hallier, Petit, 2000 ; Hallier, Petit, 2001). Par la suite, la préservation et la mise en valeur du site ont donné lieu à des compléments de recherche et à la publication d'un article de synthèse (Pelzer *et al.*, 2009) et d'une monographie complète particulièrement bien documentée (Petit *et al.*, 2011).

L'ensemble mis au jour présente un état de conservation exceptionnel pour une architecture de terre et de bois en raison d'un incendie qui a induré les matériaux, permettant ainsi une plus grande résistance au temps. Ainsi, les murs sont conservés jusqu'à une hauteur de 1,5 m et sur l'ensemble de l'aire fouillée, à l'exception de quelques perturbations dues à l'érosion, le plan des structures est complet et précis. De plus, l'incendie qui a violemment provoqué la destruction partielle du bâtiment a parfaitement scellé une stratigraphie dont une couche d'occupation offre un instantané particulièrement riche et fidèle de ce que les derniers habitants du lieu ont cruellement vécu. Les trois datations <sup>14</sup>C effectuées sur les vestiges incendiés indiquent la fin du 11<sup>ème</sup> ou le début du 12<sup>ème</sup> siècle comme date de l'évènement.



**Figure 16 : Oursi hu-beero (Burkina Faso), plan général avec les principales unités spatiales numérotées (Pelzer *et al.*, 2009, p. 216, fig. 2)**

L'ensemble est construit en terre crue, des briques de banco aux dimensions variées, avec une utilisation importante du bois pour les ouvertures, le soutènement et la constitution de la toiture.

Comme on le voit très bien sur le plan, l'habitat s'organise autour de plusieurs unités circulaires reliées par des murs qui compartimentent l'espace. Des massifs de terre quadrangulaires relativement imposants correspondent à des piliers de soutènement. D'imposants poteaux de bois, au centre des pièces 4 et 7 par exemples, complétaient ce dispositif en réduisant la portée entre deux éléments verticaux et permettaient ainsi l'aménagement d'un imposant toit terrasse. Ce dernier, dont les décombres nombreux jonchent le sol du rez-de-chaussée, était un lieu de vie où se déroulaient de nombreuses activités quotidiennes. Il offrait probablement aux habitants la possibilité de nuits plus fraîches que dans les bâtiments et un supplément non négligeable de surface. L'ensemble du bâtiment s'organisait autour d'une cour non couverte située au sud (n°19).

A plusieurs endroits du secteur étudié, sans que les fouilleurs ne soient contraints à la moindre destruction, sont apparus des vestiges d'une phase antérieure, qui présente le même type d'architecture. Pour la phase d'occupation principale, la dernière, les archéologues proposent un scénario dynamique, choisi parmi plusieurs hypothèses (Petit, 2011, p. 43-76). Les pièces circulaires, sortes de huttes, auraient été construites en premier, régulièrement espacées de quelques mètres, comme on le voit encore aujourd'hui dans l'habitat traditionnel villageois. Le compartimentage des espaces entre les huttes, la construction des piliers massifs

et la mise en place du toit terrasse seraient venus ensuite, donnant une cohésion nouvelle à l'ensemble.

A l'intérieur, de nombreux vestiges permettent de se faire une idée assez précise de la vie des habitants du lieu qui, au vu de la richesse du mobilier, disposaient d'une certaine qualité de vie. Sur le plan de l'alimentation, les éléments archéobotaniques et archéozoologiques indiquent une diète relativement variée dont la base céréalière est complétée par des protéines animales (Kahlheber, 2011, p. 151-161). Dans les deux cas, ce sont les produits domestiques qui dominent largement.

Le petit mil (*Penisetum glaucum*) est omniprésent et en abondance, aux côtés du pois niébé (*Vigna unguiculata*) et accessoirement du sorgho (*Sorghum bicolor*) et du pois bambara (*Vigna subterranea*).

Les bovins, ovicapridés ont été consommés, avec une forte préférence pour le mouton (Linseele, 2011, p. 127-140). L'étude archéozoologique atteste également la consommation des canidés, qui révèle des habitudes alimentaires particulières, contraires à certains préceptes (voir infra, 3.2.3, p. 242). La faune sauvage, terrestre et aquatique, est très peu mise à contribution, ce qui est surprenant dans ce milieu, en bordure de la mare d'Oursi. Sur les sites plus anciens de la région, ces ressources étaient plus largement utilisées. Ici, d'après la taphonomie, le gibier était avant tout recherché pour les peaux. D'ailleurs, les archéologues interprètent le stockage de nombreux fruits d'*Acacia nilotica*, utilisés encore aujourd'hui dans la tannerie traditionnelle, comme un possible témoignage de cette activité.

La céramique étudiée sur le site, dont de nombreuses formes complètes simplement brisées par l'effondrement du toit et des murs, appartient au corpus préalablement défini sur les autres sites de la région. Le faciès identifié correspond à la transition entre l'âge du Fer moyen et l'âge du Fer tardif, daté autour de l'an Mil (von Czerniewicz, 2011, p. 77-96). Le décalage chronologique par rapport aux datations <sup>14</sup>C est expliqué par l'importation de céramiques relativement "démodées" de la moyenne vallée du Niger. Pour la région, ce mobilier apparaît cependant relativement riche et varié et semble désigner une classe plutôt aisée.

Une découverte remarquable, sur laquelle nous reviendrons (Figure 156, p. 245), a été faite dans la pièce n°7. Il s'agit d'une chaîne et d'une plaque de fer, qui ont été interprétées comme une chaîne d'esclave ou un harnachement de cheval.

Au centre du bâtiment, la pièce 18 se distingue des autres espaces par son aménagement intérieur (Petit, 2011, p. 63-66). Contre un mur, une banquette d'argile de 40 cm de hauteur a été construite avec beaucoup de soin : les angles extérieurs sont ornés de protubérances arrondies et l'ensemble est bien lissé. Plusieurs cônes d'argiles sont disposés sur cette banquette contre le mur et d'autres gisent sur le sol. De nombreuses céramiques richement décorées étaient disposées dans la pièce et une grande jarre d'eau occupe l'espace entre les deux portes. La quantité importante de matériaux écroulés dans la pièce 18 indique qu'il y avait probablement à cet endroit un deuxième étage. L'ensemble de ces aménagements,

la richesse et l'originalité du mobilier, l'absence de vestiges d'activité domestique ainsi que l'emplacement central de cette pièce ont conduit les archéologues à l'interpréter comme un lieu de culte, peut-être dédié aux ancêtres.

Enfin, les fouilleurs d'Oursi ont découvert trois squelettes humains, celui d'un enfant de 5-6 ans, ceux d'une femme et d'un homme trentenaires. Les postures et certains ossements attestent pour les trois une mort violente antérieure à l'incendie. Ce dernier n'était pas accidentel. Il conclut un assaut et n'a pas concerné uniquement ce bâtiment, mais l'ensemble du village. Des témoins de l'incendie ont en effet été décelés sur l'ensemble des 2 hectares. Selon diverses méthodes basées sur la superficie des vestiges et les comparaisons avec d'autres sites d'habitat connus en Afrique de l'Ouest, la population de ce village a été estimée entre 140 et 778 habitants (Petit *et al.*, 2011, p. 203-204). Cet événement, qui a toutes les apparences d'une expédition punitive, est mis en relation avec la période de troubles consécutive à la déstabilisation des pouvoirs régionaux à la suite de l'expédition almoravide du 11<sup>ème</sup> siècle (Petit *et al.*, 2011, p. 213).

Les vestiges étudiés à Oursi constituent un ensemble archéologique exceptionnel pour la région et présentent un intérêt historique qui dépasse largement ce cadre. Une importante documentation, remarquablement enregistrée par les archéologues allemands, est désormais disponible et utilisable. Pour notre part, elle sera mise à contribution dans la tentative de caractérisation des populations locales (cf. 3.2).

### *Vers le fleuve Niger*

Le débouché naturel de la région qui nous intéresse est orienté vers l'est, en territoire nigérien, vers l'aval du Beli qui se jette dans le Gorowol à Yatacala, à 20 km du gué de Kabia (frontière burkinabè) avant de rejoindre le fleuve Niger. Cette région a été rendue relativement célèbre par Jean Rouch, qui y tourna un film dans les années 1950, "la chasse au lion à l'arc" (Rouch, 1965), et qui ramena de ses parcours de terrain de nombreuses perles de terre cuites aujourd'hui conservées à l'IRSH de Niamey et étiquetées « perles de Yatacala ». Un récent projet de barrage sur le fleuve Niger, à hauteur de Kandadji, constitua une opportunité rare pour effectuer un travail de prospection dans cette région relativement méconnue sur le plan archéologique. Malheureusement, les moyens alloués à l'opération d'archéologie préventive furent dérisoires et l'intervention se limita à une rapide prospection des sites menacés par la montée des eaux, sans pouvoir préciser réellement les données antérieurement connues (Maga, 2006, p. 50)<sup>19</sup>. Il n'y a par conséquent pas de site bien documenté dans la région, mais les travaux de B. Gado avaient permis de définir plusieurs aires chrono-culturelles, dont celles dite des « perles de Yatacala ». Ces perles en terre cuite sont pour la plupart de forme cylindrique, d'une longueur moyenne de 0,5 à 1 cm et d'un diamètre de 1,5 à 3 mm. Suivant l'argile utilisée et la cuisson, elles peuvent prendre des teintes relativement différentes, blanchâtre à jaune pour les plus claires, rouge ou brune pour

---

<sup>19</sup> La prospection menée par A. Maga (IRSH Niamey) a eu lieu en mai-juin 2005. La construction du barrage a débuté en 2008 et devait se terminer en 2015, mais ce programme est aujourd'hui compromis.

les plus sombres. Elles sont parfois finement ciselées et se trouvent en grand nombre sur les sites d'habitat. Les habitants de la région les collectent en surface des buttes anthropiques et on en trouve dans tous les marchés de la région, mais depuis quelques années, ce commerce destiné aux touristes entraîne des fouilles clandestines et le pillage de certains sites archéologiques (Maga, 2006, p. 51). En raison d'un contexte archéologique mieux documenté, B. Gado préfère rattacher cette industrie à une autre localité, Yassan, sise sur le fleuve Niger en amont de Firghoum (Gado, 1993, p. 372 ; Gado, 2002, p. 165) ; il s'agit d'une vaste agglomération de plusieurs hectares et occupée depuis 1290 +/- 110 BP. L'aire de diffusion de cette culture comprend les deux rives du fleuve Niger, dans les cantons du Gorowol et du Nord Anzuru et s'étend en amont vers Ayorou et le Mali. Les habitats y sont habituellement composés de plusieurs tumuli et de sites funéraires et on y trouve en abondance des perles de... Yassan (Maga, 2006, p. 50-51)<sup>20</sup>. Le mobilier associé comprend de la céramique dite commune, dont un fragment a été daté de 1295 +/- 85 près de Yatacala (Vernet, 1996, p. 332-336), de la céramique de type Kokoro, un groupe bien représenté dans la vallée du Niger entre Ayorou et Tillabéry, un mobilier métallique relativement important (bracelets, flèches...) et de la céramique lissée à engobe rouge. Ces deux derniers éléments très caractéristiques, associés à de nombreuses perles en céramique, sont également présents sur plusieurs sites que nous avons prospectés en territoire burkinabè. B. Gado rattache ce groupe au monde songhay ancien (8-11<sup>èmes</sup> siècles) sans apporter d'autre élément décisif que celui de la proximité de Kukia, berceau mythique du Songhay (Vernet, 1996, p. 350).

L'ensemble des recherches effectuées dans les régions voisines de notre secteur d'étude a fourni un important référentiel chrono-culturel pour l'âge du Fer, avec de nombreuses données sur le mobilier, mais aussi sur différents types de structures que l'on peut découvrir. Nous n'avons pu en bénéficier lors de nos prospections et c'est regrettable, car l'interprétation ou la datation de certains vestiges en aurait été facilitée<sup>21</sup>. Cependant, et c'est là l'essentiel, il sera désormais possible d'envisager une fouille d'habitat dans la région avec une bonne connaissance des contextes généraux, sans avoir à refaire tout ce travail.

Ces recherches ont aussi confirmé et précisé le modèle d'occupation du sol établi à la suite des prospections de la région (Vogelsang *et al.*, 1999, p. 54 et 58-59) : tous les habitats d'une certaine ampleur sont établis sur les cordons dunaires où à proximité immédiate. Cependant, ce modèle ne semble pas applicable au-delà de la dune de Markoye – Kissi – Oursi, aux environs de 14° 40' N, car le système dunaire change. A l'extrême Nord-Est du Burkina Faso, à l'est de 0°, les cordons dunaires s'interrompent et les surfaces ensablées se réduisent considérablement, mais selon la méthodologie clairement exposée par L. Cambrezy (Cambrezy, 1986), à moins de vouloir militer de façon caricaturale pour un déterminisme

---

<sup>20</sup> Ces perles d'argile cuite "segmentées", retrouvées en grand nombre dans les différentes fouilles récemment menées à Gao, pourraient être des imitations des perles de verre importées (Insoll, 2000, p. 102 ; Cissé *et al.*, 2013, p. 32).

<sup>21</sup> La plupart des études ont été publiées alors que nous interrompions les travaux de terrain et l'essentiel de la recherche bibliographique a été fait plus tard.

géographique forcené, on ne peut considérer uniquement un ou deux facteurs. Le peuplement d'une région et son milieu naturel doivent être envisagés d'une façon plus globale, systémique, et l'ensemble des paramètres doit être pris en compte. C'est du moins là le point de vue d'une science relativement nouvelle, l'écologie, dont les préceptes ont été peu à peu définis dans la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle et où les chercheurs de l'ORSTOM/IRD sont en pointe. Comme on l'a dit plus haut, ces derniers avaient déjà parfaitement souligné le tandem habitat – dune, mais en le considérant de façon plus globale, comme la recherche d'un équilibre entre des ressources disponibles et des populations aux pratiques agricoles adaptées.

Il est impossible ici de passer en revue les différents éléments qui participent à cet équilibre dont les études récentes montrent la complexité. On peut bien sûr mentionner la nature des sols (cf. 1.1), souvent peu fertiles et fragiles, que certaines pratiques agricoles ou pastorales peuvent contribuer à dégrader. L'équilibre chimique de ces sols, nécessaire aux nutriments des plantes, est largement conditionné par la pluviométrie (Krogh, 1999, p. 19-20 et 33). La faiblesse de cette dernière, combinée à une insolation constante et à une évapotranspiration considérable affaiblit le potentiel des sols, même si dans certains cas, en particulier celui des micro-dunes couvertes d'herbacées, les apports éoliens permettent une certaine régénération (Ribolzi *et al.*, 2006, p. 153). Tous ces éléments sont aujourd'hui pris en compte pour estimer la pression démographique que peut supporter chaque type de sol et les économies vivrières qui doivent l'accompagner afin d'éviter les graves crises qu'a connues la région à la fin du 20<sup>ème</sup> siècle. Comme on l'a vu précédemment, nous ne possédons pas les données nécessaires à la reconstitution environnementale précise du passé, mais certains géographes ou écologues ont tenté divers types de démarches régressives (Cambrezy, 1986).

Une étude effectuée dans la région voisine du Yatenga s'est attachée à prendre en compte ces différents paramètres pour définir un modèle de niche écologique appliquée aux anciens habitats (Marchal, 1978). Une prospection intensive a tout d'abord été effectuée sur près de 2000 km<sup>2</sup> et pas moins de 170 sites d'habitats anciens ont été recensés. Il s'agit de buttes anthropiques, 1167 au total (!), attribuables à la première moitié du 2<sup>ème</sup> millénaire. A partir de données ethnographiques et cartographiques, Marchal propose une estimation de la population et de sa densité pour la zone considérée (14,3 hab/km<sup>2</sup>), qui peut paraître hasardeuse<sup>22</sup>, mais il a aussi tenté de définir le terroir qui inmanquablement accompagne chaque habitat et sur cet aspect le point de vue du géographe nous semble particulièrement intéressant.

---

<sup>22</sup> Cette estimation suppose entre autres une bonne connaissance des techniques agricoles pratiquées et de leur rendement, ainsi que de la part d'autoconsommation des récoltes. Une étude récente basée sur l'observation des images satellites montre la validité de la démarche pour une population actuelle, avec une marge d'erreur d'environ 10 % (Lambin, 1988). Son application à des populations anciennes et méconnues nous semble problématique.

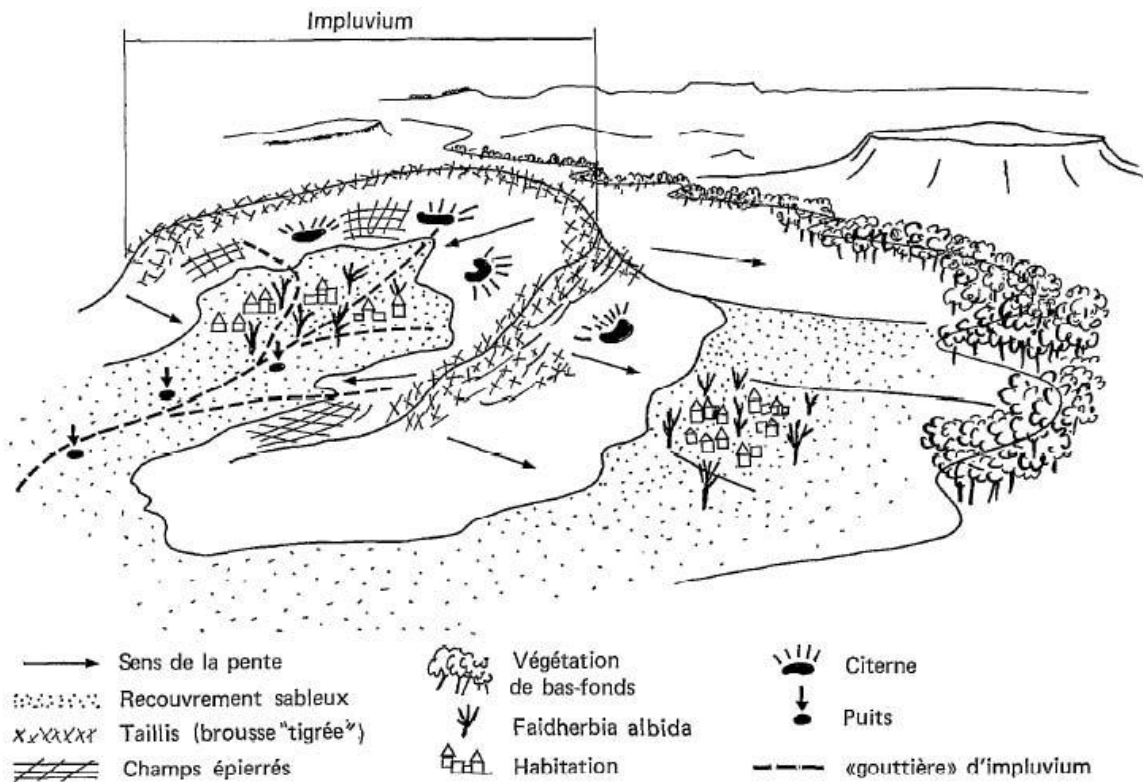


Figure 17 : le village et son terroir dans l'ancien Yatenga (Marchal 1978, 459, fig. 4)

Les villages sont installés dans les niches écologiques constituées par les « impluviums » en tête de bassin-versant où se concentrent des ressources complémentaires (eau, sable, minéral de fer, ligneux...) et la possibilité de les exploiter (proximité, pente pour alimenter les citernes...) (Marchal, 1978, p. 458-459). La gestion de l'espace montre une société stable et prospère dont l'alimentation est basée sur la culture des sols sableux que la brousse permet de compléter. L'épierrement de certaines pentes gravillonnaires, aux sols pauvres, indique que les sols sableux ne suffisent plus à nourrir une population croissante. Les bas-fonds aux sols lourds, occupés par une forêt galerie importante et une sous strate arbustive épaisse difficilement attaquable par le feu, sont délaissés par l'agriculteur. Malgré leur potentiel fourrager, le pasteur les évite aussi en raison de la présence des glossines et seuls les chasseurs ou les forgerons s'y aventurent.

Dans la région voisine du Soum, on constate une colonisation récente des bas-fonds liée à une forte pression démographique, qui a entraîné une mutation des pratiques agropastorales (Aquino d', 1996). Chassés des cordons dunaires mis en culture, les pasteurs peuls ont conduit leurs troupeaux en bordure des marigots, remplaçant l'herbe par la feuille, mais les sols argileux des fonds de vallées, malgré les difficultés de cultures qu'ils présentent, sont aujourd'hui convoités par les agriculteurs sédentaires toujours plus nombreux et en manque de terre.

Ces différents exemples montrent bien la dynamique et la complexité des paramètres qui rentrent en jeu dans la constitution des terroirs, ces espaces à la fois définis par les

ressources qu'ils offrent et l'exploitation qui en est faite, en particulier dans le domaine agricole. C'est précisément cette convergence entre les ressources et leur exploitation, durablement ancrée dans le paysage, qui nous semble absente de la zone Nord. On l'a vu plus haut, il n'est pas aisé, ni raisonnable, de tenter de discriminer le ou les éléments qui n'ont pas permis à une société agricole sédentaire de s'établir dans cette région, mais force est de constater que l'absence de terroir traduit à la fois la faiblesse des ressources disponibles et l'incapacité des hommes, jadis comme aujourd'hui, d'habiter ces lieux de façon continue. Il en résulte donc une occupation du sol différente de celles observées dans les régions voisines du Burkina Faso, et dominée par l'exploitation très extensive des principales ressources par des populations à dominante nomade dont les traces archéologiques sont ténues. A quelques exceptions près, comme on le verra plus bas, il n'y eut donc pas dans l'extrême Nord-Est du Burkina Faso d'habitat sédentaire à vocation agricole au cours des deux derniers millénaires.

### **1.3.2 Un gisement riche pour l'archéologie minière**

Si l'extrême Nord-Est du Burkina Faso ne réunissait pas les conditions nécessaires à l'établissement de populations sédentaires à la fin de l'âge du Fer, en revanche il satisfaisait pleinement les exigences d'une activité minière et métallurgique, qui sont, il est vrai, relativement différentes. Au vu de l'importance que présentaient les métaux pour les sociétés anciennes, en particulier le fer, c'est un domaine où on a cherché de tout temps à s'affranchir de la plupart des contraintes naturelles. Ainsi, pour peu que les techniques minières permettent d'exploiter un gisement reconnu, l'entreprise était tentée, même dans les conditions les plus difficiles. Les exemples d'exploitations minières en milieu extrême (haute montagne, zone désertique...) sont très nombreux dans le monde entier et à toutes les époques. Le traitement du minerai de fer est, quant à lui, plus contraignant et nécessite un environnement particulier capable de fournir en quantité du combustible, de l'argile... et de l'eau. En effet, avant de les alimenter, le métallurgiste doit pouvoir construire des structures de réduction, les bas fourneaux. Tous ces éléments sont présents dans la région, mais seule la question du combustible sera intégralement développée ici, car les autres, qui concernent le minerai et les matériaux de construction des bas fourneaux, font l'objet de paragraphes spécifiques dans la seconde partie consacrée aux pratiques des métallurgistes.

#### *Le minerai*

Les oxydes et hydroxydes de fer sont les minerais les plus communs sur l'ensemble de la planète et l'Afrique de l'Ouest ne fait pas exception. Au Burkina Faso, les métallurgies dites traditionnelles ont largement mis à contribution le minerai des cuirasses latéritiques, qui jalonnent l'ensemble du territoire. Ces cuirasses sont présentes dans toute la région de l'Oudalan, mais il y a aussi dans l'extrême Nord-Est une autre source de minerai de fer. En effet, la vallée du Beli appartient à la bordure sud-est de bassin de Taoudéni, vaste ensemble sédimentaire qui comprend des séries ferrifères, la plupart du temps profondément enfouies



sous les dépôts plus récents, mais qui parfois affleurent localement, comme c'est le cas dans notre zone d'étude (Blot, 2002a ; Miningou *et al.*, 2010).

### *Le combustible*<sup>23</sup>

Comme on l'a vu précédemment (1.1.3) la région du Beli, à l'est du parallèle 0° au-delà duquel les cordons dunaires s'interrompent, est particulièrement austère avec de vastes espaces stériles (flats argileux ou regs), mais elle bénéficie cependant d'un réseau orographique unique dans la région. En effet, les sols nus et érodés, qui occupent l'essentiel de la surface, sont brièvement, mais régulièrement, interrompus par de nombreux marigots tributaires du Beli, la plupart grossièrement orientés nord / sud. Tous ces marigots et les bas-fonds, qui les avoisinent et s'étalent parfois sur des surfaces relativement importantes, sont occupés par une forêt galerie exceptionnelle pour la région. C'était là sans nul doute la source d'approvisionnement principale des métallurgistes locaux, avec probablement aussi les sols sableux situés au nord du Beli, à la frontière du Niger, ou dans la partie ouest de la zone, probablement couverts d'arbres avant d'être soumis à une trop forte pression pastorale. Ce sont les seules zones où la qualité des sols et l'humidité relative permettent une croissance régulière des ligneux. En raison de son encombrement et de sa fragilité, le métallurgiste avait tout intérêt à déplacer le moins possible le combustible nécessaire aux réductions ; c'est une constante dans les districts sidérurgiques de quelque importance où parfois le minerai était déplacé vers la source de combustible, mais jamais l'inverse. Par conséquent, il n'y a sur ce point pas ou peu de doute, même en l'absence d'étude paléobotanique.

J.B. Kiéthéga a évoqué la possibilité, d'après la tradition orale, de réduire le minerai en utilisant directement du bois comme combustible (Kiéthéga, 2009, p. 491). Bien entendu, il s'agit de bois très sec, à forte valeur énergétique, et cette pratique n'est mentionnée que pour les zones les plus arides du Sahel burkinabè (l'informateur de Kiéthéga est à Gorom-Gorom). Toujours pour une époque récente, cette pratique est confirmée dans une région voisine du Niger (Yelwani, proche de Tillabéry à environ 150 km à l'est de Markoye) par l'enquête ethnographique de Celis (Celis, 1994), ainsi que par un informateur local, Kouni Altine de Markoye (communication personnelle) : les métallurgistes songhay utilisaient essentiellement le *Bani*, *Acacia nilotica*, abondant dans le lit des marigots, en particulier celui du Beli. Pour les époques anciennes, B. Eichhorn, archéobotaniste à Frankfort, (Eichhorn, 2012, p. 139-148) a mis en lumière une préférence pour les bois à forte densité (> 650 kg / m<sup>3</sup>) qui offrent un bon potentiel énergétique, catégorie dont fait partie l'*Acacia nilotica*. L'utilisation directe du bois, sans transformation en charbon, n'est pas démontrée en Pays dogon, car les protocoles d'analyses actuellement en cours ne permettent pas de distinguer si le combustible avait subi, avant son utilisation, une première carbonisation (communication personnelle de B. Eichhorn). A Markoye, l'utilisation du bois comme combustible pour la sidérurgie est bien difficile à mettre en évidence sur le terrain tant la combustion a été

---

<sup>23</sup> Ce paragraphe reprend en partie un article publié récemment (Fabre, 2012a)

complète dans les bas fourneaux. Il est bien rare de trouver un charbon de bois de quelques milligrammes pour pouvoir dater les structures ; par conséquent, il est vain d'espérer trouver un morceau de bois témoignant de son utilisation comme combustible. Peut-être, comme le firent leurs lointains descendants, les anciens métallurgistes de l'Oudalan utilisaient-ils directement le bois mort récolté aux environs des ateliers sans le transformer, en particulier l'*Acacia nilotica*, mais rien ne permet aujourd'hui de l'affirmer avec certitude. L'ampleur des activités de réduction laisse cependant supposer une certaine gestion du stock de combustible sur l'ensemble de la région, ou une contribution des régions voisines les plus proches. En effet, avec plus de 20 000 bas fourneaux inventoriés sur moins de 300 km<sup>2</sup>, la pression exercée sur le couvert forestier, qui n'occupe qu'une très faible partie de la surface, dut être relativement forte et peut-être dépasser les ressources locales. Certes, de nombreuses études montrent les capacités de régénérescence de la forêt en milieu aride (Clément, 1982 ; Picard *et al.*, 2006) et tendent à relativiser l'impact des activités anthropiques, qui ne seraient qu'un des éléments de la dégradation du couvert végétal. Cependant, à la différence d'autres régions de production importantes, comme le district de Fiko au Mali, l'activité sidérurgique à Markoye est bien plus concentrée dans le temps, comme dans l'espace. A Fiko, la métallurgie s'est déroulée durant près d'un millénaire et la productivité des ligneux entre pour une part non négligeable dans le stock de combustible disponible (Eichhorn, 2012, p. 139-148).

### *L'eau et l'argile*

Au pied des arbres, on trouve l'argile et l'eau (Fabre, 2012a, p. 169-170). Ces deux éléments entrent en jeu essentiellement dans la construction des structures de réduction, qui, dans le cas de bas fourneaux à scorie piégée, représente une phase importante de l'activité métallurgique (cf. partie 2). En effet, étant donné que le fourneau ne sert qu'une fois, il doit être reconstruit après chaque opération et le métallurgiste a donc besoin d'une quantité d'argile importante, ainsi que d'eau pour la travailler. A partir des vestiges étudiés, c'est-à-dire des fosses réceptacles creusées dans le sol, on a pu évaluer le matériau nécessaire à environ 100 l d'argile en moyenne. Il faudrait rajouter le matériau requis pour la construction de la porte et des tuyères, mais il n'est pas possible d'en évaluer le volume, d'autant plus qu'au moins une partie de ces éléments a pu être réutilisée. Représentant donc une masse minimale de 200 kg par fourneau, on peut bien sûr comprendre que les métallurgistes avaient tout intérêt à établir les ateliers au plus près des gisements argileux.

Dans la région qui nous intéresse, les concentrations argileuses se trouvent le plus souvent dans les marigots. En s'établissant en bordure de ces derniers, les métallurgistes s'assuraient donc la proximité de l'argile, de l'eau et du combustible. Par conséquent, il n'est pas étonnant de constater sur la carte de répartition des sites métallurgiques que la grande majorité des installations obéit à ces règles d'implantation (cf. Figure 18). Limiter le transport des matériaux de construction, tout comme du combustible, est un des objectifs poursuivis par les anciens métallurgistes et pour cela, ils n'ont pas hésité à installer leurs ateliers sur les terres les moins pauvres de la région, dans les bas-fonds argileux en bordure des marigots. C'est dire la priorité qui fut donnée à la production de fer, comme en témoigne la multitude de sites métallurgiques répertoriés dans la zone.

## *La prospection*

En effet, dès les premiers parcours de terrains aux abords de la mare de Kouna, une réserve d'eau artificielle aménagée sur un marigot à la suite des sécheresses successives dans années 1970 à une quinzaine de kilomètres au nord de Markoye, on fut très surpris de voir de vastes surfaces couvertes de scories, parmi lesquelles on pouvait distinguer quelques structures.

Dans cette région où la végétation est relativement pauvre et l'activité érosive, éolienne ou aquatique, plutôt importante, la plupart des sites archéologiques sont visibles. Ils sont rarement recouverts, mis à part quelques-uns dans les espaces sableux au nord du Beli, contre la frontière malienne. Bien souvent, au contraire, la concentration des vestiges archéologiques constitue une surface plus dense que les terrains environnants, qui subissent davantage l'érosion. Ce long processus entraîne la création d'« îlots archéologiques » qui dominent les surfaces érodées autour. Cette situation particulière facilite leur repérage, mais ne doit pas occulter les dommages subis à la saison des pluies, en particulier pour les sites établis dans les bas-fonds pour lesquels il est parfois impossible de présumer de leur extension originelle.

Aux facilités du repérage, on opposera les difficultés d'accès : circuler en véhicule est un véritable casse-tête permanent. En effet, les nombreux marigots, qui cloisonnent la région, sont la plupart du temps infranchissables, en raison de l'eau qui s'y maintient par endroits une bonne partie de la saison sèche, mais aussi du relief, parfois très marqué, et de la végétation. Cette dernière, souvent dense, restreint le champ de vue et empêche toute vision d'ensemble si bien que durant les premières campagnes, effectuées sans l'aide précieuse du GPS ni la connaissance des petits passages qui permettent de franchir certains obstacles, il n'était pas rare de tourner en rond plusieurs heures. La seule carte géographique disponible, élaborée par l'IGN en 1936 (au 1/200 000), n'était pas toujours d'un grand secours.

Aux aléas de la circulation sur zone, il faut rajouter les temps d'accès relativement longs depuis Markoye, base logistique obligatoire de toutes les campagnes en raison du confort tout relatif apporté par les équipements du village, mais aussi de l'insécurité permanente régnant dans la zone Nord. Avec plus de quatre heures de voiture pour accéder aux secteurs de Ngouloungam ou Lédi Fiteli (dans la pointe Nord-Est, à 35 km de Markoye) et des risques de crevaisons qui défient toutes les statistiques routières, on comprendra aisément que ce n'est pas le secteur qui a été le mieux prospecté dans la région<sup>24</sup>.

Assez vite cependant, l'organisation spatiale des sites a été mise en lumière et les parcours de toutes les zones à fort potentiel de couvert végétal ont été privilégiés. Ainsi, ont

---

<sup>24</sup> Les difficultés spécifiques de la prospection au Sahel font l'objet d'un paragraphe assez développé qui comprend les mêmes éléments qu'ici, y compris l'insécurité conjoncturelle, au sujet d'une prospection qui eut lieu dans une région très proche du Niger dans les années 1980 (Devisse, Vernet, 1993, p. 33). Cette situation ne s'est pas améliorée depuis plus de trente ans, bien au contraire, et tous les projets dans la région sont actuellement suspendus.

été prospectés de façon systématique les rives du Beli, entre le gué de Kabia et l'amont de la mare de N'Tongom, le marigot de Kouna, en aval de la mare, et la plupart des bas-fonds et des zones ensablées. Le secteur de Markoye a fait aussi l'objet de prospections relativement intensives ; les vestiges métallurgiques y sont peu nombreux, mais leur situation, au voisinage des habitats et des gravures (cf. 3.2, p. 219), est particulièrement intéressante. De plus, située à proximité de notre base, la zone pouvait être prospectée sans qu'on dispose de véhicule, ce qui arriva régulièrement. D'autres secteurs, qui présentent pourtant un intérêt archéologique certain, n'ont pu être couverts de façon satisfaisante, en particulier la rive sud du Beli à hauteur de Kabia et les marigots environnants, particulièrement inaccessibles. Pour les mêmes raisons, toute la zone située entre le Beli et la frontière malienne a été prospectée de façon aléatoire, excepté aux abords de la piste, parfois fantomatique, mais toujours ensablée, de Tessit (Mali).

Ainsi, nous ne prétendons pas présenter un inventaire complet des sites archéologiques de la région, mais l'ensemble nous paraît cependant représentatif. Les conditions de la recherche et de la conservation des sites évoquées ci-dessus expliquent certaines lacunes dans le tableau synoptique livré en annexe (cf. Tableau 8 : catalogue des sites archéologiques du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso), p. 87). Des régions périphériques, telles que le secteur de Gandefabou vers l'ouest, ou la vallée du Gorowol vers le sud, ont fait l'objet de prospections ponctuelles afin de voir si des vestiges identiques à ceux de la vallée du Beli s'y trouvaient. Les sites repérés dans ces régions ont été intégrés dans l'inventaire, bien qu'ils ne participent pas pleinement aux développements ultérieurs.

#### Les sites préhistoriques

Le repérage et l'étude des vestiges antérieurs à la pratique de la métallurgie du fer ne faisaient pas partie de nos objectifs et à quelques exceptions près, ils n'ont pas été intégrés à l'inventaire. Seuls les sites sur lesquels on a recueilli du mobilier lithique et du matériel céramique, souvent associés au métal, ont été retenus ici. Cette association peut traduire une durée d'occupation très longue comme une perdurance de l'utilisation de l'outil lithique dans des périodes relativement récentes<sup>25</sup>.

#### Les sites de l'âge du Fer

Les vestiges repérés sont essentiellement constitués d'ateliers où les métallurgistes réduisaient le minerai de fer. Ils comportent par conséquent des restes de bas fourneaux et des déchets : scories, fragments de parois... Leur superficie est très variable : certains sont simplement composés de quelques bases de bas fourneaux sur moins de 100 m<sup>2</sup> tandis que d'autres s'étendent à perte de vue, constituant de véritables « champs de scorie ».

Quelques petits habitats sont parfois associés à ces grands ensembles de production, à Tin Sawas ou Elwdé par exemple. En revanche, nous n'avons pas repéré de grands habitats

---

<sup>25</sup> Les sites préhistoriques de la région ne sont pas pour autant délaissés. Ils sont largement pris en compte par M. Barbaza, dans son étude sur l'art, et par L. Koté, spécialiste du Néolithique.

constitués de plusieurs buttes anthropiques comme dans le reste de la région (cf. supra). A Wassakoré (n° 53), les vestiges occupent le sommet d'une butte sur une surface assez importante, en bordure du Beli, mais cette localité est relativement excentrée par rapport à la zone de production sidérurgique. Plus vers l'est, toujours en bordure du Beli, un site d'habitat d'une ampleur moyenne a été recensé (n° 92), mais il ne constitue pas un grand ensemble, tel que ceux qui ont intéressé les archéologues allemands.

Le tableau livré en annexe (cf. Tableau 8, p. 87) rassemble de façon très synthétique l'ensemble de la documentation de chaque site, y compris certaines données techniques, documentation à laquelle il pourra ensuite être fait référence.

### *Première analyse des sites archéologiques de l'Oudalan*

Les renseignements recueillis sur les sites ne figurent pas tous dans ce tableau synthétique ; chacun a fait l'objet d'une fiche plus détaillée intégrée à une base de données sous Access, logiciel choisi pour sa bonne compatibilité avec les SIG. Ainsi, nous disposons d'un outil qui permet de croiser plusieurs types de données géoréférencées dont sont issues la plupart des observations qui suivent.

Tout d'abord, les 190 sites inventoriés sont répartis dans 5 zones géographiques d'importance très inégales. Ainsi, seuls deux sites appartiennent au secteur de Saouga, situé dans le Sud de l'Oudalan. Il s'agit d'un habitat, fouillé par les chercheurs allemands, que nous avons visité lors d'un passage rapide, et d'un atelier sidérurgique voisin : Koirizena. Il en est de même pour la région du Soum, où nous avons visité deux sites déjà connus pour leurs gravures, Pobe Mengao et Aribinda, et où quelques vestiges de métallurgie ancienne ont pu être repérés. Dans la région de Gandefabou (Oudalan), où nos collègues burkinabè ont effectué un sondage sur une nécropole à jarres funéraires antérieure au 15<sup>ème</sup> siècle (Koté, 2000, p. 52-57 ; Millogo, Koté, 2001), deux courts séjours ont permis de repérer 11 sites métallurgiques. Ces sites ont été intégrés à l'inventaire, car ils ont pu servir, à titre de comparaison ou de complément, à éclaircir certains points problématiques. Cependant, en raison de leur éloignement et/ou de leur petit nombre, ils ne figurent pas sur les cartes suivantes et n'ont pas été intégrés à cette première analyse. Elle porte donc sur deux ensembles géographiques, Beli et Markoye, désignant pour le premier toute la partie Nord, avec la vallée du Beli et tous ses affluents, où pas moins de 162 sites ont été repérés. Le second ensemble, beaucoup plus restreint, comprend les collines situées au sud-est de Markoye et compte 11 sites repérés.

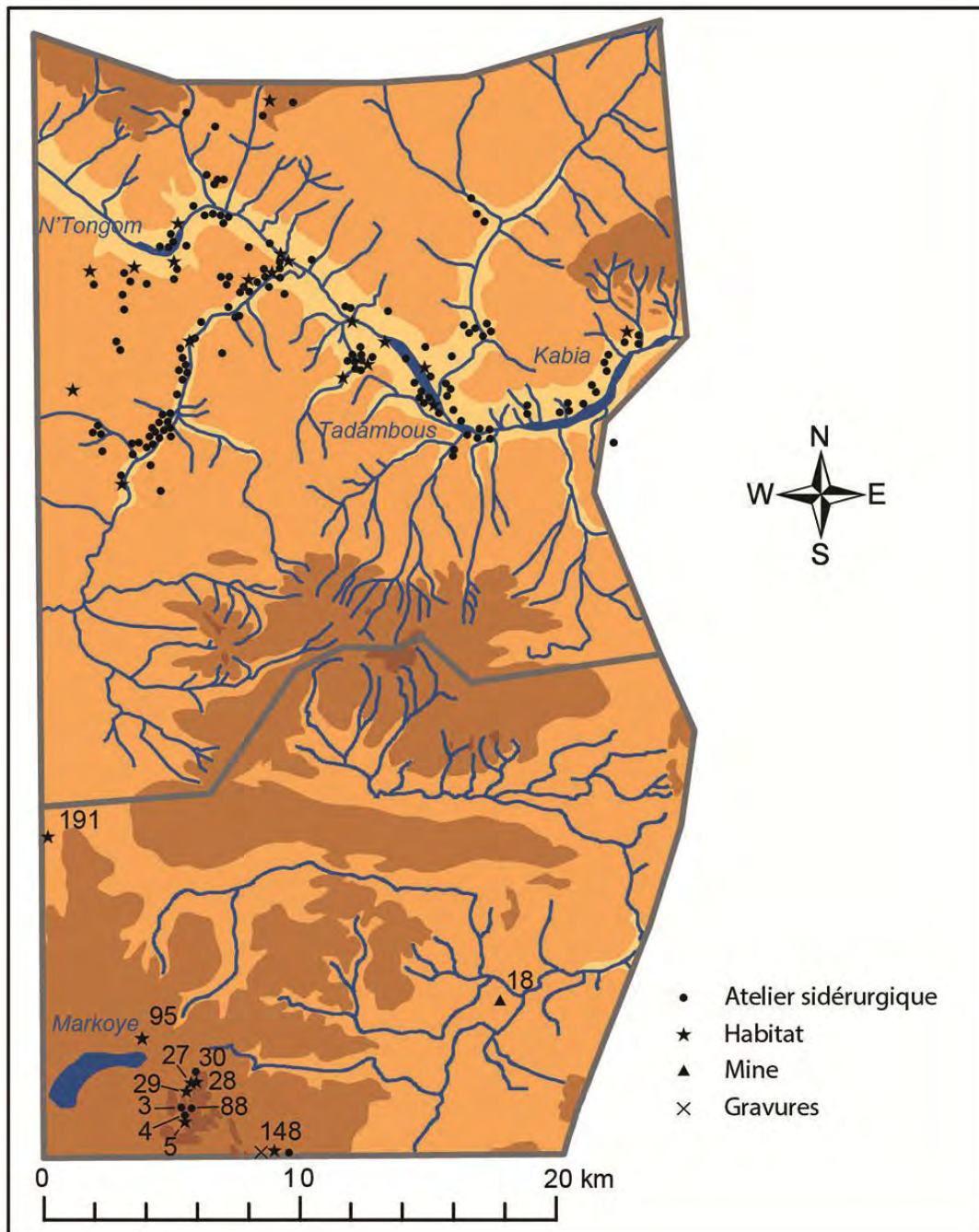


Figure 18 : carte des sites archéologiques repérés dans le Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso)

Une première distinction peut être faite entre ces deux zones d'après le nombre et la nature des sites qui s'y trouvent. En effet, la partie Nord, que l'on peut assimiler au bassin hydrographique du Beli (cf. supra, 1.1.3) compte 162 sites pour 600 km<sup>2</sup>, tandis que la partie Sud en compte 11 sur 410 km<sup>2</sup>. Ainsi, 60 % du territoire étudié concentre plus de 90 % des sites, avec une densité de 0,27 / km<sup>2</sup>, soit un vestige en moyenne sur 3,7 km<sup>2</sup>. Pour le Sud, cette densité est divisée par 10, avec un site en moyenne sur 37 km<sup>2</sup>. Certes, ces données n'ont aucune valeur statistique, car elles sont faussées par l'orientation de notre recherche, mais elles nous semblent significatives.



La distinction entre les deux zones s'accroît quand on prend en compte la nature des sites. Le Nord apparaît très riche en sites de production sidérurgique (154 ateliers) et relativement pauvre en vestiges d'habitats, repérés au nombre de 19<sup>26</sup>. La situation de la région de Markoye semble beaucoup plus équilibrée avec 6 habitats et 8 ateliers sidérurgiques, mais aussi plus diversifiée avec plusieurs sites de gravures, en particulier à Tondo Banda et une zone d'extraction de l'or à Takabango, proche de la frontière nigérienne. De toute évidence, se dessine ici une partition du territoire, déjà évoquée dans la présentation géographique et sur laquelle nous reviendrons.

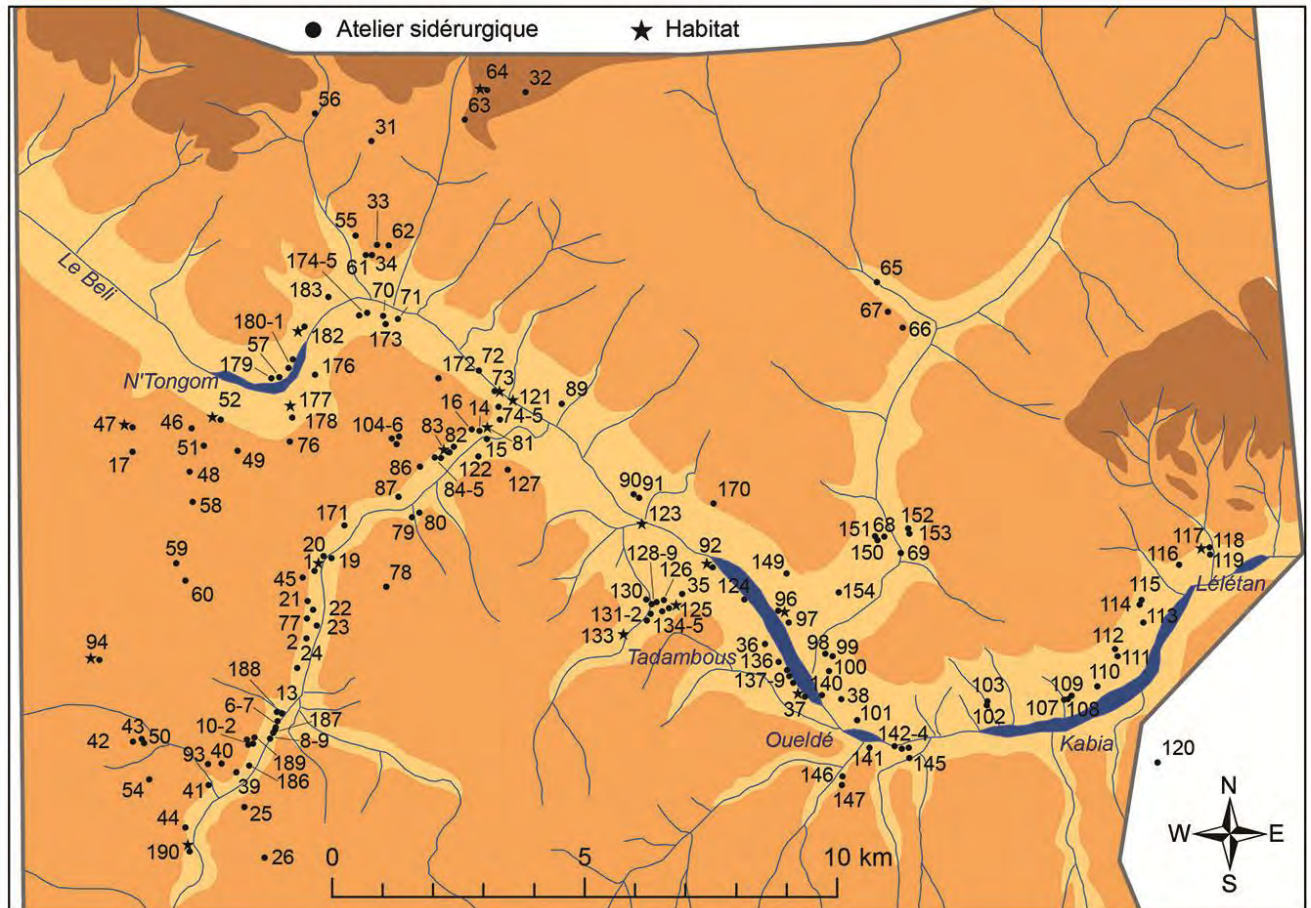


Figure 19 : les sites archéologiques de la vallée du Beli (Burkina Faso). Carte détaillée

### *Les habitats*

Le bassin du Beli, aujourd'hui occupé par des populations nomades qui pratiquent un élevage extensif, fut le siège d'une intense activité métallurgique que le nombre d'ateliers illustre parfaitement. Pour ce qui concerne les habitats, la situation est différente et la notion de site recouvre des réalités plus variables. Sur les 19 indices répertoriés, 8 (les n° 64, 73, 83,

<sup>26</sup> Sur certains sites, le n°1 par exemple, la proximité des vestiges de métallurgie et d'habitat, fait qu'ils sont désignés par un même numéro. Ainsi, ce « cumul de fonctions » explique la différence entre le nombre de sites répertoriés et la somme des ateliers, habitats, sites de gravures...

94, 96, 123, 177 et 182) sont des vestiges diffus qui indiquent un contexte d'habitat, essentiellement des fragments de céramique et des éclats de silex ou de quartz, mais pour lesquels la prospection n'a pas pu mettre en évidence des vestiges plus probants. Le n° 121 est à éliminer de l'analyse pour des raisons chronologiques. Il s'agit d'un site lithique, avec de nombreuses pointes de flèches, étudié par notre collègue L. Koté (université de Ouagadougou) et pour lequel une datation  $^{14}\text{C}$  indique une chronologie relativement ancienne, au tout début du 2<sup>ème</sup> millénaire avant notre ère, et assez exceptionnelle pour la région.

Six sites, les n° 1, 37, 52, 81, 125, 133, présentent des vestiges d'habitat plus évidents. Sur la plupart, la céramique est abondante et on peut voir des jarres ou canaris en place ; il n'est pas rare de pouvoir observer en surface du mobilier en fer, qui coexiste avec du matériel lithique, essentiellement en quartz. Ces habitats présentent deux configurations topographiques principales : une butte anthropique établie dans un bas-fond, en bordure de marigot, ou bien un habitat installé au sommet d'une dune. La plupart de ces habitats se trouvent à proximité immédiate de centres de production sidérurgique. Seuls les sites 52 et 133 en sont relativement éloignés, de 450 et 600 m respectivement. Tous ces habitats ont pour caractère commun une taille très modeste.

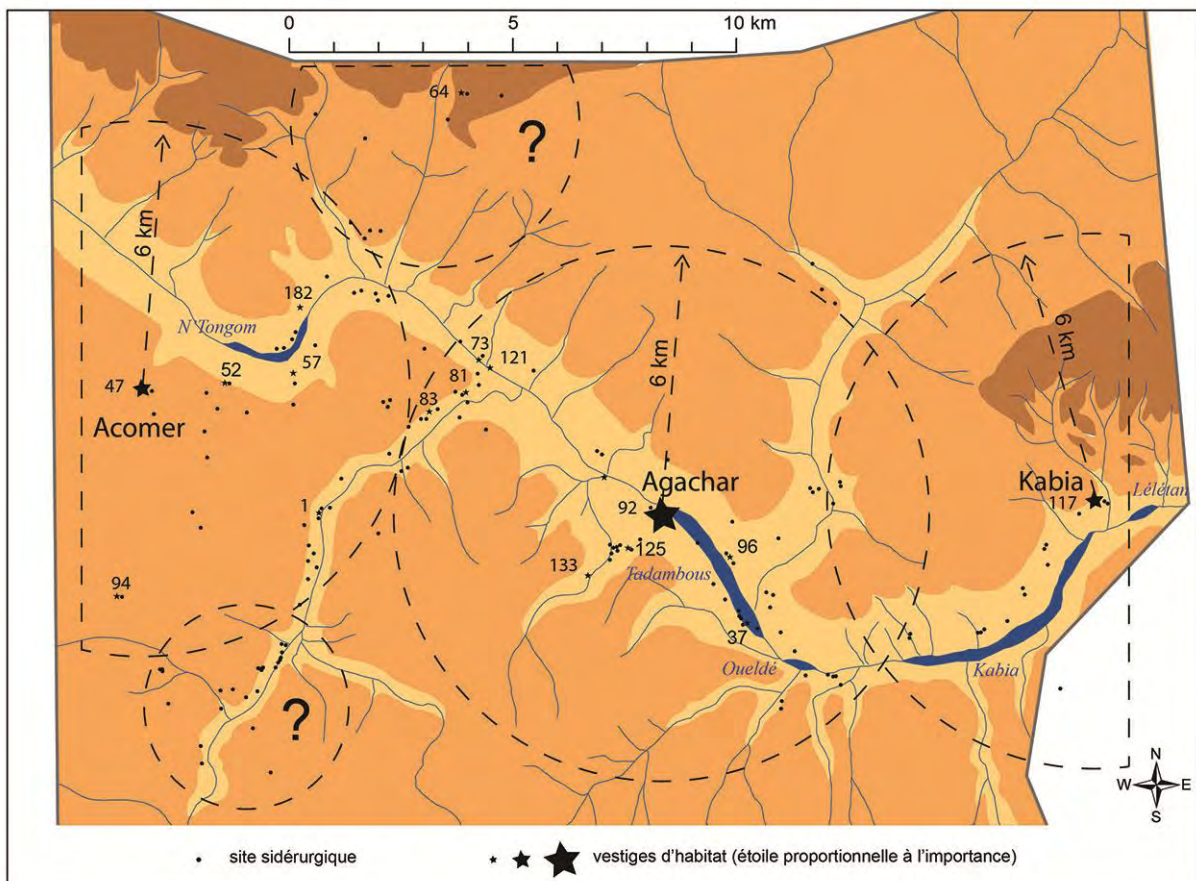


Figure 20 : habitats et structuration du territoire de la vallée du Beli (Burkina Faso)



Les vestiges visibles sur les sites n°117 (Kabia) et 47 (Acomer), à chaque extrémité du tronçon du Beli représenté sur la carte, sont plus importants. Ils constituent deux ensembles de 3-4 buttes anthropiques riches en mobilier. Leur environnement immédiat est marqué par une intense activité sidérurgique et la présence de poches d'eau pérennes du Beli (N'Tongom et Kabia / Lélétan), qui assurent un accès permanent à l'eau pour l'homme et les troupeaux, mais aussi à des ressources halieutiques non négligeables.

Enfin, le site n° 92 (Agachar : eau en tamacheq), en bordure du Beli, présente les vestiges d'habitat les plus remarquables. L'ensemble comprend une dizaine de buttes anthropiques qui s'étendent sur 500 m nord / sud et est / ouest, soit plus d'une vingtaine d'hectares. Le matériel céramique, y compris les perles cylindriques, y est abondant. Cet habitat, qui a constitué un gros village aggloméré, est le seul ensemble comparable, bien que d'extension plus réduite, aux sites repérés et étudiés dans le Sahel burkinabè par nos collègues allemands, à Saouga, Kissi ou Oursi (Hallier, Petit, 2001 ; Magnavita *et al.*, 2002 ; Petit *et al.*, 2011, entre autres). On peut noter sa position centrale, au cœur de la zone de production, en bordure d'une poche d'eau pérenne du Beli (Tadambous), mais sans le moindre site de production sidérurgique dans sa proche périphérie. Malgré l'absence de terroir cultivable (cf. supra), il a pu constituer le seul habitat relativement important du bassin hydrographique du Beli<sup>27</sup>.

Les deux autres sites d'habitat de moindre ampleur, mais qui correspondent tout de même à de petites agglomérations de population (n°117 et 47), sont localisés aux extrémités est et ouest de la zone de production, à 10 et 12 km d'Agachar. Ainsi, l'ensemble constitue un maillage régulier de ce territoire où la plus grande partie des sites de production se trouve à moins de 6 km, soit une heure de marche, d'une de ces agglomérations. Ce dispositif est complété par des sites d'habitat plus ponctuels, en particulier dans les zones de concentration de la production sidérurgique, comme par exemple autour des n°1 et 125.

Seuls deux secteurs sont très éloignés de la vallée du Beli et de ces centres de population. Dans le Nord, au cœur d'une zone de production intensive, des indices d'habitat diffus (n°64) ont été repérés sur une dune, mais il se pourrait que le sable masque des vestiges plus importants. Dans le Sud, aucun habitat n'a été inventorié dans le secteur méridional du marigot de Kouna, malgré la présence d'une vingtaine d'ateliers sidérurgiques. Peut-être

---

<sup>27</sup> Les riverains du Beli se livrent aujourd'hui, sur de petites parcelles contigües au cours d'eau, à la culture du niébé (*Vigna unguilata*), une variété de haricot à graines très riche en protéines. Originnaire d'Afrique et aujourd'hui très répandue (Burkill, 1985), cette légumineuse est cultivée en Afrique de l'Ouest depuis le 2<sup>nd</sup> millénaire BC (Andrea *et al.*, 2007). Dans le Sahel burkinabè, elle n'est pas archéologiquement attestée pour les deux millénaires BC (pas de taxon à Tin Akof), mais elle est présente dans les taxons du 1<sup>er</sup> millénaire AD à Saouga, Oursi et Kissi (Kahlheber, 2004, p. 78, 115, 137, 165, 174 et 184). Il est par conséquent possible que cette culture, peu exigeante sur la qualité des sols, fut pratiquée dans la vallée du Beli comme dans les localités voisines de Kissi ou Oursi. Cependant, les études archéobotaniques de S. Kahlheber montrent une très faible représentation de ce haricot par rapport au mil (*Pennisetum glaucum*). Ce n'était donc probablement, comme aujourd'hui, qu'une culture ponctuelle, développée sur de petites surfaces.

l'avons-nous manqué, ou bien le barrage de Kouna, construit à la suite des grandes sécheresses des années 1970, l'a-t-il fait disparaître.

A titre de comparaison, les sites d'habitat inventoriés dans le secteur Sud, au voisinage de Markoye, entrent tous dans la catégorie que l'on peut qualifier de gros villages. Ils s'étendent sur plusieurs hectares et présentent une grande variété de vestiges, dont des céramiques en place, des meules, différentes structures d'habitat ou funéraires. Dans leur périmètre, ces habitats comprennent des vestiges d'activité métallurgique, la plupart du temps relativement modestes (cf. 2.5.1, p. 177). Par contre, leur proche environnement est très différent de celui des habitats du bassin du Beli ; il n'y a pas ici de site de production sidérurgique important. En revanche, ces habitats sont établis sur les zones au plus fort potentiel agricole et pastoral de la région. Markoye et Tondo Loko (n° 95 et 27-29) sont situés sur l'unité agronomique n°3, qui correspond aux meilleurs parcours pastoraux (cf. Figure 9, p. 46 et Tableau 6, p. 47). Anasara Bango et Tondo Banda (n° 5 et 148) sont situés dans la très proche unité agronomique n°2, les seuls terrains cultivables de la région, qui ne représentent qu'une part infime (1564 ha) du territoire<sup>28</sup>.

A la richesse relative du sol s'ajoute la proximité du seul point d'eau pérenne de la zone Sud, la mare de Markoye, et, comme cela avait été dit dans l'esquisse micro-géographique, se profilent ici les seules possibilités régionales pour développer un terroir. Ce potentiel semble avoir été pleinement exploité.

#### *Les sites de production sidérurgique*

Le bassin du Beli ne possède pas ce potentiel agricole et pastoral, mais les ressources qu'il présente, en particulier le combustible, ont aussi été pleinement exploitées<sup>29</sup>. On constate sans difficulté sur la carte de la Figure 19 la très forte concentration des ateliers sidérurgiques au-dessous de la cote 240 m, représentée par la tonalité la plus claire. Pas moins de 107 sites de production sidérurgique, parmi les 154 inventoriés, s'y trouvent. Leur nombre monte à 131 si l'on prend en compte une marge supplémentaire de 500 m. Une analyse de leur répartition spatiale, facilitée par le SIG, permet d'en comptabiliser près de 75 % à moins de 500 m des cours d'eau. Il est bien évident que c'est la proximité des ressources en bois et en argile, tous deux présents dans les marigots, qui a guidé l'implantation de tous ces établissements sidérurgiques. A quelques exceptions près, tous les autres sites de production relativement importants sont établis sur des cordons dunaires (n° 17, 32, 48 par exemples), dont les sols sont moins favorables aux ligneux que les argiles régulièrement inondées des bas-fonds, mais tout de même bien meilleurs que sur les glacis (voir supra).

---

<sup>28</sup> Une partie de ces terrains cultivables est présente à l'est de Takabango (n°18) dans la vallée de Banzoumou, affluent du Gorowol. Ce secteur n'a pas été prospecté, mais il est fort probable qu'un ancien habitat y soit établi.

<sup>29</sup> Nous n'abordons brièvement ici que l'aspect géographique car dans la 2<sup>ème</sup> partie, dédiée à la métallurgie, les sites de production sidérurgique seront analysés plus en détail.

## *Conclusion*

Les contraintes climatiques et pédologiques, que l'on peut observer aujourd'hui dans la région, s'apparentent à un cumul de handicaps auquel les populations doivent faire face. L'adaptation des pratiques anthropiques au milieu naturel, un équilibre largement menacé par la hausse démographique actuelle, se traduit depuis très longtemps par le partage de ce territoire entre des nomades et des sédentaires. La carte archéologique permet en effet de distinguer clairement une zone Sud, qui concentre la quasi-totalité des habitats importants des deux derniers millénaires, d'une zone Nord où le maillage du territoire apparaît beaucoup plus lâche.

Depuis la deuxième moitié du 2<sup>nd</sup> millénaire, ce sont les Touaregs et les Songhay qui dominant tour à tour cette zone charnière. Leurs traditions respectives indiquent un ancrage local très ancien, mais il est difficile de faire la part des choses entre la construction d'une légitimité historique lointaine, pour asseoir leur pouvoir à l'époque moderne, d'une réalité concrète antérieure. L'archéologie ne peut répondre précisément à cette question, mais montre la coexistence ancienne de deux populations qui présentent des caractères similaires.

L'extrême Nord-Est du Burkina Faso constitue une exception à l'échelle régionale. La présence de certaines ressources, en particulier le bois, a permis le développement d'une importante activité sidérurgique, répartie sur 154 sites, dans un secteur normalement voué à l'élevage extensif nomade.



## Annexe à la partie 1 : catalogue des sites

Les abréviations suivantes ont été utilisées :

- pour la nature des sites : H pour habitat ; At pour atelier ; Min pour mine et Grav pour gravure.

- pour le type de bas fourneau (cf. 2.3) : B1 (= base de type 1) pour base classique, un bas fourneau à scorie et tuyère piégées ; B2 (base de type 2) pour base "pneu"<sup>30</sup>, un bas fourneau à scorie piégée et utilisation unique ; PB pour petite base ; BNI quand le type de base n'est pas identifiable. C'est le nombre de bases, qui est inscrit dans chacune de ces colonnes. Dbase désigne le diamètre moyen ou l'amplitude des diamètres sur chaque site.

Les coordonnées géographiques sont données en degrés décimaux dans le système World Geodetic System 1984 (WGS 84), système géodésique standard mondial qui présente l'avantage d'être compatible avec tous les GPS, même les plus anciens et les plus simples. Certaines sont cependant issues de conversions, effectuées avec le logiciel libre Convers développé à l'origine pour la topographie souterraine ; cela explique la redondance des dernières décimales, issues d'un calcul mathématique, mais joue peu sur la précision des coordonnées.

**Tableau 8 : catalogue des sites archéologiques du Nord-Est de l'Oudalan (Burkina Faso)**

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
1	Beli	Isoas	14.888	0.054	At ; H	219				70-130	
Zone de pierres dressées (fonds de greniers ?) jusqu'à N14° 53' 268 / E00° 03' 269. Structure circulaire, d=5 m, (céramique, tuyères, pierres) dans la partie N ; butte anthropique à 50 m au NW du point. Atelier relevé.										Figure 21, p. 99 Figure 117, p. 179 Figure 118, p. 180	
2	Beli		14.874	0.052	At						
1 km au S, petit ferrier isolé au bord de la piste (jusqu'à N14°52'400 / E00°03'145) ; 300 m à l'E de la piste, zone métallurgique avec scories éparses.											
3	Markoye	Nsarabango	14.617	0.049	At	5					
B très érodées.										Figure 116, p. 178	
4	Markoye	Nsarabango	14.615	0.049	At	13				80-96	
2 B fouillées.										Figure 116, p. 178	
5	Markoye	Nsarabango	14.615	0.029	At ; H	50				60	
B très érodées. H avec quelques scories et mobilier métallique.										Figure 116, p. 178	
6	Beli	Kouna 4	14.859	0.046	At	23				50-70	

<sup>30</sup> L'expression, très imagée, nous vient d'un chauffeur de l'université de Ouagadougou.

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
Atelier le plus au nord du groupe										Figure 122, p. 186	
7	Beli	Kouna 4	14.858	0.046	At	x	x				
A 100 m du précédent, site mixte ; b1 de 90 à 110 de d										Figure 122, p. 186	
8	Beli	Kouna 4	14.857	0.045	At		32				20 m de d
B2 beaucoup plus régulières ; cylindres d'argile de 40 cm de d.										Figure 122, p. 186	
9	Beli		14.856	0.045	At		30				
Ensemble moins dense que les sites voisins.										Figure 22, p. 100	
10	Beli		14.856	0.042	At				7		
B espacées, très érodées : beaucoup ont probablement été détruites par l'érosion.											
11	Beli		14.856	0.041	At				15		
B très érodées.											
12	Beli		14.856	0.041	At				20		
B mal conservées ; coord. restituées.											
13	Beli		14.861	0.047	At						20 x 10 x 0,5
Ferrier dense.											
14	Beli	Tin Sawas W	14.911	0.084	At	500				100	50 m de L
30 m à l'W d'un marigot ; N14°54'672 / E00°05'097 : extrémité N du premier ferrier. N14°54'525 / E00°05'034 : extrémité S.										Figure 23, p. 100	
15	Beli	Tin Sawas E	14.909	0.085	At	600				100	150 x 50 m
Rive E du marigot, extrémité S d'un gros at ; un fragment de laitier ; extrémité E : 14.909405 / 000.087077. Site relevé.										Figure 24, p. 100 Figure 120, p. 182 Figure 121, p. 184	
16	Beli	Tin Sawas W	14.912	0.083	At	500					500 x 50 m
Sur la rive ouest, autre atelier plus éloigné du marigot.										Figure 25, p. 101	
17	Beli		14.908	0.020	At	5000					10 ha
Point central d'un atelier très étendu dont le périmètre (1336 m) a été relevé au GPS. Mauvaise conservation des vestiges en raison d'une érosion très forte. Un culot de forge de 20 x 20 x 5 cm. L'évaluation du nombre de bases d'après un comptage sur 100 m <sup>2</sup> (11 B1) donnerait plus de 10 000 bases.										Figure 26, p. 101	
18	Markoye	Takabango	14.654	0.164	Min						
Mines d'or de Takabango. Nombreux puits de plus de 30 m dont 15/20 m visibles ; certains de 1 m de d, avec paliers, cordes et sangles. Oxydes de Cu visibles dans l'encaissant (micaschiste ?) ; quartz blanc et gris aurifère.										Figure 162, p. 281	
19	Beli	Kouna/Beli	14.888	0.057	At	19				85-120	
Rive E du marigot, extrémité N d'un petit atelier relevé.											
20	Beli	Kouna/Beli	14.888	0.055	At						30 x 15
Rive W du marigot, petit ferrier.											
21	Beli	Kouna/Beli	14.881	0.052	At						50 x 20

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
Plus au S, en bordure W de la piste, petit atelier avec aire de concassage.											
22	Beli	Kouna/Beli	14.879	0.053	At	300					
Extrémité N d'un atelier, près du marigot, plus au S. Autour de la piste, 3 sites à 20/30 bases. Vers le sud, sur bordure E de la piste, 30 bases.										Figure 27, p. 101	
23	Beli	Kouna/Beli	14.876	0.054	At						20 x 10
24	Beli	Kouna/Beli	14.869	0.050	At						20 m de d
Petit atelier en bordure de la piste.											
25	Beli	Kouna/Beli	14.844	0.040	At				50		20 x 20
Près de la piste, contre le déversoir de Kouna.											
26	Beli	Kouna/Beli	14.835	0.043	At	20					20 m de d
Ferrier isolé à l'E de la mare de Kouna.											
27	Markoye	Tondo Loko	14.626	0.052	At ; H	4					
Fouille de deux B1 en contexte d'H.											
28	Markoye	Tondo Loko	14.627	0.053	H						
Près du tumulus fouillé par L.K. : 2 ensembles délimités par des pierres avec de nombreuses perles et mobilier de fer ; 3 bases de grenier ; zones périphériques avec fragments de céramique grossière, 1 culot de forge et quelques fragments de scorie.											
29	Markoye	Tondo Loko	14.625	0.050	H						
Prospection de Tondo Loko, au pied de la colline : bel ensemble avec pointes de flèche.											
30	Markoye	Tondo Loko	14.629	0.053	At	7				50-60	
B très érodées et ferrier situé 30 m au SE											
31	Beli	Tin Téhété	14.963	0.065	At	900					500 x 100
Au nord du Bel, près de la piste de Tessit. En bordure d'un marigot sans végétation, atelier très étendu, en partie recouvert par le sable. B1 très érodées de grand d, avec beaucoup de céramique. 900 bases comptées, mais probablement beaucoup plus car des petites dunes masquent les vestiges. Il est fort probable que l'ensemble comporte en tout plus de 2000 bases et il y a également des habitats sur la dune. La frontière du Mali se trouve juste après le sommet, sur un replat. Parcours en voiture le long de la frontière, vers l'est, notamment le long des buttes cuirassées.										Figure 28, p. 102 Figure 29, p. 102	
32	Beli	Tin Tidagamé	14.971	0.093	At	5000					plusieurs ha
500 m au N d'une forêt, ateliers sur une dune sur plusieurs centaines de m. Vers l'E, sur la même dune, entre 14 58 378 N / 00 05 617 E et 14 58 514 N / 00 06 220 E : nombreux ateliers dispersés. Sur 1,42 km EW et 100 m N/S : 1000 bases comptées au départ. Estimation totale : plus de 5000 bases classiques de grand d sur le sommet de la dune et sur tout le versant sud. Depuis l'W, 500 premiers m très denses, ensuite ateliers plus dispersés. Tin Tidagamé : place des baobabs en tamacheq										Figure 30, p. 102	
33	Beli	Ta Dambous	14.944	0.066	At	200				130	50 x 20
Ta Dambous ou Kanfoulé (endroit où l'on traverse pendant l'hivernage). Au N du Bel, à l'E de la piste de Tessit. Ferrier très dense avec 170 B1 dont quelques-unes bien conservées. A 20 m au SW, 30 B1 et une structure circulaire de tuyères.										Figure 31, p. 103	
34	Beli	Ta Dambous	14.943	0.065	At						30 m de d

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
à 50 m ; coord. restituées.											
35	Beli	Ta Dambous	14.881	0.121	At	250	30			80	200 x 50
B très érodées ; ferrier très dense.										Figure 32, p. 103	
36	Beli	Soungouli	14.872	0.136	At	500				100-130	500 x 50
Près de la cabane de pêcheurs Bella/Haousa, à 100 m du Beli. B très érodées. Point central d'un gros atelier ; vestiges très denses au S.										Figure 33, p. 103	
37	Beli		14.864	0.143	At ; H			4		25	1500 m2
Au bord du Beli, vestiges d'habitat (céramique, meules...) répartis en 4 ensembles de 20 x 20 m dont un avec petit atelier.										Figure 34, p. 104	
38	Beli	Elwdé	14.862	0.1503	At	100					
Rive N du Beli ; B de grand d. avec une tuyère en place dans la paroi.										Figure 35, p. 104 Figure 36, p. 104	
39	Beli	Kouna/Beli	14.850	0.039	At				5		
40	Beli	Kouna/Beli	14.852	0.036	At	x					30 x 10
Atelier de B1 très érodées.											
41	Beli	Kouna/Beli	14.848	0.033	At	x					500 x 30
Juste en contrebas de la digue de Kouna, vaste ensemble très érodé										Figure 37, p. 105	
42	Beli	Kouna/Beli	14.856	0.021	At	200					80 m de d
Rive gauche du marigot (guegueita en peul), 500 m au nord du barrage de Kouna.											
43	Beli	Kouna/Beli	14.856	0.021	At						20 x 10
Proche du précédent, très érodé ; coord. restituées.											
44	Beli	Kouna	14.841	0.029	At		100			72-84	100 x 30
Près de la rive occidentale de la mare de Kouna, au N de la cabane de pêcheurs. Contexte très érodé ; atelier probablement plus vaste à l'origine. Site relevé et observations de détail.										Figure 38, p. 105	
45	Beli	Isoas	14.885	0.051	At	310					
Face à Isoas, mais 100 m à l'W de la piste. Zone centrale avec minerai ; une structure circulaire en tuyères (d : 2m) ; silex, mais pas de céramique ni de fer.										Figure 39, p. 105 Figure 40, p. 106	
46	Beli	N'Tongom	14.912	0.031	At	30					
47	Beli	Acomer	14.913	0.019	At ; H	100	165		130		
Plusieurs buttes anthropiques avec beaucoup de céramique : jarres, canaris en place en particulier sur le versant sud ; prélèvement d'un fgt de bracelet en fer . Acomer : trouvé sur la route. Ferrier bien individualisé au sud de la butte : 65 B2 dont une fouillée ; prélèvement de minerai et scorie. Grand ferrier à côté : 200 m EW, 50 m NS. B2 dans la partie W, puis B1 : en tout, au moins 200. B2 : h = 30, d int=53, d ext=82. A l'W/SW des habitats, 20/30 B très érodées. Nombreux petits ateliers de 5/10 B1 dispersés sur une grande surface.										Figure 41, p. 106 Figure 144, p. 227	
48	Beli		14.904	0.031	At	300					500 m de L
B1 avec 6 tuyères en place nettoyée ; observations de détail. A 5 m du four, nombreux fragments de céramique de 7 à 9 cm d'épaisseur. Superstructure ? Continuité vers l'est.											
49	Beli		14.908	0.039	At	150					
Certaines B sont bien conservées, avec tuyères et superstructure (?) effondrée à côté.											



N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
50	Beli		14.856	0.021	At	50					
200 m au SE du précédent ; coord. restituées.											
51	Beli		14.909	0.033	At	30					
52	Beli		14.914	0.035	At ; H	100					
Sur une petite dune près du campement touareg de N°Tongom, habitat avec céramique, éclats de silex. Point à l'E. B très érodées, tout près de l'habitat.											
53	Beli	Kaigrou	14.949	-0.053	At ; H				10		5 ha
A Wassakoré, à l'w de N°Tongom, grande dune nord, la même que celle de Fererio : habitat sur au moins 5 ha, 100 m au sud d'une poche d'eau du Beli. Nombreuses perles...et quelques bases. Kaigrou : ancienne installation en songhay.										Figure 42, p. 106	
54	Beli	Kouna	14.849	0.022	At		100				
50 m au sud de la butte rocailleuse prolongeant la digue. Sur une B2 traces d'arrachement de la loupe.											
55	Beli		14.946	0.062	At	30					
Au nord du Beli, 200 m à l'W de la piste de Tessit, ensemble de petits ateliers très érodés. Structure circulaire de 1,5 m de d, avec parois et tuyères (+ de 40 cm), sans scorie.											
56	Beli		14.968	0.055	At	65					
A l'W du marigot, non loin des collines latéritiques de la frontière malienne.											
57	Beli		14.921	0.047	At	17	69				
Rive nord du Beli, face à N°Tongom. Ateliers discontinus sur 300 m WE. Beaucoup de céramique et un fgt de bracelet en pierre.										Figure 43, p. 107	
58	Beli		14.899	0.031	At	20					
Au S de N°Tongom ; un four fait de tuyères.										Figure 44, p. 107	
59	Beli		14.888	0.028	At	80					
60	Beli		14.885	0.030	At	1000					300 x 30 à 80
Ferrier dense. Grandes tuyères (40 cm)											
61	Beli		14.943	0.065	At	35					
A 100 m au SW de 06-17=05-7 : parois épaisses (15 cm) et tuyères de plus de 40 cm (d int: 10). coord. restituées										Figure 45, p. 107	
62	Beli		14.944	0.068	At	20					
200 m à l'E du premier ferrier ; coord. restituées											
63	Beli		14.967	0.082	At		60				
64	Beli		14.972	0.085	At ; H	1250	315				plusieurs ha
Un peu plus au nord, sur le sommet de la dune : très nombreuses B dont une avec tuyères prises dans la scorie et vestiges d'habitat diffus (céramique) dans le sable.											
65	Beli		14.936	0.158	At	50					

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
A l'ouest du grand marigot, grandes B1.											
66	Beli		14.928	0.162	At	220				120	
Convergence de 3 cours d'eau qui ont mis au jour des cuves. Amas de tuyères à côté des fours.										Figure 46, p. 108 Figure 47, p. 108	
67	Beli		14.931	0.160	At				50		
coord. restituées.											
68	Beli		14.891	0.158	At	100				100-120	
B très érodées.										Figure 48, p. 108	
69	Beli		14.888	0.161	At	40					
B très érodées.											
70	Beli		14.932	0.067	At	30					
B très érodées.											
71	Beli		14.931	0.069	At	30					
B très érodées.											
72	Beli		14.922	0.084	At		20				
73	Beli		14.918	0.088	At ; H	60					
Au sommet d'une dune, en bordure du Belu, concentration de scories (point GPS) et zone de petits ateliers et habitats. 300 m à l'est, butte en bordure du Belu : très nombreuses pointes de flèche en silex.										Figure 49, p. 109	
74	Beli		14.915	0.088	At	20					
300 m au S, sur le replat.											
75	Beli		14.913	0.088	At	40					
100 m au S ; coord. restituées.											
76	Beli	N'Tongom	14.909	0.049	At	200	10				
Sur la colline à l'E du marabout ; B1 de grand d.										Figure 50, p. 109	
77	Beli	Isoas	14.878	0.052	At						
Avant dernier atelier au S d'Isoas, près de la piste, côté E.											
78	Beli		14.883	0.067	At	10					
Grand d. Prélèvement de laitier.											
79	Beli		14.896	0.071	At	10					
Grand d. très érodées.											
80	Beli		14.896	0.073	At	10					
Tout proche du précédent.											
81	Beli	Tin Sawas	14.911	0.085	H						80 x 60
Habitat de Tin Sawas, au N des ateliers, sur la rive ouest : beaucoup de céramique, canaris en place, perles, flèches en fer, nombreuses scories et un culot de forge.										Figure 51, p. 109	

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
82	Beli		14.908	0.079	At	10					
B très érodées, au S d'un petit affluent du marigot d'Isoas.											
83	Beli		14.908	0.077	At ; H			1		25	100 x 100
Contexte d'habitat en partie masqué par le sable sur le sommet d'une dune E/W. Peu de céramique par rapport aux autres buttes, mais beaucoup de silex ; fer très rare, pas de meule, mais scories nombreuses, probablement de forge.										Figure 52, p. 110	
84	Beli		14.906	0.077	At		150				
Au S et à l'E de la dune ; 1 B2 fouillée.										Figure 53, p. 110	
85	Beli		14.906	0.076	At	100					
Au SW de la dune ; superstructure (?) effondrée à côté d'une B.											
86	Beli		14.905	0.073	At	50		6			
PB avec écoulement de scorie extérieur, à la périphérie de l'atelier										Figure 54, p. 110	
87	Beli		14.899	0.069	At	20					
B très érodées, en 2 ensembles.											
88	Markoye	Nsarabango	14.616	0.050	At						
Forge fouillée.										Figure 55, p. 111 Figure 111, p. 167 Figure 112, p. 168	
89	Beli		14.916	0.099	At	20				100-120	
90	Beli		14.899	0.112	At	20					
B très érodées.											
91	Beli	Agachar	14.898	0.113	At				5		
Quelques bases isolées en bordure du grand marigot.											
92	Beli	Agachar	14.886	0.126	At ; H	5					500 x 500
L'eau en tamachek. Habitat avec buttes le long du Beli ; beaucoup de perles et céramique.										Figure 56, p. 111	
93	Beli		14.852	0.033	At				20		
Très érodées. De l'autre côté du marigot parallèle à la digue.											
94	Beli		14.871	0.012	At ; H	100					500 m EW
Sur le sommet de la dune, ensemble de petits ateliers très érodés. Présence de céramique : habitat ?											
95	Markoye	Markoye	14.642	0.034	At ; H				10		
Point central dans le village ; l'habitat ancien se trouve sous le centre de secours, à environ 200 m. Quelques B très érodées sont visibles vers l'E, à la périphérie.											
96	Beli		14.877	0.140	At ; H	5					100 m de L
Contexte d'habitat : éclats de silex, céramique et mobilier de fer à 50 m au nord des rives du Beli.										Figure 57, p. 111	
97	Beli		14.876	0.140	At	50					

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
A l'extrémité E de l'habitat qui se trouve entre les deux ateliers ; 300 m avant la cabane de pêcheurs.											
98	Beli		14.870	0.147	At	50					
Rive sud du Belu, à l'embouchure d'un marigot. Grand cercle de tuyères réutilisées pour un campement.											
99	Beli	Sou Bouloum Baloum	14.870	0.148	At	700					100 m
Extrémité N d'un gros atelier très dense ; B1 de grand d.										Figure 58, p. 112	
100	Beli		14.867	0.148	At	20					
101	Beli		14.858	0.153	At		100				
Fouille d'une B2 (massif central de 25 cm de d et 40 de h) avec charbon ; autre extrémité : N14.858313/E000.153678.											
102	Beli		14.860	0.177	At	20					
103	Beli		14.861	0.177	At	50					
B de grand d										Figure 59, p. 112	
104	Beli		14.910	0.069	At	200					
B de grand d.											
105	Beli		14.909	0.069	At	50					
B de grand d.											
106	Beli		14.910	0.068	At	50					
107	Beli		14.861	0.191	At		50				
En bordure du Belu.										Figure 60, p. 112	
108	Beli		14.861	0.192	At	100					
B de grand d.										Figure 61, p. 113	
109	Beli		14.862	0.192	At	20					
B de grand d ; forte érosion.											
110	Beli		14.864	0.197	At		100				
Au bord du Belu.										Figure 62, p. 113	
111	Beli		14.869	0.201	At	20				160	
D intérieur des tuyères : 10 cm.										Figure 63, p. 113	
112	Beli		14.870	0.200	At	5				150	
113	Beli		14.875 341	000.20 6135	At	5					
114	Beli		14.878	0.205	At	10					
115	Beli		14.879	0.205	At	100					

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
B très érodées.										Figure 64, p. 114	
116	Beli		14.885	0.212	At	20					
117	Beli		14.888	0.216	H						
Trois buttes anthropiques avec beaucoup de céramique, en bordure du Beli, près d'un campement bella.										Figure 65, p. 114	
118	Beli		14.887	0.218	At	100					
Au pied de l'habitat, vers l'E.											
119	Beli		14.887	0.218	At	100					
120	Beli		14.850	0.208	At	20					
Au Niger !											
121	Beli		14.916	0.090	H						
Site lithique fouillé par L. K.											
122	Beli		14.906	0.084	At	5					
123	Beli		14.894	0.114	H						300 x 100
Juste après le marigot, petite butte le long du Beli : habitat diffus avec un peu de céramique et beaucoup de silex et de quartz ; quelques scories ; bracelet en pierre en cours de fabrication.										Figure 66, p. 114	
124	Beli		14.880	0.133	At	5					
Très érodé, à 100 m du Beli.											
125	Beli		14.879	0.118	H						200 x 100 x 2-3
Belle butte anthropique avec beaucoup de céramique										Figure 67, p. 115	
126	Beli		14.880	0.117	At	800				90-120	200 x 75 m
Ferrier dense en trois ensembles séparés par l'ancien lit d'un marigot ; zone avec scories de forge.										Figure 68, p. 115 Figure 69, p. 115	
127	Beli		14.904	0.089	At	20					
Deux petits ateliers très érodés 200 m au S de la végétation du marigot.											
128	Beli		14.880	0.116	At	30					
Deux petits ateliers très érodés.											
129	Beli		14.880	0.115	At	10				110	
Petit atelier très érodé avec un épandage de scories et une base isolée 10 m au S.											
130	Beli		14.880	0.115	At	10				110	
B très érodées.										Figure 70, p. 116	
131	Beli		14.878	0.115	At	10				110	
2 petits ensembles avec B à la périphérie des scories.										Figure 71, p. 116	
132	Beli		14.877	0.115	At	200				110	100 x 30
Les ferriers sont en bordure d'un petit marigot de 2 m de l et 1 m de prof., au milieu d'une surface plane très										Figure 72, p. 116	

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
érodée, entourée de cordons dunaires.											
133	Beli		14.874	0.110	H						
Sur une dune coupée par le marigot, Rive g : habitat diffus avec une meule, peu de céramique, silex et quartz. Rive d : habitat plus dense sur la dune avec beaucoup de céramique et une hampe de flèche en fer.											
134	Beli		14.879	0.118	At				5		
Au S de la butte, quelques B très érodées.											
135	Beli		14.879	0.116	At	15					
Rive E, , B très érodées de grand d.										Figure 73, p. 117	
136	Beli		14.869	0.138	At		10			70-90	
B très érodées.											
137	Beli		14.866	0.141	At		60			80	
B très érodées ; massif central de 20 de d.											
138	Beli		14.865	0.142					40	60-80	
B très érodées.											
139	Beli		14.865	0.142	At	120				60-80	
4 ensembles.											
140	Beli		14.863	0.145	At	10					
Scories réutilisées pour un campement sur 2000 m <sup>2</sup> .										Figure 74, p. 117	
141	Beli		14.853	0.155	At	20				80	
B très érodées.											
142	Beli		14.853	0.1601	At		10			90	
143	Beli		14.853	0.161	At		50				
B très érodées.										Figure 75, p. 117	
144	Beli		14.853	0.161	At	5				130	
Au bord du Beli.											
145	Beli		14.851	0.162	At	80					
En deux ensembles ; B très érodées.											
146	Beli		14.848	0.150	At				5		
B très érodées.											
147	Beli		14.846	0.150	At				20		
2 ensembles.											
148	Markoye	Tondo Banda	14.601	0.081	At ; Grav ; H	100					
Site très érodé, à proximité des gravures rupestres. 1 B1 fouillée. Le nombre de B a été évalué en fonction de											

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
l'extension du site.											
149	Beli		14.884	0.140	At	10				100	
										Figure 76, p. 118	
150	Beli		14.890	0.157	At	20					100 m de L
3 petits ensembles très érodés.											
151	Beli		14.891	0.156	At						
4 tas de tuyères scorifiées, sans scories. Réutilisation pour un campement ?										Figure 77, p. 118	
152	Beli		14.892	0.163	At	30				100	
153	Beli		14.891	0.163	At	200				100	150 x 30
Extrémité N d'un gros atelier ; 14 B1 de 1,3 à 1,4 m de d.										Figure 78, p. 118	
154	Beli		14.881	0.150	At				10		
B très érodées.											
155	Soum	Pobe Mengao	13.878	-1.748	Grav						
Au N de Titao.											
156	Soum	Aribinda	14.231	-0.858	At ; Grav ; H			3			
Ferrier au pied de l'abri sous roche ; à 10 m : 3 bases de 20 cm de d.										Figure 79, p. 119 Figure 80, p. 119	
157	Gandefabou	Djelgobi	14.803	-0.656	At						
3 ferriers à l'W de la piste : 6x3, 3x3, 3x3 m; tuyères d int : 5 m ; céramique. Erosion forte. 2 ferrier à l'E de la piste : 3x3, 2x3 m.											
158	Gandefabou	Djelgobi	14.808	-0.653	At						
2 ferriers : 5x2 et 3x2 m. Céramique.											
159	Gandefabou	Fererio	14.842	-0.635	At			155			
Sondage et relevé.										Figure 107, p. 164 Figure 108, p. 164 Figure 109, p. 165	
160	Gandefabou	Djelgobi			At				12	45	
3 petits ensembles. Quelques tuyères. Forte érosion.											
161	Gandefabou	Djelgobi	14.761	-0.692	At			3	3	45	
PB de 20 cm ; forte érosion.										Figure 81, p. 119	
162	Gandefabou	Djelgobi	14.763	-0.690	At			10		18-32	
Coordonnées restituées ; céramique ; ép paroi : 6 à 8 cm ; h : 18 cm.											
163	Gandefabou	Djelgobi	14.765	-0.688	At				12	60	
Nombreuses tuyères : d int : 5 ; d ext : 8.											
164	Gandefabou	Djelgobi	14.765	-0.686	At						50 x 50

N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
Site plus étendu, sur le versant donnant sur rive ouest du marigot ; nombreuses tuyères : d.int : 8 cm ; d. ext : 12cm. Nettoyage d'une base.										Figure 82, p. 120	
165	Gandefabou	Djelgobi	14.765	-0.686	At				20	100	
Forte érosion ; nettoyage.											
166	Gandefabou	Djelgobi	14.762	-0.687	At				5		
4 ensembles : 8 x 2, 2 x 2, 1 x 2, 2 x 2 m et au moins 5 bases de 40.											
167	Gandefabou	Djelgobi	14.763	-0.688	At				20		20 x 30
Forte érosion.											
168	Gandefabou	Guiofa	14.589	-0.772	At					80	
Grosses tuyères dint : 8 à 10 cm. paroi : 10 cm.											
169	Gandefabou	Djelgobi	14.858	-0.727	At					60-80	50 x 50
Sur le retour du forage Christine. Ferrier important. Même dune qu'au sud de Fererio ; entre les deux : ferriers et habitats.											
170	Beli		14.897	0.127	At				100		
Point pris à 100 m environ au S de 3 ensembles situés au nord des enclos qui longent le Beli.										Figure 83, p. 120	
171	Beli		14.894	0.059	At	10					
B très érodées.											
172	Beli		14.920	0.077	At	30				100	
B érodées.											
173	Beli		14.930	0.067	At	10					
174	Beli	N'Tongom	14.932	0.064	At	100					
1 B1 fouillée ; 5 ensembles très érodés qui constituaient probablement un seul site de 1000 (?) fourneaux.										Figure 84, p. 120 Figure 85, p. 121 Figure 119, p. 181	
175	Beli		14.932	0.062	At	30					
B très érodées ; 6 ensembles.											
176	Beli		14.921	0.054	At				5		
B très érodées.											
177	Beli		14.916	0.049	H						
Habitat diffus ; céramique rare, scories éparses et lithique.											
178	Beli		14.914	0.050	At	100					
B très érodées à proximité de l'H.											
179	Beli		14.921	0.046	At				20		
3 ensembles très érodés.											
180	Beli		14.923	0.049	At	30					



N°	Zone	Site	Lat.	Long.	Nature	B1	B2	PB	BNI	Dbase (cm)	Extension (m)
<b>Observations</b>										<b>Figure</b>	
181	Beli		14.924	0.050	At	30					
Dont 10 uniquement avec le fond de la cuve, sans scorie.											
182	Beli		14.929	0.051	At ; H				5		
Vestiges d'H diffus.											
183	Beli		14.935	0.057	At	30				100	
2 ensembles, près d'un marigot et du Belî.											
184	Saouga	Saouga	14.358	-0.158	H						
Grande dune à l'W du village : vaste habitat, très riche en céramique, fouillé par l'université de Francfort, avec scories éparses.										Figure 86, p. 121	
185	Saouga	Korizena	14.371	0.016	At;H	100				60-80	
Près de Korizena / Essakane ; près d'un habitat et d'un marigot.										Figure 87, p. 121	
186	Beli	Kouna	14.851	0.041	At	5				100	
B très érodées.											
187	Beli	Kouna 4	14.858	0.046	At		x				
1 B fouillée.										Figure 122, p. 186	
188	Beli		14.861	0.046	At	10				100	
189	Beli		14.856	0.042	At	60					100 m de L
3 ensembles très érodés.											
190	Beli	Kouna	14.838	0.029	At ; H		200				500 m de L
B dispersées derrière la cabane de pêcheurs ; contexte très érodé.											
191	Markoye	Zigbéri	14.434	0.015	H						500 m de L
Vestiges diffus. Habitat et enclos à bétail ?										Figure 145, p. 228	



**Figure 21 : vue générale du site n°1**



**Figure 22 : quelques bases de type 2 du site n°9**



**Figure 23 : vue générale du site n°14**



**Figure 24 : vue générale du site n°15**



**Figure 25 : vue générale du site n°16**



**Figure 26 : vue générale du site n°17**



**Figure 27 : vue générale du site n°22**





**Figure 28 : vue générale du site n°31**



**Figure 29 : une base de type 1 du site n°31**



**Figure 30 : vue générale du site n°32**



**Figure 31 : vue générale du site n°33**



**Figure 32 : vue générale du site n°35**



**Figure 33 : vue générale du site n°36**





**Figure 34 : vue générale du site n°37**



**Figure 35 : vue générale du site n°38**



**Figure 36 : une base du site n°38**



**Figure 37 : vue générale du site n°41**



**Figure 38 : vue générale du site n°44**



**Figure 39 : vue générale du site n°45**





**Figure 40 : structure circulaire du site n°45**



**Figure 41 : vue générale du site n°47**



**Figure 42 : vue générale du site n°53**





**Figure 43 : vue générale du site n°57**



**Figure 44 : vue générale du site n°58**



**Figure 45 : vue générale du site n°61**



**Figure 46 : amas de tuyères du site n°66**



**Figure 47 : une base du site n°66**



**Figure 48 : vue générale du site n°68**





**Figure 49 : vue générale du site n°73**



**Figure 50 : vue générale du site n°76**



**Figure 51 : vue générale du site n°81**



**Figure 52 : vue générale du site n°83**



**Figure 53 : vue générale du site n°84**



**Figure 54 : une petite base du site n°86**





**Figure 55 : la forge du site n°88**



**Figure 56 : vue générale du site n°92**



**Figure 57 : deux bases du site n°96**



**Figure 58 : vue générale du site n°99**



**Figure 59 : vue générale du site n°103**



**Figure 60 : vue générale du site n°107**





**Figure 61 : vue générale du site n°108**



**Figure 62 : vue générale du site n°110**



**Figure 63 : vue générale du site n°111**



**Figure 64 : vue générale du site n°115**



**Figure 65 : vue générale du site n°117**



**Figure 66 : vue générale et bracelet du site n°123**





**Figure 67 : vue générale du site n°125**



**Figure 68 : vue générale du site n°126**



**Figure 69 : déchets de forge du site n°126**





**Figure 70 : vue générale du site n°130**



**Figure 71 : vue générale du site n°131**



**Figure 72 : vue générale du site n°132**



**Figure 73 : trois bases du site n°135**



**Figure 74 : vue générale du site n°140**



**Figure 75 : vue générale et détail d'une base du site n°143**





**Figure 76 : vue générale du site n°149**



**Figure 77 vue générale du site n°151**



**Figure 78 : vue générale du site n°153**



**Figure 79 : l'abri sous roche du site n°156**



**Figure 80 : vue générale et petite base du site n°156**



**Figure 81 : une petite base du site n°161**





**Figure 82 : vue générale et base du site n°164**



**Figure 83 : vue générale du site n°170**



**Figure 84 : vue générale du site n°174**



**Figure 85 : une base du site n°174**



**Figure 86 : vue générale du site n°184**



**Figure 87 : vue générale du site n°185**





## 2. Pratiques et culture technologique des métallurgistes locaux

### *2.1 La chaîne opératoire du fer. Rappel des principales étapes, des structures associées et des vestiges potentiels*

#### 2.1.1 L'extraction et la préparation du minerai

La présence de fer pur à l'état naturel est très rare sur la surface terrestre et elle est principalement due à des apports extérieurs : les météorites. Par conséquent, pour obtenir le fer métal, qui par ses qualités physiques constitue un des éléments importants dans le processus d'évolution des sociétés, les hommes ont dû se procurer du minerai, constitué de fer et d'impuretés variées et le transformer (cf. ci-dessous)<sup>31</sup>. Les principaux minerais de fer sont des oxydes (hématite, goéthite, magnétite) ou des carbonates (sidérite), assez largement répandus sur tous les continents. Les sulfures et les silicates n'ont pas, ou très rarement, été exploités dans le passé en raison des difficultés qu'ils présentaient à être transformés et des produits obtenus, peu utilisables. Un premier choix s'opère donc sur la nature du minerai, ses qualités (teneurs, facilités de traitement...), et les investissements qui sont nécessaires à son extraction. Il est bien entendu évident que des minerais pauvres ne sont pas exploités si les gisements présentent des grandes difficultés d'exploitation au regard des techniques minières connues. Cela va donc déterminer les gisements qui seront ou pas exploités, et la façon dont ils vont l'être, à ciel ouvert ou en souterrain par exemple, ainsi que la durée de l'activité. Il y a cependant un préalable à toute exploitation, c'est le repérage des gisements.

L'étape de la prospection laisse des traces très ténues et par conséquent n'est pas la mieux renseignée par l'archéologie. Les chercheurs qui travaillent sur les mines anciennes se sont tous posé la question : comment repérer des filons minéralisés sans connaissance géologique ? Aux époques anciennes, les conditions de la mise en place des minéralisations et leur nature précise ne pouvaient pas être connues, mais très tôt les prospecteurs ont acquis une expérience dans l'observation des faits géologiques qui leur a permis de repérer des potentialités d'exploitation. La pratique du terrain, accompagnée d'un sens aigu de l'observation, que les techniques modernes tendent à appauvrir, était sans nul doute très différente de celle d'aujourd'hui et beaucoup plus efficace. L'exemple de la baguette de

---

<sup>31</sup> Pour cette partie, qui traite de la mine et de la sidérurgie en général, nous ne renvoyons pas de façon systématique à la bibliographie, importante sur le sujet. On peut se reporter à un ouvrage collectif de synthèse sur l'archéologie du fer (Mangin, 2004), qui fait le point sur toutes les connaissances et présente de nombreuses études de cas. Un autre ouvrage, très récent, présente l'expérience de l'équipe "Métal" du laboratoire TRACES sur l'ensemble de la chaîne opératoire de la production du fer à l'époque romaine, au travers de nombreuses contributions très diverses, de l'archéologie à l'archéométrie, sans négliger l'apport des textes (Fabre *et al.*, 2016b).

sourcier utilisée par un prospecteur, qui figure dans un ouvrage du 16<sup>ème</sup> siècle (Agricola, 1556) illustre bien cet aspect. Cette méthode a été décrite par les milieux scientifiques qui la classent dans la catégorie des « pratiques irrationnelles ». Pourtant, cette baguette, qui ne sert qu'à manifester la perception par celui qui la maintient d'une anomalie magnétique, est utilisée depuis des siècles pour la recherche de veines d'eau souterraines, qui constituent des perturbations très ponctuelles du champ magnétique local. Un physicien de renom, Y. Rocard, dont la carrière effectuée à l'Ecole Normale Supérieure est un gage de sérieux, a consacré une étude approfondie à ces phénomènes et démontré l'efficacité de la méthode (Rocard, 1989)<sup>32</sup>. On peut penser que des méthodes similaires, basées sur le magnétisme, ont pu être pratiquées par des populations qui n'avaient encore rien perdu de leur sensibilité. En Afrique de l'Ouest, l'utilisation d'un fer de prospection au début du 20<sup>ème</sup> siècle peut être assimilée à ce procédé. E. Coulibaly, qui a recueilli des témoignages de son utilisation dans le Sud-Ouest du Burkina Faso, a développé un programme expérimental particulièrement concluant sur le sujet (Coulibaly, 2006, p. 213-221).

De plus, dans le cas du fer, le prospecteur bénéficie d'indices, que les autres métaux ne fournissent pas toujours. Nous l'avons vu dans un paragraphe précédent, les principaux minerais de fer sont des oxydes. Bien souvent dans le cas des anciens gisements exploités, il s'agit de l'oxydation superficielle d'un minerai primaire, situé en profondeur : c'est le cas très répandu des chapeaux de fer ou gossans (Tollon, Béziat, 2004, p. 35-36). Ces gisements, qui sont facilement repérables en raison de leur situation superficielle et de leur couleur « rouille » très caractéristique, ont été préférentiellement exploités par les Anciens<sup>33</sup>. De plus, ils offraient un minerai enrichi, particulièrement intéressant et facile à traiter.

L'exemple des chapeaux de fer est significatif et ce n'est pas un hasard s'ils ont été anciennement exploités. Ils offraient en effet un minerai de bonne qualité et facilement accessible depuis la surface, ce qui limite grandement les contraintes techniques de l'exploitation et l'investissement pour les contourner. Les mines à ciel ouvert sont donc nombreuses dans les époques anciennes. Dans la longue histoire des techniques minières, il s'agit de l'étape qui succède à la simple collecte de surface. Les exploitations, souvent dénommées "minières", prennent la forme de cônes inversés, de plan oblong, dont les bords sont soulignés par des tas de déblais, les cavaliers. Suivant leur extension et la nature des

---

<sup>32</sup> Cette étude n'a pas connu le succès qu'elle méritait dans les milieux scientifiques récalcitrants et le renom du physicien lui vient plutôt de sa descendance, présente au plus haut niveau de l'état français.

<sup>33</sup> C'est le cas, par exemple à Carthagène (Espagne), un des plus grands districts miniers du monde romain, où l'exploitation superficielle du fer a pu précéder celle du plomb-argent situé au-dessous et qui a fait la réputation de la région (Antolinos *et al.*, 2010). Dans d'autres cas, comme dans la Montagne Noire, les Anciens n'ont exploité que le chapeau de fer superficiel, aisément repérable et facile à traiter, laissant le minerai primaire, ici de l'or !

roches encaissantes, ces mines permettent d'exploiter le minerai sur une profondeur de 10 à 20 m<sup>34</sup>.

Pour aller au-delà, l'exploitation en souterrain est en général nécessaire. De la morphologie de la structure minéralisée (amas, strate, filon) dépend le type de travaux développés pour l'extraction. Ceux-ci peuvent revêtir des formes très diverses, de l'étroit chantier vertical à la grande chambre d'exploitation, avec des constantes que l'on retrouve dans toutes les mines : les galeries d'accès et de liaison, souvent en «travers-banc», et les dispositifs d'exhaure dès que la nappe phréatique est atteinte ou que les eaux d'infiltration sont trop gênantes. De même, le chantier d'abattage du minerai et les outils mis en œuvre sont divers, de l'utilisation du feu à celui de la pointerolle ou du pic. L'art de la mine est un ensemble de techniques complexes, où les savoirs se sont transmis sur des siècles et ont aussi évolué. C'est donc une source intarissable pour les chercheurs spécialisés dans le domaine, qui alimentent un imposant corpus, parmi lequel on peut trouver des typo-chronologies des ouvrages miniers. Cependant, ce référentiel ne sera pas ici utile, car, comme on le verra par la suite, nous ne connaissons pas d'ouvrage minier dans la zone considérée.

Au travail d'extraction proprement dite, le mineur ajoute celui du tri. En effet, une structure minéralisée, prise entre deux parois rocheuses encaissantes (le mur et le toit dans le cas d'un filon), comprend différents éléments qu'il convient de trier. C'est en général au sortir de la mine que cette opération s'effectue, en séparant le bon minerai des déchets non exploitables qui vont grossir les cavaliers de stérile. Cette première sélection, qui se fait toujours sur le carreau de la mine de façon à limiter la masse à transporter, peut être complétée par d'autres opérations, rassemblées sous le vocable de minéralurgie, permettant de livrer un produit prêt à l'emploi pour le métallurgiste. Pour le fer, il s'agit de griller les blocs de minerai et de les concasser. La première opération est destinée à éliminer ou réduire les sulfures, quand il y en a, et à faciliter l'étape suivante. En effet, les blocs de minerai ayant subi l'épreuve prolongée du feu sont fragilisés et se cassent aisément. Un deuxième tri, beaucoup plus fin que le précédent, est alors destiné à écarter tous les éléments indésirables, des nodules présentant des veines de quartz par exemple. Le calibrage du minerai, suivant les directives du métallurgiste qui va le réduire, intervient à ce stade.

Ce type de traitement laisse peu de traces, tout au plus un foyer grossièrement aménagé, mais dans certains cas, le minerai grillé prend une couleur lie-de-vin très caractéristique. L'aire de concassage peut être identifiée par la présence de tables de travail, la plupart du temps de simples grosses pierres plus ou moins plates, et des poussières ou des fragments de minerai.

Ces opérations minéralurgiques, destinées à enrichir le minerai avant son traitement, permettent de réduire les charges à transporter en excluant les parties pauvres ou stériles.

---

<sup>34</sup> L'exploitation peut parfois être poursuivie en souterrain, au fond de la minière, sous forme de défilage, comme c'est le cas dans les mines protohistoriques du Limousin (France) (Cauuet, 1994).

Cependant, selon la nature des liens contractuels qui unissent mineurs et métallurgistes, ils peuvent aussi bien prendre place sur le lieu de réduction.

Les techniques minières, comme les techniques métallurgiques (cf. ci-dessous), sont un des paramètres qui vont décider de l'exploitation ou non d'un gisement. Leur évolution, que l'on peut assimiler globalement à une progression, fait que le nombre de gisements exploitables croît avec le temps, même si certains sont épuisés. Cependant, d'autres paramètres beaucoup plus mouvants dans le temps l'emportent sur les techniques : le seuil de rentabilité et la situation géopolitique de la région minière. C'est un équilibre, complexe et parfois précaire, entre les investissements nécessaires, les ressources locales, humaines ou matérielles, la demande du marché... L'exemple des mines d'argent de Carthagène, déjà cité, illustre bien cet aspect. Après une période de forte activité dont l'apogée se situe aux deux premiers siècles avant notre ère, elles tombent dans un profond et long sommeil de dix-neuf siècles. A ce jour, aucune exploitation médiévale n'y a été mise en évidence et ce n'est pas la baisse du cours des métaux précieux ou une offre excédentaire qui doit être mise en cause. A la même époque, une partie des métaux précieux nécessaires à l'émission monétaire provient de l'Afrique de l'Ouest et d'autres mines d'argent connaissent une période d'intense activité, dans le Sud de la France, par exemple (Léchelon, à paraître).

### **2.1.2 La transformation du minerai en métal**

Une fois enrichi, le minerai sous forme d'oxyde de fer ( $\text{FeO}$ ) doit être « délesté » de son oxygène pour être transformé en métal ( $\text{Fe}$ ). Cette séparation, une réduction du point de vue chimique, se fait par l'intermédiaire d'une forte énergie (chaleur) et d'un apport en carbone ( $\text{C}$ ), qui combiné avec l'oxygène formera du monoxyde de carbone ( $\text{CO}$ ) et du gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ). Dès les premières métallurgies, c'est le charbon de bois qui a été utilisé pour réduire les minerais de fer. La carbonisation du bois, dont il résulte, permet d'extraire l'humidité et toute matière végétale ou organique volatile pour ne laisser que du carbone et quelques minéraux en très faibles quantités. La combustion du charbon de bois, fortement énergétique, permet l'augmentation de température, nécessaire à la réduction.

La théorie est relativement simple, mais la pratique est tout autre et la paléosidérurgie expérimentale est une bonne école de la modestie où l'on apprend vite l'art de la mesure. En effet, le fait que la métallurgie du fer soit une des plus tardivement découvertes dans la plupart des sociétés n'est pas seulement dû au hasard et c'est une lapalissade de dire que la métallurgie du fer est complexe. Il convient donc d'essayer de simplifier les choses.

Le problème de la sidérurgie ancienne peut se résumer en deux points :

- pour dégager une chaleur suffisante, plus de  $1000^\circ\text{C}$ , la combustion doit être la meilleure possible et un bon combustible n'y suffit pas ; il faut aussi un bon comburant, l'oxygène de l'air, en quantité suffisante ;

- l'apport d'oxygène, s'il est nécessaire à la combustion, est plutôt nuisible à la réduction ; à son entrée, l'air crée un point froid, véritable cauchemar de tous les sidérurgistes, et contribue à l'oxydation des produits, à l'inverse de l'effet recherché.

Par conséquent, le succès d'une opération de réduction réside dans un fragile équilibre qu'une structure particulière, le bas fourneau, et un protocole adapté permettent de maintenir durant plusieurs heures pour assurer le bon déroulement de la réaction chimique.

Le bas fourneau, garant de cet équilibre si difficile à trouver, doit cumuler plusieurs qualités :

- une bonne isolation, pour permettre de limiter les pertes de chaleur, car il n'est pas aisé d'obtenir et de maintenir une température supérieure à 1000°C. Bien souvent, c'est l'argile, mêlée à des végétaux, qui constitue les parois, mais les originalités ne sont pas rares. Dans certains cas, la structure est semi-enterrée, ce qui lui confère une bonne inertie.

- une bonne étanchéité pour éviter des échanges gazeux non désirés avec l'extérieur et maintenir une atmosphère suffisamment réductrice. Les techniques sont à peu près les mêmes que pour l'isolation et toutes les brèches, signalées par les gaz s'enflammant au contact de l'air quand le fourneau est en surpression, sont systématiquement colmatées.

- un système de ventilation approprié, permettant de réguler, et parfois d'orienter, l'apport d'air nécessaire aux différentes phases de la réduction (montée en température, coulée de scorie...). Il peut s'agir d'une ventilation naturelle, canalisée par des événements qui peuvent être obturés pour la limiter, ou d'une ventilation forcée, au moyen de soufflets.

- une forme adaptée pour assurer un tirage suffisant à la structure. Ainsi, une cuve de bas fourneau d'un volume conséquent nécessite une hauteur de cheminée adéquate.

Selon les contextes, d'autres paramètres peuvent prendre beaucoup d'importance ; ils concernent par exemple l'ergonomie, la rentabilité.... Ainsi, par exemple, un bas fourneau de grande capacité sera plus économe en charbon de bois qu'une structure de volume plus faible, car il traitera davantage de minerai en une opération, évitant de multiplier les phases de montée en température, consommatrices de combustible.

Un dernier paramètre, qui marque un jalon important dans l'évolution du bas fourneau, est la possibilité de le réutiliser, ce qui limite le travail de la construction. Il y a toute une gamme de structures, depuis le simple trou pratiqué dans le sol et recouvert de terre avec un simple conduit de ventilation<sup>35</sup>, jusqu'au bas fourneau conçu pour fonctionner longtemps et faciliter le travail du métallurgiste (cf. ci-dessous), qu'il est inutile de détailler ici<sup>36</sup>. Cependant, les deux types de fourneau, s'ils ne se distinguent pas fondamentalement par leurs

---

<sup>35</sup> C'est du moins ce que laissent penser les vestiges très frustes qui nous en parviennent.

<sup>36</sup> Bibliographie complète pour la France qui présente tous les types de structures protohistoriques et antiques (Fabre, Coustures, 2005).

produits, engendrent des vestiges très différents (Fabre, 2012a, p. 174, fig. 7). Dans le premier cas, celui du bas fourneau non réutilisable, un petit atelier qui a produit une vingtaine de loupes de fer présentera de façon logique les vestiges d'une vingtaine de structures de réduction, bien souvent repérables par la scorie piégée restée au fond de la cuve. Dans le cas d'un bas fourneau réutilisable, pour une même production, les vestiges se limiteront la plupart du temps à un petit tas de scories, car, pour une activité aussi brève, les métallurgistes n'avaient aucun besoin de construire un fourneau résistant au temps. Dans une très grande majorité des cas, les vestiges d'anciens ateliers repérables en prospection seront par conséquent les déchets, bien moins sensibles que les structures aux actions de l'érosion.

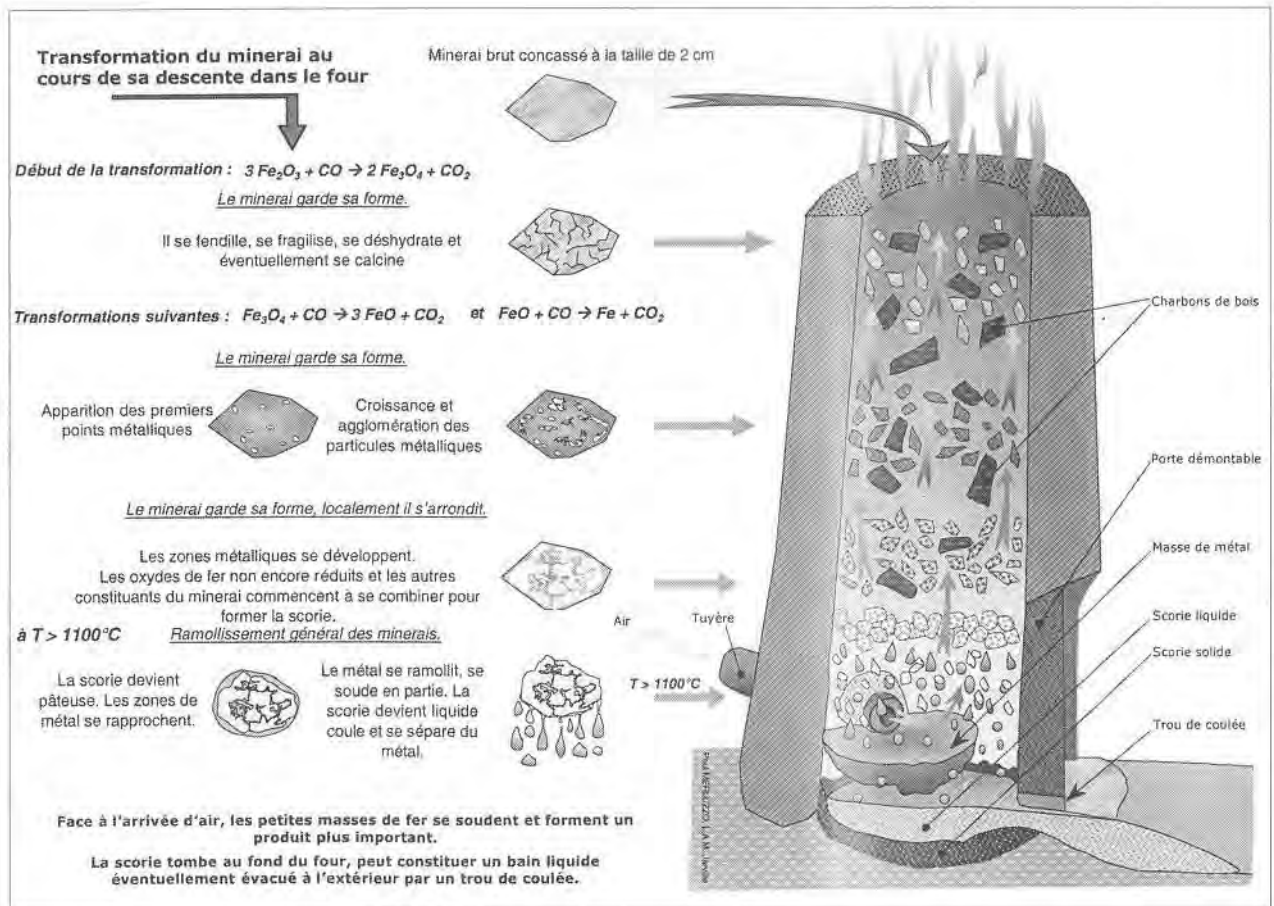
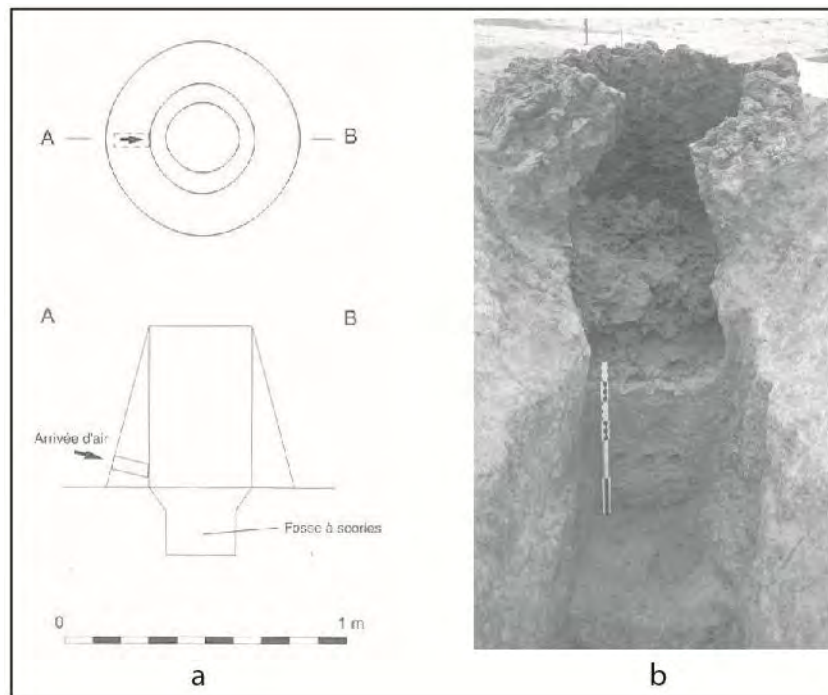


Figure 88 : représentation schématique d'un bas fourneau à air pulsé et de la réduction du minerai durant sa descente (dessin P. Merluzzo) (Leroy, Merluzzo, 2004, p. 50 fig. 1).

Afin d'illustrer point par point ces paramètres, prenons pour exemples des bas fourneaux étudiés en France et qui ont servi de référentiel pour l'âge du Fer et l'époque romaine. Certes, ils sont bien antérieurs aux structures découvertes dans le Sahel burkinabè, mais ils appartiennent à une période de transition technologique au cours de laquelle se sont

succédé, ou ont parfois même pu coexister, différents types, comme c'est le cas en Afrique de l'Ouest au moins durant tout le 1<sup>er</sup> millénaire BC<sup>37</sup>.

Les structures les plus anciennes sont des bas fourneaux à scorie piégée et utilisation unique. Plusieurs exemplaires, datés entre le 8<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> siècles BC ont été étudiés dans la région du Mans (Cabboï, Dunikowski, 2004, p. 56-58). Ils se composent de deux parties : une superstructure cylindrique en argile, à la base de laquelle prend place un système de ventilation, et une fosse creusée dans le sol pour recevoir les scories (cf. Figure 89, p. 129). L'observation des parois, peu scorifiées, montre que la structure n'était utilisée qu'une fois. En Bretagne, ce type de fourneau est utilisé entre le 8<sup>ème</sup> siècle BC et le 4<sup>ème</sup> AD (Vivet, 2007). Durant les derniers siècles, à l'époque romaine, certains ateliers de la région utilisaient un bas fourneau à scorie écoulée. Cette coexistence, qu'on retrouve en Afrique de l'Ouest, pourrait s'expliquer par le maintien d'une technique indigène pour le marché local, tandis qu'une nouvelle filière serait mise en place pour les besoins de l'Empire. L'hypothèse d'une migration de population de métallurgistes, si souvent évoquée en Afrique, n'est pas envisagée.



**Figure 89 : schéma interprétatif d'un bas fourneau à scorie piégée et utilisation unique (a) ; bas fourneau réutilisable à scorie piégée avec conduits de ventilation dans la porte (b) (Cabboï, Dunikowski, 2004, p. 56-57, 1 et 3)**

Un jalon intermédiaire dans l'évolution technologique de la sidérurgie ancienne a pu être observé sur plusieurs sites français. Il s'agit d'un bas fourneau à scorie écoulée et utilisations multiples. Un couloir, creusé dans le sol jusqu'à la base de la fosse réceptacle,

<sup>37</sup> C'est aussi une période de transition politique, avec la mise en place des grandes structures étatiques et leurs vastes réseaux commerciaux, mais le lien avec les changements technologiques est plus difficile à établir.

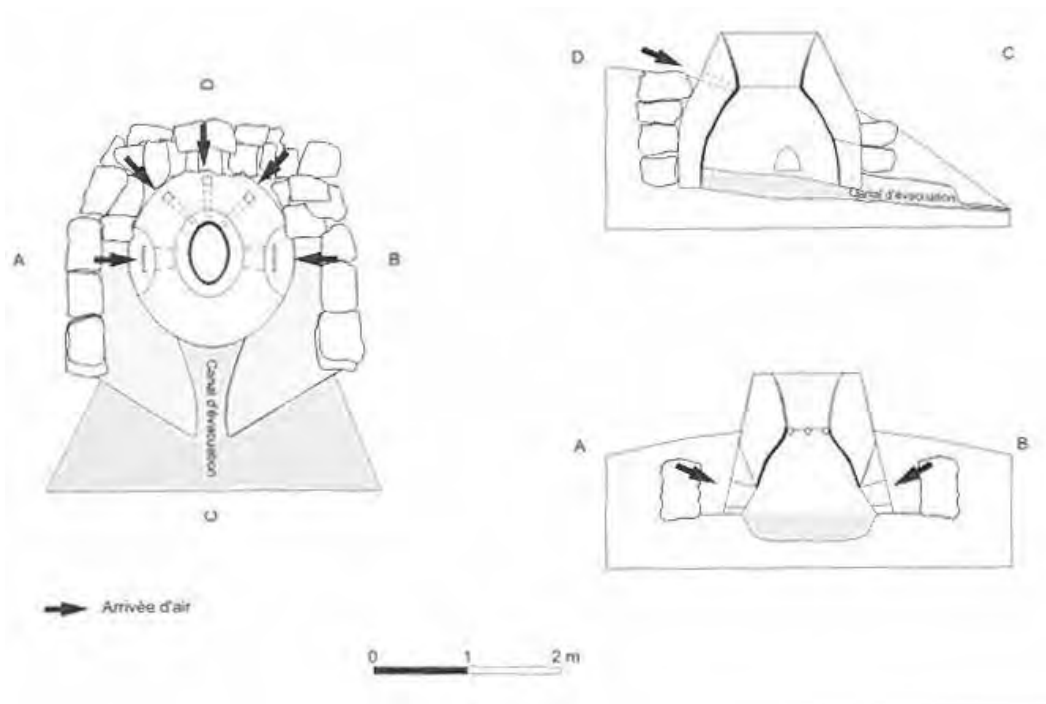
permet d'y accéder sans détruire ou déplacer la superstructure. Ainsi, la scorie et la masse métallique peuvent être extraites en fin d'opération et le bas fourneau peut resservir, après simple reconstruction de la porte. Dans l'exemple présenté ci-dessus (photographie b), découvert dans la Sarthe et qui date du 2<sup>nd</sup> âge du Fer, des trous pratiqués dans la paroi de la fosse participent dans un premier temps à la ventilation, avant leur obturation par la scorie (Cabboï, Dunikowski, 2004). Contrairement au type précédent, les parois présentent des traces de rechapages multiples qui sont nécessaires pour maintenir l'étanchéité durant une longue période d'utilisation. Ce type de fourneau semble être le moins répandu. Plusieurs ont été étudiés en Normandie (Honoré *et al.*, 2007), mais dans le Sud de la France, un seul exemplaire est répertorié, dans le Lot (Fabre, Rigal, 2007). Ils datent du 8-5<sup>ème</sup> siècle BC.

Les bas fourneaux à scorie écoulee constituent l'aboutissement de cette évolution. La cuve du bas fourneau est insérée dans une terrasse artificielle ou sur une pente naturelle, ce qui résout en partie les problèmes d'isolation et d'étanchéité pour la moitié inférieure de la structure. Cette configuration a aussi l'avantage de faciliter la construction et d'assurer une bonne assise au fourneau dont la forme la plus courante est celle d'un fer à cheval. Le dénivelé souvent naturel, mais presque toujours accentué par l'homme, délimite deux espaces de travail. Le premier, en haut et à l'arrière, permet d'accéder au gueulard, le haut de la cheminée, pour l'alimentation en charbon de bois et en minerai. Le second, en bas et devant la porte, permet d'extraire de façon relativement confortable la loupe de fer en fin de réduction. Pour la partie haute, constituée par la cheminée, l'isolation est assurée par un appareil de pains d'argile souvent renforcé par des pierres ou des scories. L'étanchéité est assurée par un rechapage régulier d'argile à l'intérieur.

Comme dans l'exemplaire des Clérimois (Yonne), présenté ici (Figure 90, p. 131), la ventilation est le plus souvent assurée par plusieurs conduits disposés à la base de la superstructure et qui convergent dans la cuve. A la base de cette dernière, un ou plusieurs orifices servent à évacuer la scorie à l'extérieur de la structure, dans un canal ou directement sur l'aire de défournement.

Ce type de bas fourneau représente une étape importante dans l'histoire de la sidérurgie. Les exemplaires connus en France concernent autant des ateliers modestes (par exemple Dieudonné-Glad, 2000 ; Dubois, 2000 ; Beyrie, 2014) que des grands centres de production (Cabboï *et al.*, 2004, p. 60-63), depuis le deuxième âge du Fer jusqu'au Moyen Age.





**Figure 90 : schéma interprétatif d'un bas fourneau à scorie écoulée (Les Clérimois, type 2) (Dunikowski, Cabboï, 1995)**

Dans sa forme aboutie, le bas fourneau à scorie écoulée permet de traiter à chaque opération des volumes de minerai relativement importants tout en réduisant à la fois, la consommation de combustible, les opérations de maintenance et la main-d'œuvre nécessaire à la conduite de la réduction. Sur ce dernier point, on a cherché à limiter la ventilation artificielle, gourmande en main-d'œuvre, par une bonne adéquation entre le nombre et la disposition des conduits d'une part et d'autre part la forme et la taille de la structure.

C'est ce que nous pensons pouvoir affirmer pour les bas fourneaux de la Montagne Noire (Aude), un type bien connu dont une quinzaine d'exemplaires a été fouillée. C'était un modèle technologique parfaitement satisfaisant puisqu'il a été utilisé pendant plusieurs décennies et a servi à produire des milliers de tonnes de fer<sup>38</sup>. La construction en 1999 d'une plate-forme expérimentale pérenne a permis de tester une multitude de protocoles, parmi lesquels la ventilation artificielle et la ventilation naturelle. Les dernières expériences, menées entre 2005 et 2008, semblent montrer que la structure était bien adaptée à une ventilation naturelle. La conception très robuste fourneau et sa configuration permettaient de le réutiliser de très nombreuses fois, probablement des milliers.

Ce sont probablement ces derniers points qui ont assuré le succès du modèle de ce bas fourneau, utilisé pour une production que l'on pourrait qualifier d'industrielle si l'on ne

---

<sup>38</sup> Dans une bibliographie abondante, qui comprend deux ouvrages sur la sidérurgie romaine de la Montagne Noire (Domergue *et al.*, 1993 ; Fabre *et al.*, 2016b), un article propose une évaluation quantitative de la production (Decombeix *et al.*, 1998) et un autre porte sur son organisation (Decombeix *et al.*, 2000). Les expérimentations sont présentées dans deux publications (Decombeix *et al.*, 2002 ; Béziat *et al.*, 2016).

craignait pas l'anachronisme. A d'autres époques, et dans d'autres lieux, on verra cependant qu'un modèle très différent, moins « évolué », mais tout aussi abouti et satisfaisant du point de vue de la production, a pu générer aussi des quantités importantes de métal. Ici encore, comme dans le cas des mines, l'exploitation dépend autant des connaissances technologiques que des contextes historiques auxquels les seuils de rentabilité sont intimement liés<sup>39</sup>.

### 2.1.3 Le travail de post-réduction

A cette étape de la chaîne opératoire, que l'on qualifie souvent de sidérurgie lourde, le produit obtenu est une loupe de fer, ou massiot, qui n'est pas utilisable tel quel, car bien souvent il n'est pas assez compact et contient encore de nombreuses impuretés, essentiellement des scories et des charbons de bois.

Les traitements de post-réduction, l'épuration, l'affinage et la forge, ne nécessitent pas les infrastructures nécessaires à la réduction ; ils peuvent donc avoir lieu ailleurs, parfois très loin<sup>40</sup>. En effet, les structures nécessaires sont plus légères, prennent moins de place et les activités sont moins dangereuses et polluantes ; elles peuvent par exemple se dérouler en environnement urbain. Toutefois, la première partie du travail de post-réduction a souvent lieu au sein même de l'atelier de réduction. L'épuration d'un massiot peu après son extraction évite d'avoir à le réchauffer (Fluzin, 2002, p. 65). C'est aussi une garantie de qualité pour le destinataire, car certains massiots peuvent réserver de mauvaises surprises au compactage. Enfin, un produit semi-fini, mis en forme de barre par exemple, est plus pratique à transporter.

Cette première étape, destinée à rendre le métal forgeable, se nomme l'épuration ou affinage. Il s'agit d'extraire les impuretés du métal et de le compacter pour renforcer sa cohésion. Le travail consiste essentiellement en un martelage à chaud et en des soudures permettant d'agglomérer plusieurs noyaux métalliques. La mise en forme peut ensuite avoir lieu. Ce travail ne nécessite pas de structure imposante : un simple foyer ouvert, muni d'un dispositif de ventilation et une enclume, souvent une pierre plate, suffisent. Les vestiges de ce type se conservent mal et sont par conséquent assez rares. Ce n'est bien souvent que dans le cadre d'une production très standardisée, pour la mise en forme de barres destinées au commerce par exemple, qu'une structure imposante est dédiée à l'épuration (Fabre, 2004, p. 90-91).

---

<sup>39</sup> Ainsi, par exemple, le coût de la main-d'œuvre dans une société qui pratique l'esclavage peut-il être minimisé. Ce n'est toutefois pas la règle car l'esclave représente une richesse, un capital qu'il convient d'entretenir.

<sup>40</sup> Le travail de post-réduction n'est ici que brièvement abordé car, contrairement aux sites de réduction, les vestiges qui s'y rapportent dans le Sahel burkinabè sont rares et peu exploitables.

L'ultime étape de la chaîne opératoire du fer est la forge d'élaboration. Il s'agit alors de donner au métal sa forme définitive, celle d'un outil par exemple. En fonction de l'objet désiré, ce travail fait appel à une multitude de techniques, à chaud ou à froid, telles que le pliage, la découpe, l'assemblage par soudure ou rivetage...et à un outillage relativement varié qu'il n'est malheureusement pas courant de découvrir en fouille.

Comme pour l'épuration, l'atelier se caractérise par la présence d'un foyer et d'une enclume, ainsi que d'une réserve d'eau pour la trempe. Pour la ventilation, le foyer est très souvent muni d'un bloc-tuyère, dont la durée d'utilisation est relativement brève (Orengo *et al.*, 2000a, p. 130). Cet ensemble nécessite peu de place, tout au plus une dizaine de m<sup>2</sup> (Serneels *et al.*, 2004, p. 97), et bien souvent ne laisse que des traces ténues, bien difficiles à repérer en prospection.

La plupart des déchets produits lors de la post-réduction sont des battitures, lamellaires ou globulaires, souvent de petites tailles, que seule une étude spécialisée des sols peut mettre en évidence (Leblanc, 2004, p. 103-105). Cependant, certaines scories plus ou moins facilement identifiables par un œil averti, les gromps et les culots de forge, attestent de cette étape de la chaîne opératoire<sup>41</sup>. Leur taille dépend de la structure utilisée, de la fréquence du nettoyage à laquelle elle était soumise et de la nature des opérations effectuées ; le soudage, par exemple, qui entraîne des ajouts de matériaux (silice...) produit davantage de déchets qu'un simple martelage (Orengo *et al.*, 2000b, p. 61).

Le problème de l'approvisionnement en combustible n'a pas été évoqué en ce qui concerne la métallurgie lourde et la post-réduction. Certes, la fabrication du charbon de bois ne pose pas de gros problèmes techniques, mais l'approvisionnement en combustible des ateliers sidérurgiques est souvent une des clés de leur durée. En effet, les quantités nécessaires, très importantes, nécessitent une véritable gestion de la forêt, parfois sur des surfaces étendues. Les conflits forestiers, opposant les métallurgistes aux populations riveraines, ou les ateliers cessant leur activité en raison d'un épuisement de la ressource locale en bois ont laissé de très nombreux témoignages dans les archives<sup>42</sup>. C'est un intrant indispensable à la métallurgie, qui contrairement au minerai, est difficile à transporter sur des longues distances en raison de sa fragilité et de son volume important. Pour la métallurgie lourde, qui consomme environ une masse équivalente de minerai et de charbon de bois, le volume et la fragilité de ce dernier sont rédhibitoires pour un long transport. Un animal de bât, l'âne par exemple, transporte sans trop de difficultés 90 kg de minerai, qui représente un volume inférieur à 50 litres. Avec une masse volumique de 160 kg/m<sup>3</sup>, la même charge en charbon de bois constitue un bagage plutôt encombrant de plus de 500 litres qu'il convient en

---

<sup>41</sup> Gromps : terme polonais désignant les déchets de l'épuration.

Culot de forge : scorie accumulée au fond du foyer de forge.

<sup>42</sup> Dans une abondante bibliographie, on peut consulter un article portant sur la méthodologie utilisée par des géographes spécialistes de la forêt pyrénéenne largement mise à contribution par l'activité sidérurgique depuis l'Antiquité (Dubois *et al.*, 1994).

plus de protéger et de ne pas trop secouer. Aussi, de façon générale, les sites de traitement du fer se trouvent-ils proches des ressources en combustible.

Une autre contrainte du charbonnage, à ne pas négliger dans l'étude d'une région sidérurgique, est qu'elle est très gourmande en main-d'œuvre. Pour produire une masse de 100 kg de fer brut, il faut abattre au minimum 500 kg de bois, soit un arbre de taille moyenne, à débiter en petites sections et à carboniser ensuite. Suivant les cas, cela peut constituer le poste de travail le plus important de toute la chaîne opératoire. A titre de comparaison, dans un gisement qui ne présente pas de contrainte d'exploitation majeure, comme dans les mines de l'Ouest du Burkina Faso, un mineur peut extraire plusieurs centaines de kilogrammes de minerai par jour (Kiéthéga, 2009, p. 159).

### 2.1.4 Des spécificités africaines ?

La sidérurgie artisanale africaine se distingue avant tout par sa permanence dans le temps<sup>43</sup>. Des mines de fer ou des petits ateliers de fondeurs étaient encore en activité au début du 20<sup>ème</sup> siècle et les voyageurs ou les administrateurs coloniaux de l'époque en ont transmis quelques descriptions et témoignages photographiques (Méniand, 1912 ; Dérendinger, 1936 ; Francis-Boeuf, 1937, par exemple). Les premières importations de fer européen, aux 16-17<sup>èmes</sup> siècles, eurent un impact sur les zones de production côtières. A l'intérieur des terres, c'est surtout au début du 20<sup>ème</sup> siècle, avec l'abondance du fer de récupération disponible, notamment celui des véhicules, que la production locale s'éteignit (Celis, 1991, p. 11-16). Il y a à peine un siècle, la production artisanale du fer, avec son cortège de pratiques très diverses, couvrait encore la plupart des besoins locaux et c'est probablement là la plus grande spécificité de la sidérurgie africaine. En Europe, la production du fer est assurée depuis plus de trois siècles par des entreprises spécialisées, qui appartiennent en quelque sorte à une filière sidérurgique. De plus, cette filière a développé des techniques de production adaptées, en particulier au moyen des hauts fourneaux utilisant le coke et dans lesquels on ne produit pas directement du fer, ou de l'acier, mais de la fonte<sup>44</sup>. Certes, certains isolats techniques et

---

<sup>43</sup> L'Afrique est ici considérée comme un continent dont le centre se trouve au Burkina Faso et plus précisément à Markoye, dans le Nord du pays. Les exemples sont par conséquent souvent burkinabè, mais aussi d'autres régions ou pays de la boucle du Niger ou de l'Afrique de l'Ouest. A l'occasion, pour illustrer un point précis étudié dans la bibliographie disponible, des faits de régions plus lointaines seront présentés, mais il ne s'agit pas du tout d'un catalogue panafricain des anciennes mines et fonderies de fer.

<sup>44</sup> La fonte est un alliage de fer et de carbone ( entre 2 et 6 %) résultant de la réduction du minerai dans un haut fourneau où l'utilisation du coke, et souvent de fondants, permet d'obtenir des températures suffisantes pour atteindre une phase liquide au cours de laquelle le fer se charge en carbone. Par différents procédés d'affinage, elle doit être ensuite décarburée pour obtenir de l'acier ou du fer « pur ». Sans entrer ici dans un débat sémantique, nous assimilons les deux techniques sidérurgiques aux deux structures qui leur sont le mieux adaptées et qui constituent les deux étapes majeures de l'histoire de la sidérurgie : bas fourneau / réduction directe ; haut fourneau / filière indirecte passant par le stade de la fonte.

plus artisanaux, tels que les forges à la catalane dans le Sud de l'Europe (Cantelaube, 2005), ont pu se maintenir quelques temps et pratiquer la réduction directe, mais même dans ces cas, où une certaine autonomie et un esprit inventif étaient de rigueur, les méthodes et les structures sont relativement uniformisées sur de grands espaces. Par conséquent, si la culture ouvrière du sidérurgiste européen est encore perceptible en Europe, elle ne concerne plus depuis bien longtemps des techniques particulières développées pour l'extraction ou la transformation du minerai de fer ; tout au plus relate-t-elle une adaptation locale de techniques largement partagées par ailleurs. En Afrique, où ce processus d'uniformisation n'a pas eu lieu, on a l'impression du contraire. Mais qu'en est-il vraiment ?

### *L'art de la mine*

Pour ce qui concerne la mine, les données ne sont pas très nombreuses et surtout imprécises. L'archéologie minière est une discipline faisant appel à des techniques particulières qui semblent peu appliquées en Afrique de l'Ouest et les descriptions de travaux miniers consultés dans la bibliographie ne permettent pas de caractériser de façon satisfaisante les techniques d'exploitation. A titre d'exemple, il n'y a aucun élément concernant l'utilisation du feu pour l'abattage<sup>45</sup> ou la présence de dispositifs d'exhaure. Doit-on en conclure que l'art africain de la mine était un art primitif ? Pas si sûr ! Il pourrait s'agir plutôt d'un art méconnu, à découvrir. L'archéologie minière en Afrique, avec les difficultés particulières qu'elle comporte, n'en est qu'à ses débuts et réservera probablement des surprises.

Malgré son caractère très incomplet, la littérature sur le sujet fait apparaître certaines constantes ou originalités qui méritent d'être mentionnées.

Les témoignages oraux rapportés font régulièrement mention de collectes de surface ou de grattages superficiels dans des lieux bien déterminés, parfois relativement éloignés des centres de traitement. Cet élément plutôt original s'explique par la géologie régionale, avec la présence au sein des cuirasses latéritiques de minerai en surface ou à faible profondeur, mais aussi par le fait qu'ailleurs, la tradition orale étant perdue, l'archéologie a peu de chance de repérer des vestiges de ce type d'extraction. Plusieurs témoignages de ces pratiques concernent le Nord du Burkina Faso, en particulier dans les provinces du Soum et de l'Oudalan (Kiéthéga, 2009, p. 161).

Les ouvrages souterrains principalement décrits ou simplement mentionnés sont des puits verticaux de quelques mètres de profondeur. Certaines zones d'extraction peuvent en comporter un grand nombre et J.-B. Kiéthéga en a comptabilisé plusieurs milliers au Burkina Faso. Dans la mine de Béna (Kossi), par exemple, il a pu relever des concentrations particulièrement élevées de puits d'extraction, parfois supérieures à 6 pour 10 m<sup>2</sup> (Kiéthéga, 2009, p. 155-156 et fig. 39). Leur faible profondeur peut être due à la position et la configuration de la structure minéralisée, souvent en strate, mais aussi à la durée de

---

<sup>45</sup> Cette pratique est cependant attestée par l'enquête ethnographique menée par J. Devisse en Côte d'Ivoire (Devisse, 1979).

l'exploitation. En effet, dans certains cas, le creusement d'un puits correspond à une seule campagne d'extraction. Les mineurs, pour des raisons de sécurité ou par superstition, préfèrent en ouvrir un nouveau à chaque saison, d'où leur multiplication.

Les galeries ou chambres d'exploitation sont souvent totalement absentes des descriptions<sup>46</sup>. La peur de l'éboulement ou des craintes plus superstitieuses sont parfois invoquées pour justifier l'absence d'ouvrage horizontal. Ces terrains, à faible profondeur, sont en effet souvent instables ; cependant, la crainte du souterrain est toujours bien présente et on peut se demander dans quelle mesure les anciennes mines ont été visitées<sup>47</sup>. Un puits ouvert au jour se comble partiellement après quelques années d'abandon et sans une intervention archéologique permettant le dégagement du puits, il n'est pas possible de s'assurer de la présence ou de l'absence de galerie. Une des rares descriptions assez précise d'une mine de fer africaine, au Tchad, fait d'ailleurs l'inventaire des ouvrages que l'on retrouve habituellement dans les chantiers d'exploitation souterrains : galeries, chambres, piliers et dispositifs d'aéragé (Dérendinger, 1936).

### *La métallurgie lourde*

S'il est une illustration parfaite de l'incroyable diversité des structures et des pratiques, c'est bien la planche de B. Martinelli, qui montre pour la seule boucle du Niger, 22 types principaux de fourneau aux morphologies très variées et avec des dimensions allant de 1,3 m de hauteur à plus de 6 m. Et l'auteur, comme il le reconnaît lui-même, est bien loin de l'exhaustivité.

Cette disparité dans les dimensions et les formes s'accompagne d'une grande diversité dans les modes de construction et les matériaux employés : l'argile bien sûr, mais aussi d'autres éléments tels que les scories, pierres, blocs de latérite, ou même tuyères.

---

<sup>46</sup> E. Coulibaly note par exemple qu'il n'y a pas de preuve archéologique de l'existence de galerie horizontale dans sa zone d'étude, une vaste région du Sud-Ouest du Burkina Faso (Coulibaly, 2006, p. 227).

<sup>47</sup> A la crainte de l'éboulement, de l'obscurité, du confinement... on doit rajouter celle d'une éventuelle présence animale. Les excavations sont en effet souvent occupées par des reptiles peu accueillants, dangereux et difficiles à déloger.

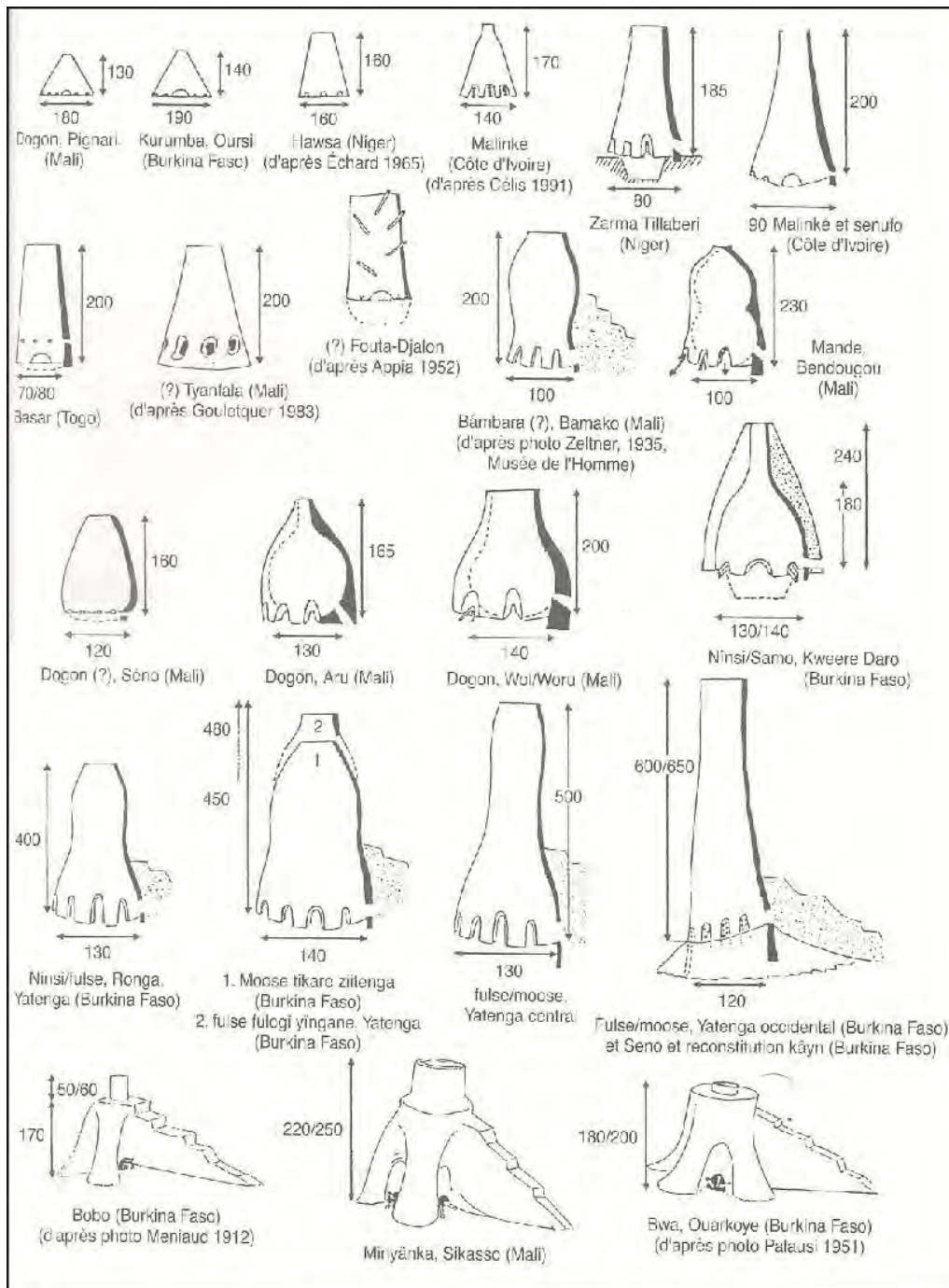


Figure 91 : principaux types de fourneau dans la boucle du Niger (Martinelli, 2002, p. 173, fig. 11)

Pour le Burkina Faso, les différents types de bas fourneau, ainsi que les modes opératoires rapportés par les traditions orales, ont donné lieu à l'établissement d'une carte comportant quatre provinces métallurgiques (Kiéthéga, 2009, p. 275-276, 350-351 fig. 52)<sup>48</sup>.

<sup>48</sup> L'ouvrage de synthèse de Kiéthéga présente l'avantage de traiter de la sidérurgie ancienne sur l'ensemble du Burkina Faso. Depuis, plusieurs études régionales ont été menées au Burkina Faso (par exemple :

On peut y découvrir des installations les plus rudimentaires : un simple trou dans le sol dans lequel le minerai prend place entre deux couches de charbon qu'on recouvre ensuite de terre quand le feu a bien pris ; on réduisait ainsi du minerai « comme on fait cuire des patates à l'étouffée » (Kiéthéga, 2009, p. 331).

Le métallurgiste africain n'était pas avare de tuyères et plusieurs descriptions de bas fourneau en mentionnent un grand nombre (Kiéthéga, 2009, p. 284-287). Ces fourneaux, souvent munis de plus de dix tuyères, fonctionnaient en ventilation naturelle et la hauteur de la cheminée leur assurait un bon tirage. Ces dispositifs de ventilation pouvaient prendre place dans des ouvertures pratiquées à la base de la superstructure, et comporter plusieurs tuyères horizontales dans chaque ouverture, ou bien dans les parois de la structure ; elles étaient alors inclinées vers le bas. Probablement en raison de leur abondance et de leur durée de vie limitée, elles ont parfois été réutilisées dans la construction des fourneaux.

La présence de végétaux est récurrente dans les descriptions de fourneau. Ils ont parfois servi de gabarit pour la construction, ou sont disposés en lit, ou encore remplissent la fosse ou la cuve, sous le charbon (Kiéthéga, 2009, p. 284 et 288). On leur attribue parfois un rôle magique et ils servent souvent à allumer la colonne. Par un apport de potasse, ils ont aussi pu jouer le rôle de fondant et contribuer à liquéfier la scorie dans la partie basse de la cuve. Dans certains cas, où le sol du fourneau est tapissé de cendres (Kiéthéga, 2009, p. 292, 300 et 322), le rôle de fondant semble évident.

De nombreux fourneaux sont munis d'une fosse où la scorie piégée empêche la réutilisation de la structure. Cependant, pour éviter la reconstruction totale du bas fourneau, la superstructure peut parfois être déplacée pour l'extraction du massiot et ainsi être réutilisée (Echard, 1965, p. 360, pour le Niger ; Kiéthéga, 2009, p. 301 et 322, pour le Burkina Faso).

La production de fonte est archéologiquement attestée en domaine bantou au Zimbabwe dès la fin du 1<sup>er</sup> millénaire, mais les structures qui l'ont produite ne sont pas connues (Maret de, 2002, p. 126-127). Selon les cas, les objets étaient alors moulés, ou bien le métal devait être décarburé pour être forgeable.

L'utilisation directe du bois comme combustible à la place du charbon de bois est une vraie originalité. Elle est attestée par la tradition orale dans le Sahel burkinabè et nigérien (cf. supra). Cette utilisation devait se limiter à certains bois sahéliens au fort pouvoir calorifique et au taux d'humidité très bas. En effet, seule une bonne combinaison de ces deux paramètres, étroitement liés, est susceptible de permettre d'atteindre des températures suffisantes à la réduction du fer.

Dans la post-réduction, l'agglomération de fragments de loupes se fait souvent dans un creuset, ou une simple boule d'argile, porté à forte température (Dugast, 1986, p. 39-46, pour le Togo ; Celis, 1991, p. 23-24, pour la Côte d'Ivoire ; Celis, 1994, p. 418-419, pour le

---

Kiénon-Kaboré, 2003 ; Thiombiano, 2010) ou dans les pays voisins (entre autres : Guillon, 2013 ; Robion-Brunner, 2010).



Niger ; Kiéthéga, 2009, p. 333, 338-345, pour le Burkina Faso). Il apparaît assez fréquemment que le massiot soit peu compact, très « aéré », avec du métal disséminé un peu partout. Le massiot peut alors être entièrement concassé et le métal rassemblé après un tri fin. Dans ces cas, l'étape de l'agglomération ou du compactage, apparaît très importante et se fait nécessairement au sein de l'atelier de réduction<sup>49</sup>. D'après les traditions orales, certaines structures, les *fônonsé*, des petits bas fourneaux d'environ 30 cm de diamètre et dont la superstructure ne dépassait pas 40 cm de hauteur, ont pu être spécialisés dans le traitement, ou « recuit » des minerais dont la réduction n'était pas suffisante à l'issue d'une première opération dans un bas fourneau plus grand (Kiéthéga, 2009, p. 298-303). Les mêmes structures, les *fôn-doogho* du Yatenga, étaient utilisées à ce stade de l'affinage pour carburer le fer destiné à donner des outils tranchants à la forge (Martinelli, 2002, p. 177).

En résumé, on retiendra comme spécificité de la métallurgie régionale l'utilisation du bois comme combustible pour la réduction et l'utilisation de certaines structures dédiées à l'affinage ou au grappage. Cependant, il nous semble que la grande spécificité de la métallurgie régionale africaine réside dans le fait que le souvenir des pratiques est encore maintenu par les traditions orales<sup>50</sup>. En effet, bien plus que les structures, ce sont les pratiques qui paraissent originales. Cette originalité tient avant tout au fait qu'ailleurs, en Europe particulièrement, cette transmission orale des pratiques a totalement disparu et toutes les recherches sur la sidérurgie ancienne y sont exclusivement basées sur l'étude des vestiges archéologiques.

Bien entendu, cette originalité doit être considérée comme une richesse et l'on doit ici rendre hommage aux chercheurs qui ont tenté de recueillir les témoignages des derniers métallurgistes vivants. C'était une mission de première urgence dans la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle et certains universitaires, au premier rang desquels on se doit de mentionner J.-B. Kiéthéga, l'ont bien compris et se sont lancés dans un gigantesque travail de compilation. Le résultat de ces travaux est un véritable conservatoire dans lequel désormais, on pourra puiser de l'information. Les ethnologues et anthropologues, rompus à ce genre de sources, peuvent les utiliser sans autres limites que celles imposées par leur discipline. Pour l'archéologue ou l'historien, la démarche est intéressante, mais plus problématique et la prudence s'impose.

En effet, s'il est une chose dont l'historien et l'archéologue ne peuvent s'affranchir, c'est bien la chronologie. Les données recueillies lors de l'enquête orale sont subactuelles. Certes, dans une région où l'écriture était peu répandue, la tradition orale tient une place

---

<sup>49</sup> L'opération dite de grappage, qui consiste à agglomérer des fragments de fer par soudure (Aranda *et al.*, 2009), a parfois lieu dans l'atelier de forge.

<sup>50</sup> Nous avons préféré omettre le problème des origines de la métallurgie du fer en Afrique, qui a suscité un très long débat (entre autres : Miller, Van Der Merwe, 1994 ; Bocoum, 2002a ; Maes-Diop, 2002 ; Person, Quéchon, 2002 ; Quéchon, 2002 ; Jemkur, 2002 ; Maret de, 2002 ; Okafor, 2002 ; Bocoum, 2002b). Aujourd'hui, l'abandon des hypothèses exogènes et l'ancienneté de la sidérurgie locale font plutôt l'objet d'un consensus. Au Burkina Faso, la réduction du fer est attestée dès le milieu du 1<sup>er</sup> millénaire BC, dans la boucle du Mouhoun (Holl, 2009).

importante dans la société et la transmission intergénérationnelle est particulièrement efficace, même sur le long terme, mais il est cependant des temps immémoriaux ! L'historienne C. Coquery-Vidrovitch exprime parfaitement les problèmes d'une fausse périodisation de l'histoire africaine, où le temps précolonial, long, apparaît comme figé dans la tradition, alors que celle-ci est en réalité une accumulation de modernités passées (Coquery-Vidrovitch, 2008, p. 43)<sup>51</sup>.

Dans le cadre d'un programme CAMPUS, les recherches de J.-B. Kiéthéga ont pu bénéficier d'un financement permettant d'effectuer des recherches de terrain, qui ont débuté par des enquêtes orales destinées à orienter la prospection, puis la fouille, de sites miniers ou métallurgiques sur l'ensemble du Burkina Faso. Ces financements ont aussi permis d'effectuer une belle série de datations au carbone 14 qui révèlent à quel point la méthode de recherche détermine les découvertes. Sur 21 datations effectuées, 11 concernent la période contemporaine, 8 la période moderne et seulement 3 les périodes plus anciennes<sup>52</sup>. Le thème général traité par cette étude est on ne peut plus clair : il s'agit des derniers développements de la métallurgie dans cette région de l'Afrique de l'Ouest. Peut-on faire le lien avec les pratiques antérieures ? Un bon chercheur ne s'y risquera pas et J.-B. Kiéthéga a évité ce piège. On peut encore citer en exemple la remarquable étude de B. Martinelli sur les forgerons du Yatenga, qui livre une quantité impressionnante d'informations, y compris sur un plan très technique, et propose des interprétations particulièrement intéressantes qui donnent une illustration parfaite de l'intérêt de l'anthropologie. En revanche, il n'y a aucune ambiguïté sur la chronologie des faits qui sont rapportés et sur leur dimension historique, bien cantonnée à l'époque du royaume du Yatenga (Martinelli, 2002)<sup>53</sup>. Cette prudence n'est pas également

---

<sup>51</sup> Nous n'entrons pas ici dans le débat historiographique, qui peut opposer les Africains aux Européens, dont certains développements caricaturaux effacent toute nuance entre le blanc et le noir (problème largement traité dans Fauvelle-Aymar, 2009, p. 31-33 en particulier : « De la couleur de peau de l'historien »). B. Hirsch propose un autre regard pertinent et critique sur les méthodes de l' "africanisme", une science parfois approximative où l'amateurisme est trop courant (Hirsch, 2015).

<sup>52</sup> Sur les trois datations « anciennes », deux concernent la fin du Moyen Age (fin 13<sup>ème</sup> – 15<sup>ème</sup> siècles) et la troisième (2<sup>ème</sup> siècle BC. – 2<sup>ème</sup> siècle AD), douteuse d'après l'auteur, doit être écartée. Ces données sont issues du manuscrit, non publié dans son ensemble, de la thèse d'état de J. B. Kiéthéga, soutenue à Paris en 1996 (volume 2, annexes 17 à 21, p. 769-788).

On peut faire le même constat pour l'étude de la sidérurgie ancienne du Bwamu (Burkina Faso et Mali) d'E. Coulibaly (Coulibaly, 2006, p. 177, fig. 37). Sur sept datations au <sup>14</sup>C : six, postérieures au 15<sup>ème</sup> siècle, concernent les périodes récentes et une seule, indiquant la fin du 13<sup>ème</sup> siècle, présente une certaine ancienneté. A noter cependant que cette dernière n'a pas été obtenue dans un bas fourneau ou une forge, mais dans un habitat voisin.

<sup>53</sup> B. Martinelli, qui s'intéressait plus aux systèmes sociaux, montre la difficulté de la démarche et conclut que les différentes techniques ne permettent pas de tirer des conclusions sur ceux qui les pratiquent, des forgerons spécialisés ou des paysans/métallurgistes par exemple. En revanche, le cas d'organisations métallurgiques intégralement contrôlées par des forgerons, dont certains exemples sont connus dans la tradition, indique des sociétés stratifiées à structure étatique. Ainsi les mutations techniques et sociales que connut le royaume du Yatenga de la fin du 16<sup>ème</sup> siècle au 18<sup>ème</sup> siècle sont issues d'une entente entre souverains et forgerons moose (Martinelli, 1992 ; Martinelli, 2002).

partagée par tout le monde, mais le mélange des genres et des périodes n'est pas le seul problème.

Faute de moyens, les postes affectés à l'archéologie sont relativement rares dans la région et se répartissent en deux catégories principales : les préhistoriens, spécialistes du lithique et des périodes anciennes, et les historiens. A ces derniers revient normalement la tâche d'étudier, entre autres thèmes, la métallurgie, depuis ses origines... à nos jours. Ils doivent par conséquent manier avec la même aisance les méthodes de plusieurs disciplines, des types de sources très différents, sur de grands espaces géographiques et culturels. Leur tâche nous semble particulièrement difficile et périlleuse, d'autant plus qu'elle n'est pas encadrée par une longue tradition de recherche<sup>54</sup>. Les embûches de l'histoire régressive sont nombreuses et certains auteurs croisés dans la bibliographie n'ont su les éviter. L'inscription d'un fait, d'une société... dans le temps est une nécessité absolue pour la construction historique et l'on peut encore malheureusement lire des contre-vérités surprenantes où bien souvent l'archéologie est réduite à sa plus simple expression : « Enfin il ne faut pas trop compter sur les études archéologiques pour donner des descriptions précises des fourneaux : nous avons été surpris, à plusieurs reprises, par les différences d'aspect existant entre les fourneaux observés sur des sites anciens et les mêmes fourneaux reconstitués par de vieux fondeurs» (Celis, 1991, p. 14). Cette citation, tirée d'un ouvrage scientifique traitant du sujet, montre à quel point, selon les formations académiques, les sensibilités ou les objectifs, l'approche peut être différente et la perception du temps très relative. Selon un vœu pieu d'historien, le passé est censé permettre de comprendre le présent. La démarche inverse, bien que séduisante, reste problématique.

---

<sup>54</sup> Une historiographie abondante, comme en Europe, peut parfois être un carcan de la recherche, mais elle offre l'avantage de méthodes bien éprouvées. La piste sur laquelle se lancent les ethno-archéologues est novatrice, avec les espoirs et les difficultés que cela comporte.

## ***2.2 Mines et minerais de la région de Markoye***

### **2.2.1 La géologie**

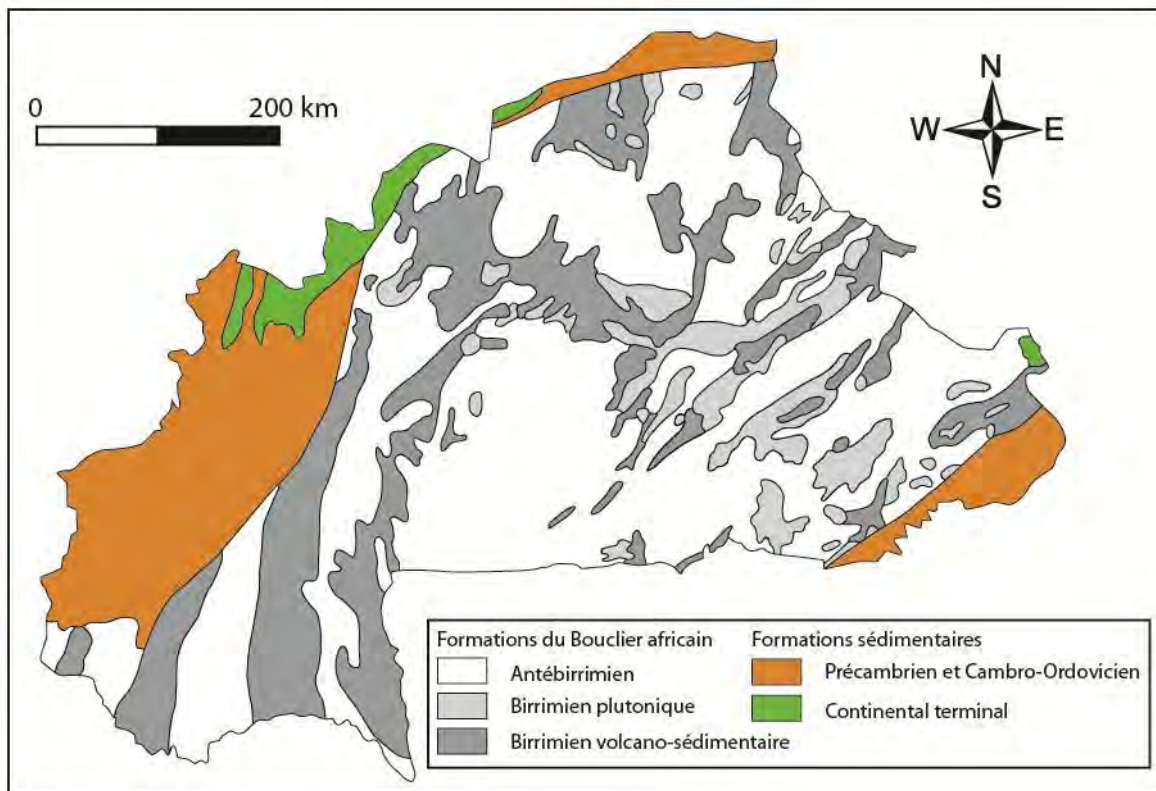
Dans l'extrême Nord du Burkina Faso, à proximité de la vallée du Beli, la première lecture du paysage donne une impression d'abondance des matériaux ferrugineux, intercalés entre les cordons dunaires et les flats argileux. On peut donc penser que les métallurgistes n'eurent aucun problème pour s'approvisionner en minerai. Cependant, ce qui distingue l'extrême Nord du reste du pays, c'est la moindre importance de la couverture cuirassée, en raison de la présence massive de sable et d'argile, et ce n'est donc probablement pas cet élément qui a pu favoriser ici plus qu'ailleurs la production du fer.

Un œil plus averti verra des indices du changement qui s'opère quelques kilomètres au sud de la vallée du Beli, avec notamment des affleurements rocheux originaux de calcaires, grès ou schistes. A cet endroit, on pénètre dans le bassin de Taoudéni et c'est là une originalité qui mérite d'être exploitée.

Plus de 80% du territoire burkinabè est composé par les formations cristallines du Précambrien C et D. Le Précambrien D, ou Antébirimien, est le plus ancien (âge > 2500 Ma) ; essentiellement composé de granitoïdes (granites, migmatites et gneiss) sous la forme de terrains plissés et métamorphisés, il constitue l'ossature principale du Burkina Faso<sup>55</sup>. Le Précambrien C, ou Birimien, est plus récent (2400 à 1300 Ma) ; il est constitué de roches volcaniques (basaltes, andésites...) ou intrusives (gabbros, granodiorites, granites...), souvent dénommées ceinture de roches vertes en raison de la couleur de certains minéraux qui les composent. Ces dernières formations, particulièrement visibles dans la région de Markoye où les collines de gabbros sont désormais célèbres pour leurs gravures, ont connu divers épisodes minéralisateurs et concentrent une bonne partie des gisements en cours d'exploitation, notamment pour l'or, à Essakane, par exemple.

---

<sup>55</sup> Pour une vision plus générale, on peut consulter l'ouvrage de synthèse de J. Riser sur la géographie physique, en particulier sur l'histoire du craton ouest-africain (Riser, 1999, p. 10-13).



**Figure 92 : carte géologique simplifiée du Burkina Faso (d'après Hottin, Ouedraogo, 1976)**

Dans le Nord du Burkina Faso, ces complexes magmatiques et métavolcano-sédimentaires du socle paléoprotérozoïque sont recouverts de façon discordante par des sédiments du Précambrien A au Cambro-ordovicien, beaucoup plus récents (1300 à 440 Ma) qui constituent la bordure méridionale du bassin de Taoudéni. Dans le bassin du Beli, une série appelée système nigérien comporte des calcaires dolomitiques, des grès quartzitiques, des schistes argileux et des conglomérats. Cette exception très locale avait déjà été mise en évidence dans la première partie du 20<sup>ème</sup> siècle et la carte géologique en rend bien compte. Dans les années 1970, les grands programmes de prospection minière n'ont pas épargné le Nord du Burkina Faso. On recherchait alors principalement les métaux précieux et l'uranium, et pour cela, la science en pointe à l'époque, la géochimie, a détrôné toutes ses concurrentes, plus classiques et jugées obsolètes. Financées par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), ce sont des milliers d'analyses qui ont été faites sur toutes les roches, de façon systématique, sans véritable prise en compte de la géologie structurale, il est vrai peu connue dans la région (collectif, 1974). Les résultats ont été assez décevants : seules de légères anomalies en zinc et uranium ont été mises en évidence, mais les rapports concluent à la trop faible concentration de ces éléments pour une possible exploitation.

Cependant, ces données ont été précisées par des recherches récentes, menées dans le cadre de l'ORSTOM, puis de l'IRD, toujours destinées à évaluer le potentiel minier du pays. Les prospections portent essentiellement sur les métaux précieux ou semi-précieux, et non sur le fer, beaucoup plus répandu en raison de la couverture latéritique quasi omniprésente au Burkina Faso. Et c'est sur ce point précis que sont probablement les apports essentiels de ces recherches récentes. En effet dans cet environnement largement dominé par des formations

ferrugineuses superficielles, A. Blot a pu mettre en évidence des indices de minéralisation en cuivre, or, ou autres métaux intéressant l'industrie minière actuelle (Blot, 2002a). La présence de ces filons primaires, situés en profondeur, est attestée en surface par des chapeaux de fer, ou gossans, dont l'analyse permet d'identifier la nature des minéralisations sous-jacentes. Malgré son isolement et ses problèmes d'accessibilité et de transport<sup>56</sup>, la région devient alors attractive et les études géologiques ou prospections minières sont relancées, notamment avec une thèse consacrée à la genèse des indices polymétallifères de la région du Beli (Miningou, 2006). Une prospection aéromagnétique est par ailleurs actuellement programmée sur le Sahel burkinabè pour détecter les anomalies et d'autres indices minéralisés.

Comme on le décrivait dans un paragraphe précédent (cf. 2.1.1), dans une région dépourvue de couverture latéritique, ces gisements sont aisément repérables, mais ici ce n'est pas le cas et il faut une bonne expertise, s'appuyant sur des analyses ou sur une longue pratique, pour distinguer les différents terrains ferrugineux. Les différences sont pourtant essentielles du point de vue du mineur, et surtout du métallurgiste. Un minerai issu de la cuirasse, selon la nature de la roche mère, siliceuse ou alumineuse, aura des teneurs relativement importantes en SiO<sub>2</sub> ou Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, et une composante argileuse non négligeable, le tout bien sûr au détriment de sa teneur en fer (Blot, 2002b, p. 28-29 ; Blot, 2004, p. 1476). Les cuirasses observées au nord du Beli, sont très nombreuses, mais peu puissantes et pauvres en fer ; celles situées au sud, sont moins nombreuses, mais tout aussi pauvres en fer et peu puissantes (Blot, 2002b, p. 43). A l'inverse, les analyses effectuées sur de petits affleurements de brèches ferrugineuses dans le secteur de Tin Akof présentent des teneurs en fer comprises entre 58,03 et 79,41% (Blot, 2002b, p. 89), avec une moyenne de 69,64 %. La teneur de la goethite, qui constitue le ciment de ces brèches de différentes natures, peut parfois même atteindre 90 % (Blot, 2002a, p. 912).

Deux cent cinquante affleurements ferrugineux de petites tailles ont été repérés dans la région. Ils s'étirent en chapelet, d'est en ouest, et sont de natures variées : ils correspondent probablement à des roches parentales de petites dimensions (Blot, 2002b, p. 44 et 65). Pour le secteur qui nous intéresse particulièrement, au nord et au nord-est de Kouna, la plus grande partie de ces affleurements bréchiques est située dans le complexe silexitique et les calcaires (cf. carte Figure 93, p. 145).

---

<sup>56</sup> Le gisement de manganèse de Tambao, situé à mi-chemin entre Markoye et le Beli, illustre parfaitement ce problème d'accessibilité. Repéré depuis des décennies, avec 20 millions de tonnes de réserve estimées, il constitue le principal gisement d'Afrique de l'Ouest, mais n'a pas été exploité avant fin 2014. Les problèmes de transport et d'insécurité que connaît le démarrage de l'exploitation sont tels qu'ils engendrent un véritable mouvement social et contestataire des populations locales (<http://www.lefaso.net/spip.php?article63317> du 18 février 2015). Pour les mêmes raisons, un important gisement de minerai de fer, de la magnétite, repéré dans les années 1970 à Tin Edia, à l'ouest d'Oursi (Oudalan), n'a jamais été exploité (Neybergh *et al.*, 1980).



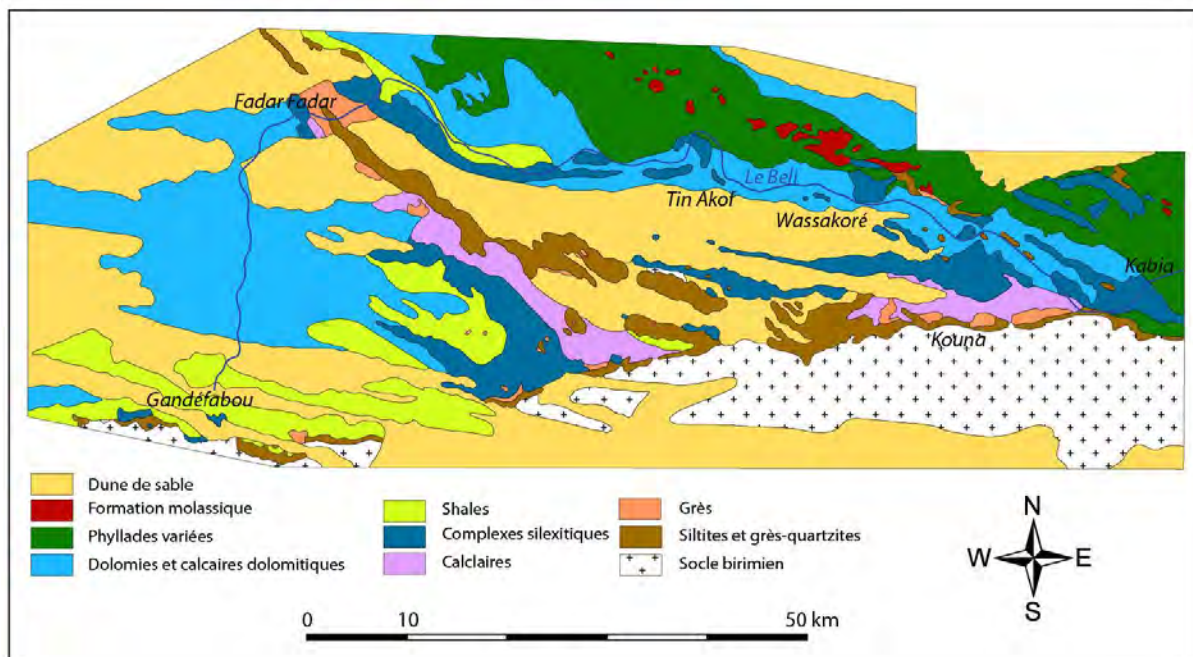


Figure 93 : carte géologique de la région du Beli (Burkina Faso) (d'après Miningou *et al.*, 2010, p. 59)

Ces chapeaux de fer constituaient une ressource relativement bien distribuée dans le secteur et de bien meilleure qualité que les cuirasses latéritiques. On peut supposer que les anciens métallurgistes ne l'ont pas négligée. Pour la partie occidentale de l'Oudalan, il est aussi possible que le gisement de Tin Edia ait fait l'objet d'une exploitation ancienne. En effet, son minerai, la magnétite (Neybergh *et al.*, 1980), offre des facilités de traitement très appréciables pour les métallurgistes<sup>57</sup>.

### 2.2.2 L'archéologie

Une mission de terrain dont l'objectif principal était l'étude des sites d'extraction du minerai a été programmée en 2009. Suivant les recommandations très strictes du Ministère des Affaires Etrangères français, elle dut être annulée. C'était l'avant dernière mission d'un programme financé, qui fut définitivement interrompu. Par conséquent, nos travaux de terrain ont un caractère inachevé, en particulier sur le thème des mines où ils n'ont quasiment pas pu débuter. Nous ne connaissons pas alors les travaux récents des géologues, mais l'expérience acquise sur d'autres terrains nous aurait peut-être guidé vers ces affleurements. C'est en effet un cas très comparable à d'autres, comme dans la Montagne Noire par exemple, où

<sup>57</sup> Ce gisement est situé à l'ouest d'Oursi, dans un secteur que nous n'avons pas prospecté. Il a pu approvisionner les ateliers repérés dans la zone de Gandéfabou, à quelques kilomètres à l'ouest. Cependant, il y a aussi dans les environs des chapeaux de fer repérés par les géologues de l'IRD (Blot, 2002b, p. 65).

l'exploitation du fer par les Romains a précédé l'exploitation moderne de l'or, après une période d'inactivité de deux millénaires.

En l'absence de travaux spécifiques, il est bien entendu impossible d'avoir des certitudes. Gageons cependant que les métallurgistes ont bien exploité ces petits gisements qui offraient un minerai de goethite à forte teneur. L'extraction de ces minerais, issus de l'altération superficielle de filons hydrothermaux, n'a probablement pas engendré de travaux profonds et conséquents. Cela limitait le travail et l'investissement, mais cela rend aussi plus difficile leur repérage plusieurs siècles après leur abandon. C'est probablement pour cela que nous ne les avons pas repérés lors de nos prospections sur les ateliers de transformation, et on notera que ces travaux, s'ils existent bien, n'ont pas non plus été remarqués par les géologues.

Dans la bibliographie concernant les régions voisines, le minerai utilisé n'est pas souvent bien identifié et les gisements exploités ne sont pas précisément caractérisés. En conséquence, la plupart du temps, on ne peut s'assurer qu'il s'agit de cuirasse latéritique ou d'un autre type de gisement. Les recherches de J.-B. Kiéthéga sur l'ensemble du Burkina Faso montrent cependant une large exploitation de la couverture latéritique, particulièrement dans les zones de métallurgie développée, tandis que le ramassage de surface s'effectue dans les zones de forte altération (Kiéthéga, 2009, p. 199). Dans ce dernier cas, il n'est pas possible de connaître l'origine géologique du minerai.

Les traditions orales distinguent bien souvent deux sortes de minerais latéritiques : celui de la cuirasse, et celui de la carapace, plus difficile à extraire, mais de meilleure qualité (Coulibaly, 2006, p. 225 ; Kiéthéga, 2009, p. 216). Les recherches de C. Sanou Dya, géomorphologue à l'université de Ouagadougou, montrent en effet une différence de composition entre la partie supérieure, la cuirasse ou dalle, fortement indurée et souvent imperméable, et la partie sous-jacente, la carapace, composée de nodules cimentés par une matrice plus fine qui recouvre souvent un horizon argileux associé à de la goethite (Sanou Dya, 1993, p. 118).

Une sélection a pu être opérée, au profit de minerais contenant du magnésium et/ou du manganèse (Kiéthéga, 2009, p. 219-222). Ces éléments influencent le processus métallurgique ; le premier facilite l'élimination des sulfures lors de la réduction tandis que le second, couramment employé dans certaines régions (Truffaut, 1994, p. 1703-1719 ; Dabosi, 2004, p. 76), améliore la qualité du fer. Cette sélection, qui s'opère au détriment des minerais de la couverture latéritique locale, pourrait bien indiquer l'utilisation de minerais secondaires, riches en manganèse, issus de chapeaux de fer. Cependant, pour le Nord du pays, les analyses effectuées dans les échantillons provenant de la vallée du Beli ne montrent pas des teneurs en Mn et Mg significatives (Blot, 2002b, p. 89).

Tout en restant dans le domaine des hypothèses, on peut supposer que les chapeaux de fer de la vallée du Beli, qui offraient un minerai de qualité, ont été mis à contribution par les anciens métallurgistes. L'extraction de ces minerais superficiels, dispersés dans des petits affleurements, n'a probablement pas donné lieu à de grands travaux et les marques de cette activité sont aujourd'hui très discrètes dans le paysage. Les traditions orales locales

(Gandefabou et Gorom-Gorom), qui ne conservent pas la mémoire d'ouvrage minier et évoquent des ramassages de surface (Kiéthéga, 2009, p. 161), n'apportent pas la contradiction. Il est évident que dans l'hypothèse d'une reprise des recherches dans la région, l'étude des anciennes zones d'extraction et la caractérisation des minerais seraient une priorité absolue.

## ***2.3 Les bas fourneaux de Markoye***

Nous présentons ici les principales caractéristiques techniques et architecturales des deux types de bas fourneau les plus communs dans l'Oudalan<sup>58</sup>. Les exceptions que nous avons pu relever seront plus simplement évoquées à la fin cette partie. Peu représentatives et non datées, elles ne seront pas prises en compte dans les interprétations générales.

### **2.3.1 Aspects technologiques**

Toutes les structures de réduction repérées dans l'Oudalan, soit plusieurs milliers, sont des bas fourneaux destinés à la sidérurgie directe. Selon la terminologie adoptée dans cette étude (cf. ci-dessus 2.1.4), aucun haut fourneau n'a été inventorié. A de rares occasions, nous avons pu observer des fragments de scorie verte vitreuse et très cassante, que nous nommons « laitier ». C'est un déchet caractéristique de hautes températures qui sont normalement atteintes dans un haut fourneau. Cependant, la taille minuscule de ces scories et surtout leur rareté indiquent qu'il s'agit de déchets exceptionnels. Très ponctuellement, une partie du bas fourneau peut connaître une hausse anormale de la température et produire ce genre de scorie, en très faible quantité, comme c'est le cas par exemple, dans les centres sidérurgiques romains de la Montagne Noire (Domergue *et al.*, 1993) ou dans les petits ateliers du haut Moyen Age de la Sierra Menera, en Espagne (Rico *et al.*, 2005). Il existe cependant un atelier à Oulches (Indre) dans lequel une production de fer très carburé est associée à du laitier au 3<sup>ème</sup> siècle AD (Dieudonné-Glad, 2000, p. 72-73). Les métallurgistes les produisaient grâce à un ajout massif de carbonate, probablement en fin de réduction.

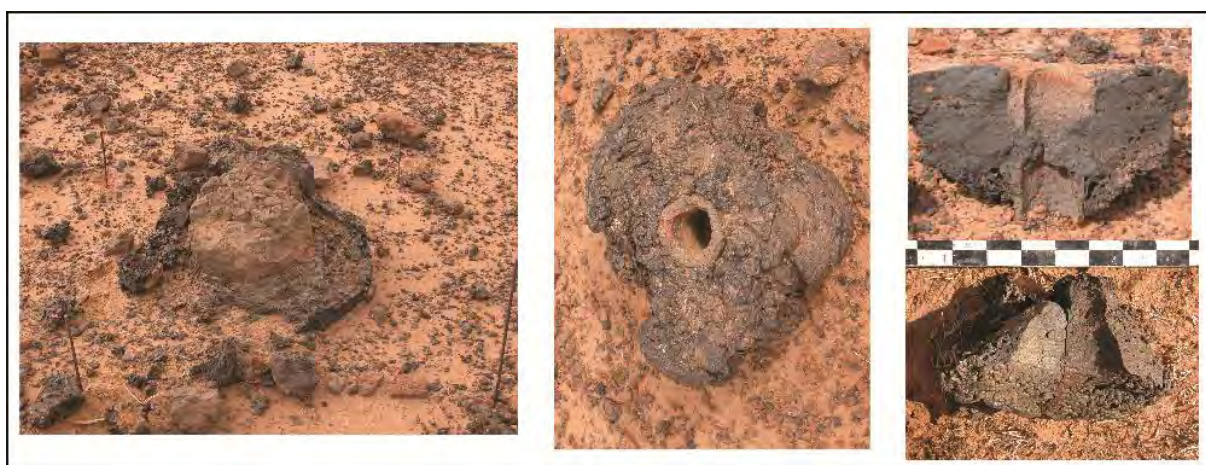
#### *La scorie piégée*

Les déchets les plus nombreux et caractéristiques sont des scories noirâtres, pas ou peu magnétiques, que l'on retrouve parfois sur de grandes surfaces. La plupart du temps, elles sont massives et remplissent une fosse globalement cylindrique et creusée dans le sol. Avec l'érosion, cette fosse, souvent revêtue d'argile, a pu disparaître et l'on retrouve alors

---

<sup>58</sup> Ces observations résultent des prospections et des sondages archéologiques. L'archéométrie n'a pas été utilisée dans ce travail. En 2006, nous avons confié à des collègues spécialistes des échantillons de métal et de scorie afin de les analyser, mais ce travail n'entraînait pas dans leurs priorités du moment et les années ont passé. A leur décharge, il est vrai que ce n'était pas non plus pour nous une priorité. Ainsi, de façon involontaire, nous n'avons pas contribué à creuser le fossé entre une archéologie, dont le discours scientifique se durcit, et une démarche historique plus "classique" (Vernet, 2013).

seulement la scorie dont la forme rappelle celle de la fosse. Dans d'autres cas, notamment dans des secteurs où l'érosion est très forte, les blocs de scories sont fragmentés et dispersés, sans réelle organisation perceptible. Cependant, ce dernier cas est le moins fréquent. Ainsi, les déchets découverts prennent essentiellement deux formes : celle d'un cylindre massif et compact, ou des fragments de ce dernier. Les seules exceptions, très rares, relevées dans les prospections sont celles de scories cylindriques dont le diamètre indique qu'elles proviennent de l'intérieur d'une tuyère (cf. ci-après). Mais là encore, il s'agit de déchets exceptionnels, issus probablement de l'obturation accidentelle d'un conduit de ventilation, comme cela a été observé dans d'autres régions du Burkina Faso (Coulibaly, 2006, p. 77 et 81). Parmi les milliers de scories observées, aucune ne présentait les caractéristiques morphologiques d'une coulée externe. De plus, aucun aménagement, une fosse par exemple, permettant d'accéder à la partie basse de la structure, n'a été observé. Par conséquent, il est évident que cette technique, qui consiste à évacuer une partie de la scorie à l'extérieur du bas fourneau au cours de la réduction, n'était pas utilisée par les anciens métallurgistes de la région.



**Figure 94 : les différents stades de conservation de la fosse et des scories**

C'est donc la technique de la scorie piégée, bien connue par ailleurs, qui a été utilisée pour séparer les déchets de la masse métallique et faciliter son extraction. Cette technique a été utilisée dès les premiers temps de la sidérurgie. Dans le Sud de l'Europe, elle a été abandonnée au cours de l'âge du Fer (bibliographie dans Fabre, Coustures, 2005) avec l'adoption d'un type de bas fourneau différent, qui permet l'écoulement de la scorie à l'extérieur. Il est difficile de trouver l'origine de cette innovation technologique, mais les indices les plus probants se trouvent en Méditerranée occidentale, au 1<sup>er</sup> millénaire BC, à la croisée des mondes celte et classique (Domergue, 2007) et un des plus anciens témoignages archéologiques indiscutables, les bas fourneaux de la Juncada (Aragon, Espagne) au cœur de la Celtibérie, est daté de la fin du 5<sup>ème</sup> au 3<sup>ème</sup> siècles BC (Fabre *et al.*, 2012, p. 57-59). Cependant cette évolution n'est pas universelle et toutes les régions ne la connaissent pas à la même époque. Ainsi, aux marges du monde romain qui a joué un rôle de diffuseur technologique, dans l'Est de l'Europe, en Pologne par exemple, la technique de la scorie piégée a perduré jusqu'au haut Moyen Age (Bielenin *et al.*, 1996). Enfin, cette évolution

technique n'influence pas la qualité du produit final ; son apport essentiel joue sur l'économie de travail et le rythme de production (cf. 2.3.2 Aspects architecturaux, p. 154).

Les fosses réceptacles présentent des dimensions relativement variées ; le diamètre est compris entre 0,5 m et 1,3 m et leur profondeur, sur les exemples relativement bien conservés que nous avons pu observer, va de 0,4 à 0,7 m. Ces fosses permettent donc d'accueillir un volume de scorie relativement conséquent, pouvant dépasser les 500 litres. Ce sont donc des structures de dimensions importantes et la question se pose de leur réutilisation possible. Plusieurs indices ont été soigneusement examinés afin de pouvoir y répondre.

Dans la très grande majorité des cas, les scories, très massives, résultent d'une seule opération, durant laquelle à l'état pâteux, plus ou moins liquide, elles coulent vers le bas, et s'accumulent dans la fosse. Ce processus peut prendre un certain temps, plusieurs heures, mais la scorie en fusion vient s'agglomérer à celle qui l'a précédée. En refroidissant, l'ensemble se solidifie et présente une structure globalement homogène. Lors de la fouille d'une fosse, à N'Tongom, en bordure du Beli, nous avons pu observer une stratification : à mi-hauteur, une limite bien nette, soulignée par la présence d'une lentille de charbon de bois, sépare ce qui semble bien être deux « bains » de scorie différents. S'agissait-il de deux opérations de réduction, qui eurent lieu dans cette même fosse, ou bien de deux coulées suffisamment espacées dans le temps pour que la première ait eu le temps de se solidifier en refroidissant ? Il n'est malheureusement pas possible de le dire.

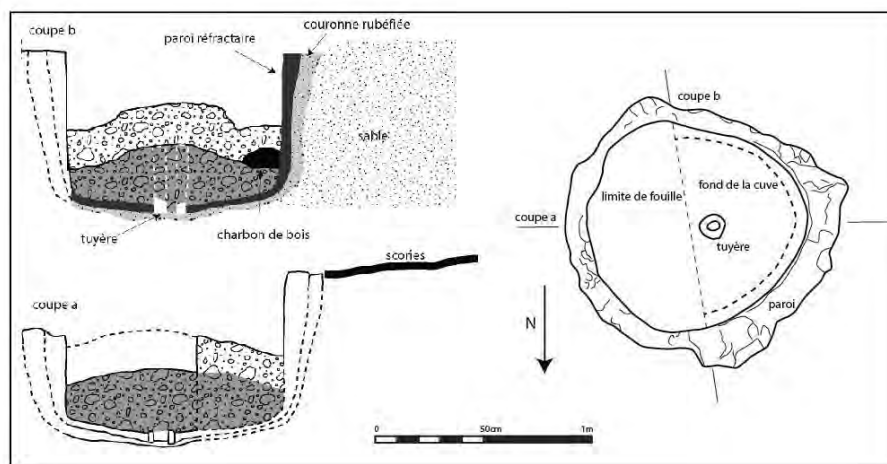


Figure 95 : le bas fourneau n°1 de N'Tongom (Burkina Faso) : coupes et plans

Dans de nombreuses fosses, la présence énigmatique d'une tuyère verticale, prise dans le bain de scorie solidifié, a retenu notre attention. Cette tuyère, ainsi disposée sur le sol de la fosse, ne pouvait jouer aucun rôle dans la ventilation. En revanche, elle pouvait permettre, en créant un point d'accroche, d'enlever la masse scorifiée ; elle pouvait aussi, en créant un point faible dans cette structure particulièrement compacte, permettre de fragmenter la volumineuse scorie pour faciliter son extraction. Cela fut certainement pratiqué et nous avons pu observer des bains de scorie fragmentés au niveau de la tuyère, mais il n'est pas aujourd'hui possible



de distinguer l'origine anthropique de l'action de l'érosion. Enfin, cela ne concerne qu'une part infime des vestiges rencontrés dans la région. Par conséquent, il semble certain que dans la plupart des cas, ces fosses n'étaient utilisées qu'une fois, comme en témoigne la multitude de structures qui s'étendent parfois sur de grandes surfaces. Cette interprétation est renforcée par l'absence de fosse d'accès à la partie basse de la structure, qui est le moyen le plus courant pour permettre son nettoyage et sa réutilisation. Nous avons pu le vérifier à plusieurs reprises, lors de la fouille de bas fourneaux.

Des bas fourneaux récemment fouillés par L. Simporé (université de Ouagadougou) dans la région de Kaya (Burkina Faso) semblent conforter l'idée que la tuyère verticale pouvait servir à fragiliser le bain de scorie et permettre de la fragmenter pour en retirer les morceaux afin de réutiliser la structure (Serneels *et al.*, 2015, p. 57-58). Il s'agit de bas fourneaux à scorie piégée et utilisations multiples de Yamané où des tuyères usagées et autres cylindres d'argile sont mis dans la fosse réceptacle. Ces fourneaux, datés du 14-15<sup>ème</sup> siècle pourraient bien correspondre à une évolution de notre type 1 (Figure 105, p. 161), dans sa version réutilisable observée en contexte d'habitat, comme le montre l'exemple ci-dessous (Figure 96).

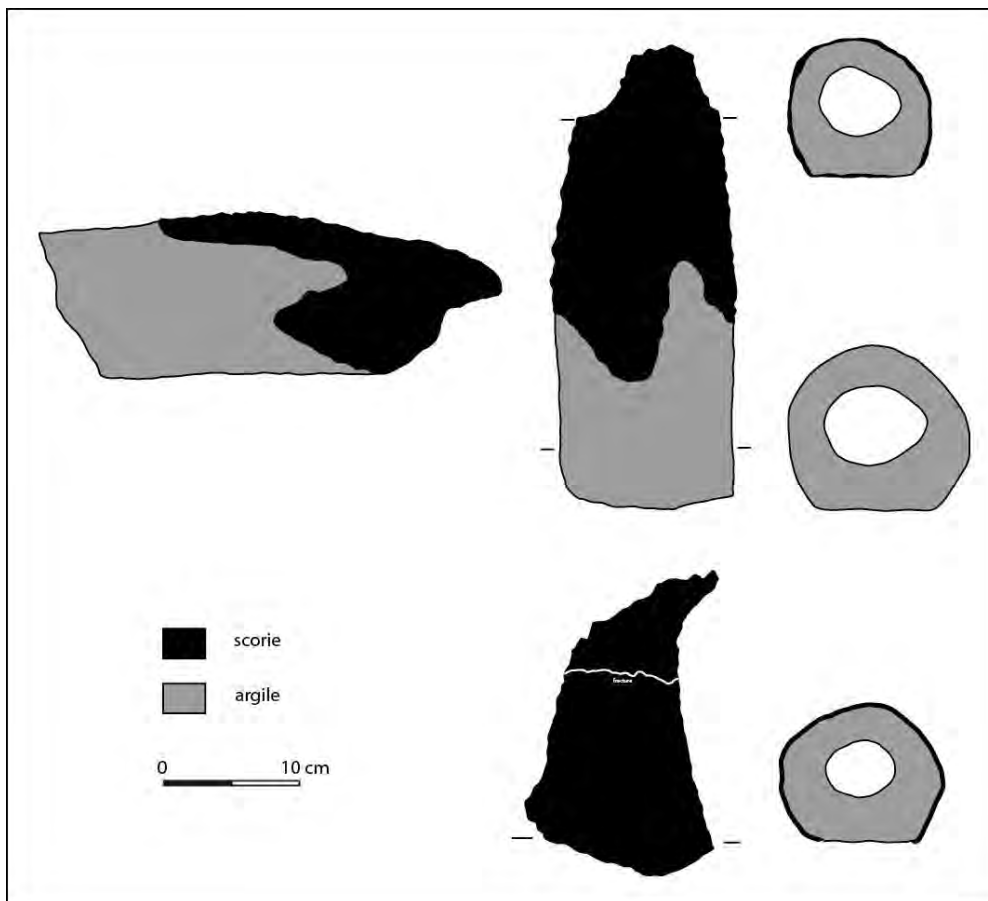


**Figure 96 : bas fourneau en cours de fouille. Anasara Bango (Burkina Faso)**

A Anasara Bango, nous avons eu la surprise de fouiller une fosse réceptacle vide de toute scorie. La structure, remplie de sédiments argilo-sableux amenés par l'eau ou le vent, contenait simplement quelques tuyères, entières ou partielles. Ses parois argileuses portaient des traces évidentes d'exposition à une forte chaleur. La structure avait par conséquent déjà été utilisée. Il semblerait que cette fosse, et les tuyères qu'elle contenait, n'attendaient plus qu'une nouvelle superstructure pour être réutilisée. Il faut préciser que le petit atelier auquel cette fosse appartient est en contexte d'habitat. C'est probablement là une des raisons essentielles de sa réutilisation. En effet, multiplier les structures prend vite beaucoup de place. La gestion de l'espace au sein d'un habitat réserve souvent une surface limitée à l'activité artisanale, mais en général, elle n'intègre pas les dépotoirs associés.

### *Le système de ventilation*

Dès les premières visites de sites métallurgiques, la présence de nombreuses tuyères a été constatée. De forme légèrement conique, mais avec la plupart du temps une face plate, il s'agit de conduits de ventilation préfabriqués, constitués d'un mélange argilo-sableux relativement fin. Il est possible, comme l'attestent de nombreux témoignages subactuels, que la terre des termitières, très nombreuses dans le secteur, ait été utilisée pour leur fabrication. Les longueurs sont assez variables, mais il n'est bien souvent pas possible de s'assurer que la forme est complète. Les plus longues tuyères repérées mesurent environ 40 cm. Le conduit intérieur, toujours unique, a un diamètre compris entre 4 et 8 cm. Ce diamètre, malgré certaines irrégularités dues au gabarit utilisé, probablement un simple bâton, est la plupart du temps à peu près constant d'une extrémité à l'autre. Par conséquent, la forme conique, qui ne s'applique qu'à l'enveloppe extérieure, était destinée à faciliter le positionnement de l'objet, l'embout le plus petit se trouvant vers l'intérieur de la structure. C'est d'ailleurs en général cet embout qui est scorifié. Cependant plusieurs exemplaires observés sont scorifiés aux deux extrémités ; ils ont probablement été utilisés à plusieurs reprises, avec un positionnement différent.



**Figure 97 : plans et sections de tuyères**

La multitude des tuyères sur ces sites de production nous renseigne sur la technique de ventilation utilisée. Dans le cas d'une ventilation forcée, à chaque tuyère sont associés un ou deux soufflets et la personne chargée de les actionner. Au regard du nombre de tuyères qui

jonchent le sol autour des bas fourneaux, on peut imaginer une foule de souffleurs et les bas fourneaux seraient tellement ventilés que l'atmosphère ne serait probablement pas réductrice. La multiplication des conduits est une caractéristique de la pratique de la ventilation naturelle. Elle permet, quand cela est nécessaire, à l'allumage par exemple, de faire entrer dans la structure une grande quantité d'oxygène, puis ensuite de réguler ce flux par simple obturation, partielle ou totale, des orifices. Il suffisait pour cela d'un simple bouchon d'argile, comme le montre la photographie ci-dessous (Figure 98).

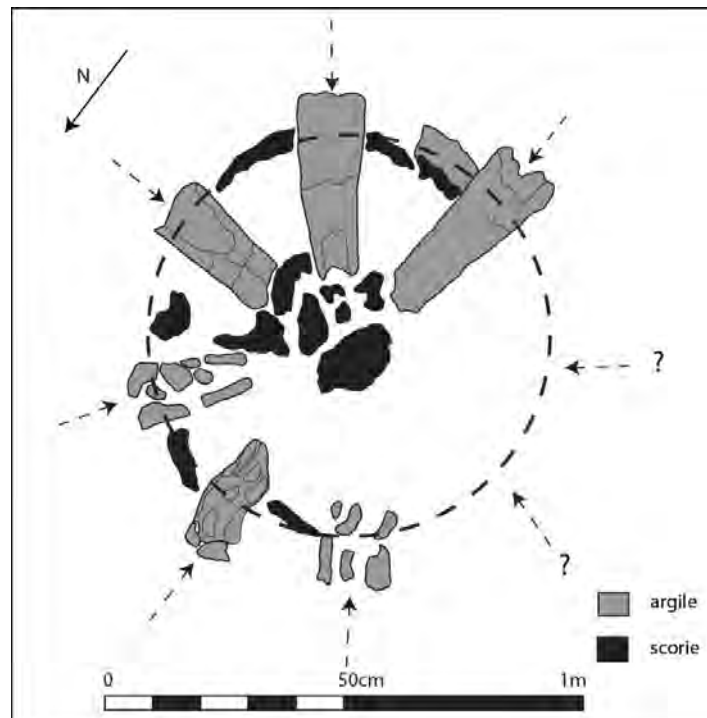


**Figure 98 : tuyère obstruée par un bouchon d'argile**

A deux reprises nous avons pu observer une partie du système de ventilation conservé en place. A N'Tongom, les tuyères, au nombre de six, sont disposées au sommet de la fosse réceptacle et régulièrement espacées, tous les 20-25 cm, sur l'ensemble du périmètre conservé. La partie Est, probablement emportée par l'érosion, n'est pas conservée à ce niveau. Ainsi, on ne peut savoir si c'était là l'emplacement d'une porte, ou bien de deux autres tuyères.



**Figure 99 : le système de ventilation d'un fourneau de N'Tongom (Burkina Faso) : vue de l'est**



**Figure 100 : le système de ventilation d'un fourneau de N'Tongom (Burkina Faso) : plan**

Les conduits de ventilation sont horizontaux et convergent vers une zone centrale au-dessus de laquelle devait prendre place la loupe de fer. On a pu constater des traces d'arrachement de cette loupe dans plusieurs bains de scorie. La plupart du temps, les tuyères ne sont pas conservées *in situ*; elles devaient être récupérées et réutilisées. Ici, les métallurgistes ont produit un volume de scorie supérieur aux capacités de la fosse réceptacle, peut être en raison d'un minerai moins riche ? Le bain de scorie était peut-être aussi moins liquide ou s'était-il figé plus rapidement, ne permettant pas de récupérer les tuyères déjà bien prises lors de l'extraction du massiot.

Les anciens métallurgistes de l'Oudalan utilisaient donc un bas fourneau à scorie piégée, muni d'au moins six tuyères et fonctionnant en ventilation naturelle. Dans la plupart des cas, la fosse réceptacle aménagée dans le sol servait qu'une fois. En contexte d'habitat, elle pouvait être vidée de ses scories pour être réutilisée. Par conséquent, l'activité métallurgique a engendré un travail de construction relativement important que nous allons examiner maintenant.

### **2.3.2 Aspects architecturaux**

En effet, si la technique de la scorie coulée ne présente pas d'avantage sur le plan de la qualité de la production, elle permet, au stade de la construction des structures, une importante économie de main-d'œuvre. Le creusement de la fosse, la confection et l'application de son revêtement argileux et la construction de la superstructure, auxquels il faut ajouter divers aménagements et accessoires, nécessitent un investissement non négligeable dans le coût

d'une opération de réduction. Une reconstitution ethnographique pratiquée au Niger en 1986 dans un bas fourneau qui présente de grandes similitudes avec nos exemplaires de l'Oudalan, permet d'estimer le travail nécessaire aux différentes étapes de la réduction<sup>59</sup>.

Jour	Date	Travail effectué	Main-d'œuvre	Etapes de la chaîne opératoire et durée en jour / homme
1	En février	Ramassage, tri et concassage du minerai (environ 300 kg) sur le lieu de collecte	4/6 personnes	Mine-minéralurgie 4/6 jours
2	16/02	Préparation du pisé et confection des gerbes de mil (gabarit) et des liens d'écorce	4/6 personnes	Préparation de la réduction + de 20 jours
3	17/02	Construction de la superstructure	4/6 personnes	
4	19/02	Collecte du bois mort	4/6 personnes	
5	20/02	Rechapage interne du fourneau Fabrication des tuyères (24) et de la porte	4/6 personnes	
6	23/02	Modelage des disques pour obstruer les tuyères Construction de l'estrade pour alimenter le four Creusement de la fosse	4/6 personnes	
7	24/02 + nuit et début de matinée	Remplissage du four Allumage Charges successives (environ 180 kg) Extraction de la loupe (50 x 30 cm)	4/6 personnes	Réduction 4/6 jours
8	Sans date	Epuration de la loupe et forgeage des premiers outils	3/4 personnes	Post-réduction 3/4 jours

**Tableau 9 : l'expérimentation de Yelwani (Niger) en 1986 (d'après Celis, 1994 ; Fabre, 2012a, fig. 4).**

Ces estimations sont probablement faussées par le caractère même de l'opération, une reconstitution menée par des descendants de métallurgistes, qui connaissent les pratiques de leurs ancêtres, mais ne sont pas habitués à reproduire quotidiennement les mêmes gestes. De plus, dans ce genre d'opération, les participants perçoivent en général un salaire suivant le temps passé et non la qualité ou la quantité du produit obtenu. Tous ces éléments engagent à la prudence et on ne peut probablement pas trop se baser sur ces estimations, mais leur ratio

<sup>59</sup> Ce paragraphe reprend en partie une publication sur le sujet (Fabre, 2012a, p. 170-173).



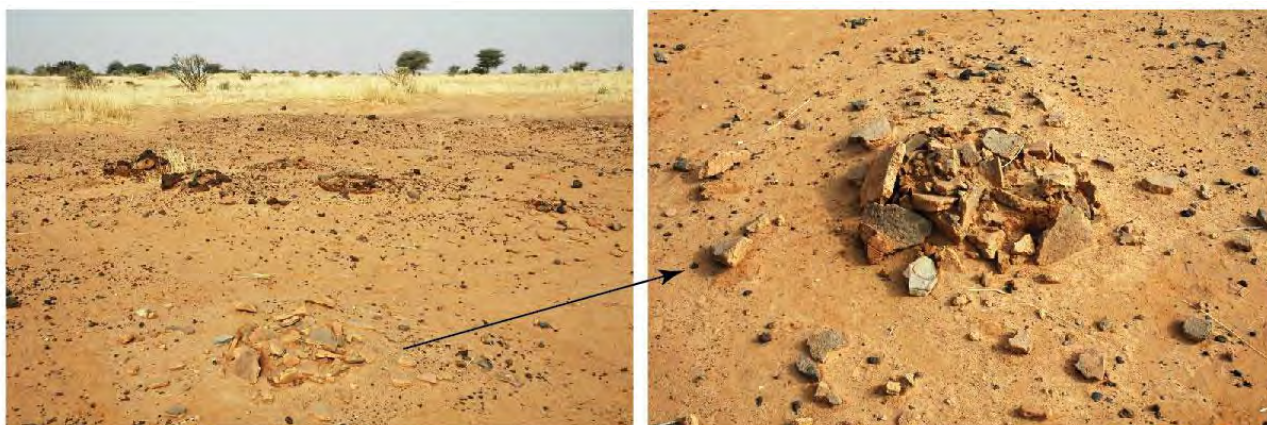
est très significatif. Avec une durée cinq fois plus importante, le travail de préparation d'une opération de réduction semble être de très loin le poste qui nécessite le plus de main-d'œuvre.

Une estimation de la main-d'œuvre, constituée de sept à douze métallurgistes, a été proposée pour l'atelier de Biron (Burkina Faso), mais il n'est pas possible de connaître le travail effectué (préparation et/ou opération) ni le temps passé sur le chantier (Coulibaly, 2006, p. 85). De plus, elle repose sur l'observation des pierres disposées en triangle pour constituer des foyers et le nombre des marmites qu'il est possible d'y disposer. Si la méthode nous semble très astucieuse, peut-être est-elle un peu hasardeuse.

### *La superstructure*

Dans cette préparation, c'est la construction de la superstructure, avec la préparation des matériaux et le lissage interne des parois, qui prend le plus de temps, avec l'utilisation de 50 % du temps de travail, alors que l'extraction et la préparation du minerai, ou la collecte et la préparation du combustible, représentent chacun moins de 20 %. Nous ne l'avons pas évoqué jusqu'à présent, car les superstructures ne sont pas conservées in situ, au-dessus des fosses réceptacles, mais l'investissement que constitue leur construction mérite toute l'attention.

A plusieurs reprises des fragments de terre cuite grossière, que nous interprétons comme des parties de la superstructure, ont été découverts à proximité des bas fourneaux. Il s'agit de parois, dont l'épaisseur varie entre 4 et 6 cm et qui présentent une face interne très cuite, tandis que la face externe l'est beaucoup moins. La pâte contient divers éléments minéraux et végétaux très grossiers, qui ont joué le rôle de dégraissant.

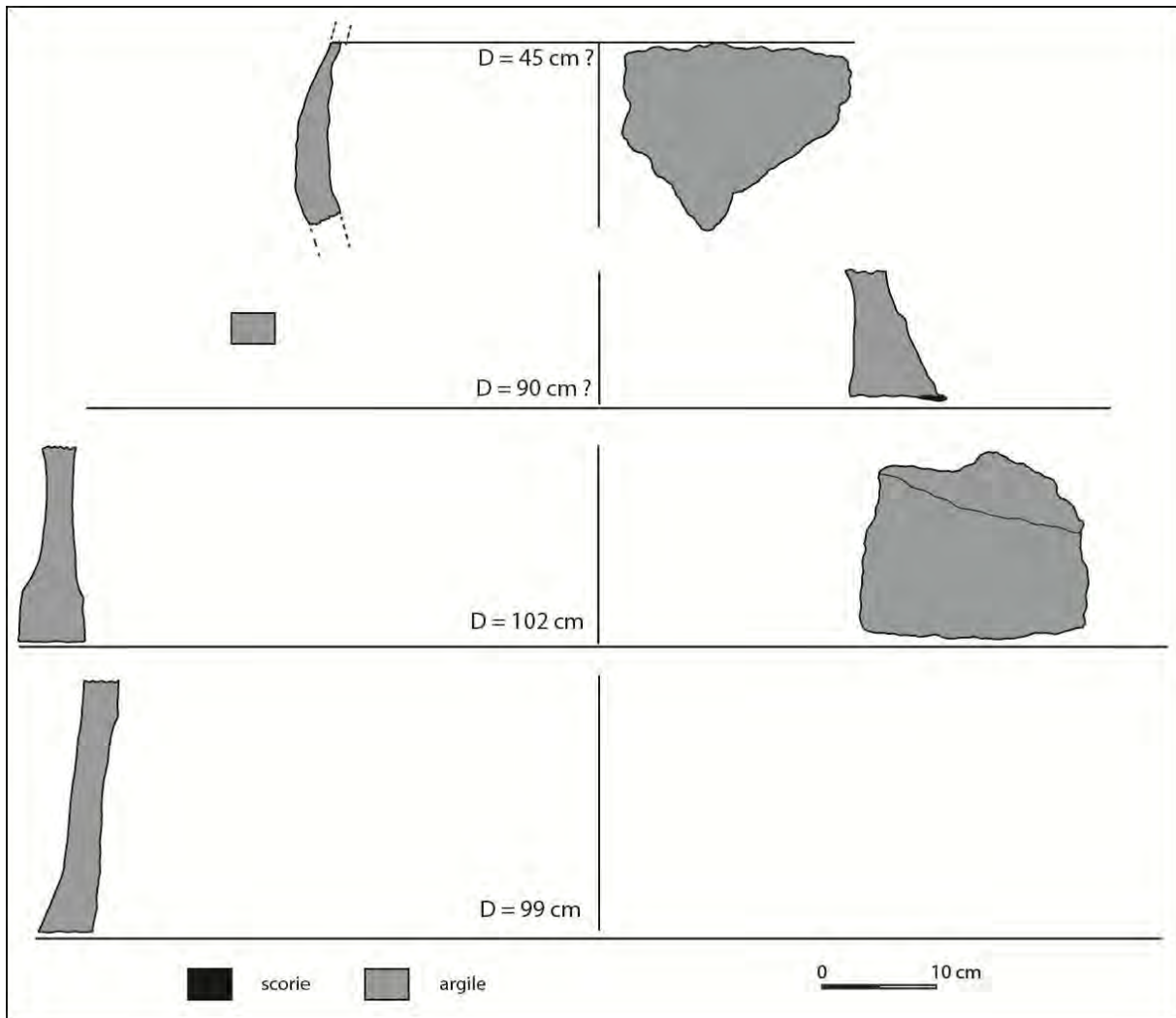


**Figure 101 : fragments de terre cuite (superstructure ?) à la périphérie d'un groupe de fourneaux**

Une fois bien orientés dans l'espace, tous ces éléments présentent une courbe, qui montre leur appartenance à une forme de plan circulaire de grand diamètre. Les dessins effectués sur plusieurs fragments ont permis de calculer des diamètres relativement variés, de 45 à 102 cm, mais la restitution est problématique. En effet, pour les deux diamètres les plus petits, 45 et 90 cm, la taille des fragments et leur mauvais état de conservation ne permettent pas de les orienter avec précision. Il s'agit donc d'approximations. Ainsi, il n'est pas possible



de savoir si cette variété est réellement liée à la forme et la taille des cheminées ou à une erreur dans le calcul du rayon, due à l'irrégularité de l'arc. Pour les deux autres fragments, la donne est différente, car ils appartiennent à la base de la cheminée : les fragments sont ainsi beaucoup plus faciles à orienter et la marge d'erreur moins importante. L'un présente un profil pratiquement vertical tandis que le second est légèrement incliné vers l'intérieur de la structure. Les deux arcs permettent de restituer un diamètre proche du mètre (99 et 102 cm) parfaitement compatible avec celui des fosses réceptacles voisines.



**Figure 102 : éléments de superstructure ?**

Avec ces marges d'erreur relativement importantes, dues à la taille des fragments, il n'est pas possible de reconstituer la cheminée. Cependant, ces quelques fragments n'en livrent pas moins des informations précieuses sur la morphologie générale de la superstructure. D'une part, la forme en dôme connue par ailleurs, comme à Biron au Burkina Faso (Coulibaly, 2006, p. 82 et fig. 14), peut être exclue. Il s'agit ici d'une cheminée subverticale globalement cylindrique, avec un léger rétrécissement vers le haut. A une hauteur qu'il n'est pas possible de restituer, cette cheminée présentait un bourrelet relativement bien marqué,

comme l'atteste le premier dessin de la figure précédente (Figure 102). Ce type de superstructure est relativement fréquent dans la région, comme le montrent les travaux de J.-B. Kiéthéga et B. Martinelli (Martinelli, 2002 ; Kiéthéga, 2009).

Malgré le nombre très important de fourneaux observés dans l'Oudalan, jamais aucun élément de la superstructure n'a été découvert *in situ*. Cela peut simplement signifier que celle-ci était détruite pour extraire la loupe de fer, l'érosion se chargeant de faire disparaître l'ensemble de ses composantes. On peut aussi supposer qu'elle était déplacée pour être réutilisée. Cette pratique a été mise en évidence par des enquêtes ethnologiques, chez les Hausa au Niger (Echard, 1965, p. 359-360), ainsi qu'au Yatenga, pour les *fononsé*, des bas fourneaux de petite taille (Kiéthéga, 2009, p. 301). Il est cependant très difficile de l'attester par des vestiges archéologiques pour des périodes plus anciennes. Ici, on peut noter le soin apporté à la construction de la paroi. Contrairement à de nombreux exemples, où la paroi, constituée de pains d'argiles est relativement épaisse et irrégulière, elle s'apparente plus à une céramique grossière montée au colombin. On a par conséquent recherché à limiter la quantité de matériau utilisée, peut-être pour alléger la superstructure, et à augmenter sa solidité en améliorant à la fois l'homogénéité du mélange utilisé et la cohérence de la structure. Ainsi, les fragments observés, qui ne présentent pas de trace évidente des différents apports de matière, ont-ils été bien compactés et lissés avant leur cuisson. Cela nécessitait un important travail, qui peut se justifier si la structure était destinée à être mobile et réutilisée.

Ces éléments nous incitent à proposer l'hypothèse de la réutilisation de la superstructure, sans pouvoir en fournir la preuve irréfutable.

#### *Les fosses réceptacles*

Dans cette longue préparation de la réduction, la construction et l'aménagement de la fosse ne représentent pas plus de 10 % du temps de travail et on comprendra que ce n'est pas le point sur lequel l'innovation s'est prioritairement portée. Ainsi, les métallurgistes de l'Oudalan, n'ont pas ou peu réutilisé les fosses réceptacles. Pourtant, ils ont cherché à limiter le travail à cette étape du processus de production, c'est du moins la conclusion que nous tirons de leur étude<sup>60</sup>.

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les fosses appartiennent à deux types qui se distinguent par leur taille moyenne et la présence d'une tuyère verticale ou d'un massif argileux placés en leur centre. Les fosses équipées d'une tuyère sont de loin les plus répandues. Plusieurs ont été fouillées, mais c'est la première, le four n°1 de N'Tongom, la mieux conservée, qui a fourni les données les plus complètes. Ces données ont pu être partiellement confirmées ou précisées sur d'autres structures, comme celle d'Isoas. D'autres fosses, beaucoup plus érodées, ne présentent plus que la base du cylindre de scorie. Elles ont tout de même fait l'objet d'une fouille dont l'objectif principal était la datation.

---

<sup>60</sup> Ce paragraphe reprend en partie une publication sur le sujet (Fabre, 2009, p. 173-175).

La fosse de N'Tongom, un lieu de campement tamacheq situé en bordure du Beli, a été fouillée en 2000 par L. Koté, avec la rigueur méthodologique du préhistorien<sup>61</sup>. La structure en creux, dont seule la moitié est a été fouillée, a été coupée en son centre, ce qui permet de bien distinguer les différentes phases de son remplissage (Figure 95, p. 150) ainsi que les aménagements intérieurs et périphériques.

La fosse présente un diamètre intérieur compris entre 92 et 100 cm ; ses parois d'une épaisseur moyenne de 5 cm, sont légèrement évasées et conservées sur une hauteur de 65 cm. Le fond n'est pas plat, il est surcreusé de quelques centimètres dans la partie centrale.

Seule la partie inférieure de la tuyère est conservée, le reste ayant dû fondre et se répandre dans le bain de scorie. On remarque nettement que cette tuyère fait partie de la construction de la fosse, car elle est prise dans la sole et a donc été positionnée en même temps que les parois, alors que le revêtement argileux n'était pas encore sec.

La quantité de scorie peut être estimée ici à 0,3 m<sup>3</sup> et sa masse à plus de 400 kg<sup>62</sup>.

En comparaison avec cette fosse, les autres structures observées présentent en général un plan circulaire plus régulier. La tuyère centrale est souvent mieux conservée qu'à N'Tongom et elle dépasse souvent le niveau supérieur du bain de scorie. En revanche, la plupart du temps, les parois, quand elles subsistent, sont bien moins conservées et dépassent rarement le niveau de la scorie.

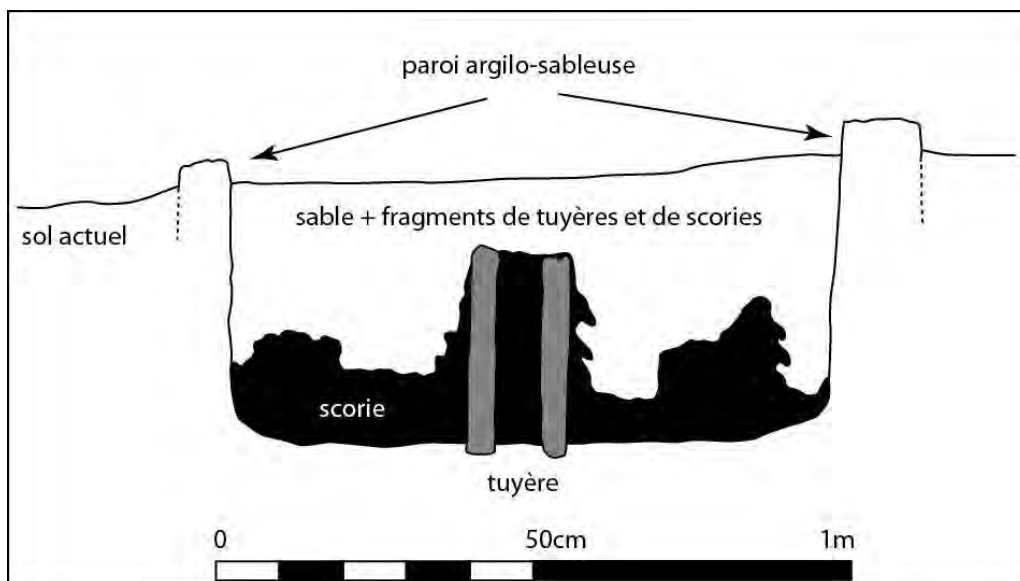
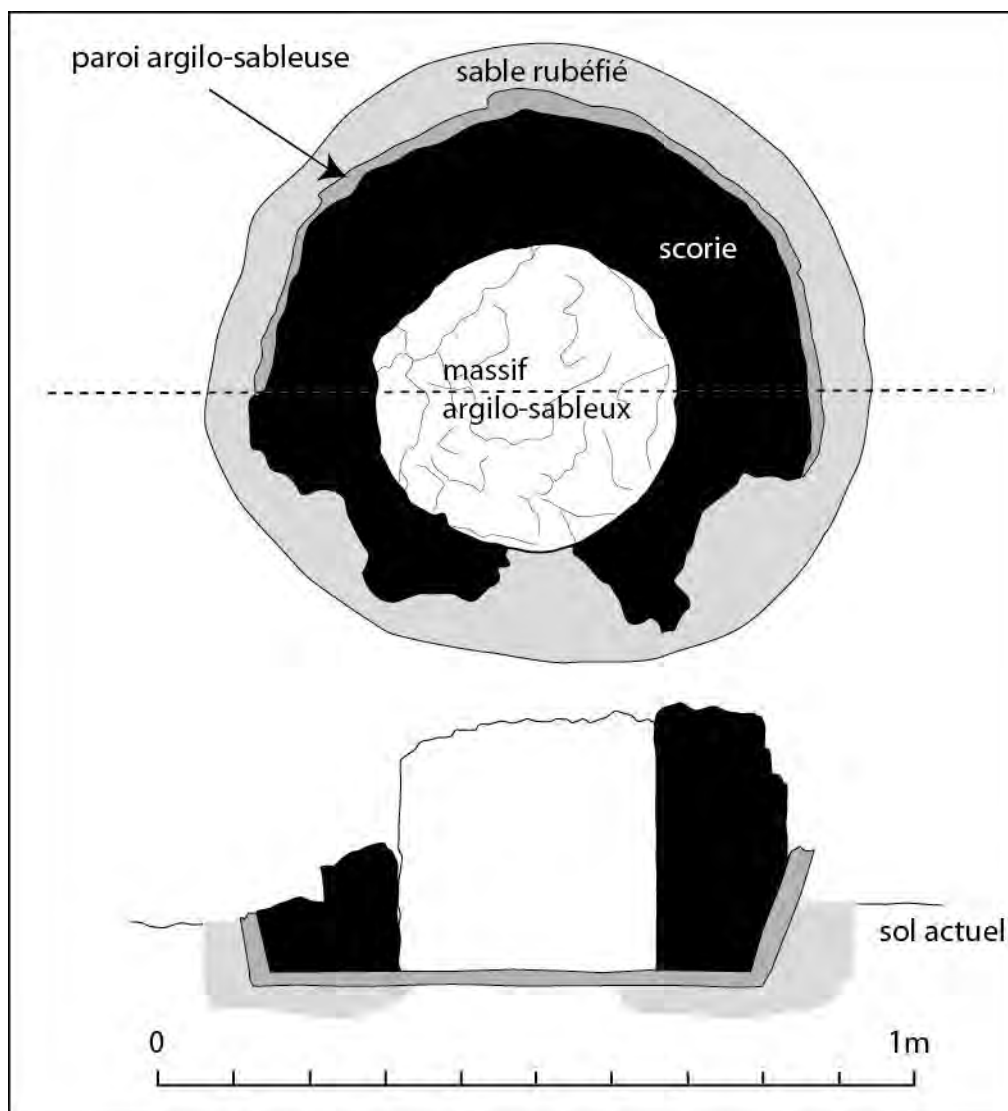


Figure 103 : coupe d'un bas fourneau d'Isoas (Burkina Faso)

<sup>61</sup> En 2002, nous avons simplement complété la documentation en procédant à un nettoyage, à quelques relevés complémentaires et à la fouille d'un quart de la fosse.

<sup>62</sup> La scorie de fond de four, située sous la loupe de fer a une densité moyenne de 3,25 (Decombeix et al. 1998, p. 79).

Les bases de fourneau comportant un massif argilo-sableux sont moins nombreuses que les précédentes et la plupart du temps moins bien conservées. Sont-elles situées dans des secteurs où l'érosion a été plus forte ou sont-elles de conception moins robuste ? C'est probablement ce deuxième élément qui est le plus déterminant si l'on observe la paroi de la fosse de Kouna que nous avons partiellement fouillée. Celle-ci est en effet particulièrement fine, moins de 4 cm d'épaisseur, et dans la plupart des cas, elle n'est pas conservée. Dans le même ordre d'idée, le bain de scorie est ici moins massif que dans le cas de la fosse à tuyère. D'une part, le massif argilo-sableux, situé au centre, représente un volume significatif, de l'ordre du quart de celui de la fosse. D'autre part, cette dernière est en moyenne nettement plus petite que dans le cas précédemment étudié. Le volume et surtout la masse de scorie sont donc moins importants et l'action de l'érosion a été ici moins entravée.



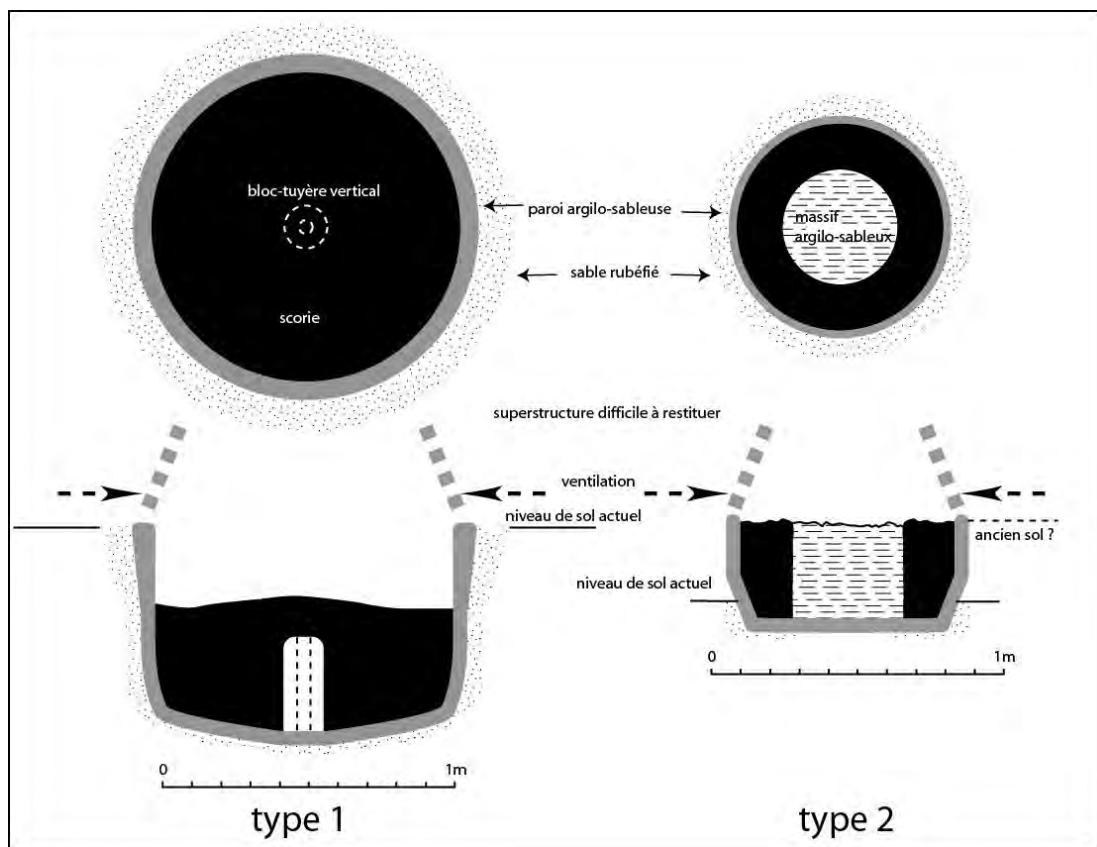
**Figure 104 : plan et coupe d'un bas fourneau de Kouna (Burkina Faso)**

A Kouna, la fosse présente un diamètre intérieur maximum de 70 cm. D'après la forme de la scorie, les parois semblaient verticales, à l'exception des 15 derniers cm où le

diamètre du cylindre se réduit progressivement pour atteindre 62 cm à la base. Sur le fond plat de cette fosse, repose un cylindre argilo-sableux de 34 cm de diamètre. Pour construire ce massif, les métallurgistes ont ajouté de l'argile aux matériaux qui composent le terrain environnant, à majorité sableuse. Cet apport était très probablement destiné à donner de la tenue à ce cylindre avant cuisson.

Le bain de scorie, compris entre les parois et le cylindre central, prend ainsi une forme de couronne, ou de « pneu » ; son volume peut ici être estimé à environ  $0,1 \text{ m}^3$ , soit une masse comprise entre 200 et 300 kg ; c'est ici un exemplaire qui présente des dimensions plutôt supérieures à celles de la moyenne de ce type de fosse.

Les plans et coupes schématiques des deux types de fosses rencontrées pour les bas fourneaux de la région, présentés en vis à vis, permettent de les comparer aisément, en faisant ressortir les différences, clairement évoquées dans leur description, mais surtout de les rapprocher, tant leur conception semble similaire. Dans cette figure, ont été représentées des bases de fourneau dont les dimensions correspondent à la moyenne de leur type, à savoir un diamètre de 1 m et une hauteur de 60 cm pour le bain de scorie de la fosse à tuyère, et un diamètre de 65 cm et une hauteur de scorie de 30 cm pour l'autre type de fosse.



**Figure 105 : plan et coupes schématiques des deux types de bas fourneaux de la région de Markoye (Burkina Faso) :**

Au chapitre des ressemblances, on retiendra avant tout cet aménagement de l'espace central de la fosse qui fait toute leur originalité. Cette disposition d'un massif ou d'un objet de terre est en effet peu commune. Elle avait probablement une fonction de support (sole, tuyères ?), mais nos observations ne permettent pas de le préciser.

Au chapitre des différences, le premier constat qui s'impose est celui de la plus grande quantité de scorie piégée dans une fosse à tuyère. C'est là un élément important, qui permet d'imaginer une capacité de production plus importante. Le deuxième constat, toujours dans le domaine quantitatif, est étroitement lié au premier ; il s'agit de la surreprésentation de l'argile dans le second type de fosse.

Si, comme on le suppose, la tuyère et le massif argilo-sableux jouaient le même rôle, on peut penser que le type 1, plus récent, résulte de l'évolution du type 2, plus archaïque. En effet, le remplacement du massif argilo-sableux par une simple tuyère, probablement recyclée car inapte à la ventilation, présente plusieurs avantages : une économie de matériau et de travail, et un gain de place dans la fosse, qui peut ainsi recevoir un volume plus important de scorie. De la même façon, les dimensions plus importantes du type 1 indiquent clairement le souci de traiter davantage de minerai à chaque réduction.

Une simple modélisation des deux structures permet de quantifier la scorie obtenue et le matériau nécessaire à l'aménagement de la cuve. Pour le premier groupe, le rapport entre les deux matériaux est de 3,6, tandis que pour le second, il est de 1,2. En mettant les deux fourneaux sur un même plan, pour évacuer le problème de leur différence de taille, on obtient un bilan des matériaux relativement explicite. Avec le type 2, les métallurgistes ont dû extraire, transporter et façonner 1 m<sup>3</sup> d'argile pour obtenir 1,2 m<sup>3</sup> de scorie, et surtout une masse X de fer. Avec le type 1, la mise en œuvre de la même quantité d'argile aboutit à une production trois fois plus importante. Ce coefficient doit être relativisé, car tous les paramètres ne sont pas pris en compte et l'inconnu de la superstructure demeure. Le constat n'en est pas moins clair : il y a entre les deux types une évolution technologique et un gain de productivité indéniables. A l'époque où nous avons procédé à cette étude, les datations au carbone 14 ne permettaient pas de confirmer ou de préciser cette évolution sur le plan chronologique. Aujourd'hui, elles le permettent, sans toutefois exclure la possibilité d'une certaine coexistence des deux types (cf. ci-après 2.6.1 Les datations <sup>14</sup>C).



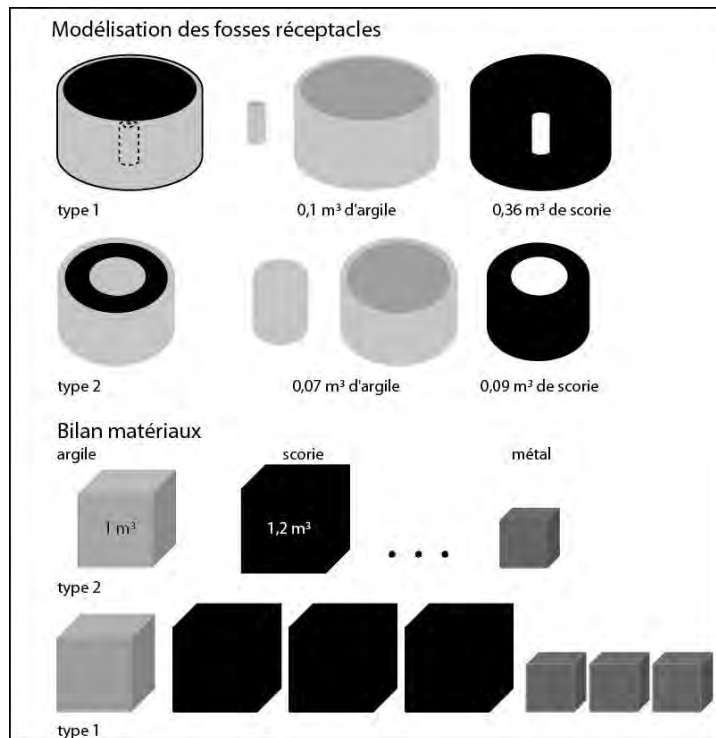


Figure 106 : modélisation des fosses réceptacles et bilan des matériaux (Fabre, 2009, fig. 11)

### *Les petits fourneaux*

Il s'agit d'un type original, qui se caractérise avant tout par ses dimensions réduites par rapport aux fourneaux des types 1 et 2. Ces structures circulaires présentent un diamètre compris entre 18 et 32 cm avec des parois d'argile très comparables à celles des autres bases et un cylindre de scorie, dont la hauteur peut atteindre une trentaine de centimètres. Lors des premières campagnes, nous avons relevé un atelier et effectué un sondage sur une de ces bases (cf. Figure 108, p. 164). Par la suite, l'étude de ce type de base n'a pas été poursuivie, car il apparaît très marginal dans l'ensemble des vestiges sidérurgiques inventoriés. En effet, sur les 177 ateliers prospectés, seuls 7 sont dotés de petites bases et 4 de ces sites, qui totalisent 95 % des individus, appartiennent à des secteurs éloignés (Aribinda et Djelgobi), qui n'ont pas été pris en compte dans cette analyse. Ainsi, seules 11 petites bases ont été repérées dans trois sites de la vallée du Beli. Dans deux cas, il s'agit d'habitats (sites n° 37 et 83), sur lesquels sont présents une et quatre structures. Sur le troisième site (n° 86), les 6 petites bases avoisinent 50 bases classiques, sans que l'on puisse dire si elles sont contemporaines.

Le site de Fererio (n° 159), avec 155 petites bases, est le seul atelier qui présente un nombre important de ce type de structure. Il s'étend sur environ 500 m<sup>2</sup>, avec une très forte densité de bases sur 70 m<sup>2</sup>. Plusieurs chenaux d'écoulement des eaux attestent de la puissance de l'érosion sur le site (cf. Figure 107), qui a probablement détruit de nombreuses bases. Neuf structures circulaires en argile ont également été relevées à Fererio. Elles constituent une sorte de cuvette peu profonde (moins de 10 cm) et d'un diamètre compris entre 40 et 60 cm. Les

parois argileuses, séchées et durcies par le soleil, n'ont pas été exposées au feu<sup>63</sup>. Par conséquent, elles n'intervenaient pas directement dans le processus sidérurgique, mais plutôt en amont. Il s'agit probablement d'auges à pétrir le matériau réfractaire (argile, sable et végétaux) nécessaire à la construction des fourneaux.



Figure 107 : vue générale du site sidérurgique de Fererio (n° 159)

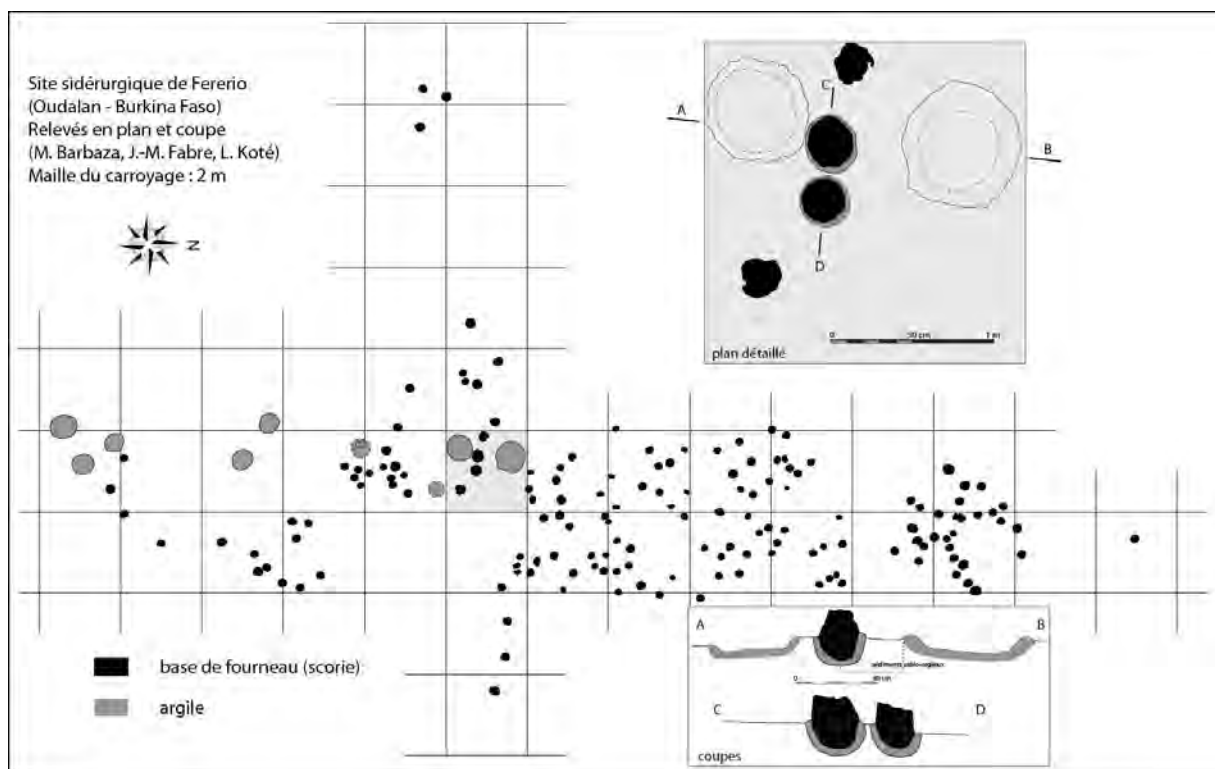


Figure 108 : plans et coupes du site de Fererio (n° 159)

<sup>63</sup> Observation d'un échantillon par F. Tollon, minéralogiste.



**Figure 109 : sondage de Fererio (n° 159), vue en fin de fouille**

Ces petites bases sont connues par ailleurs au Burkina Faso, comme nous l'avons vu plus haut, sous le nom de *fônonsé*. D'après les traditions orales, ces structures étaient ventilées par une tuyère raccordée à un système de soufflets actionnés par une seule personne (Kiéthéga, 2009, p. 298-303). Ces bas fourneaux de petite taille pouvaient être utilisés pour réduire du minerai, comme tous les autres, mais ils étaient surtout utilisés pour parfaire la réduction de certains minerais dont le traitement n'était pas achevé à l'issue d'une première opération dans un bas fourneau plus grand. Sur un site comme celui de Fererio, où 155 individus sont conservés, cette utilisation spécialisée semble peu probable. En revanche, pour les autres sites qui présentent seulement quelques exemplaires, en particulier pour les habitats, cela est possible. Nous n'avons cependant aucune indication sur la chronologie de ces structures et leur éventuelle complémentarité avec les autres bas fourneaux.



**Figure 110 : scorie écoulée d'un petit fourneau**

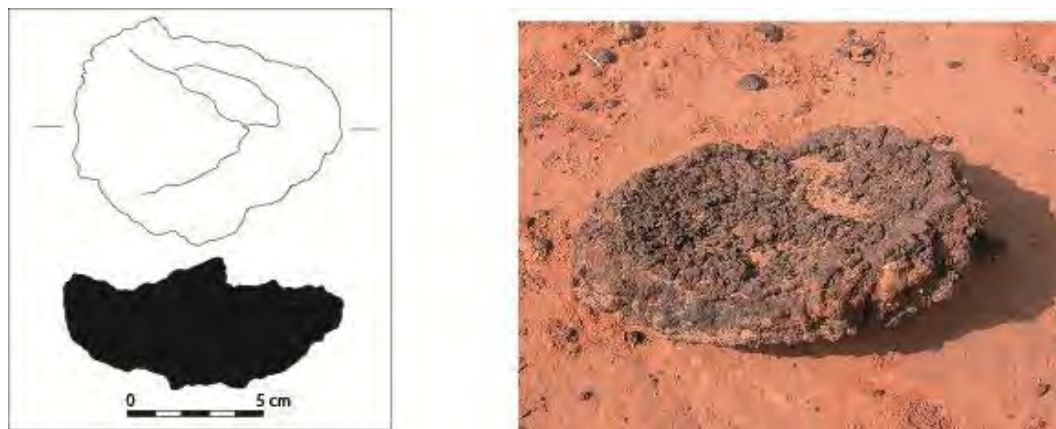
Sur l'ensemble des petites bases, nous avons pu observer à trois reprises des écoulements de scorie à l'extérieur de la structure, comme le montre la photographie ci-dessus (Figure 110, p.165). Cependant, cela ne semble pas correspondre à la pratique habituelle, car dans 98% des cas, la scorie est piégée dans le fond de la structure. Il est probable que ces coulées extérieures soient accidentelles, à la suite du percement de la cheminée, ou bien postérieures à l'ouverture du fourneau. Cependant, la tradition orale recueillie par J.-B. Kiéthéga mentionne parfois l'aménagement d'un trou d'évacuation de la scorie, situé face au conduit de ventilation (Kiéthéga 2009, 301); elle indique aussi la réutilisation de la superstructure.

## 2.4 Le travail de post réduction

### 2.4.1 Vestiges et déchets de forge

Lors des campagnes de prospection des ateliers sidérurgiques, aucun indice d'affinage ou d'épuration n'a pu être détecté. Cela n'est pas très surprenant, car, comme on l'a vu précédemment, les vestiges laissés par ce type d'activité sont très ténus, d'autant plus que les métallurgistes n'utilisent pas toujours une structure dédiée à cette étape de la chaîne opératoire.

Le même problème de repérage se pose pour la forge d'élaboration<sup>64</sup>, mais nous avons eu la chance d'observer à plusieurs reprises des déchets caractéristiques. Il s'agit de culots ou calottes de scorie, dites plano-convexes dans la littérature spécialisée. Pour un œil averti, la morphologie particulière de ces déchets (voir dessin de la figure suivante) permet de les distinguer sans trop de mal, au moins pour les plus caractéristiques, des scories de réduction. Les exemplaires observés sont de taille moyenne, avec une longueur d'environ 12-14 cm, une largeur de 8-10 cm et une épaisseur de 3-5 cm. La photographie suivante (Figure 111) présente le plus gros culot repéré en prospection.



**Figure 111 : plan et coupe schématiques d'un culot de forge d'Anasara Bango (n° 88) et vue d'un culot de forge (20 x 20 x 5 cm) sur le site n°17**

---

<sup>64</sup> A la suite d'une opération expérimentale de quatre journées de forge, il a été constaté qu'il ne restait plus aucune trace de l'atelier, une fois le bloc tuyère et les culots enlevés, le charbon ayant été dissout par la première pluie (Orengo *et al.*, 2000a, p. 130). Nous l'avons également remarqué sur la plate-forme expérimentale de Lastours (Aude) où l'épuration d'un massiot n'a laissé aucune trace durable.



Ces culots de forge, une dizaine au total, ont été découverts dans des petits ateliers sidérurgiques situés en contexte d'habitat, mais aussi dans des grands sites de réduction, comme le n°17, au sud-ouest de N'Tongom et le n°126. Ce dernier comprend 800 bases de type 1 et des déchets de forges relativement importants, qui sont concentrés dans une zone périphérique de l'atelier (Figure 69, p. 115).

La pratique de la forge n'était donc pas réservée à l'atelier villageois, pour l'outillage de la communauté. Cependant, la très faible proportion des déchets de forge par rapport à ceux de la réduction, laisse penser que cette activité n'était pas très courante, ou du moins pas systématique. Elle a dû concerner une très faible partie du métal produit. En effet, les expérimentations montrent que les déchets produits lors des opérations de post-réduction sont relativement importants (Orengo *et al.*, 2000a, p. 128-130). La fabrication de huit couteaux à partir de barres de fer déjà épuré, qui représente une demi-journée de travail, forme déjà une calotte de plus de 100 gr. Le volume et la masse de déchets augmentent de façon exponentielle quand le forgeron effectue des soudures, opérations au cours desquelles il se livre à des ajouts de matière (silice...) (Orengo *et al.*, 2000b, p. 61)<sup>65</sup>.

Dans l'habitat d'Anasara Bango, situé au pied des collines de gabbro proches de Markoye, un culot de forge a été découvert « hors stratigraphie » (Figure 111, p. 167), mais un secteur présentant plusieurs indices du travail de post-réduction laissait espérer la conservation *in situ* d'un atelier. Il a donc fait l'objet d'un sondage, qui s'est révélé positif malgré un très mauvais état de conservation des vestiges (Figure 112, p. 168).

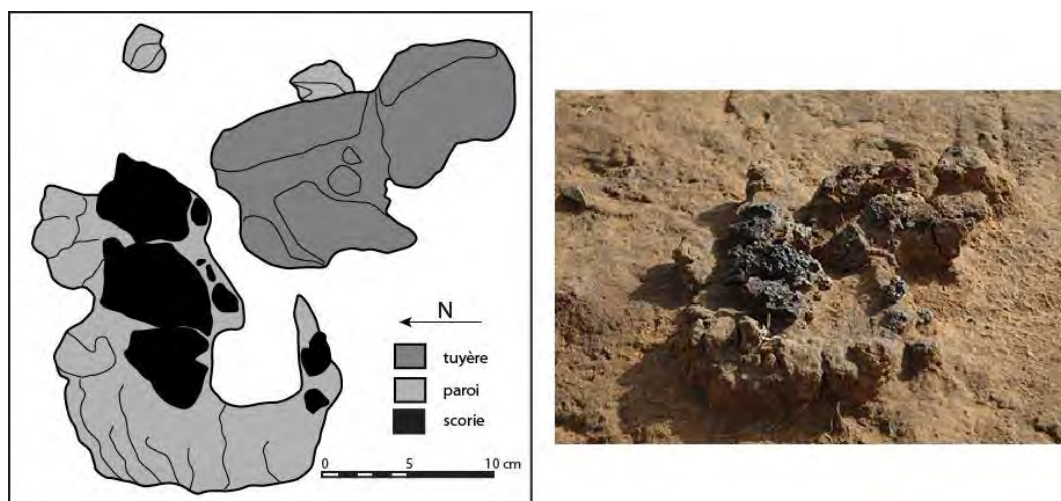


Figure 112 : la forge d'Anasara Bango (n° 88) (Burkina Faso) : plan et vue de l'ouest

<sup>65</sup> A titre de comparaison, le petit culot de forge dessiné précédemment (Figure 111) a une masse de 410 gr.



C'est la proximité d'une tuyère et de fragments de scorie en calotte, partiellement recouverts d'un sédiment sablonneux, qui avaient attiré notre attention. Un simple décapage de quelques centimètres a montré qu'ils étaient en place. Le culot, très fragmenté, est constitué de trois parties principales, qui assemblées présentent des dimensions comparables à celles qui ont été observées ailleurs (12 x 7 x 3-4 cm). Il est réactif à l'aimant. La tuyère, conservée sur 18 cm de longueur, est elle aussi très fragmentée, mais semble n'avoir pas ou peu été déplacée après son utilisation. Horizontale, elle est orientée vers la structure, globalement au nord. Il s'agit d'un modèle comparable à celles qui sont utilisées sur les sites de réduction de la région. Sous la calotte, le fond de la structure est partiellement conservé. Il est constitué d'un matériau argileux, lui-aussi très semblable à celui utilisé pour les fosses des bas fourneaux. Sur le côté est, le mieux conservé, on distingue un amas argileux un peu plus important ; c'est l'amorce d'une paroi oblique, qui refermait un peu le foyer de forge pour mieux contenir la chaleur. Il n'est cependant pas possible de préciser si la paroi se poursuivait plus haut. Vers l'ouest, les deux fragments de parois isolés ne sont pas en place et ne permettent donc pas de restituer la forme et la dimension précise du foyer. On peut penser qu'il s'agissait d'une petite structure aux contours arrondis et ne dépassant pas 30 cm de longueur et 20 cm de largeur.

#### **2.4.2 Les objets collectés en surface**

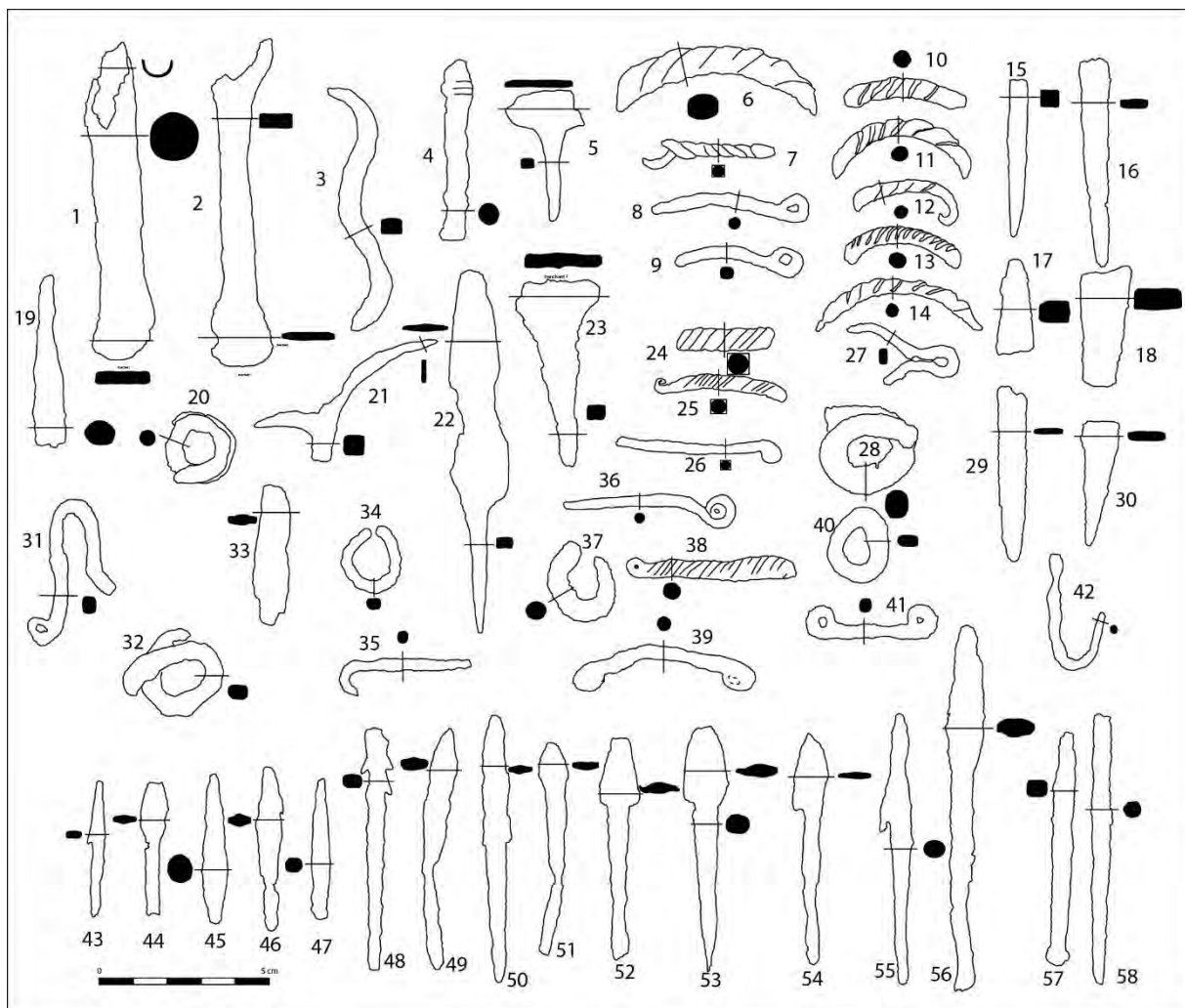
Dans les habitats repérés dans la région de Markoye, de simples prospections de surface permettent de récolter un important mobilier métallique. Certes, le lien topographique n'atteste pas la concordance chronologique et comme tout matériel de surface, il n'est pas daté et peut être postérieur aux vestiges de l'habitat. Cependant, rappelons que tous les habitats, comme Tondo Banda, Anasara Bango ou Tondo Loko présentent dans leur périmètre des vestiges d'activité métallurgique.

Une des plus importantes collectes<sup>66</sup> d'objets a été effectuée sur le site d'Anasara Bango. Ils n'étaient pas plus nombreux que sur d'autres sites d'habitat, mais l'échantillonnage a été régulier sur l'ensemble du site. De plus, ce lot apparaît relativement diversifié et la présence d'une forge sur le site rend son étude plus particulièrement intéressante.

Le mobilier métallique est en général classé en catégories fonctionnelles, telles que la parure ou le culinaire, qui peuvent être regroupées en domaines, tels que la production ou l'équipement militaire... (Briand *et al.*, 2013, p. 15-16 et 18). Cependant, de nombreux objets de ce lot sont mal conservés, très fragmentaires, et il est aujourd'hui impossible de les identifier avec certitude ou de connaître leur utilisation. Malgré une marge d'erreur relativement importante, nous proposons une classification sommaire en trois catégories, la parure, les armes, les outils et la quincaillerie diverse, qui permet d'intégrer tous les vestiges.

---

<sup>66</sup> Le mobilier a été photographié et succinctement dessiné sur place, afin de le laisser in situ.



**Figure 113 : mobilier en fer collecté en surface sur l'habitat d'Anasara Bango (Burkina Faso)**

Sur les 58 fragments de fer vus à Anasara Bango, 11 portent des éléments de décor (n° 4, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 24, 25, 38). Ils sont torsadés dans la masse ou incisés. Ces incisions, courbes ou rectilignes sont toutes transversales et certaines imitent les torsades (le n° 38 par exemple). Tous ces fragments décorés sont de petite taille et de section globalement circulaire ; ce sont très probablement des éléments de parure. Certains fragments courbes peuvent être interprétés comme des bracelets (n° 6, 10, 11, 13 et 14). Certaines tiges de petite section circulaire (2 à 4 mm) sont repliées ou enroulées, à leur(s) extrémité(s) pour constituer un petit anneau (n° 8, 9, 26, 36, 39, 41). Elles ont pu constituer des éléments de parure, mais ce n'est pas sûr, car des éléments comparables peuvent avoir une autre fonction (pièce de harnachement ou d'outillage composite). Il en est de même pour les anneaux ou boucles de petite section, comme le n°34. Par conséquent, la parure, avec probablement 18 objets sur les 58 examinés, est relativement bien représentée.

Les armes sont également bien représentées dans cet ensemble mobilier. La plupart des éléments longilignes peuvent être interprétés comme des fragments d'armes de jet, sans qu'il soit toujours possible de distinguer avec certitude les pointes de flèche, de javelot ou de lance. Les petites lames, de 2 à 4 cm de longueur (n° 30, 33, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58), dont trois exemplaires portent une ou plusieurs barbelures (n° 43, 48 et 55), sont très probablement des pointes de flèche. Toutes les hampes sont de section circulaire et d'un diamètre compris entre 4 et 6 mm. Deux éléments plus massifs, d'un diamètre de 8 mm et de forme conique ont pu constituer des pointes de javelot (n° 19 et 45). Les lames les plus longues, de 5 à 7 cm, ont dû appartenir à des pointes de lances (n° 16, 22, 29). Avec encore moins de certitude, on peut clore cet inventaire des armes en proposant d'identifier les n° 5 et 21 à des couteaux de jet. Ces derniers présentent une multitude de formes, parfois très curieuses, inspirées par la recherche de l'efficacité et/ou de l'esthétique. C'est probablement cette originalité morphologique, et la présence de tranchants, qui nous incite à proposer cette identification très incertaine. Avec ces quelques incertitudes, le lot des armes comprend 23 éléments.

Deux fines tiges de fer recourbées (n° 35 et 42) ont pu être utilisées comme hameçon. Avec le fragment de pointe n°48, dont les trois barbelures rappellent la forme d'un harpon, on peut penser que les habitants de Tondo Loko, ou leurs clients si ces objets étaient destinés à la vente ou l'échange, pratiquaient la pêche dans la mare de Markoye. Si l'on prend en compte les armes précédentes, qui ont pu être utilisées pour la chasse et la pêche, on peut supposer que le gibier et le poisson tenaient une place relativement importante dans l'alimentation de ces communautés villageoises. Le même constat a été fait par les fouilleurs d'Oursi, agglomération de la fin du 1<sup>er</sup> millénaire qui a livré un hameçon et de nombreuses armes pouvant être utilisées à la pêche comme à la chasse (Petit *et al.*, 2011, p. 109), ainsi que dans la vallée de la Mékrou au Niger (Idé, 2009, p. 163).

Les 15 fragments de mobilier métallique qui restent sont classés par défaut dans l'outillage et la quincaillerie, sans que la plupart puissent être identifiés. On distingue dans ce lot certains anneaux (n° 22, 28, 32, 40) qui ont pu servir d'attaches ou de maillons de chaîne. Les deux fragments longilignes et de section quadrangulaire (n° 15, 57) sont très probablement des soies. A l'extrémité du n°57, la petite boule de métal a pu jouer le rôle d'un retour de soie, destiné à retenir un manche en matière organique.

La morphologie particulière de quelques exemplaires de ce lot permet de s'y pencher un peu plus en détail.

Le n°1 est un cylindre plein de 1,4 cm de diamètre et 9,5 cm de longueur. A une extrémité, probablement cassée, il a été aplati et sa section est quadrangulaire (15 x 3 mm). L'autre extrémité est un système d'emmanchement en douille ouverte, qui permettait d'insérer un manche d'environ 1 cm de diamètre, probablement un bâton de bois. Dans la bibliographie consultée, un outil peut correspondre à ce dernier. Il s'agit d'un bâton à fouir, ou plantoir, qui peut être un bâton de bois dont une pointe en fer renforce une extrémité

(Reigniez, 2002, p. 147-149). Un tel outil permettrait par exemple de semer le mil dans les terrains sablonneux de la région<sup>67</sup>.

En 2005, M. Barbaza a publié un objet très comparable qui provient du site d'habitat de Tondo Loko (Barbaza, 2005a, p. 72). De dimensions légèrement inférieures et de profil un peu courbe, il présente une morphologie très similaire, avec le même système d'emmanchement à douille. A l'autre extrémité, cassée, M. Barbaza restitue une pointe et propose d'identifier l'objet à un outil de percussion utilisé pour piquer les gravures. Cette interprétation, qui tient compte du contexte, est très séduisante.

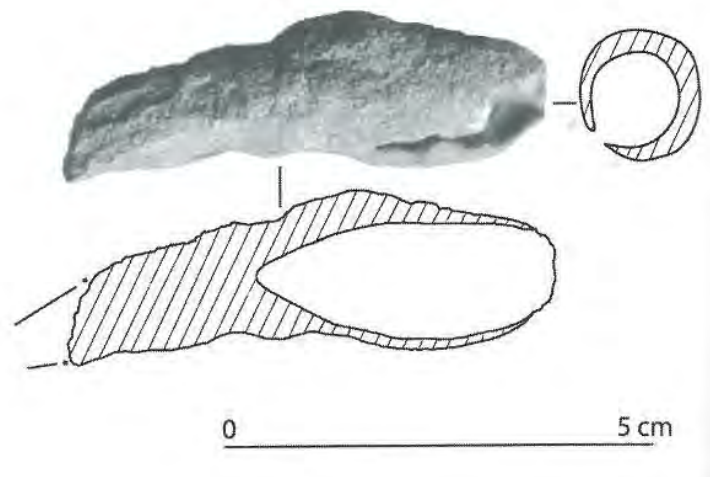


Figure 114 : petit pic (?) découvert à Tondo Loko (Barbaza, 2005, p. 72)

Le n°2 présente le seul emmanchement en œil du lot. L'angle entre le fer et le manche est d'environ 90°. Il correspondrait à un outil à percussion lancée, le pic taillant qui sert à trancher des racines ou à travailler un sol mou (Comet, 1992, p. 131), si ces dimensions n'étaient pas aussi réduites. En effet, la partie active de l'outil, le taillant, ne fait ici que 2 cm et le diamètre du manche est lui aussi très petit (inférieur à 2 cm). Pourtant, le corps de l'outil, d'une section relativement massive de 1 cm x 0,5 cm, lui assurait un certain poids et une rigidité permettant une percussion efficace. Un outil très comparable a été découvert en stratigraphie à Oursi et interprété, avec prudence, comme une hache (Petit *et al.*, 2011, p. 119, fig. 8-10 n°5). Le système d'emmanchement n'étant pas conservé sur ce dernier exemplaire, il n'est cependant pas possible de dire si le tranchant était dans l'axe du manche ou bien perpendiculaire à ce dernier.

Dans ce lot de mobilier métallique, les n°17 et 18 occupent une place bien particulière. Ils présentent une section quadrangulaire massive (0,6 x 1 cm et plus) et une forme trapézoïdale. Sans pouvoir l'assurer, il pourrait s'agir de petites barres de fer, forme sous laquelle le forgeron disposait du matériau pour le travailler.

---

<sup>67</sup> C'est la technique du semis en poquet, encore utilisée de nos jours et décrite par René Caillié au début du 19<sup>ème</sup> siècle (Caillié, 1996, p. 121 - 122 tome 1).

On peut noter la taille réduite de l'ensemble des objets du lot d'Anasara Bango. Il faut voir là probablement le résultat d'une pratique courante de recyclage du fer, où toutes les masses métalliques importantes sont réutilisées. Par conséquent, ce lot ne serait constitué que des rebuts, des masses métalliques écartées en raison d'une trop forte oxydation ou fragmentation, ou des petits objets perdus. Ceci peut aussi expliquer l'absence de tout outillage agricole (houe...); ces objets de taille plus importante devaient être constamment entretenus ou recyclés. La classification simpliste proposée ici fait apparaître une répartition en trois tiers à peu près équivalents : la parure, les armes, et les outils où l'on intègre la quincaillerie diverse. Il n'est pas possible de confirmer cette répartition sur les autres sites d'habitat, qui ont fait l'objet de collectes plus aléatoires, mais la nature des objets observés est très comparable à celle du lot d'Anasara Bango. La planche suivante est une sélection d'objets des habitats de Tondo Loko, Tondo Banda, Kouna Beli et Tin Sawas. Elle est destinée à la fois à montrer l'homogénéité de l'*instrumentum* régional, en précisant certains points grâce à quelques objets mieux conservés, et les maigres originalités que l'on peut y trouver.

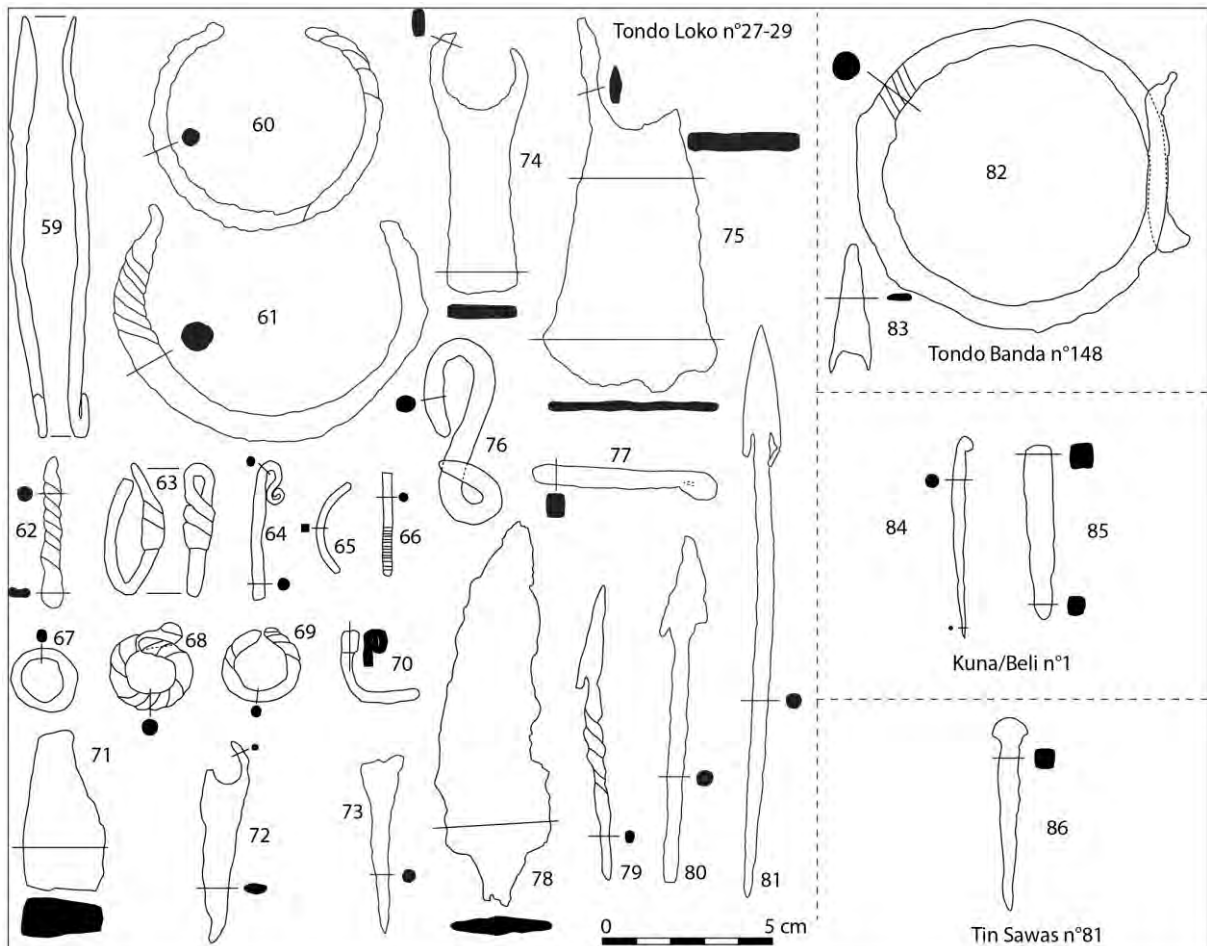


Figure 115 : sélection d'objets des habitats de Tondo Loko, Tondo Banda, Kouna Beli et Tin Sawas

En effet, dans ces grandes lignes, les principales caractéristiques du lot d'objets d'Anasara Bango ; la parure est ici aussi bien représentée, avec la même diversité. Les n°60 et 61, bracelets complets de poignet, bras ou jambe, donnent une idée des pièces auxquelles appartenaient les éléments fragmentaires d'Anasara Bango. Le n°82, est très oxydé ; il était peut-être torsadé sur l'ensemble du cercle qui devait servir de bracelet. La section est circulaire, mais dans la partie droite les deux brins ont été aplatis et se superposent ; ils sont brisés à leur extrémité. Un exemplaire dont la taille et la forme sont très similaires, pour ne pas dire identiques, a été découvert dans la nécropole voisine de Kissi (Oudalan) dont les tombes datent du 1<sup>er</sup> millénaire et du début du second (Magnavita, 2009, p. 87, fig. 12a). Il est composé de deux bracelets qu'un petit anneau de fer rend solidaires. Ici aussi, les deux brins sont aplatis et se superposent ; ils se prolongent ensuite de quelques cm vers l'extérieur du cercle, et sont recourbés, comme le montre l'amorce de courbe sur l'exemplaire de Tondo Banda (n°82). Il s'agit très probablement d'un dispositif d'ouverture ou de desserrage du bracelet.

Le n° 59 est une spatule, relativement fine et légèrement incurvée, qui semble bien correspondre à un instrument de toilette du type cuiller à fard, très courant à l'époque romaine, mais dont nous n'avons pas trouvé d'équivalent dans le mobilier métallique régional publié. Le n°62, une tige torsadée qui se termine d'un côté par un embout aplati, légèrement incurvé et dont l'extrémité est arrondie, peut aussi correspondre à un instrument de toilette du type *auriscalpium*, mais sans aucune certitude.

Les n°65 et 66 font figure d'exceptions dans l'ensemble des éléments de parure, car ils ne sont pas en fer, mais en alliage cuivreux. Ces deux objets très fins, un anneau de section quadrangulaire et une petite tige dont une partie est striée, sont moulés. Les éléments de parure en alliage cuivreux sont également présents dans les séries issues des fouilles de la région, comme à Oursi (Petit *et al.*, 2011, p. 122-123 fig. 8-12 n°4 (identique à notre n°65), n° 8, 10 et 13) ou à Kissi, où ce sont de belles pièces, en particulier des bracelets (Magnavita, 2009, p. 87, 12 c et e), dont certaines proviendraient d'Afrique du Nord selon des analyses archéométriques (Fenn *et al.*, 2009).

La plupart des armes observées sur ces sites d'habitat sont très comparables à celles d'Anasara Bango. On notera juste deux originalités :

- une flèche dont la hampe torsadée (n°79), peu propice à son équilibre, indique plus un objet décoratif qu'usuel ;

- une lame, avec le départ de la soie, aux dimensions relativement importantes (10 x 3,5 cm) qui peut être un couteau ou un fragment de petite épée. C'est du moins le parallèle qui peut être fait avec les découvertes dans les sites régionaux de l'âge du Fer, à Oursi et Kissi (Magnavita, 2009, p. 89 ; Petit *et al.*, 2011, p. 120-121 8.11 n°1 à 3) ou dans la vallée de la Mékrou, dans le Sud-Ouest du Niger (Idé, 2009, p. 164, fig. 13).

Comme pour la parure, certains éléments de l'outillage sont mieux conservés qu'à Anasara Bango, ce qui explique peut-être la présence de trois emmanchements à œil, qui constitue la partie la plus fragile d'un tel objet.



Le n° 75 est l'outil le plus massif découvert en prospection. Il présente un tranchant courbe de plus de 5 cm de large ; le manche était de section ovoïde et relativement solide (plus de 4 x 2 cm). Un outil identique, mais dont le dispositif d'emmanchement n'est pas conservé, est interprété comme une hache à Oursi (Petit *et al.*, 2011, p. 128, fig. 83c). Dans notre cas, l'emmanchement n'est pas dans l'axe du tranchant, mais perpendiculaire. Il pourrait donc plutôt s'agir d'une petite houe, ou d'une herminette ?

Le n°74 est un petit pic taillant, mais son tranchant étonnamment épais pourrait bien indiquer une autre utilisation qui reste difficile à déterminer.

Enfin le n°72 est un petit pic à l'embout pointu, dont le manche de 8 mm de diamètre détermine la finesse des travaux pour lesquels il était utilisé.

D'autres petits outils (n° 84, 85, 86 : aiguille, poinçon, alène) complètent l'outillage de l'artisanat villageois. Un ensemble très comparable étudié dans le Sud-Ouest du Niger indiquerait, d'après les données ethnographiques subactuelles, la vannerie et le travail du cuir (Idé, 2009, p. 163). Cette dernière activité avait semble-t-il toute son importance. Les tombes du milieu du 1<sup>er</sup> millénaire fouillées à Kissi montrent l'omniprésence du cuir, malgré des problèmes de conservation évidents par rapport à d'autres matériaux, dans la parure et l'armement, pour le revêtement des carquois de bois, les fourreaux, les colliers et bracelets ornés de tresses... (Magnavita *et al.*, 2002, p. 38).

Sur plusieurs éléments de la parure ou de la quincaillerie, on peut noter la préférence accordée au pliage par rapport à la soudure : plusieurs anneaux ou crochets sont simplement fermés par la superposition des deux brins (n°68 et 76 par exemples). Cette particularité se retrouve sur d'autres sites (Vernet, 1996, p. 334, fig. 173 ; Magnavita *et al.*, 2009, p. 42, 13 n°7). Elle permettait à la fois d'éviter la soudure, qui peut constituer une opération délicate, en particulier pour de petites pièces, et surtout de pouvoir ouvrir ou desserrer l'anneau, pour introduire un autre élément par exemple.

La forme du n° 71 est difficilement attribuable à un outil et rappelle plutôt celle des n° 17 et 18 d'Anasara Bango. Il s'agit donc probablement d'une barre de fer, d'une section de 1,1 x 2,4 cm, destinée à être forgée. Un élément de même section, découvert par O. Idé dans la vallée de la Mékrou, que son inventeur prudent n'a pas identifié, pourrait bien correspondre aussi à une barre de fer (Idé, 2009, p. 162, 10 n°11).

Nous avons hésité à procéder à la collecte et l'examen de ce mobilier métallique privé de tout lien stratigraphique avec les vestiges d'habitats sur lesquels il a été observé, mais c'est a posteriori une opération très "rentable". En effet, avec plus d'une centaine de pièces dessinées, c'est un lot relativement important et représentatif, bien qu'issu de plusieurs sites d'habitat. Comme il a été montré dans les descriptions ou commentaires, nous ne percevons pas de grandes différences entre les sites et la cohérence du lot s'en trouve renforcée. Mais le plus intéressant est bien sûr la confrontation de ce lot avec les référentiels régionaux, qui eux sont datés de la fin du 1<sup>er</sup> ou du début du 2<sup>nd</sup> millénaire. Car là encore nous ne percevons pas de grandes différences et bien au contraire les parallèles sont nombreux, tant pour les éléments de parure, que pour les armes, l'outillage et la quincaillerie. Ainsi, l'hypothèse d'un

matériel de surface en liaison avec les habitats anciens sur lesquels il se trouve se confirme. Elle se prolonge même d'une autre hypothèse : celle de la fabrication sur place de ces objets, au moins dans le cas d'Anasara Bango, où une forge a été identifiée, et probablement aussi pour Tondo Loko, au vu de l'abondance du mobilier métallique recueilli sur ce site. L'ensemble du mobilier métallique issu des fouilles du village d'Oursi, qui s'étendent sur plus de 400 m<sup>2</sup>, comporte seulement 81 pièces<sup>68</sup>. Par conséquent, nos sites sont particulièrement bien pourvus. On peut supposer que, contrairement aux autres sites de la région, le mobilier métallique produit dans les établissements de notre zone d'étude était en partie au moins destiné à irriguer le marché régional.

Plus en amont dans la chaîne opératoire, le fer, ou du moins une partie de celui-ci, a dû circuler sous forme de barres de petite ou moyenne section. On ne peut dire si ces barres ont été confectionnées dans les ateliers de réduction ou dans certains centres de forge, car toutes ont été retrouvées sur leur lieu de consommation, dans les ateliers de forge d'élaboration où l'outillage et les divers objets étaient produits.

---

<sup>68</sup> L'inventaire (Petit *et al.*, 2011, p. 113-125) comprend 12 éléments de parure et 15 pièces d'armement. Cela semble peu par rapport au nombre d'objets, mais les identifications sont très prudentes.

## ***2.5 Ateliers et centres sidérurgiques***

Le premier exemple présenté ici, Anasara Bango, concerne un petit site sidérurgique en contexte d'habitat. Il en existe deux autres très comparables, Tondo Loko et Tondo Banda, dans la zone Sud au voisinage de Markoye. Il s'agit de cas particuliers, où la pratique des métallurgistes est originale pour la région (cf. supra). Du point de vue quantitatif, la production de ces ateliers peut être considérée comme négligeable sur le plan régional.

Tous les autres cas sont des sites de production plus importants, dans la zone Nord, en bordure du marigot de Kouna ou du Beli. Ils sont représentatifs des différents types de centres et/ou d'ateliers sidérurgiques, qui ont assuré l'ensemble de la production régionale et leur analyse permet de proposer des hypothèses sur la conduite de la chaîne opératoire.

La confrontation de ces deux niveaux d'analyse permettra de proposer des pistes de réflexion sur l'organisation de la production du fer dans la région.

### **2.5.1 Etude de cas en contexte d'habitat**

#### *L'atelier sidérurgique d'Anasara Bango (site n° 3)*

Cet atelier fait partie d'un habitat dont les vestiges s'étendent sur 300 m de longueur et 150 m de largeur<sup>69</sup>(Figure 116, p. 178). Ils comprennent de nombreux tertres, signalés par des pierres, autour desquels se trouvent des concentrations de mobilier, céramique et métallique ainsi que des meules dormantes et des broyeurs en gabbro. Il y a aussi plusieurs alignements de pierres, probables vestiges de bases de murs. L'un d'entre eux dessine un quadrilatère de plus de 100 m<sup>2</sup>, qui semble être un enclos. Enfin, des pierres plantées de chant et formant des cercles correspondent à des bases d'anciens greniers. Ces derniers, et peut-être aussi les alignements de pierres, semblent postérieurs aux autres vestiges d'habitat.

Dans cet ensemble, quatre zones présentent des vestiges métallurgiques. Il s'agit tout d'abord de la forge (n° 88), déjà présentée et de trois ateliers de réduction. L'un d'entre eux, le n° 5, un peu excentré au sud-ouest, est constitué de 50 bases classiques très érodées. Leur diamètre relativement modeste, autour de 60 cm, peut être un critère d'ancienneté, mais sans aucune certitude. Les deux autres, les n° 3 et 4, sont d'extension plus réduite. Le n° 4

---

<sup>69</sup> Relevé schématique effectué au GPS, avec une marge d'erreur relativement importante.

comporte treize bases de fourneaux tandis que le n° 3 n'en compte que cinq (cf. figure ci-dessous).

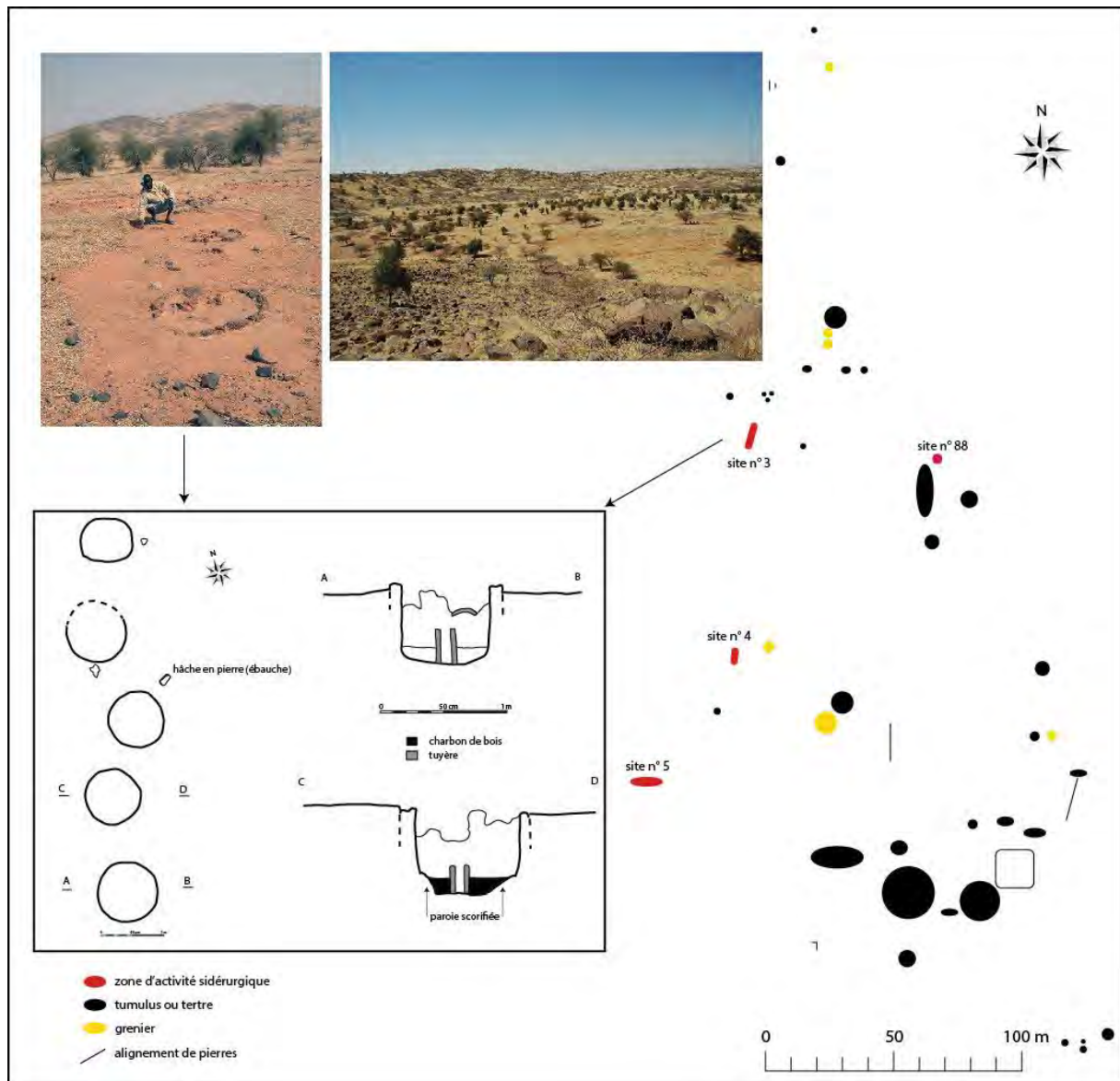


Figure 116 : Anasara Bango : plans, coupe et vues diverses

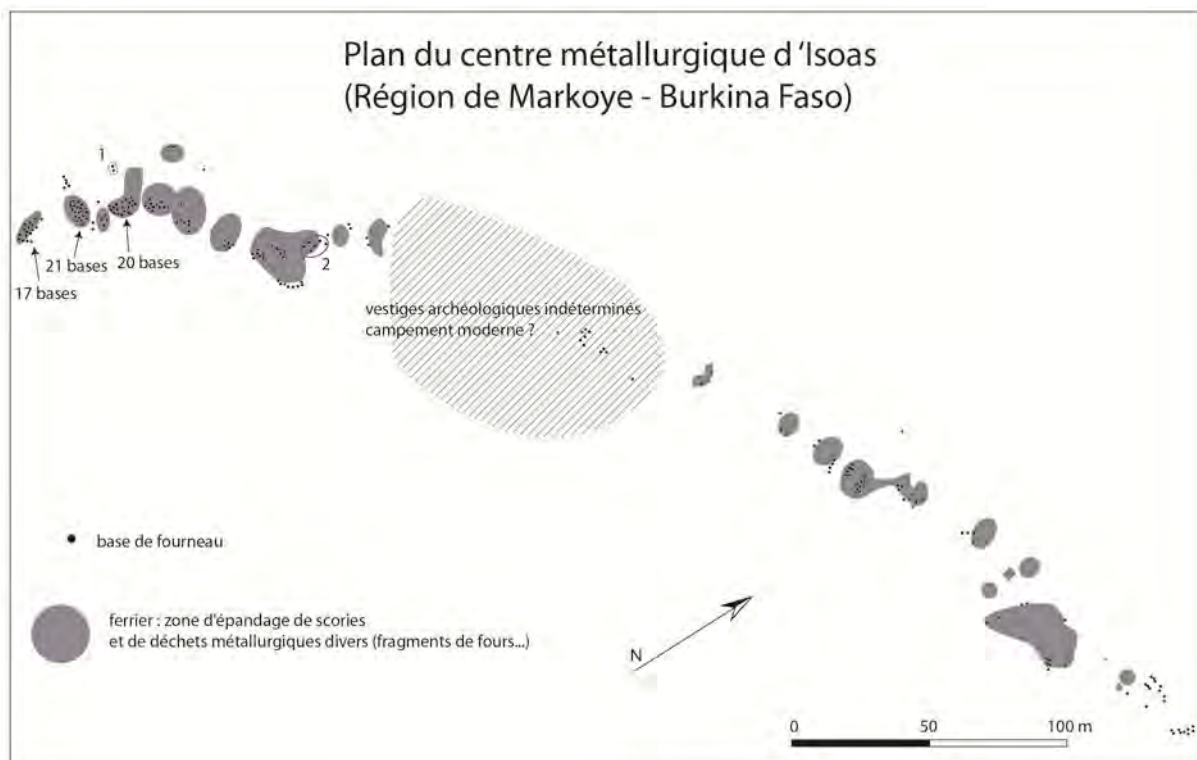
Comme on l'avait mentionné dans la partie technologique, le remplissage des cuves de ces fourneaux montre qu'ils ont probablement été utilisés plusieurs fois après avoir été curés. En effet, la fosse n'est pas remplie uniquement de scorie, comme c'est habituellement le cas, mais de différents fragments de déchets métallurgiques (scories, tuyères, charbons) et de sable. Leur organisation en batterie, assez régulièrement disposés tous les 50 cm (45 à 60 cm), est aussi originale. L'espace qui les sépare est inférieur au diamètre de chaque structure, mais ils sont disposés en quinconce, de part et d'autre d'un axe rectiligne reliant les deux structures situées aux extrémités. Doit-on voir là une disposition particulière destinée à faciliter le travail des métallurgistes et en particulier la réutilisation de la superstructure ? C'est probable, mais il est difficile d'en apporter la preuve.

Comme dans les habitats de Tondo Loko et Tondo Banda, les vestiges liés à la métallurgie du fer sont ici modestes d'un point de vue quantitatif, mais plutôt intéressants sur le plan qualitatif. En effet, contrairement à de nombreux exemples, ils concernent l'ensemble de la chaîne opératoire, excepté l'extraction du minerai.

## 2.5.2 Etudes de cas hors contexte d'habitat

### *Le centre sidérurgique d'Isoas (site n°1)*

En bordure du marigot de Kouna, le site s'étend sur plus de 450 m de longueur, avec une largeur maximale de 50 m. Le toponyme Isoas est probablement à rapprocher de celui de Tin Sawas (cf. infra), qui désigne en tamacheq un lieu de campement d'après nos informateurs locaux. Lors d'une prospection, un berger peul nous a proposé une autre traduction, la forge, mais celle-ci semble douteuse et n'a jamais été confirmée.



**Figure 117 : Isoas (site n°1), relevé en plan**

Sur l'emprise du site qui couvre près de 2 hectares, 219 bases classiques ont été relevées ; elles sont assez éparpillées, peut-être en raison des effets destructeurs de l'érosion. Ces bases ont un diamètre compris entre 0,6 et 1,09 m et sur les 187 fosses mesurées, la moyenne se situe à 71 cm. Les ferriers représentés sur le plan ne correspondent pas à des amoncellements de scories, mais simplement à la destruction partielle des fosses voisines et à l'épandage de leurs débris. Vers le centre, le chapelet de fourneaux est interrompu sur plus de 50 m. Dans ce secteur, où les fragments de céramiques sont nombreux, des pierres fichées

dans le sol font penser aux bases des petits greniers que les Bella utilisent encore aujourd'hui pour stocker le mil (cf. Figure 21). Une structure circulaire, de 5 m de diamètre, constituée de pierres, de scories et de tuyères, peut être interprétée comme la base d'une tente (cf. Figure 118). Il s'agit donc des vestiges d'un campement de nomades, postérieur aux activités sidérurgiques.



Figure 118 : Isoas : vue générale et détail d'une structure circulaire

Les bases de fourneaux sont regroupées en petits ensembles plus ou moins bien identifiables. Vers l'ouest, les premiers groupes sont constitués d'une vingtaine de bases, mais par la suite, alors que les surfaces d'épandage de débris sont comparables, le nombre de bases est très variable. Par conséquent, il n'est pas possible ici d'analyser ce niveau de regroupement. En revanche, l'analyse des diamètres des bases de fourneaux fournit des informations, qui peuvent paraître contradictoires avec celles de Tin Sawas Est (voir infra). Comme pour le nombre de bases constituant les groupes, il est difficile de dégager des tendances générales concernant les diamètres, probablement en raison des ravages de l'érosion. Par contre, au gré de la conservation de ces vestiges, il est possible d'observer des fourneaux voisins qui présentent des diamètres très proches, voire identiques et qui semblent organisés en paires : des fours « jumeaux » en quelque sorte.

Ainsi, par exemple, les deux bases du groupe 1, relativement isolé, présentent un diamètre de 80 et 82 cm.

Le groupe 2 est constitué de 3 paires de bases, accolées E-W dont les diamètres respectifs, du sud vers le nord sont : 96 et 97 cm ; 109 et 109 cm ; 100 et 102 cm. La disposition par paire semble ici évidente et c'est aussi un des rares groupes aux dimensions homogènes que nous pouvons mettre en évidence. La septième base, vers le nord, présente un diamètre sensiblement inférieur (86 cm) et devait probablement faire partie d'un autre groupe.

Ainsi pas moins de 34 paires de fours "jumeaux", qui présentent des diamètres dont la différence n'excède pas 3 cm, ont pu être décelées, soit près du tiers des structures. Compte tenu des aléas de la conservation, ce chiffre ne semble pas négligeable.

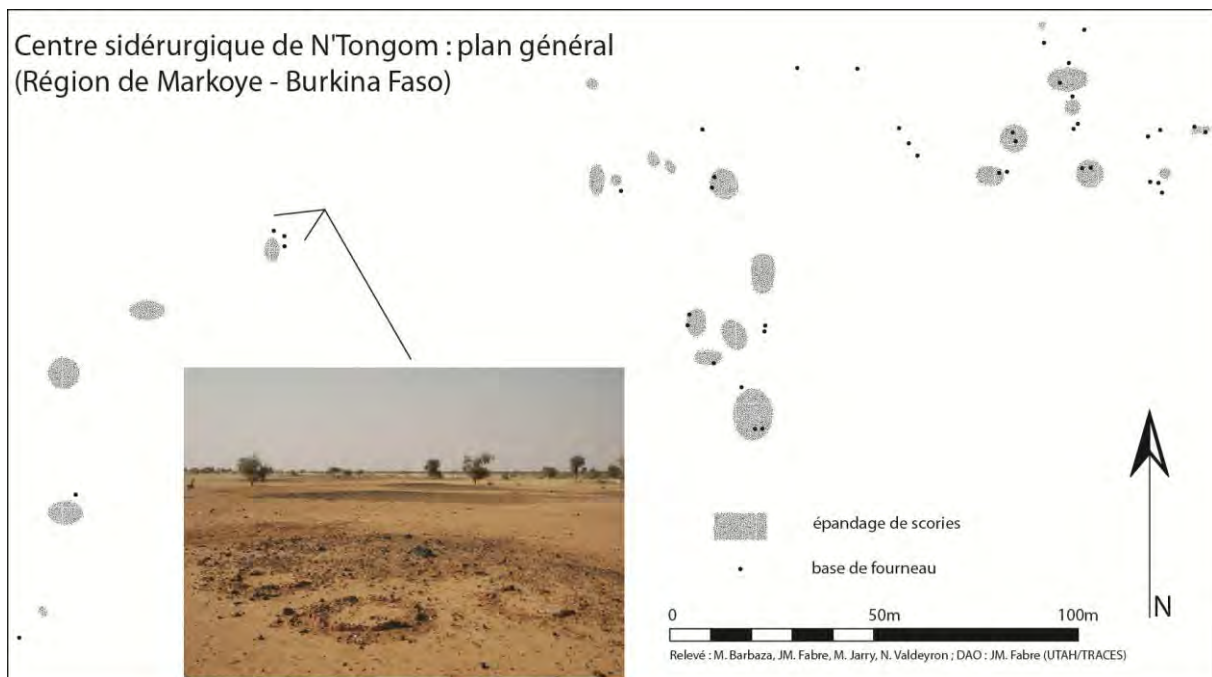


### *Le centre sidérurgique de N'Tongom (site n° 174)*

Il est situé en bordure du Beli, sur la rive sud, 3 km en amont de l'embouchure du marigot de Kouna. Le lieu est aujourd'hui occupé par des Touaregs.

La proximité immédiate du Beli, qui est le principal collecteur de la région, indique que nous sommes à cet endroit dans une dépression où l'eau a pu faire beaucoup de dégâts. En effet, sur un peu plus de 3 hectares, seules 42 bases de fourneaux ont été relevées, mais les épandages de scories sans fourneau, tout comme les bases isolées, montrent l'ampleur de ces dégâts. Dans le secteur, les fourneaux et leurs déchets ont fixé par endroits le sol, qui forme de légers reliefs, les environs immédiats ayant été emportés par l'eau. Ainsi, on n'a plus aujourd'hui qu'une vague idée de l'emprise de l'ensemble. Les vestiges s'étendent sur une grande surface, mais ils n'étaient probablement pas continus. Dans la partie ouest, les zones actuellement visibles sont bien individualisées et c'étaient probablement des groupes de fourneaux distincts. En revanche, dans la partie est, de nombreux fourneaux isolés témoignent de l'activité sidérurgique en dehors des zones d'épandage. Ce secteur, qui s'étend sur environ 1 hectare, est le plus proche du Beli et a dû souffrir plus largement de l'érosion.

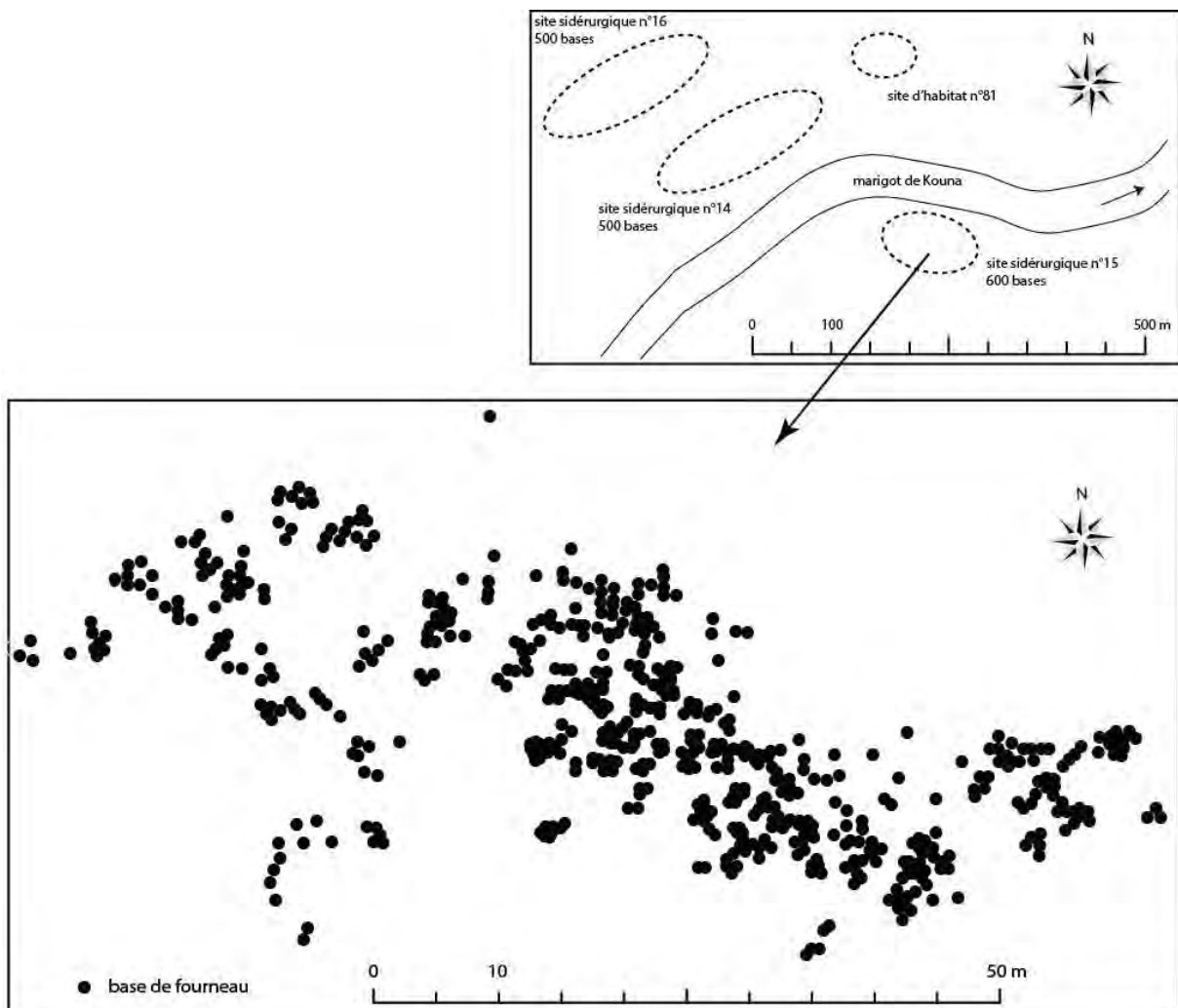
Le nombre de fourneaux a été estimé à 100, mais il est probable qu'il y en avait beaucoup plus, peut-être 1000. Si l'on applique le coefficient d'occupation du sol de Tin Sawas Est (voir infra), le secteur oriental pouvait contenir 4500 bas fourneaux, mais bien entendu, la marge d'incertitude est trop importante pour tenir compte de ce chiffre.



**Figure 119 : N'Tongom : plan et vue générale**

### *Le centre sidérurgique de Tin Sawas Est (site n° 15)*

Ce site de production sidérurgique relativement important appartient à un vaste complexe qui occupe les deux rives du marigot de Kouna, quelques centaines de mètres avant qu'il ne se jette dans le Beli. Les vestiges, qui s'étendent sur une vingtaine d'hectares, comprennent trois centres sidérurgiques (sites n°14, 15 et 16) et un habitat (site n°81) (cf. plan Figure 120). Ce dernier est une petite butte anthropique sur laquelle on peut voir plusieurs céramiques complètes du type "canaris", qui semblent en place, ainsi que de nombreux fragments de céramiques et de mobilier de fer. Les métallurgistes, qui bénéficiaient localement, semble-t-il, de conditions très favorables à leur activité, ont construit et utilisé plus de 1 500 bas fourneaux dans ce complexe.



**Figure 120 : Tin Sawas Est : schéma de localisation et plan des structures**

Le centre de Tin Sawas Est, qui s'étend sur 1380 m<sup>2</sup> si l'on excepte le fourneau n°124, très isolé au nord, comprend 594 bas fourneaux, tous du type 1.

Sur les 238 bases mesurées, le diamètre minimal est de 80 cm et le diamètre maximal est de 125 cm, la moyenne se situant tout près du mètre (99,18 cm). Cette valeur est plus

qu'une moyenne, c'est aussi la norme puisque 126 bases sur 238, soit 53 % présentent ce diamètre et si l'on prend en compte une marge de 10%, c'est-à-dire un diamètre compris entre 90 et 110 cm, ce pourcentage grimpe à 89,5.

Les grandes bases, dont le diamètre est supérieur à 110 cm sont cantonnées à la partie occidentale du site, dans trois secteurs périphériques (Figure 121, p. 184). Le premier constitue une excroissance vers le sud qui comprend huit bases concentrées sur une petite surface, mais seule une, pour des raisons de conservation ou de temps, a été mesurée. Le second, plus à l'ouest, constitue aussi une excroissance vers le sud et comprend onze bases sur un espace de 22 m<sup>2</sup>. Dans cet ensemble moins concentré, il y a cinq bases de plus de 110 cm et la moyenne se situe à 112 cm.

Dans le troisième secteur, au nord du site, cinq grandes bases se distinguent dans un groupe de douze, concentré sur un petit espace (14 m<sup>2</sup>). Au sein de ce groupe, elles côtoient des bases de petits diamètres (85 et 90 cm) et la moyenne se situe à 107 cm.

En dehors de leur taille, ces grandes bases ne présentent pas de différence avec les autres et l'on peut supposer qu'elles eurent la même fonction. Elles devaient permettre de réduire davantage de minerai en une seule opération, ce qui peut indiquer un gain de productivité, dans un contexte de parfaite maîtrise de la technologie. De façon logique, on peut supposer que le centre sidérurgique s'est construit du centre vers la périphérie et ces bases appartiendraient par conséquent aux dernières phases d'activité. En revanche, ces grandes bases peuvent côtoyer d'autres bases plus petites au sein de groupes dépareillés.

A l'échelle du site, l'analyse spatiale ne permet pas de détecter une répartition spéciale pour les bases de petit diamètre. On pourrait penser que la norme a été un peu réduite pour s'adapter localement à la place disponible, mais ces petites bases ne sont pas plus nombreuses dans les zones où la concentration des fourneaux est la plus importante.

Il y a en moyenne 1 bas fourneau tous les 2,33 m<sup>2</sup>, ce qui signifie que dans le périmètre du site sidérurgique 34 % de l'espace est utilisé par les bases de fourneaux. Ainsi, le coefficient d'occupation du sol sur l'ensemble du site est de 0,34, mais ce dernier comprend cependant des surfaces sans vestige. On peut supposer que certains secteurs n'ont pas été utilisés et que d'autres ont été détruits par l'érosion. Cette dernière pourrait expliquer le relatif isolement de nombreux fourneaux alors que la plupart sont agglomérés en groupes.

Les concentrations se dessinent, mais il est difficile d'en donner une description fiable compte tenu du rôle probable de l'érosion. Il est par exemple impossible de donner un nombre moyen de bas fourneaux qui constituent chaque ensemble. Les petits groupes bien individualisés en comptent souvent une dizaine, mais les exceptions sont nombreuses et il est souvent impossible de savoir si une grosse concentration ne masque pas plusieurs groupes. En revanche, le coefficient d'occupation du sol monte en flèche dans le périmètre de ces groupes de bas fourneaux, et peut parfois dépasser 0,5. Cela signifie que plus de la moitié de la surface est occupée par les bases de fourneaux, ce qui donne de précieuses indications sur le fonctionnement de ces ensembles. En effet, nous avons vu plus haut que l'établissement des sites sidérurgiques obéissait à un certain nombre de contraintes, en particulier liées à la

présence de certaines ressources, mais l'organisation spatiale à l'intérieur de chaque site est, elle, beaucoup moins soumise aux éléments naturels tels que la topographie. Bien au contraire, ce n'est pas la place qui manque au Sahel et le sol y est en général très plat. Cette proximité a donc été recherchée et c'est un des paramètres du fonctionnement de l'atelier qu'il faut examiner sous divers angles.

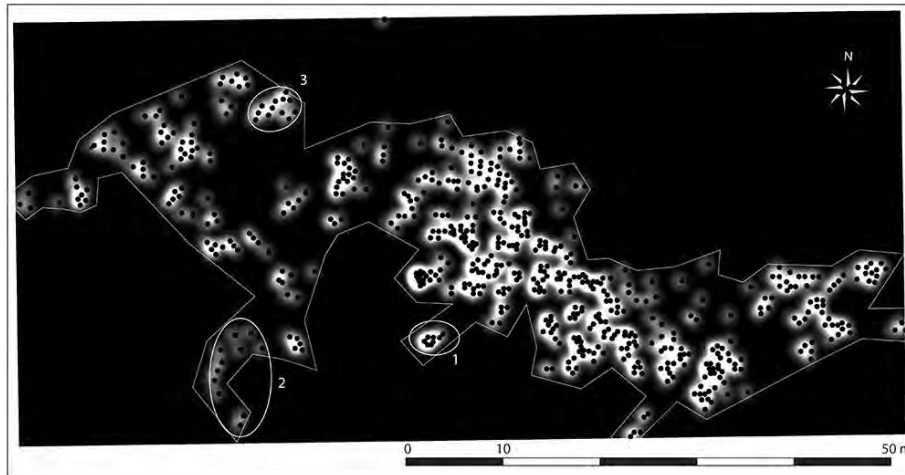


Figure 121 : les densités des structures de Tin Sawas Est

Tout d'abord sur le plan chronologique, la cohésion topographique d'un groupe de bas fourneaux, accolés les uns aux autres, atteste qu'ils sont contemporains ou du moins qu'ils appartiennent à une même phase de production. En effet, on peut considérer que ces bas fourneaux n'ont pas fonctionné en même temps, car ceux qui se trouvent au centre du groupe étaient inaccessibles. Leur construction et leur utilisation se sont probablement succédé dans un temps relativement bref, tel qu'une campagne ou une série de réductions.

Malgré cet étalement dans le temps, les abords du bas fourneau qui fonctionnait étaient particulièrement encombrés par les bas fourneaux voisins récemment abandonnés. Ces derniers devaient être obligatoirement dépourvus de leur superstructure afin de permettre l'accès à celui qui fonctionnait et c'est probablement là la raison de cette proximité. En effet, nous voyons là le prolongement de l'hypothèse déjà formulée auparavant sur la réutilisation de la superstructure. Pourquoi se créer des difficultés en collant les fourneaux les uns aux autres si ce n'est pour permettre la réutilisation de la superstructure ? Le travail nécessaire au creusement et à la préparation de l'intérieur de la fosse restait le même et la place ne manquait pas pour s'écarter de quelques mètres des obstacles. En revanche, le déplacement de la superstructure est une opération très délicate et malgré les inconvénients que cela pouvait comporter, on s'attachait à réduire au maximum la distance à effectuer. On peut penser ainsi qu'une superstructure servait de proche en proche, par un précautionneux basculement depuis une fosse vers sa voisine.

Les bases de grand diamètre, sur lesquelles une superstructure "ordinaire" ne pouvait s'adapter permettent de proposer deux hypothèses sur le fonctionnement de ces ateliers. En effet, on constate dans les deux groupes où tous les diamètres ont été mesurés la présence de 5 grandes bases aux côtés de 6 et 7 bases de fourneau plus petites. Si les fourneaux de tailles

différentes sont contemporains, la superstructure, adaptée au grand diamètre, a pu servir 11 et 12 fois. S'ils ne sont pas contemporains, alors l'utilisation d'une superstructure était donc probablement limitée à 5-7 réductions. Ce chiffre peut correspondre à la durée de vie habituelle d'une superstructure, qui se détériore à chaque réduction et déplacement, ou à un rythme de production, saisonnier par exemple. Il est bien entendu difficile de trancher, mais l'écart important des diamètres des bases du groupe 3, de 85 à 125 cm, rend peu probable l'utilisation d'une seule superstructure et nous privilégions plutôt la deuxième hypothèse, avec une cheminée qui peut servir 5 à 7 fois. Les groupes qui comprennent un plus grand nombre de bases correspondraient alors à plusieurs "sessions de réductions", ou à une équipe de métallurgistes particulièrement soigneux dans la fabrication, l'utilisation et le déplacement de la cheminée.

#### *Le centre sidérurgique de Kouna 4 (sites n° 6, 7, 8 et 187)*

Les cas présentés ci-dessus sont des ateliers ou centres sidérurgiques dont l'unité de production est le bas fourneau de type classique, le plus répandu dans la région. A Kouna 4, comme sur 23 sites de la région, il y a des bases du type 2, mais ici elles coexistent avec celles du type 1. C'est là une originalité qu'on retrouve seulement sur cinq autres sites de la région (n° 35, 47, 57, 64 et 76).

Le centre de Kouna 4, proche du marigot du même nom, est composé de quatre ensembles qui s'étendent sur 200 m de longueur et 100 m de largeur. Du sud vers le nord, le premier ensemble, le site n° 8, comprend 39 bases de type 2 dont le diamètre très constant est compris entre 65 et 70 cm. Le site n° 187, le plus important, est constitué de 113 bases de type 2 d'un diamètre de 60 à 80 cm. Sur le site n° 7, on comptabilise 33 bases de type 2, de 70 à 80 cm de diamètre et 33 bases de type 1, de 80 à 95 cm de diamètre. Ces dernières sont cantonnées dans la partie occidentale du site. Enfin, le site n°6 est composé de sept bases de type 2, dans la partie orientale, et 22 bases de type 1, dont le diamètre est compris entre 50 et 60 cm.

L'ensemble de Kouna 4 est donc composé de 247 bases dont plus des trois quarts appartiennent au type 2. Compte tenu des observations faites dans l'étude technologique des bas fourneaux (cf. supra), le type 1, qui représente une évolution du type 2, est plus récent. Il y aurait par conséquent deux phases de production dans ce centre métallurgique, la deuxième phase étant localisée dans la moitié nord et sur les marges occidentales des sites n° 6 et 7. Peut-être la présence de ces deux types au sein d'un même lieu n'est-elle que le fruit d'un découpage hasardeux de notre part et d'une définition très floue du concept de centre<sup>70</sup>. Ainsi, on peut imaginer deux phases d'activités séparées par plusieurs siècles, mais se déroulant au même endroit. Cependant, la composition du site n° 6 nous invite à proposer l'hypothèse

---

<sup>70</sup> Ainsi n'ont pas été pris en compte pour ce centre le site n° 9, qui se trouve à 126 m au sud du site n°6 en bordure du marigot de Kouna et comprend 34 bases de type 2, mais aussi le site n° 13, qui se trouve à 177 m au nord du site n° 8...

d'une certaine continuité. En effet, on y constate tout d'abord que les bases classiques, du type 1, qui sont largement majoritaires, présentent des diamètres relativement constants, mais surtout très modestes (55-60 cm). Ce sont les exemplaires les plus petits de ce type dans la région. Dans une perspective évolutionniste, comme nous l'avons proposée dans le paragraphe sur la technologie, ce serait là un critère d'ancienneté et l'on pourrait voir dans ce site n° 6 la transition entre les deux types de bas fourneaux.

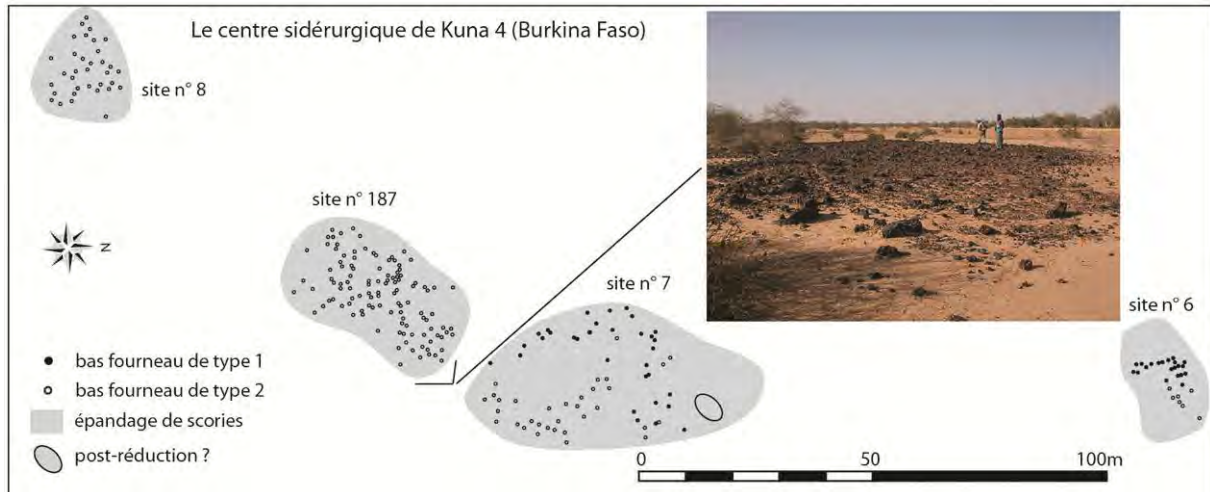


Figure 122 : plan et vue générale de Kouna 4

Tous les sites hors contexte d'habitat présentés ci-dessus sont localisés au voisinage des marigots, près des ressources en combustible comme le montrent toutes les photographies. Cette ressource était aussi présente sur les cordons dunaires où elle a attiré les métallurgistes qui y ont établi d'importants centres de production. Nous n'avons pas pu développer d'exemple illustrant ce contexte, car la plupart de ces sites offrent une visibilité très partielle des vestiges en raison de leur ensablement. Le seul qui aurait pu présenter un intérêt, Tin Tidagamé (site n° 32) est très éloigné, difficilement accessible, et dans une zone frontalière peu sûre. Il s'étend sur plusieurs hectares, avec des secteurs où l'activité métallurgique fut très dense. Sur l'un d'eux, 1000 structures ont été comptabilisées et l'ensemble a été estimé à 5000 bases de type 1. Son étude nécessitait un important travail de relevé sur plusieurs journées, qui n'a pu être réalisé.

### 2.5.3 Les différentes formes du regroupement des structures de production

Tout comme les systèmes économiques, le vocabulaire qui concerne la production a beaucoup évolué au cours des temps et le choix des termes à utiliser est parfois difficile. Ainsi, le mot atelier, qui a pour sens "tas de bois" au début du 14<sup>ème</sup> siècle, est utilisé dès le 15<sup>ème</sup> siècle pour désigner tout lieu de travail artisanal (Rey, 2006). Aux époques moderne et contemporaine, il peut toujours être utilisé pour désigner le petit local d'un artisan, mais il est aussi employé pour nommer une partie d'usine où se déroule un certain type d'activités spécialisées ; c'est alors un des multiples maillons de la chaîne de production.



Dans ce cas précis, où la langue française révèle à la fois sa vitalité et son conservatisme, on ne peut évoquer l'évolution du sens, mais plutôt sa diversification. Ainsi, l'atelier peut-il désigner à peu près n'importe quel lieu, petit ou grand, pourvu qu'il s'y déroule une activité productive, spécialisée ou pas.

Dans le cas de sites de production métallurgique, le terme atelier nous semble approprié pour désigner des lieux de production où les vestiges semblent homogènes, qu'ils soient spécialisés ou non. C'est ici la cohésion qui est mise en avant, avec l'idée d'un fonctionnement collectif. Ainsi, on peut très bien avoir un atelier où ne se pratiquait que la réduction ou la forge, tandis que dans un autre les métallurgistes effectuaient toute la chaîne opératoire. En termes d'organisation, on peut supposer l'existence d'une gestion mutualisée, à l'échelle de l'atelier, de l'approvisionnement en minerai ou combustible et de la diffusion des produits.

La question de la taille du site n'est pas primordiale, mais la cohésion des grands ensembles de production est plus difficile à mettre en évidence, surtout en prospection. L'unité temporelle des activités sur de grandes surfaces est, par exemple, plus difficile à établir. Dans de tels cas c'est le terme de centre qui a été utilisé. Ce dernier peut d'ailleurs correspondre à une fédération d'ateliers. A plus petite échelle, le vocabulaire pose moins de problèmes.

A la lumière des études de cas précédentes, examinons les différentes formes de regroupement qui ont pu être observées dans l'Oudalan, selon un ordre croissant.

#### *Les paires de fourneaux identiques*

Tous les sites métallurgiques comprennent plusieurs bas fourneaux, l'unité de production de base. Les plus modestes n'en comptent pas moins de quatre ou cinq, mais le premier niveau de regroupement perceptible correspond aux "fours jumeaux" observée à Isoas (Figure 117, p. 179. Figure 118, p. 180). Cette répartition par paires n'a pas été détectée sur le terrain, mais seulement en laboratoire, lors du report des points de topographie localisant les fourneaux dont on avait mesuré le diamètre lors du relevé. Cela n'a pas été observé sur d'autres sites, mais cela ne signifie pas pour autant que cette pratique est unique. En effet, Isoas est le seul site de production avec des bases relativement bien conservées, qui a été relevé à la station totale, outil qui garantit une grande précision dans la localisation des structures. Les autres sites ont été relevés avec des moyens plus rudimentaires (niveau de chantier), qui permettent de donner une vue générale de la répartition des structures, sans garantir l'absence d'erreur, notamment pour le calcul des distances qui s'effectue par une lecture directe sur une mire, opération reproduite des centaines de fois. Enfin, sur certains sites moins bien conservés, comme Tin Sawas, le diamètre des bases a été enregistré par paliers de 5 cm. Il n'est donc pas possible de faire le même type d'observations.

Ces fourneaux voisins, qui présentent un diamètre identique ou très proche, permettaient bien entendu la réutilisation d'une superstructure, mais cela ne nécessitait probablement pas une telle précision. En effet, au niveau des tuyères, les métallurgistes étaient contraints d'assurer la jonction entre la superstructure et la fosse au moyen d'un joint de terre argileuse étanche qui pouvait rattraper certaines irrégularités, ou différences de

diamètres, entre le haut et le bas. Cette similitude des diamètres des bases nous semble plutôt révéler l'utilisation d'un gabarit, mais pour quelles raisons ?

Le deuxième niveau de regroupement correspond aux ensembles de cinq à sept bases que l'on retrouve dans plusieurs configurations. Pour ne pas multiplier les catégories, nous avons intégrés ici les groupes qui comprennent jusqu'à dix bases.

#### *Les groupes de 5/7 fourneaux isolés, en contexte d'habitat*

C'est un cas assez fréquent dans la région : la plupart des habitats présentent des vestiges d'activité métallurgique dans leur emprise et c'est bien souvent un groupe de 5/7 bases classiques qui en témoignent. Ainsi, il y a quatre bases classiques sur le site n° 27, cinq sur les sites n° 3, 92 et 96, et sept sur le site n° 30. Des groupes plus importants, ou correspondant à deux ensembles, sont visibles sur le site n° 4 (13 bases classiques) et sur les habitats n° 53 et 95 (10 bases) où les structures très mal conservées ne permettent pas d'en déterminer le type. On peut noter cependant qu'aucune base de type 2 n'a été identifiée dans ces petits groupes.

On l'a vu dans le paragraphe précédent, ces fourneaux étaient réutilisés, puisque leur fosse a été vidée. Cela représentait probablement un surcroît de travail, par rapport à la construction d'une nouvelle fosse, car il ne doit pas être aisé de vider une fosse pleine d'un bain de scorie figée et de la réparer pour qu'elle soit apte à une nouvelle utilisation. C'est probablement pour des raisons d'économie de l'espace que ces métallurgistes de village ont dû procéder de cette façon. Pourquoi ces batteries sont-elles souvent composées de cinq bases ? Cela devait correspondre à un protocole qu'il est difficile de restituer. Il s'agit probablement d'un équilibre entre le fonctionnement d'un atelier et les besoins du marché. Pour ce dernier, étant donné l'environnement très "industriel" de la région, nous pensons pouvoir émettre l'hypothèse d'un marché très local, celui de la population villageoise. La présence de vestiges des activités de post-réduction dans les habitats, qui concentrent donc toute la chaîne opératoire, étaié cette hypothèse d'une production destinée aux besoins du village. Pour le fonctionnement de l'atelier, la disposition des structures en batterie permettait probablement d'économiser la main-d'œuvre, notamment pour la surveillance et l'alimentation des fourneaux. On peut en effet imaginer que plusieurs fourneaux fonctionnaient en même temps, ou légèrement décalés, pour assurer quand cela était nécessaire, un certain rythme de production.

#### *Les groupes de 5/7 fourneaux isolés, hors contexte d'habitat*

Là encore, le cas est relativement fréquent dans la région puisqu'on recense douze sites sidérurgiques équipés de cinq bases (classiques pour les n° 112, 113, 122, 124, 144, 186 et 188 ; non identifiables pour les n° 39, 134, 146, 176 et 182), un groupe de sept bases non identifiables (n° 10) et douze ateliers comprenant dix bases (classiques pour les n° 78, 79, 80, 82, 129, 130, 131, 140, 149, 171 et 173 ; non identifiables pour le n° 154). Cette fréquence est cependant toute relative. Si l'on prend en compte le nombre d'ateliers hors contexte d'habitat

(148 sites), les sites comprenant un nombre restreint de fourneaux sont très minoritaires ; ils représentent moins de 17 % des sites de production.

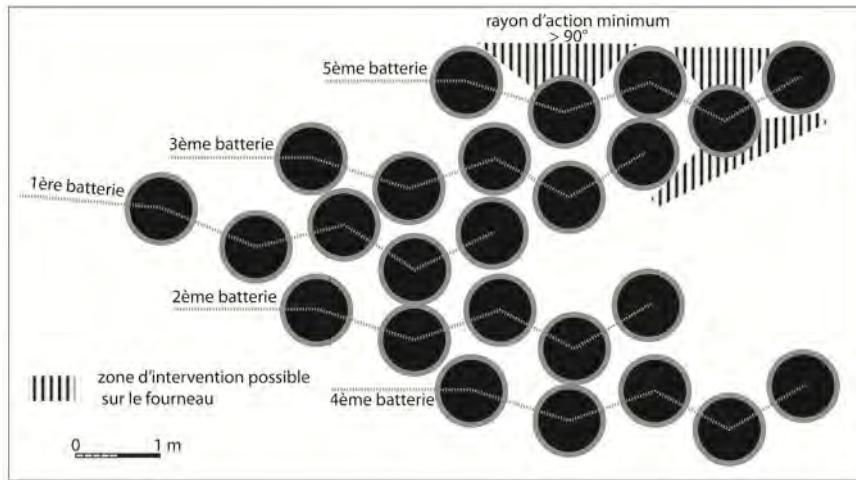
Cette catégorie d'ateliers n'est pas significative du point de vue des quantités de métal produit. En d'autres termes, c'est le fonctionnement de l'atelier qui est probablement la cause de ce regroupement et non les besoins du marché, qui sont eux couverts par un autre type de site.

Cette impression est renforcée par l'équilibre que l'on peut constater entre les ateliers présentant 5 bases (12 sites) et ceux qui en ont 10 (12 sites). On peut considérer que les premiers sont composés d'une seule batterie de bas fourneaux tandis que les seconds en comprennent deux. Si, comme on vient de le voir, la batterie semble correspondre à une organisation fonctionnelle, la question qui se pose est celle de la contemporanéité ou de la succession de ces batteries dans les sites qui en comprennent deux. Les éléments dont on dispose ne permettent pas de savoir s'il s'agit d'une activité étalée dans le temps, au cours de deux sessions, ou saisons (?), de réductions ou d'un même cycle mobilisant davantage de personnel. Dans ces petits ateliers, on peut également s'interroger sur la possible réutilisation des structures, ou d'une partie d'entre elles, même si nous n'avons pu faire aucune observation dans ce sens.

#### *Les groupes de 5/7 fourneaux appartenant à des ensembles plus grands*

L'analyse spatiale des bases de fourneaux du centre de Tin Sawas (Figure 120, p. 182. Figure 121, p. 184), qui tient compte de leur diamètre, montre la présence de ces mêmes petits groupes de cinq à sept fourneaux dans les ensembles beaucoup plus grands. En effet, à la lumière des observations faites sur d'autres sites, il semble fort probable que les ensembles de dix bases que nous constatons dans cette étude de cas (cf. supra) correspondent à deux batteries de cinq bases. Par conséquent, l'organisation en batterie constitue un mode de fonctionnement qui reste valable au sein des unités de production intensive.

Un niveau de regroupement intermédiaire, entre la batterie et l'ensemble du site, atelier ou centre, n'a pu être défini. Les relevés montrent clairement des groupes de fourneaux, topographiquement différenciés, mais qui recouvrent des réalités si différentes (densité, nombre de bases) qu'ils rendent difficiles toute caractérisation. Peut-être s'agit-il simplement de la réunion de plusieurs batteries selon le schéma suivant, qui prend en compte comme module de base la disposition des fourneaux du petit atelier de l'habitat d'Anasara Bango.



**Figure 123 : le développement d'un atelier constitué de batteries (hypothèse)**

Dans une telle configuration, cet atelier qui comprend 25 fourneaux occupe une surface d'environ 25 m<sup>2</sup>, avec un coefficient d'occupation du sol de 50 %, très comparable à ce qui a été observé dans les zones d'activité intense de certains grands sites de production. Comme on l'a vu plus haut, cet "entassement" des structures, qui semble avoir pour but d'économiser un espace pourtant très abondant, doit s'expliquer par l'application d'un protocole de fonctionnement que nous ne parvenons pas à saisir. En revanche, malgré une très forte densité des structures, on peut constater qu'une telle disposition permettait de préserver des zones d'intervention relativement importantes aux métallurgistes. Le rayon d'accès minimal relevé dans cette proposition de restitution d'un atelier est de 90° et ne s'applique qu'à de rares exceptions. Probablement y aurait-il un moyen d'optimiser encore cette répartition en économisant de la surface tout en privilégiant l'accès aux structures, avec par exemple une extension concentrique depuis un premier fourneau central, mais dans ce cas le module de base constitué par la batterie n'est plus détectable. C'était probablement le cas dans certains ateliers, mais il est bien entendu difficile d'en apporter la démonstration.

Ces groupes d'une ou de plusieurs dizaines de fourneaux peuvent correspondre à un site de production, un atelier, ou à une partie d'un ensemble plus vaste, un gros atelier ou un centre métallurgique.

### *Les sites de production*

Il est inutile d'examiner en détail chaque site de production pour déterminer s'il s'agit d'un atelier ou d'un centre. Pour certains d'entre eux, les informations que nous possédons sont insuffisantes et le classement serait arbitraire. Prenant en compte le fait qu'au-delà d'un seuil de taille critique la cohésion de l'ensemble est plus difficile à mettre en évidence, il est cependant possible de donner un ordre d'idée de la nature des sites sur l'ensemble de la région. Au palmarès de la production sidérurgique régionale, onze sites se distinguent par leur importance (sites n° 14, 15, 16, 17, 31, 32, 36, 60, 64, 99 et 126). Ils comprennent au moins 500 fourneaux et les plus grands d'entre eux, qui s'étendent sur plusieurs hectares, en comptaient plus de 5000. Ces centres sidérurgiques se trouvent tous dans la zone Nord, le

secteur du Beli. A ces véritables « moteurs » de l'économie régionale, on peut ajouter 13 sites de « taille moyenne » (sites n° 1, 22, 33, 35, 42, 45, 47, 48, 66, 76, 104, 132 et 153). Ils comprennent tous entre 200 et 300 structures. Certains d'entre eux pourraient être considérés comme des ateliers, mais étant donné qu'il n'est pas toujours possible de les caractériser et dans un objectif de simplification, ils peuvent être adjoints à la catégorie des centres métallurgiques. Ces 24 sites, qui concentrent la grande majorité de la production régionale, sont tous localisés dans le secteur du Beli.

La catégorie des unités de production plus modestes, qu'on peut dénommer ateliers, comprend donc plus d'une centaine de sites. Leur extension est très variable, de la simple batterie d'Anasara Bango à certains ateliers de 100 bas fourneaux (sites n° 38, 44, 47, 52, 54, 68, 85, 94, 101, 110, 118, 119, 148, 174 et 178), ou 120 (site n° 139) ou même 150 (sites n° 49 et 84). A noter que dans ces ateliers de taille respectable, un seul n'appartient pas au secteur du Beli. Il s'agit de l'atelier qui se situe à la périphérie de l'habitat de Tondo Banda (n° 148), dans le secteur de Markoye. Parmi tous les sites visités dans la région, y compris hors de la préfecture de Markoye, le seul atelier comparable est celui de Koirizena (site n° 185. Figure 87, p. 121). Cet atelier composé de 100 bases de type 1 se trouve en périphérie d'un habitat, dans la vallée du Gorowol, à 19 km à l'est des buttes anthropiques de Saouga, étudiées par nos collègues allemands (voir supra et site n° 184. Figure 86, p. 121). Un rapide parcours de la zone n'a pas permis d'inventorier d'autres sites sidérurgiques dans ce secteur.

L'observation des différents types de regroupement des bas fourneaux nous renseigne sur deux niveaux d'organisation de la production : au sein de l'atelier et à l'échelle régionale.

Sur un plan fonctionnel, il semble désormais évident que les ateliers étaient formés de batteries de bas fourneaux, dont le nombre oscille autour de 5. Ces bas fourneaux, relativement proches les uns des autres, étaient disposés de façon à permettre un accès relativement large à la structure durant la réduction, mais aussi une réutilisation de la superstructure. L'organisation en batterie devait aussi permettre une économie de main-d'œuvre, notamment pour la surveillance et l'alimentation des fourneaux. La présence de paires de fours identiques, observée sur un seul site, ne peut pour l'instant être interprétée, à l'exception de l'utilisation probable d'un gabarit. La plupart de ces observations ont été faites sur les relevés et non sur le terrain. Avec ces informations, une nouvelle visite permettrait peut-être d'aller plus loin dans l'interprétation.

A l'échelle régionale, ce panorama des sites de production montre une partition du territoire en deux zones bien distinctes : le Nord et le Sud. Cette partition a déjà été mise en évidence dans la partie consacrée à la géographie, où les éléments naturels tels que la nature des sols, la pluviométrie, la répartition spatiale des ressources (eau, combustible, minerai) contribuent à distinguer les deux zones. On le voit désormais, il en est de même du point de vue anthropique. Le Sud se caractérise par des ateliers sidérurgiques modestes associés à de grands habitats tandis qu'on recense une multitude d'ateliers dans le Nord, avec tous les grands centres de production, associés à des habitats plutôt modestes et peu nombreux. Il reste maintenant à donner à ces observations spatiales de différentes échelles leur dimension temporelle.

## ***2.6 La concentration de la production dans le temps et dans l'espace***

### **2.6.1 Les datations <sup>14</sup>C**

Le tableau et le graphique ci-dessous (Figure 124, p. 193) rassemblent toutes les datations au carbone 14 effectuées dans la région de Markoye. Neuf ont été effectuées dans le cadre de la mission "Art et archéologie à Markoye" dirigée par M. Barbaza et financée par le Ministère des Affaires Etrangères français. Elles concernent essentiellement des habitats proches des sites de gravures, Tondo Banda et Tondo Loko dans les collines au sud-est de Markoye, mais aussi un campement situé plus au nord, Zigbéri, où des sondages ont été effectués (Barbaza, 2005). Ces datations étaient destinées à dater les contextes dans lesquels ont été effectuées les gravures rupestres étudiées dans le cadre de ce programme. La présence de vestiges sidérurgiques n'avaient bien sûr pas échappé à la perspicacité des chercheurs toulousains, qui ont daté deux bases de fourneau, à N'Tongom et Tondo Banda. Par la suite, nous avons pu dater cinq bases de fourneau supplémentaires, dans le cadre d'un programme spécifique sur la sidérurgie ancienne au Sahel burkinabè financé par le Plan Pluri-Formation "le fer dans les sociétés anciennes du Sud" dirigé par J.-M. Pailler. Ces financements étaient relativement limités et les datations n'ont pu être multipliées. De plus, une contrainte supplémentaire est venue contrecarrer notre stratégie de datation : l'absence de charbon de bois dans la plupart des structures fouillées. En effet, pour obtenir ces cinq charbons datables, plus d'une douzaine de bases de fourneau ont été fouillées. Ainsi, certains fourneaux étudiés n'ont pu être datés, et certains fourneaux datés n'ont pu être étudiés<sup>71</sup>.

---

<sup>71</sup> C'est ainsi que la règle des crédits non reportables imposée par l'administration influence la conduite de la recherche. Quand, en fin de campagne, aucun charbon de bois n'a été trouvé dans les sondages programmés alors que des crédits ont été prévus pour une datation, les derniers jours de terrain sont consacrés à la traque du charbon.



Echantillon	Laboratoire et datation	Age calibré
1- Tondo Banda (dents)	Lyon-1632 : 1270 +/- 90 BP	620-978 ap. J.-C.
2-Tondo Banda (charbon)	Lyon-2282 : 1155 +/- 32 BP	780-978 ap. J.-C.
3-Zigbéri (charbons)	Lyon-11232 : 930 +/- 55 BP	1002-1220 ap. J.-C. Probabilités maximales : 1040-1160
4-Zigbéri (charbons)	Lyon-11231 : 855 +/- 45 BP	1040-1273 ap. J.-C. Probabilités maximales : 1165-1235
5-Tondo Loko (os humain)	Lyon-1631 : 880 +/- 80 BP	1001-1284 ap. J.-C.
6-Tondo Loko (charbons)	Lyon-11721 : 780 +/- 40 BP	1192-1289 ap. J.-C.
7-Tondo Loko (charbons)	Lyon-11722 : 760 +/- 40 BP	1216-1295 ap. J.-C.
8- Tondo Banda (charbon/four)	Lyon-2459 : 925 +/- 35 BP	1022-1212 ap. J.-C.
9-N'Tongom (charbons/four)	Lyon-11720 : 1020 +/- 45 BP	901-1155 ap. J.-C.
10- Kaygrou (charbon/four)	Lyon-3725 : 1025 +/- 30 BP	979-1031 ap. J.-C. date la plus probable : 1018
11-Kouna 4 (charbon/four)	Lyon-6799 : 1340 +/- 35 BP	646-766 ap. J.-C. date la plus probable : 664
12-Tin Sawas Sud (charbon/four)	Lyon-4777 1140 +/- 30 BP	782-981 ap. J.-C. Probabilités maximales : 870-980
13-Anasara Bango (charbon/four)	Lyon-4778 780 +/- 30 BP	1215-1278 ap. J.-C. date la plus probable : 1261
14-Beli rive nord (charbon/four)	Lyon-5791 640 +/- 30 BP	Age calibré : 1285-1394 ap. J.-C. dates les plus probables : 1301, 1367, 1382

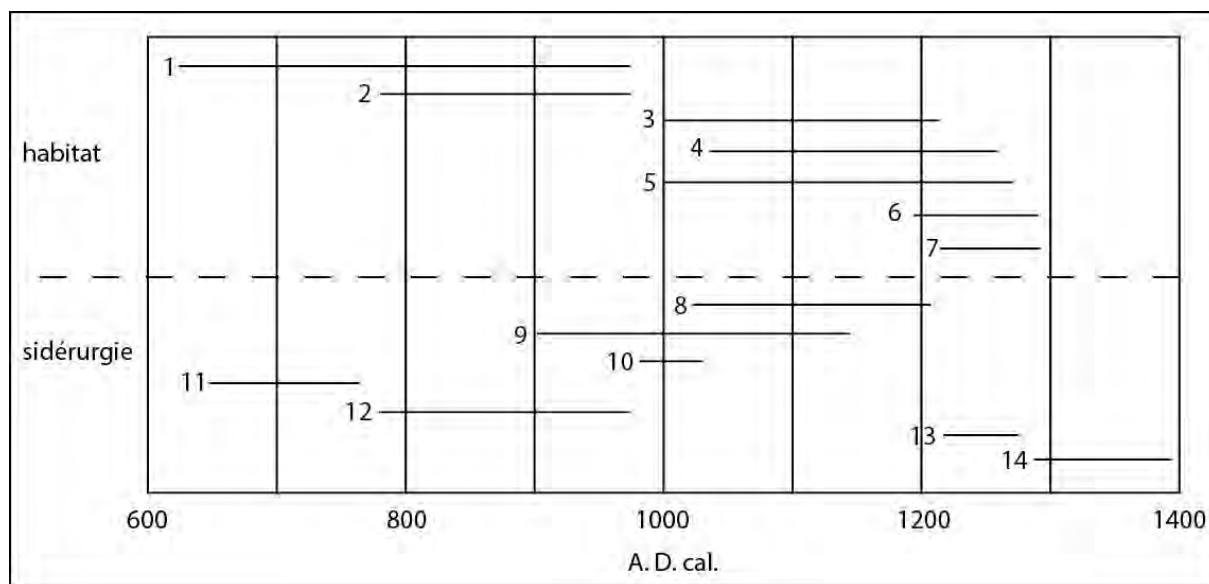


Figure 124 : datations au <sup>14</sup>C de la région de Markoye. N°1 à 9, d'après Barbaza 2005, 75

Les sept premières datations (n° 1 à 7), qui concernent des habitats de la région de Markoye, s'étalent sur une période de sept siècles dont le centre se situe au tournant du 1<sup>er</sup> millénaire<sup>72</sup>. Comme l'écrivait M. Barbaza en 2005, elles s'accordent bien avec les modalités d'occupation de la région aux cours des différentes phases de l'âge du Fer définies par les chercheurs allemands. La phase finale apparaît dans la région de Markoye comme un « moment d'occupation intense » et ces données chronologiques cohérentes « accréditent également l'idée d'une certaine simultanéité des occupations et activités reconnues dans les environs de Markoye » (Barbaza 2005, 71).

Les sept datations suivantes (n° 8 à 14), qui concernent des sites de production sidérurgiques, confirment parfaitement cette simultanéité. En effet, seul le 14<sup>ème</sup> siècle doit être rajouté à la période, qui pour l'ensemble des datations couvre désormais huit siècles. Par conséquent, l'activité sidérurgique de l'ensemble de la région, en particulier de la vallée du Beli, est bien contemporaine des habitats de la zone Sud, au voisinage de Markoye. On notera qu'à la différence des régions voisines, aucune date antérieure à 600 n'est pour l'heure connue dans le secteur de Markoye. Les prospections de M. Barbaza et L. Koté ont bien sûr montré une présence humaine plus ancienne, notamment marquée par les vestiges d'industries lithiques, mais pour l'instant les témoins d'une phase ancienne de l'âge du Fer ancien restent très discrets. En revanche, on a la confirmation d'une dernière phase de l'âge du Fer particulièrement florissante. Le même constat peut être fait pour les périodes qui suivent : aucune datation n'est postérieure au 14<sup>ème</sup> siècle. Pour ce qui concerne les habitats, le fait avait déjà été relevé dans les régions voisines du Yatenga (Marchal, 1978) ou de l'ouest de l'Oudalan (Albert *et al.*, 2000) où tous les tertres anthropiques sont abandonnés avant le milieu du second millénaire. Dans la région de Markoye cet abandon se conjugue avec l'arrêt de la principale activité économique régionale, la sidérurgie.

Dès 1995, les spécialistes de la datation par le <sup>14</sup>C recommandaient de présenter les résultats sous la forme d'un histogramme cumulatif pondéré (Evin *et al.*, 1995). Cette méthode tient compte de l'importance des intervalles de datations calibrées. Afin de ne pas surreprésenter les intervalles longs par rapport aux datations plus précises, chaque intervalle doit être représenté selon une même surface. Ainsi, un intervalle court, qui correspond à une datation plus précise, prend-t-il toute son importance, comme on peut le voir dans la figure suivante.

---

<sup>72</sup> Le site de Zigbéri est ici intégré dans la catégorie « habitat » par souci de simplification. Il s'agit en fait d'un vaste enclos, probablement à usage pastoral, qui peut être en relation avec un habitat saisonnier d'une population semi-nomade (voir infra).

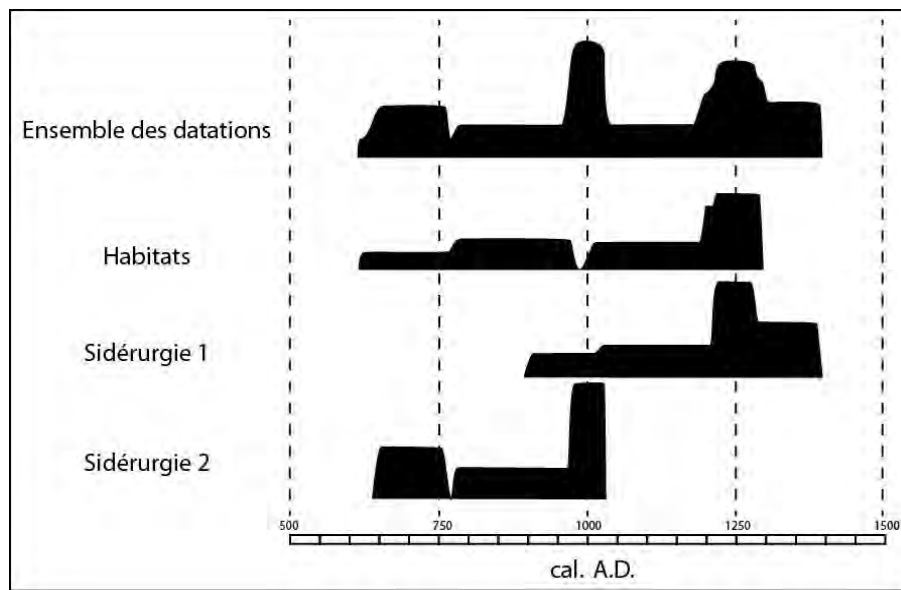


Figure 125 : histogrammes cumulatifs pondérés des datations  $^{14}\text{C}$  de la région de Markoye

Cette représentation permet peut-être de mieux visualiser ce que nous formulions auparavant, à savoir la bonne concordance chronologique entre les habitats et l'activité sidérurgique dans la région. Une classification supplémentaire, qui tient compte du type de fourneau, a été introduite ici. Elle confirme les résultats de l'étude technologique des bas fourneaux : le type 2 est bien antérieur au type 1 et il semble y avoir une période, autour de l'an Mil, où les deux types de fourneau ont pu coexister. Enfin, sur les trois premiers histogrammes, un pic relativement net apparaît au 13<sup>ème</sup> siècle.

Cette méthode de représentation des datations  $^{14}\text{C}$  par les histogrammes cumulatifs pondérés a cependant été critiquée par les scientifiques, car elle ne restitue pas de façon satisfaisante l'incertitude due à la probabilité des datations (95%). Des statisticiens ont depuis mis au point des outils performants qui permettent de combiner et d'affiner les données.

## 2.6.2 Les différentes phases de production

Sur les conseils avisés d'un préhistorien qui s'est largement penché sur la question (Perrin, 2014), l'ensemble de ces données a été retraité à l'aide du logiciel ChronoModel. Il s'agit d'une application récemment développée par P. Lanos (dir.) et A. Philippe (co-dir.), avec le soutien du CNRS, des universités de Nantes, Rennes, Bordeaux, et de l'Agence Nationale de la Recherche. Le traitement s'effectue à partir des données non calibrées, qui sont des probabilités et fait appel aux méthodes statistiques bayésiennes, dont le principe et l'historique sont clairement présentés dans la publication de T. Perrin. Ces données peuvent être combinées selon différents modèles, avant d'être calibrées pour l'obtention de dates calendaires. Ce logiciel offre en outre des facilités de représentation des dates obtenues qui

sont très appréciables. Voici par exemple, les 14 datations obtenues dans la région de Markoye, après calibration par ChronoModel.

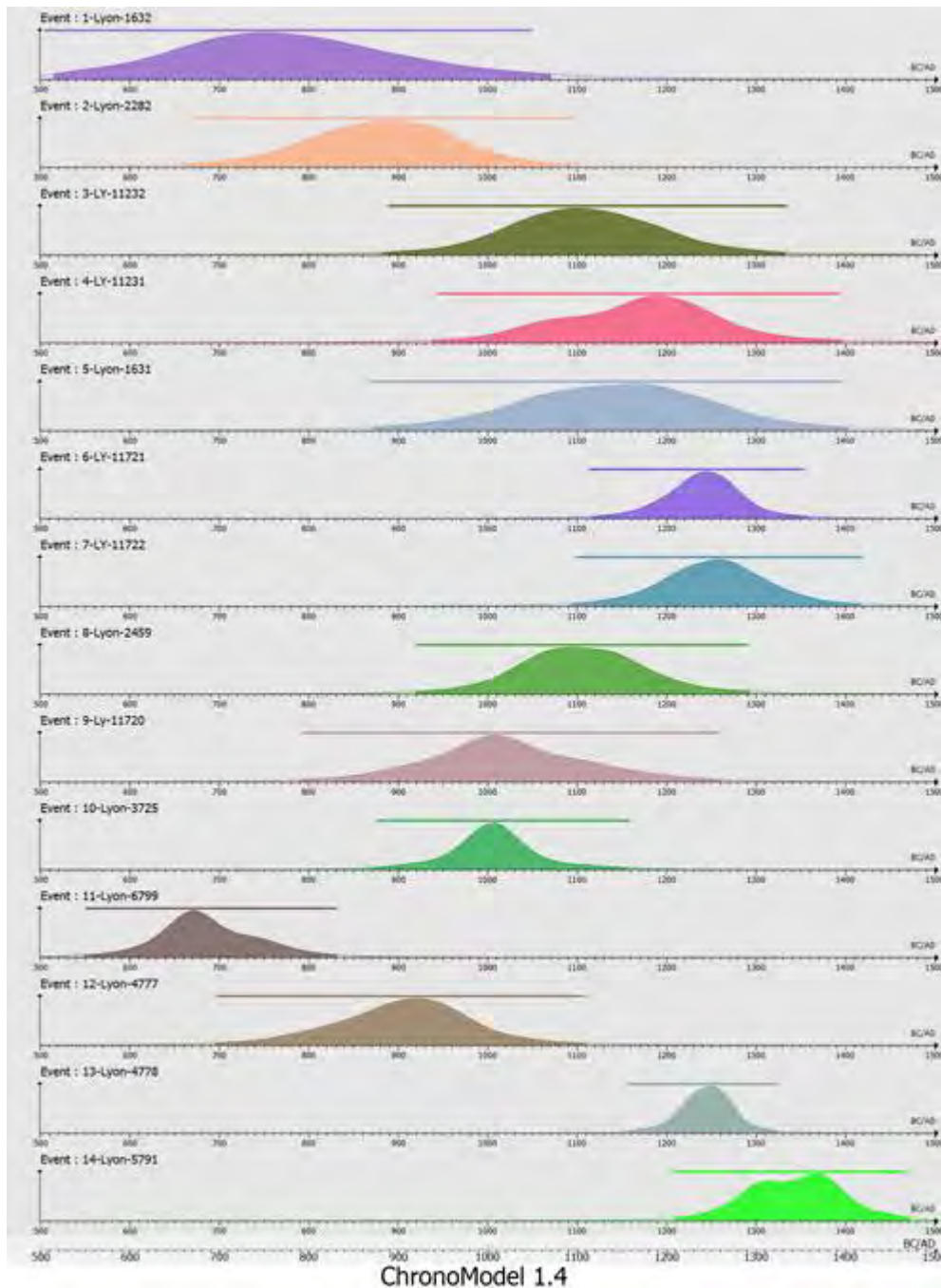
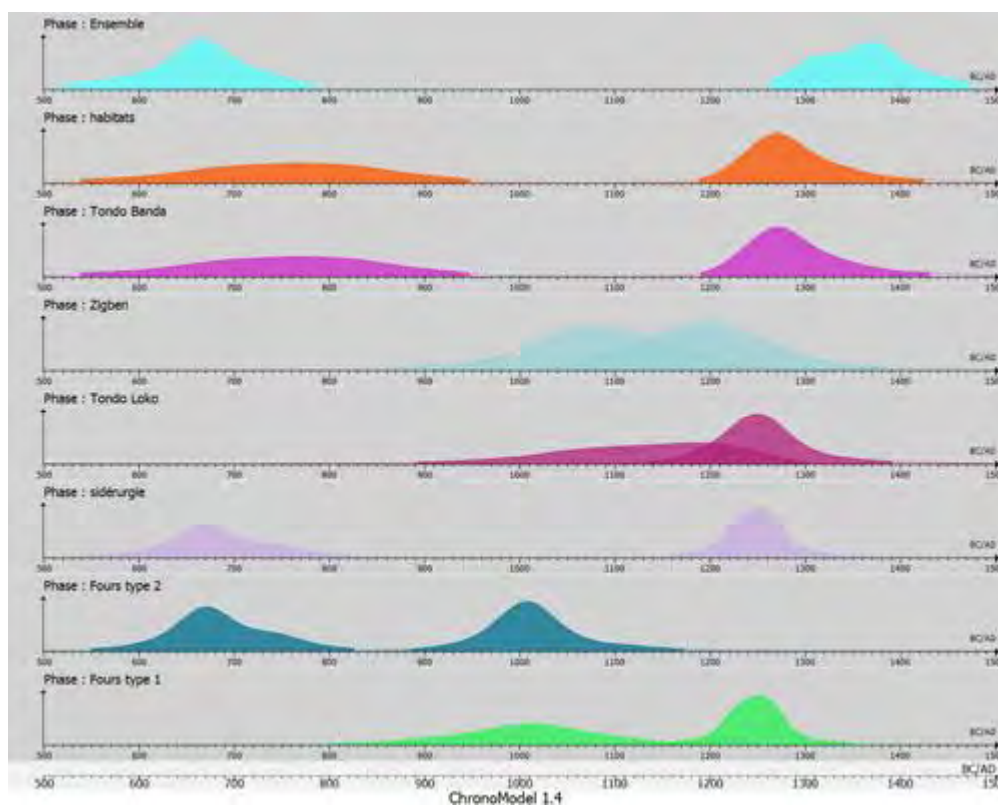


Figure 126 : les 14 datations de Markoye traitées par ChronoModel

Mais l'intérêt majeur de ChronoModel est d'offrir la possibilité d'établir des liens entre différents échantillons datés. Ainsi, sous le terme de phase, il nous est permis de relier différents échantillons, qui du point de vue archéologique semblent cohérents. La première utilisation de ce phasage est bien sûr chronologique et s'applique habituellement à la lumière

des informations stratigraphiques et/ou typo-chronologiques. Dans notre cas, où ces informations font défaut, le phasage peut être géographique, thématique ou technologique.

Pour tous les traitements qui suivent, le dernier échantillon (n°14) a été exclu, car il semble moins fiable que les autres. D'une part, il fait partie de ces échantillons qui ont été hâtivement prélevés en fin de campagne dans des conditions qui n'étaient pas optimales (couche peu profonde dans un environnement très carbonisé). D'autre part, il est le seul à appartenir pleinement au 14<sup>ème</sup> siècle, qui n'est pas du tout représenté dans tous les autres intervalles, dont certains sont pourtant très larges.



**Figure 127 : phasage des datations <sup>14</sup>C de Markoye**

On doit toujours garder à l'esprit que nous ne disposons que de 13 datations <sup>14</sup>C dispersées dans une région relativement vaste. Il faut donc rester prudent et veiller à ne pas surinterpréter des données très partielles. En effet, ces différentes phases regroupent un nombre très limité de datations :

- 8 pour l'ensemble habitat ;
  - 3 pour Tondo Banda, y compris celle d'une base de fourneau ;
  - 2 pour Zigbéri ;
  - 3 pour Tondo Loko
- 6 pour l'ensemble sidérurgie ;
  - 3 pour les fourneaux de type 2 ;

- 3 pour les fourneaux de type 1.

Une autre limite de la méthode à prendre en compte est celle de la nature des résultats obtenus. Il s'agit d'une modélisation qui propose « une vision simplifiée et quasi symbolique, en tous cas idéalisée, d'un système complexe. Il [le modèle] ne peut donc être considéré comme une vérité, mais simplement comme une approximation de celle-ci » (Perrin, 2014, p. 20).

Après ces quelques réserves, on peut tout d'abord constater que sur l'ensemble des datations, deux pics se dégagent nettement, l'un dans la deuxième moitié du 7<sup>ème</sup> siècle, l'autre à la fin du 13<sup>ème</sup> siècle. Ces deux groupes se retrouvent, avec des modifications mineures, dans les « phases thématiques » de l'habitat et de la sidérurgie. Le pic tardif, centré sur le 13<sup>ème</sup> siècle, y est quasiment identique. Le pic ancien de la sidérurgie est très semblable à celui de l'ensemble des datations, tandis que pour les habitats, il est plus étalé, du début du 7<sup>ème</sup> au milieu du 10<sup>ème</sup> siècle, et légèrement décalé, avec un sommet au 8<sup>ème</sup> siècle. Dans ce cadre, où se dégagent des tendances, les différents sites d'habitats semblent se succéder. Les datations de Tondo Banda montrent deux phases : une première au 8<sup>ème</sup> siècle et une seconde dans la deuxième moitié du 11<sup>ème</sup> et dans la première moitié du 12<sup>ème</sup> siècle. Les deux datations du campement de Zigbéri correspondent à cette deuxième phase et la prolongent au 13<sup>ème</sup> siècle. Enfin, les datations de l'habitat de Tondo Loko présentent un pic important au 13<sup>ème</sup> siècle.

Ces courbes sont très parlantes pour la sidérurgie où là aussi les deux groupes se succèdent, avec un pic ancien dans la deuxième moitié du 7<sup>ème</sup> siècle pour le type 2 et un pic tardif au 13<sup>ème</sup> siècle pour le groupe 1. Il y a cependant une époque, centrée autour de l'an Mil où les datations des deux types sont bien représentées, le type 2 de façon plus importante.

Ces modèles font clairement apparaître ce que l'on pressentait déjà auparavant. Dans le domaine sidérurgique, il y a une première phase de production, antérieure au 9<sup>ème</sup> siècle, où seuls les fourneaux de type 2 fonctionnaient. Autour de l'an Mil, il y a une phase d'activité intermédiaire au cours de laquelle les deux types de fourneau ont pu fonctionner. Les datations ne nous permettent pas de l'affirmer, et ils ont pu, au cours de cette période, se succéder, mais la présence des deux types de fourneau dans certains sites (cf. supra) est un argument non négligeable. Lors d'une dernière phase de production, durant le 13<sup>ème</sup> siècle, les fourneaux de type 2 ont été définitivement abandonnés pour laisser place aux fourneaux de type 1, qui assurent toute la production sidérurgique régionale.

Ces différentes phases d'activité sidérurgique peuvent être mises en relation avec les différentes phases d'habitat selon le schéma suivant :

1<sup>ère</sup> phase d'activité sidérurgique → Tondo Banda 1

2<sup>nde</sup> phase d'activité sidérurgique → Tondo Banda 2

3<sup>ème</sup> phase d'activité sidérurgique → Tondo Loko

Cependant, ces trois phases d'activité sidérurgiques ne sont pas clairement identifiables sur le terrain et, quand cela sera nécessaire, on aura recours à la simplification suivante :

Fourneau de type 2 → activité sidérurgique de la 2<sup>nde</sup> moitié du 1<sup>er</sup> millénaire.

Fourneau de type 1 → activité sidérurgique de la 1<sup>ère</sup> moitié du 2<sup>nd</sup> millénaire.

### **2.6.3 Une production intense sur un petit secteur**

Lors des prospections sur l'ensemble de la région, le nombre de bases de fourneau visibles a été précisément comptabilisé sur certains sites ou estimé sur d'autres. Dans ce dernier cas, la plupart du temps un comptage des bases a été effectué sur une partie du site représentative en matière de densité de structures. Le calcul de cette densité (rapport du nombre de structures à l'aire) a ensuite été appliqué à l'ensemble de la surface du site afin d'en proposer une estimation. D'autres sites de production, pour des raisons diverses dont la principale est la mauvaise conservation des structures, n'ont pas été évalués, mais ils ne représentent pas une part importante de la production sidérurgique.

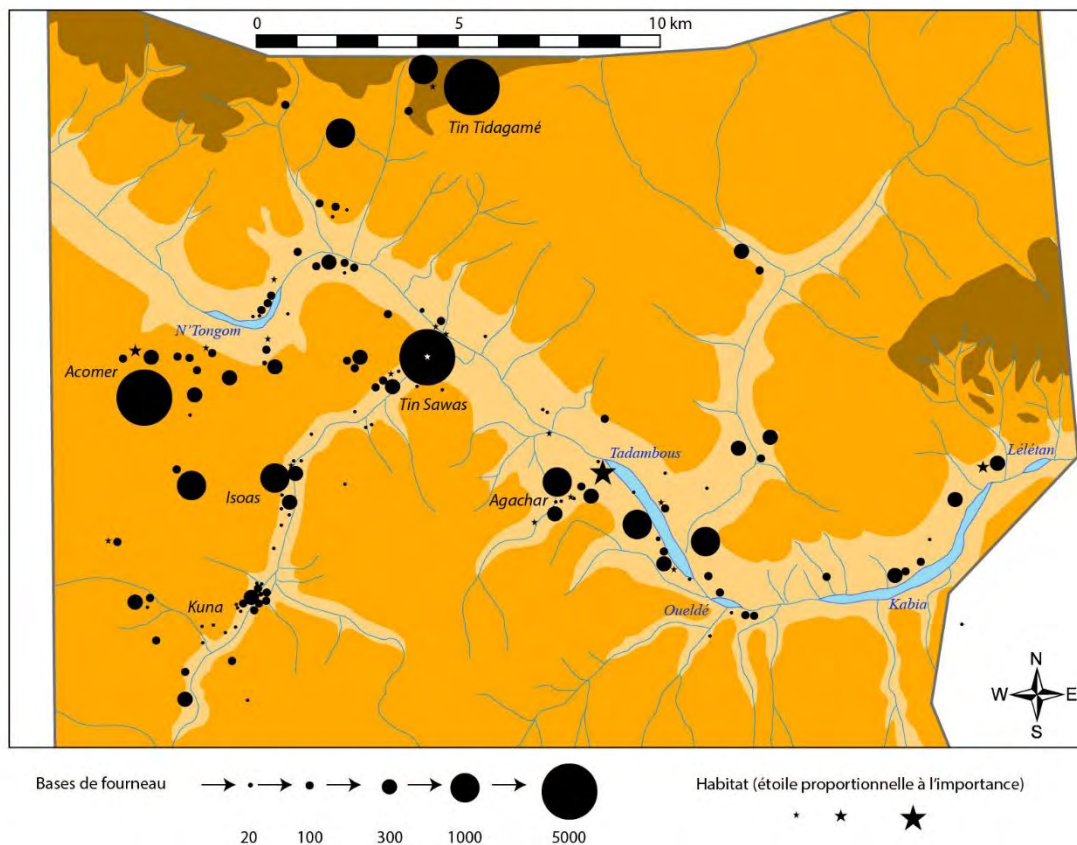
Ainsi nous avons pu recenser pas moins de 25 989 bases de fourneau dans la région, parmi lesquelles on compte 176 petites bases et 513 bases dont le type n'a pu être identifié et qui ne sont pas intégrées dans les développements suivants. Les petits ateliers de la zone Sud, proches de Markoye, ne sont pas non plus intégrés à ces cartes, qui ne prennent en compte que la zone Nord, ce qui permet de détailler un peu plus la documentation tout en restant centré sur les informations les plus significatives.

Comme le laissait présager la carte des sites archéologiques (Figure 18, p. 80. Figure 19, p. 81), la très grande majorité des bases de fourneau se trouve le long de la vallée du Beli et du marigot de Kouna, ainsi que sur le cordon dunaire septentrional (Figure 128, p.200). Cette répartition, au plus proche des ressources, montre que les métallurgistes ont exploité l'essentiel du territoire favorable à l'implantation des ateliers. On relèvera cependant deux exceptions : les parties orientale et centrale de la vallée du Beli<sup>73</sup>.

---

<sup>73</sup> La partie occidentale de la vallée du Beli, où aucun site n'est localisé, n'a pas été prospectée.





**Figure 128 : carte des bases de fourneau de la zone Nord**

Vers l'est, les sites qui jalonnent la vallée entre Oueldé, Kabia et Lélétan sont plutôt modestes. Rappelons toutefois que ce secteur n'a pas été bien prospecté en raison des difficultés d'accès. Aussi, il est fort probable que des ateliers se trouvent sur la rive droite du Beli, vers le sud, que nous n'avons pu parcourir.

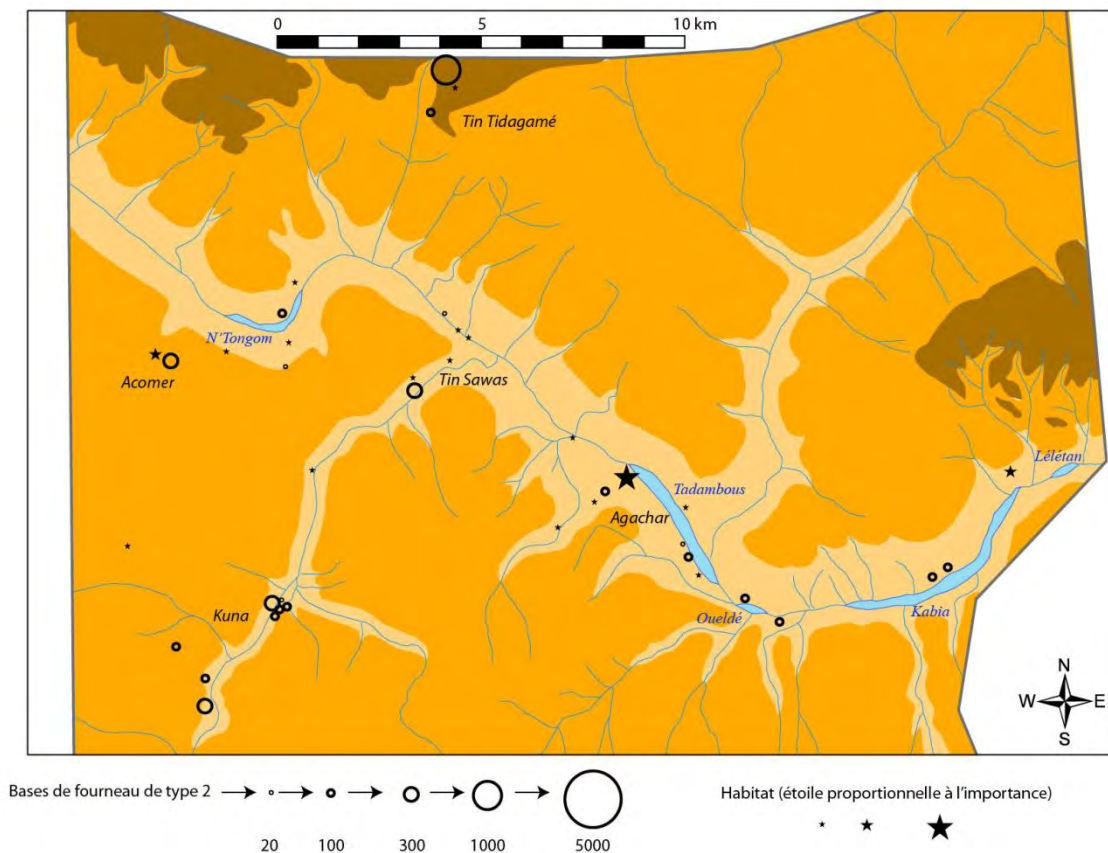
Au centre de la vallée, entre le débouché du marigot de Kouna et la poche d'eau de Tadambous, les bases de fourneau recensées sont peu nombreuses. C'est à cet endroit que la dépression du Beli est la plus large. Peut-être l'érosion y est-elle plus destructrice qu'ailleurs, ou bien la zone était-elle inondable, contrairement à d'autres parties de la vallée.

A ces exceptions près, les bases de fourneau sont présentes dans toutes les zones favorables, mais avec des différences de densité significatives. Sur l'ensemble de ces secteurs, dont la superficie est d'environ 150 km<sup>2</sup>, avec 26 000 bases de fourneau, on trouve en moyenne entre 150 et 200 fourneaux au km<sup>2</sup>. Dans les zones les plus denses, où sont présents plusieurs centres et/ou gros ateliers, ce chiffre peut dépasser 500<sup>74</sup>. Il s'agit des "pôles" de production de Kouna et Isoas, vers le sud, Acomer, Tin Sawas et Agachar, au centre, et Tin

<sup>74</sup> Ramené à une échelle plus facile à percevoir, on obtient par exemple cinq fourneaux sur une surface d'un are, soit 10 x 10 m.

Tidagamé vers le nord. On constatera que la plupart de ces pôles « industriels » peuvent être mis en relation avec un habitat proche.

Cette première carte offre une vision diachronique de l'importance de l'activité métallurgique. Dans l'état actuel de la recherche, la seule possibilité de donner une dimension chronologique à ces informations est la distinction entre les types de fourneau. Les bases de type 1, les plus tardives, sont les plus nombreuses ; elles représentent 92,8 % des structures. Les bases de type 2, qui représentent par conséquent 7,2 % des structures, témoignent d'une première phase de production dont la chronologie est ici, par nécessité, modélisée et intitulée "2<sup>nd</sup>e moitié du 1<sup>er</sup> millénaire"<sup>75</sup>(Figure 129, p. 201).



**Figure 129 : carte des bases de fourneau de la zone Nord dans la 2<sup>nd</sup>e moitié du 1<sup>er</sup> millénaire**

Avec moins de 10 % des bases de fourneau repérés, il est logique de constater, par rapport à la carte précédente (Figure 128, p. 200), une chute vertigineuse de la densité des structures sur les différentes zones. Cependant, il est intéressant de remarquer que dès la première phase d'activité, avant l'an Mil, l'ensemble de la zone est mis à contribution : la vallée du Beli, d'est en ouest, mais aussi le marigot de Kouna et le cordon dunaire

<sup>75</sup> La phase de production intermédiaire, modélisée dans la partie consacrée aux datations (cf. supra), ne peut être prise en compte ici car elle n'est pas "lisible" dans les vestiges repérés.

septentrional. Les concentrations les plus importantes correspondent aux pôles de production de la carte précédente, à l'exception du secteur d'Isoas, où aucune base de type 2 n'a été repérée et peut-être aussi de celui d'Agachar, où les ateliers sont petits et relativement dispersés, vers l'est de la vallée du Beli. Dans le secteur méridional, autour de Kouna, c'est la plus importante concentration de bases de fourneau repérée, avec 617 individus regroupés en deux ensembles. On en compte 375 dans le secteur de Tin Tidagamé, 175 à Acomer et 150 à Tin Sawas Sud. Au total, les ateliers de cette première période d'activité sont constitués de 1825 fourneaux, dont on peut, si l'on ne craint pas les grandes approximations, tenter d'estimer la production. Lors de la fouille de plusieurs d'entre eux, la masse moyenne de scorie piégée présente dans les fosses a été estimée à 200-300 kg. En l'absence de données précises, que seul un bilan chimique complet peut fournir, un rapport scorie/métal de 3/1 est souvent utilisé (Decombeix *et al.*, 1998, p. 78). Une base de type 2 pourrait donc produire au minimum 70 kg de fer métal. Avec toutes les réserves que l'on peut émettre sur ce genre d'estimation, 130 t de fer métal auraient été produites dans la 2<sup>nde</sup> moitié du 1<sup>er</sup> millénaire.

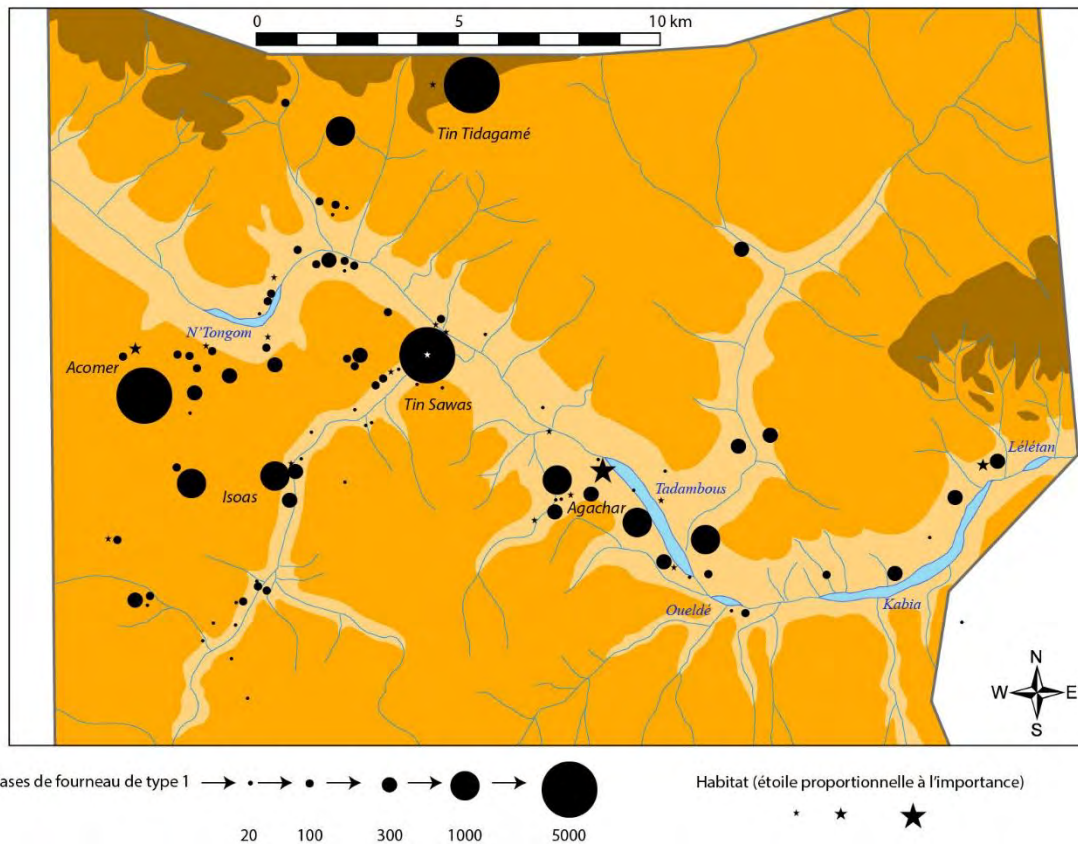
L'occupation du territoire, telle que nous la percevons par les sites sidérurgiques, est dès cette première phase étroitement liée aux ressources disponibles. Le lien avec les habitats est lui plus hypothétique, car ils ne sont pas datés. Leur physionomie et le matériel qu'on a pu y observer les rattachent plus facilement à une phase tardive, mais ces vestiges peuvent masquer des traces plus anciennes et on peut supposer que le maillage territorial, présenté dans la première partie (cf. supra) s'est mis en place dès cette époque.

Durant la deuxième phase de production (Figure 130, p. 203), le maillage du territoire est similaire, mais la trame est plus dense en raison d'une croissance du nombre d'ateliers. Le changement le plus remarquable est celui de la taille des sites de transformation, avec la multiplication des fourneaux qui les composent. Les pôles de production identifiés pour le 1<sup>er</sup> millénaire connaissent un essor important.

Ainsi, par exemple, au centre de production de Tin Tidagamé composé de 375 fourneaux, le second par ordre d'importance pour la première phase (Figure 129, p. 201), succède un vaste complexe de 5000 structures. Mais avec une croissance de 1233 %, c'est là l'essor le plus modeste. Ailleurs, le nombre de fourneaux a pu être multiplié par 30, comme à Acomer.

A ce grand boom de l'activité sidérurgique, il y a une seule exception : le secteur méridional de Kouna où le nombre de fourneaux ne semble pas progresser et qui localement a même pu régresser. Les ateliers y sont, pour la plupart, de taille relativement modeste et apparaissent assez dispersés.

On l'a vu plus haut, dans l'étude de cas, ce secteur a peut-être connu la transition entre les deux types de fourneau. Dans une telle hypothèse, cela signifierait qu'une partie au moins des ateliers de la zone de Kouna appartiendrait à une phase intermédiaire de production, que la modélisation des datations au <sup>14</sup>C situe autour de l'an Mil. Cela pourrait expliquer le cas particulier de Kouna, qui n'a pas connu l'essor des autres pôles, peut-être en raison d'un épuisement de la ressource en combustible et/ou d'un déplacement de population.



**Figure 130 : carte des bases de fourneau de la zone Nord dans la 1<sup>ère</sup> moitié du 2<sup>nd</sup> millénaire**

Ailleurs, cette ressource avait eu davantage de temps pour se régénérer et les métallurgistes en ont largement profité. Au 2<sup>nd</sup> millénaire, un changement d'échelle s'opère dans la production sidérurgique régionale, comme si l'on passait du stade artisanal au niveau industriel.

Cette révolution industrielle apparente doit cependant être remise en contexte. Ces deux cartes sont figées dans le temps et peuvent concentrer plusieurs siècles de changements progressifs. Aussi, s'il était possible de dresser une carte des structures de production tous les 50 ans, peut-être le grand changement apparaîtrait-il plus comme une évolution progressive de l'activité sidérurgique.

Les chiffres de l'estimation de la production sont cependant là pour confirmer ce changement d'échelle. En effet, à la multiplication des fourneaux s'ajoute le progrès technologique constitué par le passage du type 2 au type 1 et l'augmentation de productivité qui en découle. On peut ainsi considérer, de façon très théorique, mais avec une marge d'erreur assez réduite, que le type 1 est à l'origine de plus de 95 % de la production régionale. Selon la même méthode que pour le type 2, mais avec une marge d'erreur encore plus grande, car le diamètre des fosses de type 1 varie plus largement, il est possible de proposer une estimation quantitative du fer métal produit par les bases classiques. Dans les différents

sondages effectués, qui n'ont pas porté sur les grandes bases de plus de 1 m de diamètre, la masse de scorie a été estimée à 300-400 kg. Chaque structure aurait par conséquent produit au minimum 100 kg de fer métal ...et l'ensemble des 23475 fourneaux serait à l'origine de 2350 t de fer<sup>76</sup>. Si cette production s'étale sur les trois siècles qui suivent l'an Mil, la moyenne annuelle approche les 8 tonnes, ce qui n'est pas considérable. Si, comme la modélisation chronologique le propose, la production prend place principalement durant le 13<sup>ème</sup> siècle, ce chiffre peut alors augmenter sensiblement et recouvrir des réalités très différentes.

Mais ce n'est pas cet aspect quantitatif qui est le plus remarquable pour la région. De notre point de vue, c'est la concentration d'un grand nombre d'ateliers et de fourneaux sur une petite surface, qui distingue ce secteur d'autres régions de production. En de très nombreux points et sur de grandes étendues, le paysage y est durablement marqué par l'activité sidérurgique. En parcourant la vallée du Beli et certains cordons dunaires ou marigots, avec un peu d'imagination on a plus l'impression d'être dans une zone industrielle que dans un territoire rural, où les maigres pâturages ont laissé la place aux champs de scories.

#### *Un territoire spécialisé, exclusivement réservé à la métallurgie*

Les cartes et les chiffres donnés précédemment le montrent très clairement : la concentration de la production sidérurgique dans cette petite partie de l'Oudalan est une évidence. Les rigueurs du climat local, la pauvreté des sols et le déficit hydrique déterminent des zones « utiles » dont la surface est réduite à environ 150 km<sup>2</sup>. C'est dans ce périmètre restreint que prennent place 25 000 bas fourneaux regroupés dans 150 ateliers. Avec un site de production au km<sup>2</sup>, la sidérurgie est omniprésente et il faut imaginer ce paysage plat et monotone jalonné de cheminées crachant leur fumée, aujourd'hui remplacées par la végétation ligneuse des marigots, qui était autrefois charbonnée<sup>77</sup>.

Les limites de ce périmètre sont assez nettes. Une extension orientale de la zone de production est possible vers l'aval du Beli, au Niger. Un site de production (n° 120) a été repéré dans cette zone, alors que nous étions par erreur en territoire nigérien et des bases

---

<sup>76</sup> Il ne s'agit pas d'une production d'ampleur exceptionnelle et les quelques tentatives d'estimation effectuées en Afrique de l'Ouest montrent que certains districts sidérurgiques étaient beaucoup plus importants (Barros de, 1986, p. 160-171 qui compare la région de Bassar (Togo) aux autres grands centres de production de fer africains). Cependant, ces districts sont situés plus au sud, au coeur de régions agricoles et forestières ; ils bénéficiaient de ressources en combustible plus importantes.

<sup>77</sup> Pour relativiser, on peut citer l'exemple de la région sidérurgique des Montagnes Sainte-Croix, en Pologne. C'est à l'heure actuelle le plus important district sidérurgique connu où les métallurgistes utilisaient des bas fourneaux à scorie piégée au début du 1<sup>er</sup> millénaire. Les chercheurs polonais ont recensé pas moins de 420 000 bas fourneaux dans 6000 ateliers. Dans les zones où l'activité était la plus intense, on trouve jusqu'à une centaine de site au km<sup>2</sup> (Orzechowski, 1994, p. 352).

Dans la vallée du Sénégal, sur la rive mauritanienne, ce sont plus de 40 000 bas fourneaux qui ont été inventoriés ; les datations <sup>14</sup>C indiquent une phase de production dans la première moitié du 2<sup>nd</sup> millénaire (Robert-Chaleix, 1994, p. 115 et 125).



classiques de type 1 sont signalées dans la bibliographie, mais n'ont pas été étudiées (Celis, 1991, p. 138-140 et figure 100). L'auteur s'interroge d'ailleurs sur la fonction de ce « cylindre de pisé » inclus dans la scorie<sup>78</sup>. Dans les autres directions, en particulier vers le sud et l'ouest, c'est très peu probable. Ces secteurs n'ont pas été réellement prospectés, mais ils ont tout de même été « visités » à plusieurs reprises. Les sites sidérurgiques repérés, peu nombreux et d'importance moindre, donnent l'impression d'être à la périphérie de la zone de production. La frontière malienne a limité nos visites vers le nord, mais dans cette direction on sort assez rapidement du système des marigots tributaires du Beli pour entrer dans des zones pauvres en végétation ligneuse et qui semblent donc peu favorables au développement de la métallurgie.



**Figure 131 : bases de type 1 au Niger (Celis, 1991, fig. 100)**

Comme cela a été largement développé dans la 1<sup>ère</sup> partie consacrée à la géographie, la zone Nord est une région pauvre, située au-delà des limites de la culture sous pluie et de l'habitat sédentaire (cf. supra). C'est un territoire à vocation pastorale, où la nature des sols offre des possibilités relativement restreintes (charge admissible en Unité Grand Bétail / hectare très faible ; cf. 1<sup>ère</sup> partie). Par conséquent, l'élevage y est très extensif et c'est une activité économique saisonnière, pratiquée par une population relativement peu nombreuse et contrainte à la mobilité pour pallier l'épuisement rapide de la ressource fourragère. Cette activité est nécessairement complémentaire de celles de la zone Sud, où les cultivateurs produisent les céréales.

C'est dans ce cadre que les ateliers sidérurgiques sont installés près des marigots et sur les cordons dunaires. Leur emprise au sol, mais surtout l'abattage de la végétation ligneuse pour produire le charbon de bois nécessaire en grande quantité pour les réductions, ont dû

---

<sup>78</sup> La conclusion du paragraphe consacré à ces fourneaux illustre bien le problème méthodologique évoqué dans la première partie (cf. supra) : « ces fonderies ne semblent pas très anciennes et il n'est pas impossible qu'il existe encore des fondeurs au courant de cette technique » (Celis, 1991, p. 140).

porter préjudice au pastoralisme en réduisant leur ressource, mais des priorités s'imposaient. Durant les périodes de production, on peut penser que la métallurgie du fer était l'activité principale de ce territoire ; durant les phases les plus productives, l'ensemble des ressources locales lui était probablement dévolu.

Or la spécialisation du territoire est l'un des principaux éléments qui permettent de définir un district métallurgique. Ce dernier nécessite aussi la maîtrise technique du processus de réduction par une petite partie de la population, et la disponibilité d'une main-d'œuvre beaucoup plus importante pour effectuer toutes les tâches évoquées dans la présentation de la chaîne opératoire (cf. supra).

### *Définition d'un district métallurgique*

Afin de replacer des productions régionales dans un contexte plus large, européen dans cet exemple, un des grands spécialistes de l'archéologie sidérurgique, M. Mangin, a proposé une classification des zones de production avec comme base de départ les catégories définies une dizaine d'années auparavant par H. Cleere (Mangin *et al.*, 1992, p. 228-230 ; Cleere, 1983).

M. Mangin distinguait alors trois grandes catégories :

- les districts majeurs : des grandes zones de production, qui s'étendent sur plus d'un millier de km<sup>2</sup> et comptent plusieurs centaines de sites. Moins de dix secteurs rassemblent ces conditions dans toute l'Europe.

- les districts d'importance moyenne, qui concentrent un nombre conséquent de sites sur des centaines de km<sup>2</sup> ;

- les districts mineurs, beaucoup plus nombreux, où la sidérurgie n'est pas l'activité dominante, avec des dizaines de ferriers sur des dizaines de km<sup>2</sup>.

Avec la multiplication des découvertes, en particulier lors des prospections, cette classification n'est plus applicable à la lettre. Aujourd'hui, autant que le nombre de sites, l'estimation de la quantité de métal produite est prise en compte. Ainsi, des régions peu étendues comme la Montagne Noire, mais qui ont donné lieu à une très forte production dans un laps de temps assez bref, sont comprises dans la catégorie des districts majeurs. La dimension chronologique, souvent peu perceptible en prospection, prend ici toute son importance. Dans cette classification, d'autres éléments sont mis en avant, tels que le statut juridique des entreprises. En effet, au moins pour le cas de l'Antiquité romaine, où le cadre juridique général des activités minières ou métallurgique est connu par les sources littéraires ou l'épigraphie, le rattachement d'une région à l'une ou l'autre de ces catégories permet, en liaison avec le contexte archéologique local, de proposer des hypothèses. Ainsi, les grandes régions de production peuvent très souvent être du ressort de l'administration impériale, directement ou via l'administration provinciale. Une entreprise d'importance moyenne, dont le lien avec une agglomération semble évident, peut être considérée comme un district



municipal, tandis que des petits ateliers dispersés font souvent référence à une activité privée et souvent saisonnière.

Ce cadre n'est pas applicable tel quel hors du contexte européen, mais il offre l'avantage de montrer différents modèles en identifiant les acteurs principaux, et de proposer des pistes de réflexion. On retiendra par exemple le lien entre des ateliers de production et la ville, même si le cadre juridique romain de la gestion municipale est à exclure. Dans le cas d'un territoire spécialisé, où la sidérurgie est l'activité dominante, comme nous le supposons pour la vallée du Beli, ce lien est nécessaire. Le nombre de sites sidérurgiques, mais aussi et surtout les quantités produites, sont à mettre en rapport avec les ressources locales, la démographie et les besoins du marché.



## 3. Acteurs et enjeux d'un ancien district sidérurgique au Sahel

### 3.1 Les prérequis d'un district

Comme on l'a déjà largement vu dans la 1<sup>ère</sup> partie, les conditions nécessaires à la création d'un district sidérurgique, des matières premières disponibles en quantité, sont ici remplies. La mise en œuvre de ces matières premières nécessite cependant à la fois des connaissances techniques et une main-d'œuvre relativement abondante. Dans le cadre d'une production d'envergure, l'intervention d'une puissance politique avec une forte assise territoriale est bien souvent nécessaire.

#### 3.1.1 Les aspects immatériels

##### *Savoir-faire locaux, transferts technologiques ou mouvements de populations ?*

Malgré la connaissance théorique actuelle du processus de réduction du fer, les tâtonnements auxquels sont réduits la plupart des expérimentateurs en paléosidérurgie montrent à quel point on ne s'improvise pas sidérurgiste. Les paramètres du processus sont nombreux, les équilibres sont fragiles, et l'ensemble doit être parfaitement adapté aux conditions locales, telles que la nature du minerai et du combustible et le type de structure. Dans le cadre d'une région de production, la question de l'origine des compétences techniques, autochtones ou issues d'un transfert, se pose à chaque période d'activité<sup>79</sup>.

---

<sup>79</sup> Bien plus que pour d'autres thèmes de recherche, cette question est cruciale pour l'histoire des mines et de la métallurgie. L'historiographie fournit de très nombreux exemples de transferts technologiques, à toutes les époques, qui ne se limitent pas toujours à la transmission de recettes, mais qui s'accompagnent bien souvent de l'immigration des personnes qui les maîtrisent : "Rosenberg soulignait l'importance de la formation des hommes et celle de la mobilité d'un personnel qualifié pour transmettre un savoir souvent non codifié" (Rosenberg, 1970 ; cité par Pérez, Verna, 2009, p. 26). Les ingénieurs et techniciens allemands, qui jouissaient d'une excellente réputation vers la fin du Moyen Age, sont intervenus dans de très nombreuses entreprises minières et métallurgiques dans toute l'Europe et au-delà (Braunstein, 1998, p. 306).

Cependant, les processus de transmission sont multiples, très souvent accompagnés d'hybridation, et l'idée que les diffusions techniques effectuées par les migrations, entraîneraient des changements rapides et plus importants que les diffusions par emprunt ou imitation est remise aujourd'hui en question (Pérez, Verna, 2009, p. 49).

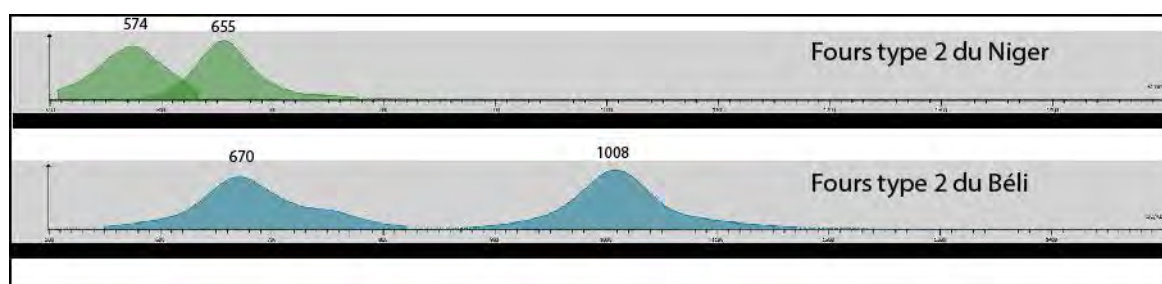
Dans notre cas, un développement autochtone des techniques sidérurgiques observées suppose deux étapes :

- l'invention sur place, vers le milieu du 1<sup>er</sup> millénaire AD, du bas fourneau de type 2 accompagné de sa notice d'utilisation ;

- la mutation technologique, vers l'an Mil, du bas fourneau de type 2 vers le type 1, avec la mise à jour du mode d'emploi.

La première étape, l'invention du type 2, est bien difficile à mettre en évidence. A moins de découvrir le lieu dans lequel le processus d'innovation a vu le jour et a été mis au point (encore faudrait-il le percevoir ?), l'archéologue est ici soumis aux limites du raisonnement par défaut.

La structure de type 2, originale et particulièrement reconnaissable par le massif argileux qui occupe le centre du bain de scorie piégée, est décrite une seule fois dans la bibliographie consultée : il s'agit de la thèse de R. Guillon qui porte sur la région de Niamey au Niger où ce type est nommé «scorie piégée en anneau ou en couronne» (Guillon, 2013, p. 232). Cette bibliographie, on l'a vu, n'est pas des plus fournies et ne reflète qu'un état de la recherche encore très partiel sur le thème de la sidérurgie ancienne. Ainsi, on recense moins d'une dizaine de types de fourneau qui ont fonctionné dans les régions voisines à la même période. Cependant, le type 2 est si aisément reconnaissable qu'il est peu probable qu'il soit passé inaperçu. Dans le Sud-Ouest du Niger, 6 datations ont été effectuées sur des bases de type 2. Trois charbons, qui donnent des dates au 4<sup>ème</sup> - 3<sup>ème</sup> millénaires avant notre ère et à l'époque moderne, ont été rejetés par l'auteur (Guillon, 2013, p. 232)<sup>80</sup>. Les trois autres datations, dont l'intervalle se situe aux 6-7<sup>èmes</sup> siècles, sont cohérentes avec les débuts de notre première phase d'activité dans l'Oudalan.



**Figure 132 : phasage chronologique (ChronoModel) des fours de type 2 du Niger (d'après Guillon, 2013, p. 232) et du Burkina Faso**

Comme on le voit ici (Figure 132, p. 210), la mise en phase de ces trois dates du Sud-Ouest du Niger présente un pic de probabilité au milieu du 7<sup>ème</sup> siècle, presque identique avec

---

<sup>80</sup> Curieusement, l'auteur évoque quelques pages plus loin l'utilisation possible de ce type de fourneau au-delà du 18<sup>ème</sup> siècle (Guillon, 2013, p. 264). Cela paraît peu concevable, d'autant plus que cette datation a été faite sur un bas fourneau qui a fourni un autre échantillon daté du 4<sup>ème</sup> millénaire avant notre ère, ce qui montre bien qu'il ne s'agissait pas d'un ensemble bien scellé.

celui des fours de la vallée du Beli. En revanche, un autre pic le précède, vers la fin du 6<sup>ème</sup> siècle. Doit-on voir là l'origine de ce type ? C'est une possibilité mais le nombre de datations est trop limité pour pouvoir s'en assurer.

Quoi qu'il en soit, ce type de fourneau semble original dans la sous-région et son foyer d'invention doit être localisé dans ce périmètre, aux confins du Burkina Faso, du Mali et du Niger. C'est, selon l'expression d'A.F. Garçon, une « innovation innovante » dans le sens où elle représente une réelle rupture, un changement technique qui induit un saut qualitatif et quantitatif dans le domaine de la production (Verna, 2000, p. 83). Dans l'Oudalan où aucune métallurgie antérieure n'est connue, le caractère innovant et l'importance de son impact sont évidents. Dans le Sud-Ouest du Niger, une phase de production antérieure, utilisant un autre type de fourneau, a peut-être eu lieu, mais il est difficile d'évaluer son importance<sup>81</sup>.

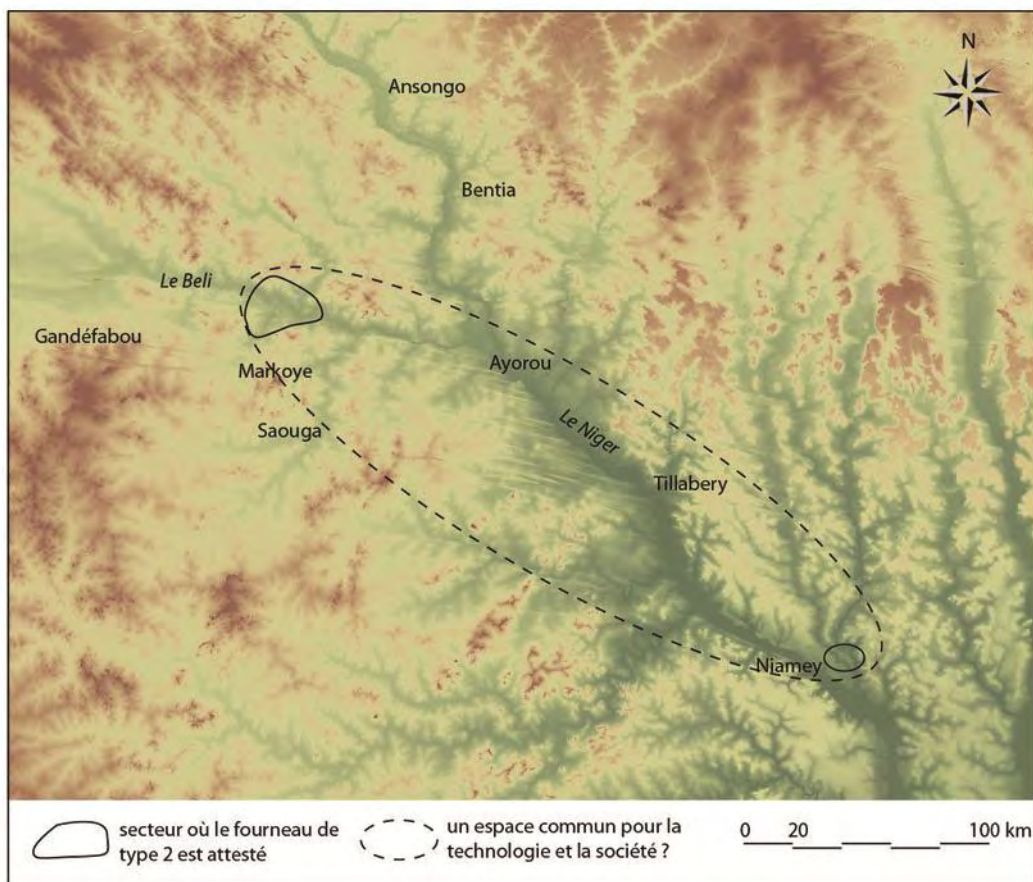


Figure 133 : domaine du bas fourneau de type 2

<sup>81</sup> Comme l'indique le titre de la thèse de R. Guillon, l'orientation du travail est géoarchéologique. Priorité a été donnée à la spatialisations des structures et à leur mise en contexte, avec des résultats intéressants. En revanche, malgré la richesse et la diversité des données collectées, l'angle de vue typo-chronologique ne semble pas avoir été pleinement exploité et il est difficile de se faire une idée de l'importance relative de chaque type de structure.

C'est ici la technique qui définit dans ses grandes lignes les contours d'un espace, permettant ainsi de mettre en évidence une éventuelle interaction avec la société. Dans le Nord-Ouest de cet espace, l'utilisation de ce type de bas fourneau semble exclusive tandis que dans la partie Sud-Est, plusieurs structures différentes, et autant de techniques adaptées, coexistent dans la seconde moitié du 1<sup>er</sup> millénaire. On peut y voir le signe d'une cohabitation de plusieurs populations ou ethnies (Guillon, 2013, p. 329), ce qui n'est guère surprenant dans un axe de circulation aussi important que la vallée du Niger, aux confins des domaines sahélien et soudanien<sup>82</sup>. L'exclusivité du type 2 dans la vallée du Beli pourrait désigner cette région comme un foyer potentiel d'invention, avec une diffusion vers le sud-est, au contact d'autres techniques, mais les datations que nous possédons privilégient l'hypothèse inverse.

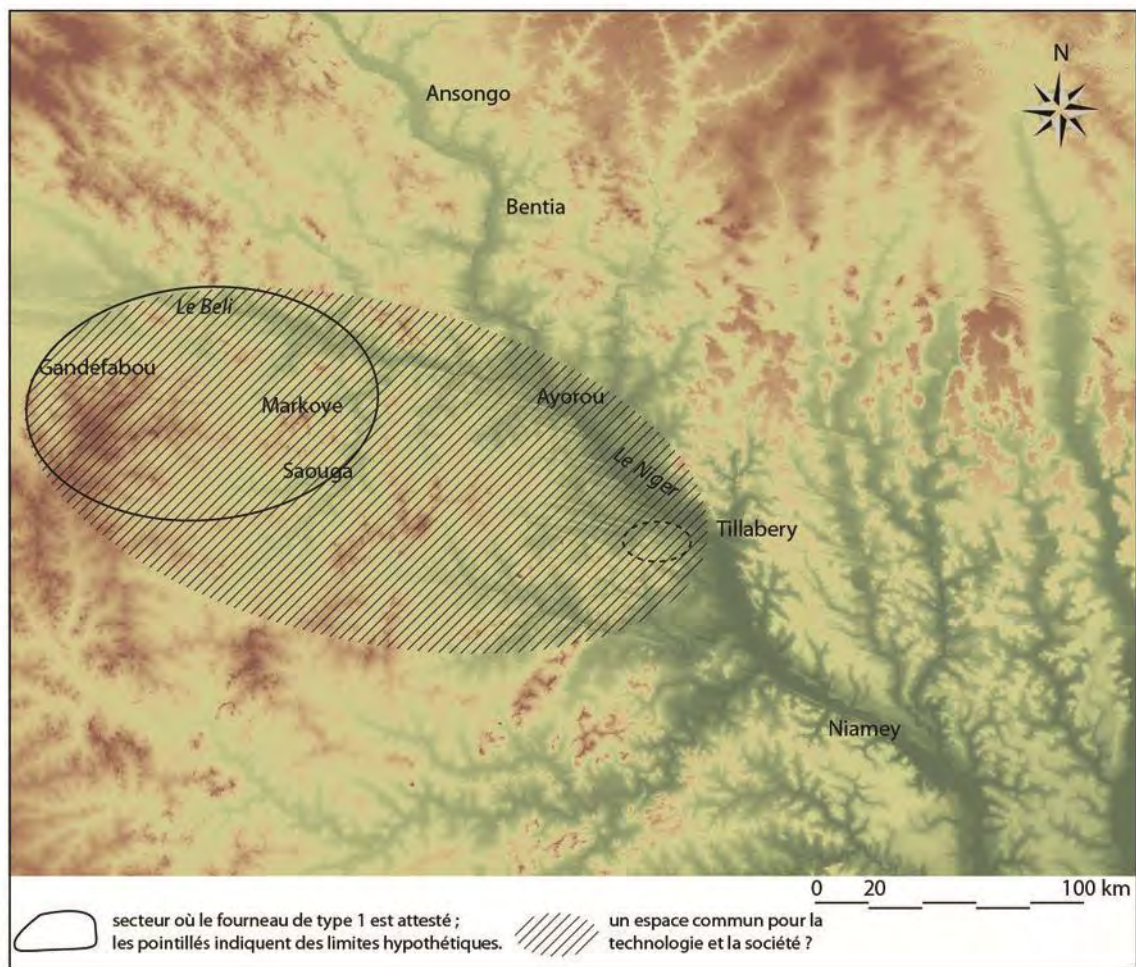
Au centre, nous n'avons pas de donnée et la définition de cette zone reste donc très hypothétique. Peut-être y eut-il à cette époque dans cette partie de la vallée du Niger et de l'un de ses affluents une même société, ou des populations avec des convergences culturelles qui partageaient au minimum des techniques de transformation du minerai de fer complexes avec un poids économique et une importance stratégique non négligeables. L'utilisation du bas fourneau de type 2 dans deux régions distantes de 270 km peut aussi résulter d'un déplacement de personnes détentrices de ce savoir-faire. Les données en notre possession ne permettent pas de trancher.

Pour les bas fourneaux de type 1, utilisés au début du 2<sup>nd</sup> millénaire, la situation est bien différente. Comme on l'a vu dans la partie consacrée à l'étude technologique, il y a une parenté évidente entre les 2 types de bas fourneau de l'Oudalan. Tous deux partagent en effet la même originalité par rapport aux autres bas fourneaux étudiés dans la sous-région : la présence d'un dispositif vertical en argile, tuyère ou cylindre, au centre de la fosse réceptacle. Le remplacement, à partir de l'an Mil, du cylindre par une tuyère remployée, représenta une évolution importante, dans l'économie de travail pour la construction, comme dans les capacités de traitement du minerai. Selon la terminologie d'A.F. Garçon (Verna, 2000), il s'agirait là plutôt d'une « innovation courante » dans la mesure où la technique n'est pas modifiée ; seule la structure est légèrement adaptée pour permettre un gain de productivité. Cependant, cette adaptation s'accompagna dans la région de Markoye, en particulier dans la vallée du Beli, d'une très forte augmentation de la production.

---

<sup>82</sup> Il y a cependant d'autres interprétations possibles, en particulier la coexistence de mentalités différentes au sein d'une même société, qui peut se traduire par des choix distincts sur le plan technique. Comme les technologies, l'évolution des mentalités n'est pas linéaire d'après G. Ducomet : « Les sociétés n'évoluent pas en bloc [...] il y a toujours des groupes ressortissant de modes de vie en voie de disparition, d'autres alors majoritaires, d'autres minoritaires mais en voie d'expansion » (discussion suite à la communication de P. Braunstein, 1998, p. 310).





**Figure 134 : domaine du bas fourneau de type 1**

Dans l'Oudalan, l'aire de diffusion de cette technique, où l'on a pu repérer des structures de type 1, est aussi plus étendue que celle du type 2. En tenant compte des bases classiques repérées dans les secteurs de Gandefabou vers l'ouest et de Saouga / Koirizenna vers le sud, elle s'étend sur 100 km d'est en ouest et 70 km du nord au sud. Cette vaste étendue englobe deux types de territoires, précédemment définis par la géographie et l'archéologie :

- des zones caractérisées par des habitats importants entourés d'un terroir cultivable, comme à Markoye, Saouga, mais aussi Kissi et Oursi, où la production sidérurgique est attestée, mais ne prédomine pas dans le paysage ;

- une zone de forte production sidérurgique, autour de la vallée du Beli, avec des habitats modestes sans terroir cultivable. Il est vraisemblable que cette région de production intensive s'étendait un peu plus vers l'aval.

A 150 km vers le sud-est, à hauteur de Tillabéry dans la vallée du Niger, des fourneaux de type 1 ont également été repérés (Celis, 1991, fig. 100), mais n'ont pas été étudiés. Il n'est par conséquent pas possible de déterminer l'importance de l'activité et son extension géographique. Cela permet tout de même de proposer pour ce type de fourneau un



domaine de diffusion, qui se superpose en partie au domaine du type 2, mais avec une excroissance vers le nord-ouest et un développement moins grand vers le sud-est, en direction de Niamey. Ainsi définie, cette zone qui englobe le Nord de l'Oudalan et un petit tronçon de la vallée du Niger, entre Ayorou et Tillabéry, correspond à peu près à ce que les ethnologues et linguistes désignent sous le nom de province songhay de Wanzerbé (cf. 1.1.2 Des sédentaires aux nomades).

Dans l'état actuel de la recherche, la région de Markoye est la seule où sont localisés les deux types (1 et 2) de fourneaux. Par conséquent, si l'on accepte la démonstration de leur filiation proposée plus haut, on peut supposer que cette mutation eut lieu dans la région, autour de l'an Mil. On aurait donc un foyer d'innovation local avec peut-être le secteur de Kouna comme laboratoire. C'est l'hypothèse la mieux étayée, plus plausible que celle d'un éventuel apport extérieur sur lequel nous n'avons aucun indice.

Pour les toutes premières phases d'activités, R. Guillon proposait pour sa région d'étude un transfert technologique venu du Nord du Niger, où plusieurs dates anciennes sont connues pour la sidérurgie, et arrivant par le Dallol Bosso (Guillon, 2013, p. 341). Dans la continuité, on peut proposer le schéma suivant (cf. Figure 135, p. 215)<sup>83</sup> :

- la mise au point du type 2, une innovation par emprunt auprès des détenteurs d'un savoir technologique issu d'une pratique déjà ancienne dans le Nord du Niger ;
- la diffusion de ce type 2 vers le nord-ouest, autour du milieu du 1<sup>er</sup> millénaire AD ;
- la mutation du type 2 vers le type 1, autour de l'an Mil, peut-être dans le secteur de Kouna.
- la diffusion de ce dernier modèle dans les premiers siècles du 2<sup>nd</sup> millénaire vers l'est jusqu'à la vallée du Niger et vers l'ouest jusqu'aux sources du Beli.

---

<sup>83</sup> Cette hypothèse n'est pas exclusive. L'invention du bas fourneau de type 2 a pu avoir lieu ailleurs, dans la vallée du Beli par exemple.

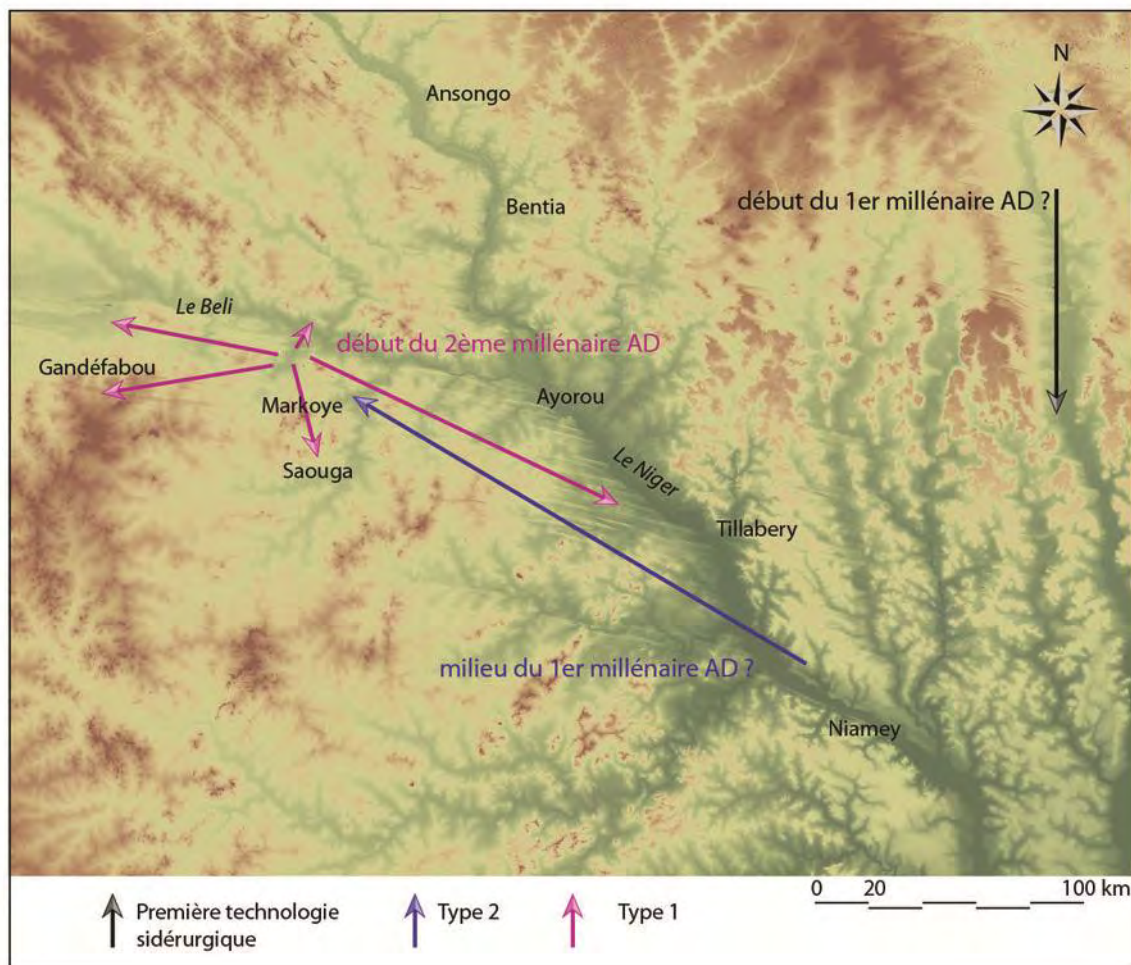


Figure 135 : schéma hypothétique des transferts technologiques concernant la sidérurgie régionale

Dans les conclusions d'un article consacré à la liaison entre l'innovation et la conjoncture, P. Benoit illustre parfaitement les difficultés rencontrées pour définir le processus d'innovation et la nécessité de le contextualiser : "Sous l'effet de la demande, en fonction des possibilités d'investissement et des conditions sociales favorables, selon des processus qu'il serait vain de tenter de définir avec trop de précision, les techniques évoluent à des rythmes différents" (Benoit, 1998, p. 299). Ce sont ces conditions économiques et sociales qui font l'objet du développement suivant.

### 3.1.2 Une puissance politique et son entité territoriale

En effet, au tournant de l'an Mil, l'Oudalan peut être défini selon les termes de P. Braunstein comme « un milieu réceptif [qui] a donné son aval à des formes techniques nouvelles, ou à une conjonction de nouveautés, qui définissent un produit ou une filière » (Braunstein, 1998, p. 303). Le milieu naturel, incarné par les forêts galeries de la vallée du

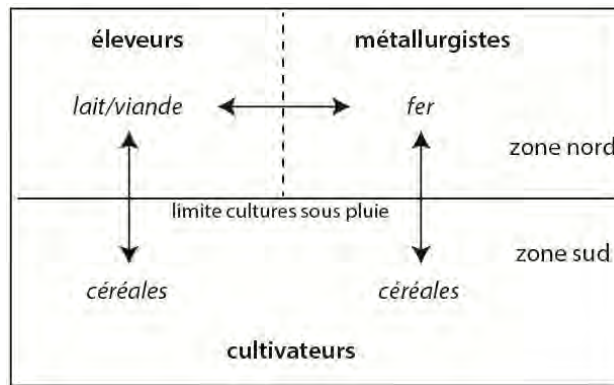
Beli a déjà été largement mis en avant. Reste à voir la composante anthropique de ce milieu favorable au développement de l'activité sidérurgique.

### *La mainmise sur un territoire et sa population*

Même si l'on ne prend pas en compte la post-réduction, pour laquelle les informations sont trop lacunaires, la chaîne opératoire du fer nécessite un nombre conséquent de postes de travail : extraction et tri du minerai, abattage des arbres et éventuellement charbonnage, transport des matériaux, construction des bas fourneaux et conduite des opérations de réduction. En l'absence de données précises sur les outils et les procédés utilisés, il n'est pas possible d'évaluer la main-d'œuvre nécessaire pour accomplir toutes ces tâches, mais elle fut certainement abondante durant les périodes de forte production, en particulier pour la deuxième phase d'activité, autour du 13<sup>ème</sup> siècle.

La présence de cette main-d'œuvre dans la zone Nord, pour laquelle les ressources vivrières sont très limitées, a dû nécessiter des apports extérieurs. En effet, dans le cadre d'une forte production sidérurgique, la pression sur le milieu s'accroît et le fragile équilibre typiquement sahélien entre des maigres ressources et des besoins croissants peut être rompu. L'habituelle complémentarité entre les différents territoires, dédiés à l'élevage et l'agriculture, se transforme alors en dépendance du Nord envers le Sud. On peut en effet supposer qu'aux populations nomades vouées au pastoralisme se sont ajoutés des mineurs, des métallurgistes et autres bûcherons. Bien entendu, une partie du travail ne requérant pas de compétences spéciales a pu être effectué par des pasteurs ou leur entourage, mais le développement de l'activité sidérurgique, à connotation sédentaire, qui vient s'ajouter à l'activité pastorale, suppose tout de même une augmentation de la population de la zone Nord. Or il est peu probable que celle-ci s'accompagne d'une augmentation des ressources vivrières. Ainsi le système habituel d'échange lait/viande contre céréales qui régit ces régions situées au seuil des cultures sous pluie ne permettait plus de subvenir aux besoins des populations septentrionales, plus nombreuses et en partie occupées par des activités non vivrières. Pour certaines denrées indispensables, ces dernières dépendaient d'approvisionnements extérieurs que seules les populations de la zone Sud étaient en mesure de fournir. En retour, elles bénéficiaient sans nul doute du produit des ateliers, le fer métal.

L'intervention d'une troisième composante socio-économique dans un territoire dont l'équilibre était basé sur la complémentarité entre les nomades et les sédentaires peut se schématiser de la façon suivante.



**Figure 136 : l'Oudalan ancien, un équilibre socio-économique fragile**

Dans un tel schéma, les échanges peuvent paraître déséquilibrés au profit des populations méridionales. Les pasteurs ont en effet moins de besoins en fer que les cultivateurs ; ils doivent en plus céder une partie de leur territoire, constituée par les meilleurs parcours de pacage. Avec des intérêts divergents pour les différents intervenants, se profile l'existence d'une autorité à la fois gestionnaire des conflits et garante de l'unité territoriale.

Cette unité territoriale et sa cohésion sociale sont en effet des conditions nécessaires au fonctionnement du district qui suppose un accès aux différentes ressources (minerais et combustible) et une libre circulation sur le territoire. Dans un contexte de relative pénurie, imposée par le milieu naturel, une organisation a dû mettre en place, probablement parfois de façon contraignante, ces conditions de fonctionnement.

En premier lieu, les mineurs devaient pouvoir accéder aux gisements et les exploiter pour approvisionner les ateliers. Cela pose d'une part le problème de la propriété ou de l'usage du sol et du sous-sol et celui de la libre circulation dans la région. Dès cette première étape, l'intervention d'une autorité qui unit ou soumet des populations différentes qui coexistent dans un même secteur est probable. En effet, la coexistence entre des éleveurs nomades constamment à la recherche de pâturages et des mineurs, qui pour écouler leur produit, plus de 10 000 t de minerai, ont tout de même besoin de quelques animaux de bât, peut être conflictuelle. Même si l'on peut imaginer que le cheptel régional n'augmente pas, faute de ressource, cela se fait inévitablement au détriment des troupeaux habituellement voués à la consommation.

La pression sur le milieu et la probabilité des conflits augmentent d'un cran supplémentaire avec la métallurgie. En effet, après épuisement des parcours de pacage au cours de la saison sèche, ce sont les ligneux des bas-fonds qui fournissent une part importante du fourrage nécessaire à la survie du bétail. Là encore, la concurrence dut être rude entre éleveurs et bûcherons et l'intervention d'une puissance de conciliation probablement nécessaire.

Enfin, tout le personnel employé par l'activité sidérurgique devait au moins en partie dépendre d'un approvisionnement en biens vivriers extérieur, qui suppose une libre circulation entre le Sud et les différentes zones du Nord.

Cette libre circulation des biens et des personnes nécessite une entente, cordiale ou contrainte, entre les différentes composantes sociales de la région, mais aussi une sécurité par rapport à l'extérieur. Il est en effet assez difficile d'imaginer le développement d'une telle activité, avec ses nombreuses ramifications, dans un contexte d'insécurité. La menace de razzias ou de différentes formes de pillages, telles que l'historiographie nous les livre en abondance, aurait sans doute empêché l'essor de la sidérurgie locale, qui donne au contraire l'impression d'une entreprise florissante.

Enfin, la quantité du métal produit dans le secteur, ne semble pas en adéquation avec la consommation locale. Il y eut au minimum une diffusion régionale des produits, et là encore, la maîtrise d'un marché est bien souvent l'œuvre d'une puissance politique. Il convient désormais de voir, à partir des données disponibles, s'il est possible de la caractériser, voire de l'identifier.

## 3.2. Les ressources humaines locales

### 3.2.1 Les premiers résultats archéologiques

Dans le cadre de la mission archéologique franco-burkinabé, deux approches thématiques concernant l'art et la métallurgie ont été privilégiées. L'étude des contextes archéologiques, plus généraliste, n'a cependant pas été négligée. Ainsi, des prospections à maille fine, des relevés et plusieurs sondages ont été effectués dans les habitats et les nécropoles situés au voisinage immédiat des sites de gravures. La prospection des ateliers de débitage lithique et le sondage d'une station dans la vallée du Beli étaient eux destinés à éclaircir une problématique générale du Néolithique de cet espace sahélien, qui se caractérise avant tout par une très grande discrétion.

#### *Des ateliers de débitage lithique protohistoriques ?*

Les prospections effectuées par M. Barbaza et L. Koté dans la région de Markoye ont mis au jour plusieurs ateliers de débitage inédits, qui ont produit en grande quantité des pièces du type hache ou herminette (Barbaza, 2005a, p. 66-67). La région de Markoye, riche d'une roche gabbroïde de qualité, a été un grand centre de production de ce type d'outillage, dont la massivité répond davantage « aux besoins de travaux forestiers ou miniers pour lesquels ce type d'outil, en pierre ou en métal, sont indispensables », qu'aux besoins de la culture de sols légers essentiellement constitués de sable (Barbaza, 2005, p. 66).

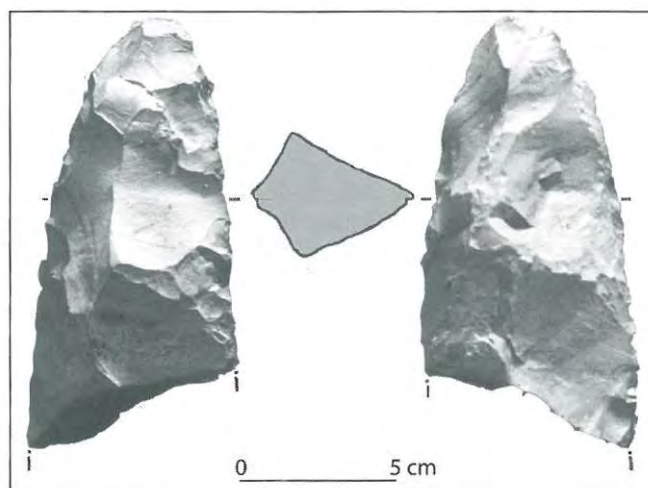


Figure 137 : ébauche de pic. Sassabango (Barbaza, 2005a, p. 67, fig. 4)

Comme on l'a vu plus haut à Anasara Bango (cf. 2.5.1) cet outillage lithique se trouve parfois en association avec du mobilier métallique sur des sites d'habitat et de production sidérurgique. Il serait donc possible, et très tentant, de mettre en relation ces sites de débitage avec l'activité métallurgique, plutôt qu'avec d'hypothétiques sites néolithiques que l'archéologie peine à mettre en lumière. Dans cette hypothèse, puisque ces sites de débitage se



trouvent tous dans la périphérie de Markoye, c'est la zone Sud qui fournirait l'outillage nécessaire aux sidérurgistes de la zone Nord, renforçant ainsi cette impression de complémentarité des différents territoires et des différentes populations ou groupes humains à l'échelle régionale. La chronologie de ces sites de débitage lithique doit cependant être précisée pour valider cette hypothèse.

#### *Habitats et nécropoles des environs de Markoye*

L'essentiel des données recueillies sur ces sites résulte de prospections de surface. Par conséquent, il n'est pas toujours possible d'assurer la contemporanéité de toutes les structures visibles dans un espace. Cependant, la cohésion spatiale des vestiges n'est pas le seul argument pour lever en grande partie cette incertitude.

Tout d'abord, aucun de ces habitats et nécropoles n'est inclus dans les récits de la tradition orale locale songhay. Ils appartiennent tous aux temps immémoriaux durant lesquels vivaient les "gens d'avant". Le résultat des enquêtes ethnographiques (cf. 1.1.2) et de l'archéologie (cf. 1.3.1) convergent sur un point : la mémoire collective ne remonte pas ici au-delà du 17<sup>ème</sup> siècle, date de l'installation de plusieurs noyaux de populations songhay dispersées par la défaite face aux troupes marocaines. Les faits antérieurs relatés par la tradition orale ne concernent pas la région, mais plutôt la vallée du Niger, probable origine de cette vague d'immigration.



**Figure 138 : Tondo Banda. 1 : grand tumulus. 2 : tumulus n°1, fouillé par L. Koté et N. Valdeyron (Barbaza, 2005a, p. 71-72, 6 et 7)**

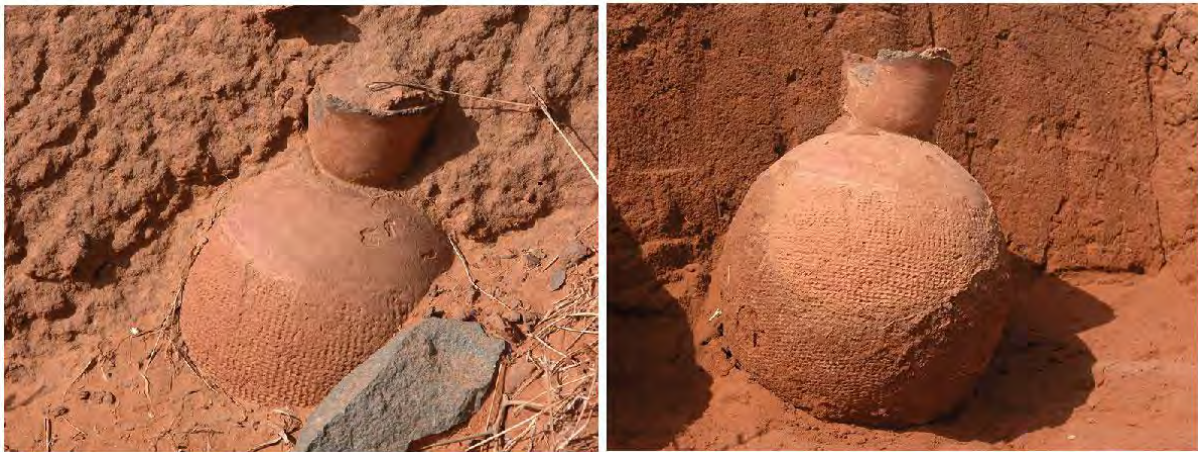
Ensuite le type de vestiges observés autour de Markoye appartient à l'ensemble régional bien étudié par nos collègues allemands et que l'on pourrait nommer le groupe des buttes anthropiques. Cet ensemble se caractérise par la présence de tertres, parfois nombreux et imposants, qui signalent les habitats. Ils correspondent, selon les informations issues de la fouille d'Oursi hu-beero (cf. 1.3.1), à des dépotoirs où se sont accumulés tous les rebuts des



habitats qui les jouxtent. Sur des surfaces qui dépassent parfois un hectare, le mobilier céramique et métallique est abondant. On y observe aussi de nombreuses meules dormantes ainsi que des accumulations de pierres. Pour des raisons qui font encore débat, ce type d'habitat si courant dans la région prend fin autour du milieu du 2<sup>ème</sup> millénaire AD. Parmi d'autres hypothèses, ce grand changement des modalités de l'occupation du sol pourrait succéder à une détérioration climatique et une pression plus forte des groupes nomades entraînant des conflits autour des maigres ressources, en particulier de l'eau (Petit *et al.*, 2011, p. 214).

Enfin, les sondages effectués sur différents sites n'ont pas apporté d'élément qui remette en cause globalement le postulat de la cohérence spatiale et chronologique des vestiges. On n'exclut pas, comme on l'a signalé à plusieurs reprises pour des sites métallurgiques, la possibilité d'éléments postérieurs. Dans bien des cas, il s'agit d'aménagements légers liés à un mode de vie nomade ou semi-nomade, comme les campements ou certaines bases de grenier que les Bella construisent à proximité de leurs champs de mil pour quelques saisons<sup>84</sup>. Ce type d'aménagements, parfois difficile à distinguer des vestiges antérieurs, a été relevé et pris en compte, mais il n'entre pas dans les critères que nous avons utilisés pour déterminer une zone d'habitat.

Aucune fouille extensive n'a été pratiquée. Il n'est par conséquent pas possible d'établir pour la région de Markoye un référentiel tel qu'il est proposé sur d'autres sites de l'Oudalan. Cependant, les données glanées ici ou là au gré des sondages permettent d'insérer pleinement Markoye dans ce référentiel. L'exemple suivant le montre pour la céramique.



**Figure 139 : Tondo Banda : prélèvement d'une céramique mise au jour par l'érosion.**

---

<sup>84</sup> Ces bases de grenier sont constituées de pierres verticales destinées à isoler le plancher du sol et protéger les céréales de l'humidité et des incursions des rongeurs. C'est aujourd'hui la technique de stockage la plus utilisée au Sahel, mais des exemples montrent qu'elle était pratiquée très tôt, dès l'âge du Fer ancien, en particulier dans le Dhar Tichitt mauritanien (Dupuis, 2014, p. 12-13).

Ce vase complet a été découvert en 2005 dans la paroi d'un des petits ravins qui entaillent la zone d'habitat de Tondo Banda. Il présente une panse globulaire, un goulot assez étroit et une lèvre très légèrement évasée ne permettant pas d'accéder avec la main ou une louche à l'intérieur de la céramique, qui était par conséquent destinée à contenir un liquide. C'est une forme très comparable à celle de certains « flacons » découverts dans les fouilles d'Oursi (Petit *et al.*, 2011, p. 93, 6.15 n°26). D'après l'étude typo-chronologique de M. von Czerniewicz, cette céramique, qui possède un décor imprimé à la roulette torsadée avant cuisson<sup>85</sup>, appartient à un registre de formes plutôt caractéristique de l'âge du fer tardif, compris entre le 11<sup>ème</sup> et le 14<sup>ème</sup> siècle (von Czerniewicz, 2004b ; von Czerniewicz, 2004a, p. 129-131). Ce décor imprimé, qui facilitait la préhension de l'objet, est ici complété par un bandeau supérieur lissé de couleur rouge, lui aussi caractéristique de la céramique utilisée dans la région à cette époque (Petit *et al.*, 2011, p. 86). Les multiples fragments de céramique observés en prospection sur les sites d'habitat de la région de Markoye entrent dans cette typo-chronologie sans que l'on puisse déterminer la phase, moyenne ou tardive, à laquelle ils appartiennent. Pour le faire, il eut fallu étudier des lots homogènes, ce que la prospection ne permet pas. Les sondages effectués, pauvres en mobilier, n'ont pu combler cette lacune.

Sur le plan du mobilier métallique, l'étude présentée précédemment (cf. 2.4.3) a aussi fait apparaître de profondes similitudes entre le matériel des habitats de la région de Markoye et ceux de Kissi ou Oursi. On remarque simplement à Markoye une surabondance de ce mobilier, très probablement parce qu'il était fabriqué sur place en quantité importante pour être en partie vendu ou échangé.

Plusieurs types de structures ont été observés dans les différents sites. Des tas de pierres, relativement nombreux et aux dimensions très variables, sont situés, en général, à la périphérie des habitats identifiés par les tertres. La plupart d'entre eux ont été interprétés comme des tertres funéraires, mais leur étude s'est révélée particulièrement difficile. En effet, ils ne recèlent pas ou très peu de mobilier et la stratigraphie sous-jacente aux agencements de pierres superficiels se réduit le plus souvent à deux ou trois couches de sable quasiment stériles. A Tondo Loko, une fosse centrale a été clairement identifiée dans la stratigraphie, mais elle n'a livré aucun indice permettant d'expliquer sa fonction. Dans plusieurs sondages, il a été constaté que des silos recoupaient les sépultures (Barbaza, 2005a, p. 69).

---

<sup>85</sup> Malgré la clarté de la typologie des décorations proposée par M. von Czerniewicz, du fait de mon incompétence en matière de céramologie, je n'ai aucune certitude sur l'attribution de ce décor à la roulette torsadée, plutôt qu'au rouleau de vannerie ou à l'impression de natte.



**Figure 140 : Tondo Loko (Burkina Faso) : fouille d'un tumulus (L. Koté)**

En surface, les pierres relativement grosses et soigneusement agencées forment un cercle qui délimite la structure. Des pierres, souvent plus petites et disposées avec moins de soin, occupent tout le centre de la structure. A Sorbaia, l'une d'entre elles était gravée. Il s'agit probablement d'un éclat détaché par thermoclastisme d'un rocher des environs. S'il est intentionnel, ce qui est probable, ce dépôt pouvait avoir une dimension culturelle.



**Figure 141 : tumulus de Sorbaia (fouille L. Koté et M. Barbaza)**

A Tondo Loko, comme à Anasara Bango (cf. 2.5.1), plusieurs alignements de pierres dessinent des formes fermées. A l'image de ce que l'on peut observer encore aujourd'hui, ils semblent délimiter des enclos pour le petit bétail où les pierres servent à caler des barrières végétales, la plupart du temps de simples branches d'épineux, destinées à contenir les bêtes<sup>86</sup>. Dans d'autres cas, comme on le voit à Tondo Loko (Figure 142, p. 225), le matériel recueilli dans le périmètre de ces alignements, des meules ou des concentrations de céramiques, indique une autre fonction. A l'inverse des exemples précédents, il s'agissait peut-être là de protéger les activités qui s'y déroulaient des incursions animales. Les cercles de pierres sans

<sup>86</sup> Dans un article particulièrement bien renseigné, C. Seignobos détaille les différents types de barrière végétale, de la simple clôture au système complexe de fortifications, et la façon de les ériger (Seignobos, 1980).

empierrement central peuvent être interprétés comme des bases de tente, dont certaines peuvent être récentes. D'autres alignements de pierres peu caractéristiques ne peuvent être interprétés.

Les tertres anthropiques ne sont pas ici d'une hauteur remarquable, peut-être en raison d'une occupation relativement brève du lieu. Les secteurs d'habitat sont signalés par des concentrations de pierres et de céramiques, principalement dans la partie centrale du site.

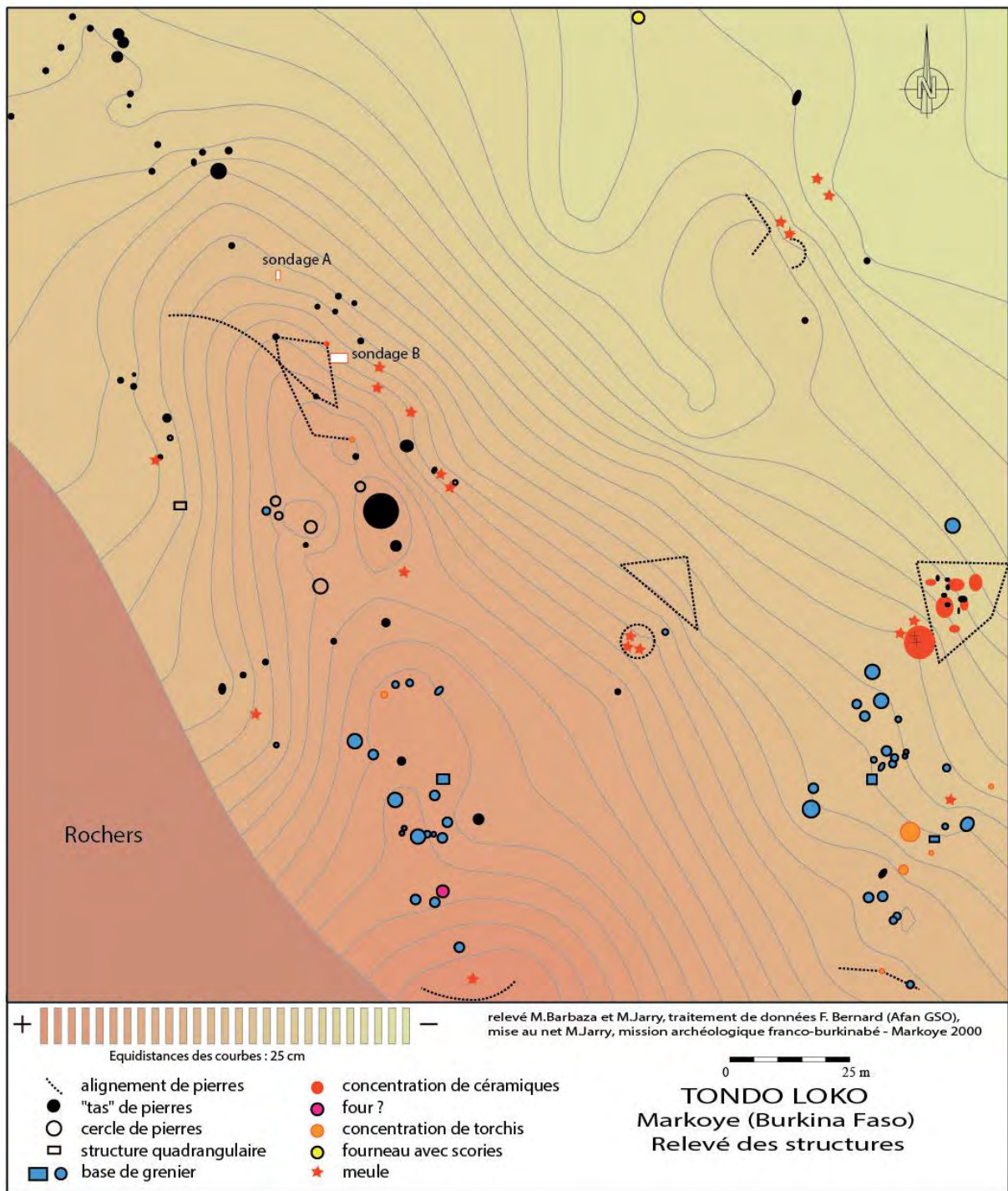
Enfin, bien que relativement isolé dans la partie septentrionale, on relève l'association à cette zone d'habitat d'un atelier sidérurgique. Cet atelier, de taille modeste, se compose de sept bases de fourneau de type 1 en très mauvais état de conservation. Il est très comparable à l'atelier étudié dans l'habitat voisin d'Anasara Bango (cf. 2.5.1), constitué de cinq bases de fourneau de type 1. Cependant, dans ce dernier habitat, les activités sidérurgiques sont présentes dans trois autres zones. L'une d'entre elles est dédiée à la forge et les deux autres présentent une cinquantaine de structures de réduction de type 1. A Tondo Banda, le nombre de bases de type 1, très dégradées par l'érosion, a été estimé à une centaine.

Cette association entre les habitats et les vestiges d'activité sidérurgique est ici systématique. Elle revêt deux formes principales, avec des ateliers de taille très modeste, composés de moins de dix bases de fourneau et des ateliers un peu plus importants, comprenant plusieurs dizaines de structures. Toutes les bases identifiées appartiennent au type 1, mais les différentes formes de regroupement pourraient peut-être indiquer un certain décalage chronologique. Ainsi, on peut penser que les petits regroupements, simplement constitués des structures réutilisables, sont les vestiges des dernières activités sidérurgiques pratiquées au sein des habitats, tandis que les ateliers plus étalés dans l'espace appartiennent à des phases de production plus anciennes. Les datations  $^{14}\text{C}$  ne permettent cependant pas de l'assurer. Rappelons enfin que tous ces habitats recèlent des vestiges de post-réduction. Les structures associées au travail de forge sont cependant très discrètes et les prospections de surface n'ont pas pu démontrer à ce jour la présence massive de cette activité. Par conséquent il n'est pas possible d'attester aujourd'hui à Markoye un modèle relativement classique dans d'autres districts sidérurgiques anciens où la post-réduction est concentrée dans des lieux bien précis et souvent protégés<sup>87</sup>. C'était un moyen facile de contrôler l'ensemble de la production.

---

<sup>87</sup> Ce modèle est particulièrement bien illustré dans le district sidérurgique antique de la Sierra Menera (Espagne) où la réduction du minerai est effectuée à proximité des habitats, qui se trouvent dans un périmètre de quelques kilomètres autour des gisements miniers, tandis que la post-réduction est concentrée sur un site distant d'une trentaine de kilomètres de la zone. Dans une résidence luxueuse, qu'on peut interpréter comme celle du "patron de la compagnie minière", des batteries de plusieurs forges transformaient les loupes en produits commercialisables (Polo Cutando, Villagordo, 2007).





**Figure 142 : Tondo Loko (Burkina Faso) : relevé en plan des structures (M. Barbaza et M. Jarry, mission archéologique franco-burkinabè, Markoye 2000)**

A Tondo Loko, le plan des vestiges montre une certaine organisation spatiale des différentes activités, globalement réparties de la façon suivante. La partie Sud est plutôt destinée au stockage, avec de nombreux greniers, tandis que la partie Nord est principalement occupée par les nécropoles, si l'identification des tumulus à des tombes n'est pas remise en

question. La partie centrale correspond à l'espace de vie principal, avec des structures d'habitat et d'activités domestiques.



**Figure 143 : vestiges d'habitats (concentrations de pierres et torchis) à Tondo Loko (clichés M. Barbaza)**

Les vestiges visibles en surface ou exhumés dans les sondages indiquent qu'il s'agissait d'habitats de populations sédentaires. Même si le banco a en grande partie fondu avec le temps, certaines concentrations de torchis indiquent l'utilisation de briques d'argile séchées au soleil et la présence de nombreuses meules atteste de l'importance de la consommation des céréales. Ces deux exemples, peu compatibles avec la mobilité requise pour l'élevage itinérant, désignent une population où l'agriculture avait son importance. Ces habitats sont d'ailleurs situés à proximité immédiate des seules terres cultivables de la région (cf. supra) et sont donc à l'origine de la formation d'un terroir. Les vestiges indiquent aussi qu'il ne s'agissait pas de simples paysans, mais qu'ils étaient aussi métallurgistes. Une certaine répartition des différentes activités a été constatée, mais la proximité des ateliers sidérurgiques avec les autres secteurs (habitats, lieux de stockage...) ne met pas en évidence une partition de la société telle qu'un système de castes le suggère habituellement. On a ici au contraire l'impression d'une pleine intégration de cette activité et de ceux qui la pratiquent à la vie du village, mais nous sommes là au seuil de la surinterprétation.

#### *Les habitats de la zone Nord*

Les vestiges d'habitat repérés dans la zone Nord, principalement dans la vallée du Beli, présentent à la fois des similitudes et des différences par rapport à ceux du Sud.

Le mobilier visible en surface appartient au même corpus et suggère une relative contemporanéité qui n'est pas démentie par les datations  $^{14}\text{C}$  effectuées sur les fourneaux voisins (cf. supra). On retrouve aussi le même type de mobilier métallique, des éléments de parure identiques, tels que les perles cylindriques en argile, ainsi que des meules dormantes. L'ensemble de ce mobilier est cependant moins abondant, ce qui suggère probablement une moindre richesse.

C'est avant tout la taille de ces sites d'habitat, beaucoup plus réduite, qui les distingue de ceux des collines de Markoye. A l'exception d'Agachar, ils n'occupent que de très petites surfaces et sont signalés par un seul tertre, ou parfois deux ou trois. Bien entendu, comme on



l'a déjà mentionné, ces habitats ne sont pas entourés de terroirs cultivables et la population qui les occupait, relativement peu nombreuse, se dédiait probablement exclusivement à l'extraction et la transformation du minerai de fer.



**Figure 144 : Acomer (site n° 47) : vestiges d'habitat et atelier sidérurgique associé dans la vallée du Beli**

On notera enfin que les prospections n'ont pas permis de localiser de nécropole aux abords de ces habitats. C'est là peut-être un argument pour les désigner comme des lieux de résidence réservés à la main-d'œuvre durant les temps de production, à l'image de nombreux villages miniers, avec une population presque exclusivement masculine<sup>88</sup>. Ainsi, leur taille modeste pourrait-elle s'expliquer en partie par l'absence des membres de la famille qui ne participent pas à l'activité métallurgique et résident ailleurs, dans les centres plus importants situés plus au sud.

#### *Le cas particulier de Zigbéri*

Ce site, localisé à une dizaine de kilomètres au nord-ouest de Markoye (n° 191. Figure 18, p. 80), non loin de la grande mare de Darkoye, est original à plus d'un titre.

Tout d'abord, il n'a pas été repéré en prospection, mais au cours d'un minutieux travail de télédétection, à partir de l'examen des photographies aériennes verticales exécutées par l'IGN à la demande de l'état burkinabè (Barbaza, 2005a, p. 69-70).

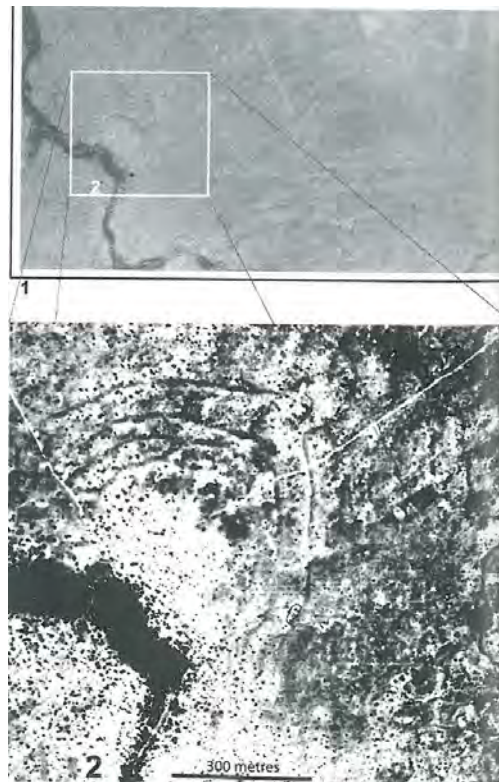
---

<sup>88</sup> C'est un cas très fréquent, y compris pour des périodes récentes, comme l'illustre parfaitement le fonctionnement de l'industrie minière dans les Pyrénées (Dubois, 2015). Pour la période romaine, l'auteur d'une récente étude du mobilier du centre métallurgique des Martys (France), peu soucieux de la réputation des anciens métallurgistes locaux, propose l'hypothèse d'une population exclusivement masculine au régime alimentaire particulier (Gorgues, 2016, p. 215). Le mobilier étudié comprend en particulier d'innombrables amphores à vin.



Ensuite, malgré de multiples parcours de terrain, il n'a pas été possible de repérer précisément les structures visibles depuis le ciel. Ce sont probablement des anomalies pédologiques et/ou phytologiques dont la linéarité n'est révélée que par une vision d'ensemble et probablement aussi sous certaines conditions.

Enfin, un grand sondage effectué sur le site a révélé une puissante stratigraphie où les marqueurs de la présence anthropique sont nombreux, mais plus discrets que dans les habitats de la région. On relève, par exemple, l'absence de structure et de sol, malgré l'emprise importante du sondage et la relative richesse du mobilier recueilli en stratigraphie ou observé en surface sur l'ensemble du périmètre visible sur la photographie suivante.



**Figure 145 : le camp de Zigbéri (site n° 191). Traitement infographique d'une photographie aérienne (mission IGN 1981) (Barbaza, 2005a, p. 72, fig. 10)**

Le mobilier céramique et métallique de Zigbéri appartient au même registre de formes et de décors que celui des habitats de Markoye. On pouvait donc supposer une certaine contemporanéité des sites, vers la fin de l'âge du Fer. Cela a été confirmé par deux datations au  $^{14}\text{C}$  effectuées à la base et au sommet de la stratigraphie, qui ont donné des dates très proches, comprises entre le 11<sup>ème</sup> et le 12<sup>ème</sup> siècle (Figure 126, p. 196).

Les vestiges visibles sur la photographie correspondent à de longues structures linéaires. Il s'agit de deux demi-cercles concentriques, espacés d'une centaine de mètres et dont le diamètre maximum est d'environ 600 m. Dans une typologie des enclos protohistoriques européens, cette forme "en fer à cheval" appartient à la catégorie des enclos paracurvilignes à deux réseaux d'enceinte concentrique de type hybride, car la forme

curviligne est fermée par une ligne droite (Arbousse-Bastide, 2000, p. 79-80)<sup>89</sup>. Cette dernière, au sud-ouest, correspond à un bas-fond alimenté par la mare de Darkoye, qui constitue un des rares points d'eau permanent dans le secteur. L'ensemble ainsi défini constitue un enclos de près de 15 hectares.

Ces vestiges ont été interprétés par M. Barbaza comme un vaste camp destiné à contenir et protéger des animaux. L'interruption des deux lignes courbes correspondrait alors à une ouverture permettant d'accéder aux parcours de pacage des espaces sablonneux situés vers le nord-est. L'absence de structure et de sol fait penser à la légèreté et à la discrétion des installations qui caractérisent les campements de populations nomades, dont l'élevage constitue bien souvent l'activité principale.

Même si, dans l'hypothèse très probable d'une barrière végétalisée, le coût et l'entretien de tels aménagements étaient relativement limités, on peut penser qu'ils avaient vocation à être pleinement utilisés, au moins à certains moments, tels que la nuit où le risque d'attaque des grands carnivores est le plus important. Au cours des travaux de terrain, nous avons souvent pu observer des regroupements de bétail, dans des campements nomades ou au voisinage de villages, mais jamais de cette ampleur. Actuellement en France, où les liges de protection des animaux ont une certaine influence, les autorités compétentes en la matière préconisent une surface d'environ 10 m<sup>2</sup> pour la stabulation d'un bovin (Commandré, Chincholle, 2011, p. 4). Cet enclos pourrait donc contenir confortablement 15 000 bestiaux ! Un lieu de stabulation est toujours compartimenté pour faciliter les différentes activités qui peuvent s'y dérouler, telles que la traite, la mise bas, la séparation des genres ou des espèces... On peut aussi penser qu'une partie de la surface de l'enclos était occupée par les résidences des pasteurs. Il n'en demeure pas moins que les capacités d'accueil du camp de Zigbéri sont impressionnantes.

Si l'enclos de Zigbéri était utilisé pour la conduite quotidienne des troupeaux, comme le suggère M. Barbaza, on peut alors probablement aller un peu plus loin dans son interprétation. En effet, une telle concentration du bétail et les aménagements qu'elle nécessite supposent plusieurs éléments révélateurs de la société qui les a mis en place. L'utilisation d'un tel enclos pour abriter la nuit tout le bétail suggère par exemple une gestion centralisée du cheptel, avec la mutualisation de la garde, et aussi une gestion collective et globale des parcours de pacage. On aurait là toute une organisation, destinée à assurer une production communautaire de viande et de lait, qui garantissait l'accès des troupeaux à la ressource en fourrage nécessaire, tout en gérant une cohabitation qui dut être difficile avec les nombreux ateliers métallurgiques de la région. A noter d'ailleurs que le site de Zigbéri est relativement éloigné des secteurs de production sidérurgique intensive, comme pour prévenir bien en amont l'émergence de conflits inévitables.

---

<sup>89</sup> Cette étude repose sur un inventaire de plusieurs milliers d'enclos en France et en Angleterre. Les plus grands d'entre eux, particulièrement ceux qui présentent un plan complexe à double réseau, "auraient été habités par des communautés de pasteurs" protohistoriques (Arbousse-Bastide, 2000, p. 90). L'auteur note par ailleurs la présence habituelle dans ces grands enclos d'une source, indispensable pour abreuver le bétail.

Il y a tout de même une autre interprétation possible de ces vestiges, même si elle nous paraît moins probable. Il pourrait s'agir d'un lieu de regroupement de bétail plus occasionnel, pour des marchés par exemple. Ce vaste enclos n'est pas sans rappeler certains grands périmètres emmurés que l'on peut observer actuellement à la périphérie des petites villes sahéliennes comme Gorom-Gorom. Ils servent très régulièrement, souvent à un rythme hebdomadaire, à réunir tout le bétail qui sera échangé entre les différents acteurs du marché, producteurs, consommateurs ou intermédiaires, qui peuvent parfois venir de relativement loin. C'est l'une des interprétations de certaines grandes enceintes protohistoriques découvertes en Europe, où les fouilles ont montré l'absence ou la rareté des structures à l'intérieur de vastes surfaces. L'existence de grands marchés aux bestiaux ou champs de foire, qui faisaient office parfois de boucheries occasionnelles, car certaines bêtes étaient découpées sur place avant d'être vendues, est bien attestée dans l'Antiquité. L'exemple de Saint-Bertrand-de-Comminges montre que ces marchés pouvaient être localisés dans les villes et/ou à proximité d'axes de communication importants, au débouché d'une région de production de viande, comme les Pyrénées centrales (Badie *et al.*, 1994)<sup>90</sup>. Pour notre région, outre le fait que ce type de marché n'est pas renseigné dans la documentation archéologique ou dans les sources écrites, le site de Zighbéri apparaît relativement isolé des habitats, qui concentrent les marchés, ou d'une grande voie de communication. Sa localisation paraît relever des contraintes de la pratique de l'élevage plutôt que de celles du commerce et de l'échange.

### *Conclusion*

Les habitats de la région de Markoye s'intègrent bien dans le contexte régional de la fin de l'âge du Fer tel qu'il a été défini par les chercheurs des universités allemandes. Ils présentent cependant trois originalités remarquables.

La première, mise en lumière par le site de Zighbéri, est la présence sur le territoire d'une communauté de pasteurs, au moins semi-nomades, qui gère un gros cheptel au tout début du 2<sup>nd</sup> millénaire.

La deuxième originalité est une association systématique des habitats avec la production sidérurgique. Cette association met en évidence, si c'était encore nécessaire, le lien entre les deux territoires, au nord et au sud de la limite des cultures sous pluie. Si l'on prend en compte la présence exclusive du type 1 de bas fourneau, cette association date du début du second millénaire AD, au cours de la phase de production sidérurgique la plus intense.

La troisième originalité, non moins remarquable, des habitats de Markoye est leur association avec des sites de gravures rupestres d'une ampleur exceptionnelle.

---

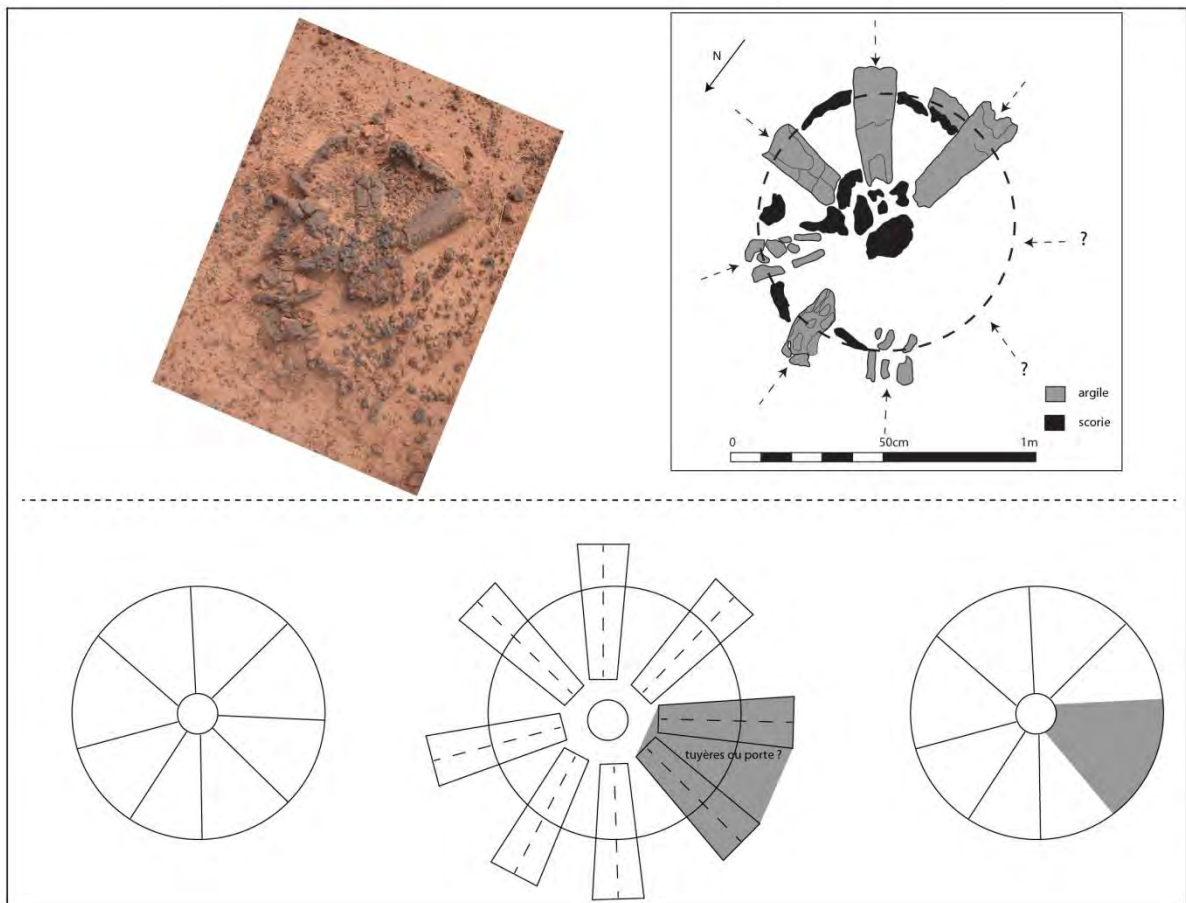
<sup>90</sup> Ici le champ de foire précède l'établissement de la ville romaine. A son emplacement, lors de la construction de la parure monumentale de la ville qui débute à l'époque augustéenne, seront érigés un sanctuaire de carrefour ...et un *macellum*.

### 3.2.2 Art et culture

Lors de ma première visite d'un site d'art rupestre à Markoye - c'était à Tondo Banda en 2002, je fus frappé par la multitude des gravures, en particulier les centaines de signes circulaires présentant une grande variété d'ornementation interne. Ces symboles géométriques accompagnent parfois d'autres figurations, telles que des cavaliers ou des animaux, mais, dans d'autres secteurs, ce sont les seules expressions artistiques visibles sur les rochers. M. Barbaza, qui m'avait conduit sur les lieux, m'expliqua dans les grandes lignes les interprétations qu'il développait à l'époque. Quand je lui demandais le sens de ces signes circulaires, il me proposa plusieurs hypothèses, tout en insistant sur l'incertitude et le caractère évolutif de ces interprétations.

Pour un simple "métallurgiste" habitué à côtoyer des dépotoirs industriels, mais peu coutumier de l'expression artistique et de ses énigmes, c'était une évidence. Ces signes circulaires gravés par milliers dans les collines de Markoye représentaient des bas fourneaux. Leur omniprésence dans le paysage de la vallée du Beli et du marigot de Kouna se retrouvait représentée ici, avec la même intensité. D'un point de vue morphologique, ces symboles circulaires rappellent tous les bases de fourneaux. En revanche, leur décoration interne, quand il y en a une, est plus diversifiée. Dans cette large gamme présentée plus bas, certains motifs sont très proches des relevés que nous avons pu effectuer sur des fourneaux et semblent représenter d'une façon schématique - imposée par la dureté de la roche, la tuyère verticale, au centre de la fosse, ainsi que les tuyères horizontales.

La ressemblance des bases de fourneaux avec certains signes circulaires est troublante et plusieurs types de représentation schématique sont très réalistes (cf. Figure 146 et Figure 147, p. 232). Cependant, les autres hypothèses, présentée plus bas, tout aussi incertaines soient-elles, offrent des perspectives plus larges. Il est vrai que les études menées depuis la fin des années 1990 sur l'art du Sahel burkinabè ont connu des développements importants dont les retombées sur le plan historique dépassent largement le cadre régional (Barbaza, Jarry, 2002 ; Barbaza, Jarry, 2004 ; Barbaza *et al.*, 2005 ; Barbaza, 2005a ; Barbaza, 2005b ; Barbaza, 2012). La contribution de la métallurgie à l'interprétation de l'art rupestre sahélien n'ira pas au-delà de cette petite histoire.



**Figure 146 : un bas fourneau du Sahel burkinabè, de la réalité au symbole ?**



**Figure 147 : quelques exemples choisis de signes circulaires de Markoye**

### *Historique et contexte de la recherche*

Les gravures de Markoye, dans les collines rocheuses situées à quelques kilomètres du village, ont été découvertes dans les années 1960, mais sont vite retombées dans l'oubli et restées inédites sur le plan scientifique (Barbaza *et al.*, 2005, p. 62). Il faut attendre la fin des années 1990 pour qu'un projet d'étude les ressorte de l'ombre et les valorise enfin. A l'initiative de M. Barbaza de l'université de Toulouse, et en collaboration étroite avec

l'université de Ouagadougou, ce projet avait pour ambition d'étudier les gravures, avec une méthode rigoureuse sur laquelle nous allons revenir, mais aussi de les insérer dans un contexte archéologique, ce qui n'était malheureusement pas encore la façon la plus courante d'aborder les anciennes manifestations artistiques. Ainsi, comme on l'a vu plus haut, les habitats, les nécropoles ou les ateliers sidérurgiques, qui font partie de l'environnement immédiat des gravures, ont été intégrés d'emblée à la problématique générale et n'ont pas été négligés lors des opérations de terrain.

Le nombre très important des gravures, leur caractère parfois très répétitif et le terrain particulièrement accidenté des collines de Markoye ont entraîné l'équipe à mettre au point une technique de relevé adaptée aux conditions locales et très performante (Barbaza, Jarry, 2004, p. 84-86). Il n'était en effet pas possible d'envisager d'inventorier et de dessiner sur place l'ensemble de cette documentation. Une méthode de prises de vues verticales géoréférencées, peu commune à cette époque "pré-SIG", a ainsi permis d'enregistrer une multitude de gravures, la plupart de petites dimensions, tout en gardant en mémoire leur position à l'échelle du site, et leur rôle potentiel dans la composition générale.

Cet enregistrement multiscalair a ensuite été mis à profit pour orienter les relevés de détail, en particulier sur les panneaux principaux, sur lesquels l'information très abondante devait être "défrichée", notamment parfois en raison de la superposition de plusieurs figures (Barbaza, 2005a, p. 76, fig. 13). En effet, au sein de plusieurs ensembles distincts, il est apparu assez rapidement que les gravures s'organisaient autour de secteurs principaux, "essentiels", sorte de noyaux (sanctuaires ?) qui concentrent les représentations les plus significatives, à la périphérie desquels le nombre et l'originalité des représentations baissent proportionnellement à l'éloignement (Barbaza, Jarry, 2002, p. 100-101).

Dans ce vaste et riche ensemble documentaire inédit constitué avec rigueur, la réflexion repose tout d'abord sur la mise en évidence de l'opposition de deux fonds, qui se distinguent par une inspiration plutôt méridionale pour le premier et clairement septentrionale, pour le second. Le premier est moins bien représenté à Markoye que le second qui se caractérise notamment par une variété beaucoup plus importante des registres iconographiques.

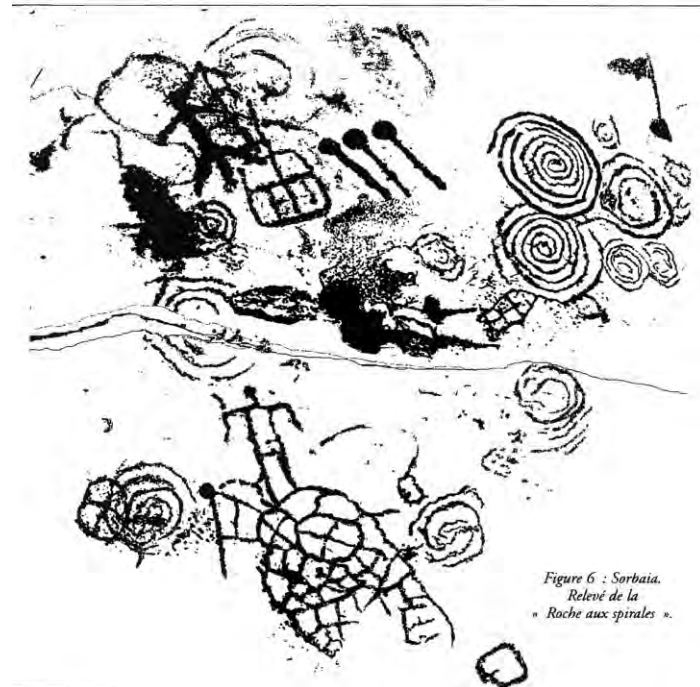
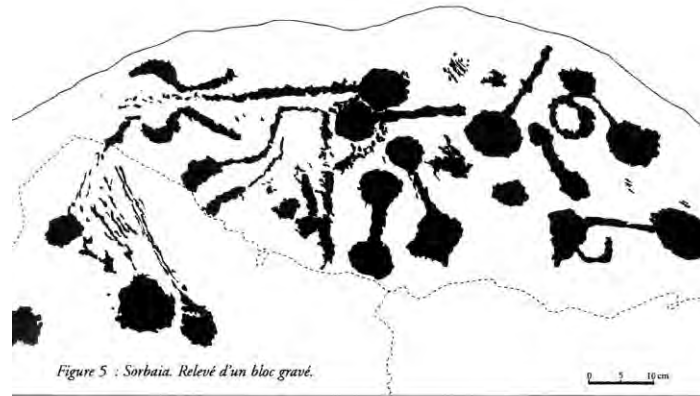
#### *Un fonds autochtone issu de la savane*

Cet ensemble original a été mis en lumière autour du site de Sorbaia, à 3 km au nord-est et à l'est de Markoye (Barbaza, 2005a, p. 67, carte fig. 3). Il est constitué de six stations principales qui concentrent l'essentiel des gravures du groupe, dont les dernières vers le sud se trouvent au contact du deuxième groupe, dit "Libyco-berbère". Ces différentes stations ne se trouvent pas en contexte d'habitat. Markoye étant relativement proche, les graveurs pouvaient venir directement de cette localité.

Les principaux thèmes abordés sont celui des tortues, plus ou moins réalistes ou schématiques, de nombreux motifs abstraits, ainsi que des motifs en "mailloche", en



"raquette", en "haltère" ou en "crochet" (Barbaza *et al.*, 2005, p. 63). Il existe peu de comparaisons fiables pour ces différentes représentations, mais les éléments les plus proches se trouvent dans le Sud du Burkina Faso et au Mali (Barbaza, 2005a, p. 73-74). Il est ainsi probable que l'ensemble Sorbaia se rattache "au fonds de thèmes mythologiques millénaires de l'Ouest africain, parfois mis en image sous forme d'art rupestre" (Barbaza *et al.*, 2005, p. 63, note 3).



**Figure 148 : Sorbaia (Markoye, Burkina Faso) : relevés de la roche aux spirales et de motifs abstraits (Barbaza *et al.*, 2005, p. 65, 5 et 6)**

Les rochers gravés de Sorbaia présentent une patine plus importante que celle de l'ensemble "Libyco-berbère", ce qui, dans des conditions de conservation similaires, pourrait indiquer l'antériorité du premier ensemble.

Dans le groupe de Sorbaia, un panneau original mérite une attention particulière : la roche aux spirales (Figure 148, p. 234). L'ensemble, qui comprend de nombreuses plages illisibles, est encadré par deux anthropomorphes : celui du bas est représenté debout sur une tortue ; celui du haut est figuré de façon très schématique. Quinze spirales sont disposées en

arc de cercle ouvert vers le haut. Ce sont les caractéristiques de ce panneau qui permettent de faire le lien avec le deuxième ensemble de gravures.

### *Un fonds "libyco-berbère"*

Le deuxième ensemble, défini à partir de l'étude de Tondiédo, comporte un nombre beaucoup plus important de stations et de gravures, qui s'étendent dans toutes les collines à l'est et au sud-est de Markoye, depuis Tondo Loko, au voisinage du premier ensemble, jusqu'à Tondo Banda, à environ 6 km (Barbaza, 2005a, p. 67, fig. 3).

Comme le montre très clairement la figure suivante (Figure 149, p. 236), où chaque catégorie figurative a été représentée seule - ce qui facilite la lecture et la compréhension de l'ensemble, les thèmes iconographiques sont ici plus variés, mais aussi plus classiques.

Il y a cependant dans la composition générale deux éléments qui permettent de faire le lien avec le panneau précédemment décrit. On retrouve à Tondiédo, la présence des deux anthropomorphes, en haut et en bas, et un arc de signes circulaires, qui rappelle étrangement celui des spirales (Barbaza *et al.*, 2005, p. 76).

Cependant, ce ne sont pas les points communs qui l'emportent. On distingue tout d'abord la présence de nombreux quadrupèdes, qui ne sont pas tous identifiables. Certains, identifiés par la présence d'un cavalier, sont des chevaux, en particulier dans la scène de chasse. Les quadrupèdes sont représentés de deux façons différentes : rectilignes, avec une seule ligne pour l'ensemble du corps, ou plus curvilignes, avec une ligne ventrale en arceau au-dessous de la ligne dorsale.

Les "restes et tracés indéterminés" sont relativement nombreux et constants dans les panneaux figurés. Une partie peut être imputée à l'action de l'érosion qui a pu rendre illisible certaines représentations, mais ce n'est pas le cas le plus fréquent. Le piquetage du rocher a pu correspondre à un "geste sonore" répétitif, accompagnant des incantations comme le faisaient les hommes du fer en pays mandingue, qui frappaient la roche pour faire pleuvoir (Diakité, 1989 ; Barbaza, 2012, p. 180). Cette référence à un contexte plutôt lointain n'est pas hasardeuse, car plusieurs lithophones ont été identifiés par l'équipe de M. Barbaza dans diverses stations. Il s'agit de rochers dont la forme et la disposition particulières assuraient aux personnes qui les frappaient un certain écho.

La faune sauvage n'est pas ici représentée, mais il y a sur d'autres compositions des girafes, antilopes, lions, gazelles, outardes... Ce n'est pas cependant un thème prépondérant dans le registre iconographique de Markoye. Les deux thèmes qui vont retenir notre attention sont ceux des cavaliers et des signes circulaires.

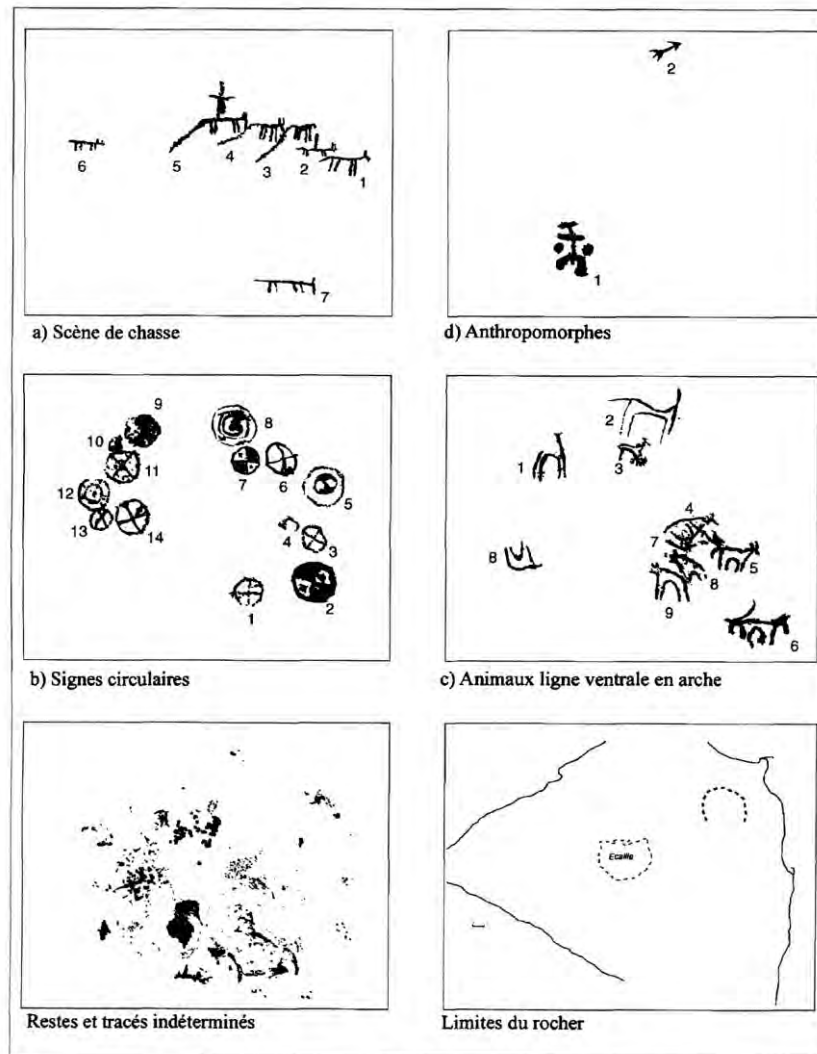
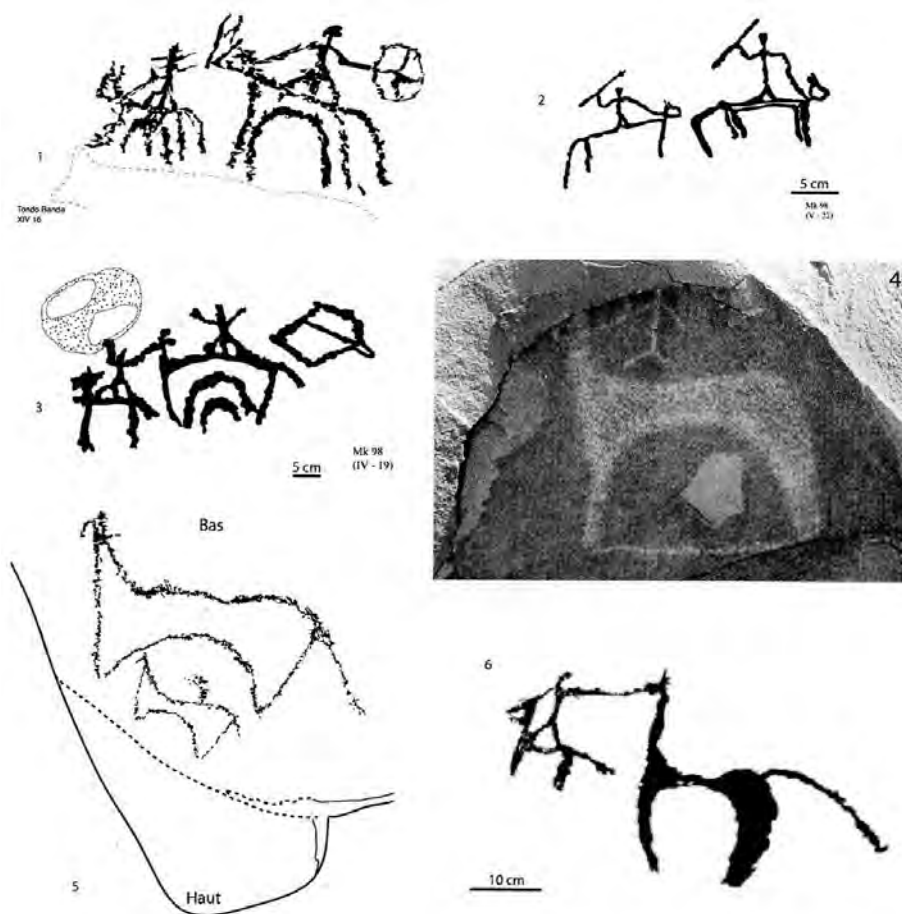


Figure 149 : Tondiédo (Markoye, Burkina Faso) : relevés différenciés des thèmes iconographiques de la grande roche centrale (Barbaza *et al.*, 2005, p. 67, fig. 8)

Le thème du cavalier est en effet très présent dans les gravures, en particulier dans le secteur de Tondo Banda. Il est représenté de diverses façons, avec différentes mises en scène : parfois une chasse à courre où l'on voit un cavalier à la poursuite d'animaux, parfois un cavalier armé d'un bouclier ou d'une lance et évoquant probablement un acte guerrier. Mais ce dernier cas est ici peu fréquent, contrairement à d'autres ensembles de gravures tels que celui d'Aribinda, dans la province voisine du Soum. A Markoye, la figure la plus significative, étudiée dans le détail par M. Barbaza, est celle du cavalier debout sur sa monture, souvent accompagné par un autre cavalier plus petit. C'est une figure classique qui renvoie aux cavaliers « libyco-berbères » de la moitié Nord de l'Afrique (Barbaza, Jarry, 2002, p. 96).



**Figure 150 : le thème du cavalier à Markoye (Burkina Faso) (Barbaza, 2012, p. 177, fig. 11)**

La représentation de ces deux cavaliers dressés sur leur monture fait référence aux personnages mythiques d'Elias et Abou, son serviteur (Barbaza, 2012, p. 177-180). Dans le récit biblique, le prophète Elie, en opposition avec le dieu de la fertilité Baal, avait le pouvoir d'arrêter la pluie. Le prophète Ilyas, tel qu'il est nommé dans le Coran, ne serait pas simplement un grand décideur météorologique ; il dominerait également le feu. Ce duo bien connu est souvent en tête d'affiche sur les rochers de l'Aïr ou de l'Adragh des Ifoghas (Dupuis, 1991 ; Lhote, 1983 ; cités dans Barbaza, 2012, p. 177).

Dans la mythologie coranique, qui trouve un écho dans les contes touaregs, Elias, poursuivi, est enlevé par Dieu et trouve refuge dans les Cieux. C'est cette ascension que représentent plusieurs gravures de Markoye, où les cavaliers sont dressés sur leur cheval. Sur d'autres, c'est l'épisode suivant qui est figuré, comme dans le n°6 de la figure ci-dessus : Elias ayant rejoint les cieux, Abou son serviteur se retrouve seul avec son cheval et celui de son maître qu'il tient par la bride. Sur certains panneaux, ces deux scènes, qui précèdent ou succèdent à l'ascension, sont représentées (Barbaza, 2012, p. 179, fig.14). Ailleurs, comble de la précision, une gravure semble même représenter une des étapes de l'ascension d'Elias en figurant un cavalier en cours de désintégration (Barbaza, 2012, p. 178, fig. 12).

Cet épisode de l'ascension pourrait aussi être évoqué par les nombreux chevaux très schématiquement représentés seuls, sans cavalier, avec un récit réduit au strict minimum. On

trouve un parallèle dans la religion musulmane où « l'association d'un saint avec un animal dans la représentation mentale et iconographique » a pu donner lieu à une certaine forme de culte (Benkheira *et al.*, 2005, p. 161-162). L'animal considéré comme saint n'est pas vénéré en tant que tel, mais pour sa fonction d'intermédiaire.

Les signes circulaires constituent la catégorie la plus représentée dans l'art rupestre markoyais. Dans certains secteurs des collines, leur taux de représentation peut atteindre 90 %. Simples motifs géométriques, ils pourraient engendrer une certaine monotonie, mais la richesse et la variété de leur décoration interne, parfois un peu « surchargée », est surprenante. Nous avons évoqué plus haut l'hypothèse un peu fantaisiste de la représentation d'un bas fourneau. Dans les interprétations proposées, M. Barbaza n'exclut aucune possibilité, mais la fonction représentative, dans le sens où ces signes désigneraient probablement des personnes, ou des groupes (clans, ...) est une piste de réflexion privilégiée. La plupart des décorations internes, schématisées ici (Figure 151, p. 238), sont constituées par des motifs géométriques : des diamètres, des cloisonnements en quartiers, réguliers ou irréguliers, des croix, pattées ou non, des demi-cercles, arcs de cercles ou cercles concentriques... En somme, toutes les possibilités d'inscrire dans un cercle une ou plusieurs formes géométriques facilement exécutables par un graveur sur une pierre dure sont utilisées. En outre, comme pour se démarquer un peu plus encore, les graveurs ont utilisé d'autres artifices tels que les points ou « les pleins et les vides » dans tous les compartiments ou dans une partie d'entre eux.

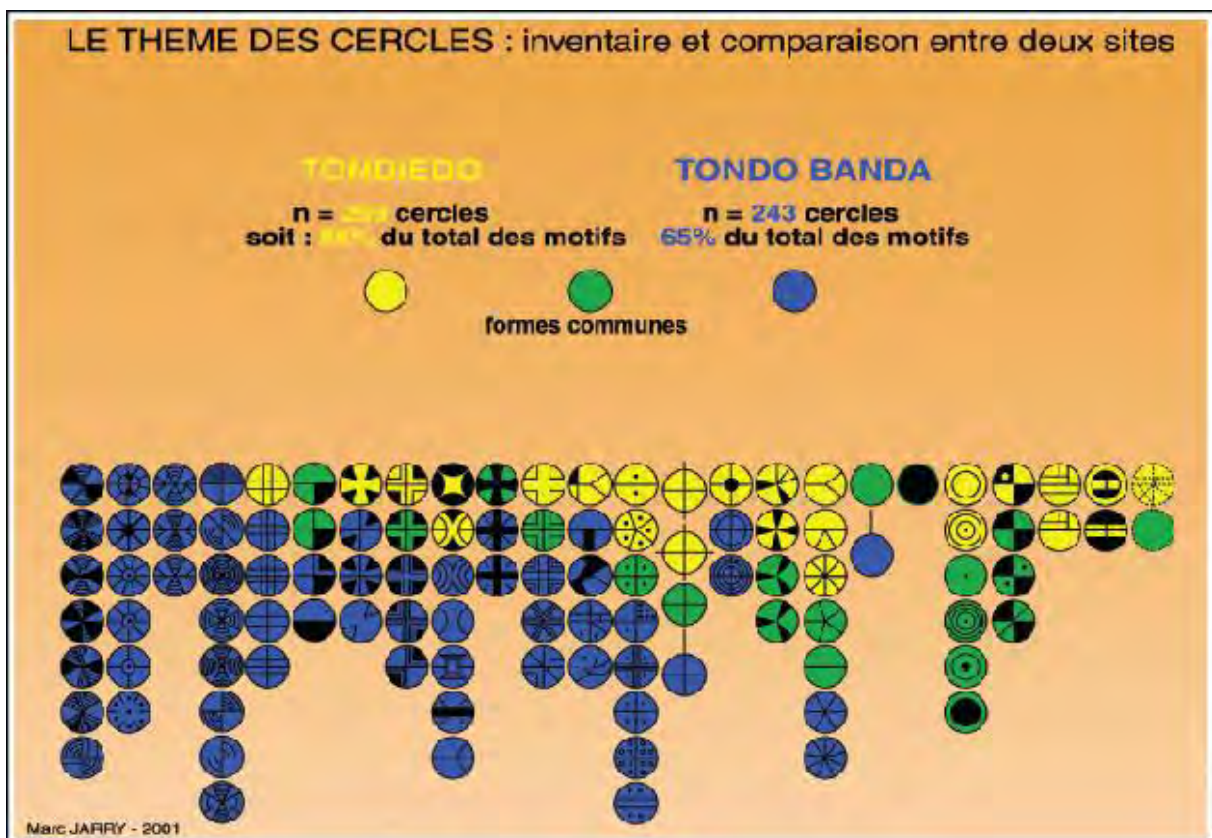


Figure 151 : représentation graphique des signes circulaires à Tondiédo et Tondo Banda (Markoye, Burkina Faso) (Barbaza *et al.*, 2005, p. 73, fig. 20)

Il est vrai que ces motifs diversifiés à l'extrême, que les graveurs ont pris un soin particulier à inscrire dans une forme très simple et standardisée, celle du cercle, peuvent être un moyen de reconnaissance et d'identification, qui n'est pas sans rappeler la fonction d'un blason. L'hypothèse déjà ancienne, a été remise au goût du jour au sujet de signes circulaires très comparables de l'art rupestre marocain, principalement dans le Haut Atlas et la vallée du Draa (Malhomme, 1950 ; Glory, 1953 ; cités par Rodrigue, 1988, p. 83-85). A propos des gravures du col de Tizi n'Tighist, dans le Djebel Rat, l'auteur décrit des boucliers ronds « à franges basilaires avec bouton et poignée centrale, ornés de rosaces, damiers, pastilles, chevrons, quartiers ». Ce sont des boucliers Libyco-berbères, les précédents, à l'âge du Bronze, étant rectangulaires. A. Rodrigue pense à juste titre que « la fonction défensive du bouclier est transcendée : c'est l'arme d'un chef, d'un clan, d'une fraction guerrière et le motif ornemental est un blason »<sup>91</sup>.

Dans une synthèse sur l'art rupestre du Maroc publiée plus récemment, le même auteur évoque pour certains signes circulaires qui présentent une ornementation interne en « radnetz » une autre interprétation, celle de « dispositifs de pièges radiaires » (Rodrigue, 2009, p. 121 pl. 27-3, 125 pl. 29-5 p. 127). Dans les arts islamiques, ce motif en toile d'araignée délimité par un cercle a une toute autre signification. Les cercles concentriques représentent les différents niveaux de l'univers, selon une hiérarchie de la création ; ils sont traversés par les rayons divins, reliant les mondes et les créatures (Ringgenberg, 2009, p. 67-77)<sup>92</sup>.

De prime abord, le style des graveurs de Tizi n'Tighist peut apparaître relativement différent de celui de Markoye (cf. Figure 152, p. 240). Cela peut s'expliquer en partie par une roche de nature différente, un grès plus facile à graver, mais le sens général de ces signes circulaires peut être commun aux deux ensembles de gravures rupestres. De plus, certaines caractéristiques significatives des modes de représentation se retrouvent dans ces deux ensembles. Les graveurs qui adoptent un « mode figuratif géométrique » se limitent à une « expression sommaire » tandis qu'ils sont exubérants quand ils appliquent un mode « géométrique pur ». C'est une tendance classique de « l'art rupestre des sociétés sans écriture techniquement évoluée » (Barbaza, Jarry, 2002, p. 100).

---

<sup>91</sup> C'est la représentation de la poignée qui permet à l'auteur d'identifier avec certitude un bouclier. D'après F. Quesada Sanz, spécialiste de l'armement protohistorique de la péninsule Ibérique, la représentation d'un bouclier vu de l'intérieur, avec la poignée visible, suggère le caractère protecteur du bouclier et non « le marqueur ethnique ou personnel qu'on attend d'un blason héraldique » (Quesada Sanz, 2011, p. 92)...

<sup>92</sup> La toile d'araignée résulte de la superposition de motifs plus simples (Ringgenberg, 2009, p. 67- 77) :

- le point : unité ou intellect divin ;
- entouré d'un cercle : la création qui jaillit du point ;
- entouré de plusieurs cercles concentriques : les différents niveaux de la création ;
- d'où partent les rayons : lumière divine avec des mondes et des créatures émanant de son rayonnement.

Cet ensemble très codifié constitue une des bases importantes de l'art islamique, dans l'architecture par exemple. On retrouve l'ensemble de ces décors dans les cercles de Markoye.



On notera, sur le cliché de détail, une décoration interne du plus petit cercle, très comparable à ce que nous proposons d'interpréter comme une représentation de bas fourneau. Ces derniers ne sont pas attestés dans cette région d'altitude (environ 2500 m). En revanche, les représentations d'armes en métal, alliage cuivreux ou fer ?, telles que des lances, des flèches, des javelots, des épées... sont beaucoup plus abondantes à Tizi n'Tighist qu'à Markoye. On y remarque aussi la présence de camélidés et de fantassins armés de lances.



**Figure 152 : gravures du col de Tizi n'Tighist (Haut Atlas, Maroc) (cliché mission Maroc 2012-TRACES)**



**Figure 153 : la grande stèle de Tondo Banda (Markoye, Burkina Faso)**

A Markoye, la mise en lumière d'une disposition particulière de certains cercles a permis des interprétations plus avancées, mais parfaitement compatibles avec une fonction première de ces signes circulaires dans le domaine de l'identifiant.

La plupart du temps, et à différentes échelles, ces cercles se trouvent dans une situation périphérique :

- dans les panneaux majeurs, comme celui des spirales de l'ensemble Sorbaia, les signes circulaires « encadrent » les compositions principales, et ne participent pas directement à la « narration graphique » ;
- autour de ces foyers artistiques principaux, qui sont très probablement le siège de rites, les signes circulaires sont très nombreux, parfois à l'exclusion de tout autre type de gravure.

Si l'on poursuit l'hypothèse de la fonction d'identification, dans un tel cadre il s'agirait des participants aux rites, des dévots ?, de signatures de pèlerins ou de témoins du passage de voyageurs. Cette dernière proposition, trouve sa justification dans une publication de J.-L. Le Quellec, qui désigne Elias comme maître de la pluie et du désert, indiquant le bon chemin aux voyageurs perdus (Le Quellec, 2004 ; cité par Barbaza, 2012, p. 180). Cette interprétation peut expliquer la situation des gravures le long des axes de circulation. Cependant, l'utilisation des signes circulaires correspond à une signature très normative, obéissant à des codes qui garantissent l'identification. Cela désigne plus une population locale qu'un groupe de passage.

Sur le plan régional, le complexe rupestre de Markoye, le plus développé, n'est pas isolé. Il appartient à un groupe sahélien, lui-même composé de deux sous-ensembles : Aribinda / Pobe Mengao, vers l'ouest, et Markoye / Kourki (Niger), vers l'est. Si l'analogie entre Markoye et Kourki, distants d'une cinquantaine de kilomètres, est totale, certaines différences apparaissent avec l'autre sous-groupe. Les représentations de cavaliers armés de lances y sont, par exemple, beaucoup plus nombreuses et les signes circulaires absents.



**Figure 154 : un cavalier armé d'Aribinda (Burkina Faso)**

Ainsi, ce sont bien des lieux conçus pour des rites, parmi lesquels très probablement des incantations à la pluie, où des individus ou des groupes signaient leur participation et leur appartenance à une culture commune. L'étude d'ensemble des gravures met en lumière deux « écoles », qui se succèdent probablement dans le temps, mais dont les caractères communs laissent penser qu'il s'agit d'une même population qui aurait évolué sur place. Cette évolution semble résulter de l'acculturation de populations autochtones, probablement vers la fin du 1<sup>er</sup> millénaire AD, au contact des paléoberbères.

### **3.2.3 Une société métissée**

En réunissant tous ces éléments sur l'art rupestre de Markoye et son contexte, M. Barbaza a proposé l'hypothèse d'une société métissée (en dernier lieu : Barbaza, 2012, p. 182-184). A l'image de la langue songhay qui mêle des éléments de la langue tamacheq à d'autres composantes plus méridionales, la société qui s'est mise en place dans la région à la fin du 1<sup>er</sup> millénaire AD présente des caractères culturels qui vont dans le même sens. Sur le plan anthropologique, les données font défaut, mais il serait surprenant que les populations nomades du Nord et les populations méridionales sédentaires n'aient connu aucun métissage de leurs phénotypes.

Car c'est l'essence même de cet espace sahélien, une zone tampon où se croisent, échantent, se battent ou s'unissent les « vrais » nomades et sédentaires. Au gré des fluctuations climatiques, les limites de cet espace ont pu varier et entraîner des changements, mais ceux-ci, à l'exception des grands épisodes comme celui du Sahara vert, n'ont concerné la plupart du temps que les marges. Selon les époques, les uns et les autres bénéficient d'atouts qui ont pu assurer leur domination. L'agriculture est l'un d'entre eux, pour peu que les rigueurs climatiques ne soient pas trop dévastatrices et que les ponctions des razzias ou autres conflits ne soient pas trop importantes. Ceci suppose un climat de coopération, avec un équilibre des échanges à même de garantir la complémentarité de ces modes de vie différents, ou alors la capacité, par une organisation sociale bien structurée et une économie stable qui dégage des excédents, à défendre ces biens ; c'est l'une des contraintes majeures des populations sédentaires, qui s'est bien souvent traduite au cours de l'histoire comme une faiblesse par rapport à des populations guerrières plus mobiles.

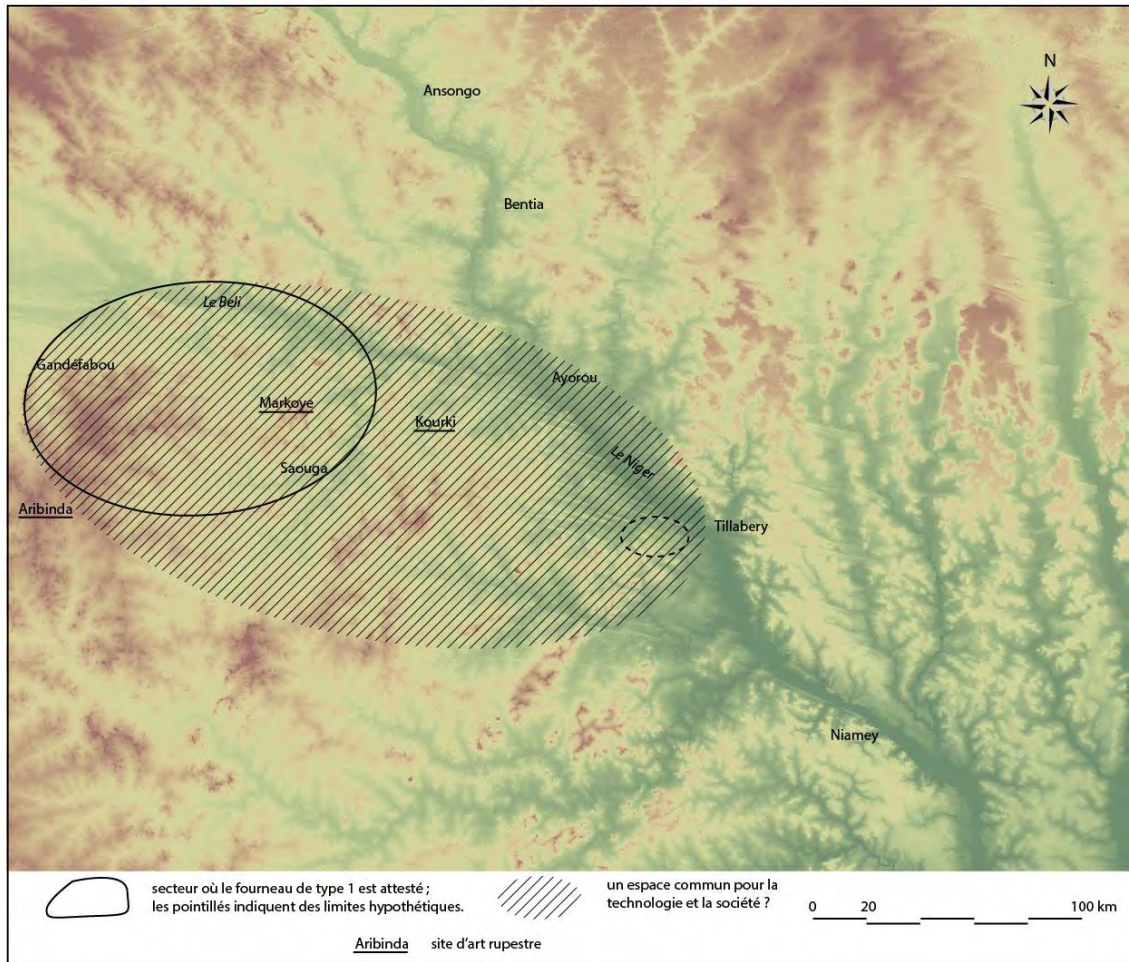
Du point de vue septentrional, l'atout majeur des populations sahariennes est leur mainmise sur un vaste territoire qui assure la jonction entre les mondes méditerranéen et soudanien. C'est un passage obligé, comportant des originalités et des dangers que seules les populations locales maîtrisent à l'issue d'une longue pratique et de multiples adaptations. L'utilisation préférentielle des camélidés, la connaissance et le contrôle des points d'eau en font partie. L'exclusivité sur cet espace a donc été un enjeu que les populations sahariennes surent, et savent toujours (Bourgeot, 1978), défendre par tous les moyens.

L'importance de cet atout varie en fonction de celui du commerce qui traverse cet espace et des ponctions qui vont pouvoir être effectuées sous diverses formes. Si l'on en croit les multiples luttes qui eurent pour but de maîtriser le Maghreb, qui réceptionnait, ou par lequel transitaient, toutes les marchandises venues du Sud, cette importance est ancienne et ne fléchit pas, bien au contraire, avant le 13<sup>ème</sup> siècle (Hrbek, 1997b, p. 252-257 sur les conflits Fatimides-Umayyades pour le contrôle des terminaux du commerce au 10<sup>ème</sup> siècle). Essayons d'examiner maintenant les éléments en notre possession pour tenter de préciser un peu les traits de cette société markoyaise à l'aube du 2<sup>nd</sup> millénaire AD.

Comme on l'a vu précédemment, en l'absence de fouille d'habitat, les prospections menées sur les ateliers apportent peu d'éléments nouveaux sur cet aspect. L'association systématique des habitats et de la sidérurgie, avec la présence de bases de fourneaux de type 1 est cependant originale. Il est par conséquent intéressant de revenir sur une question posée précédemment : l'aire définie par la diffusion de la technique correspond-elle à une aire "culturelle" ? Si l'on rajoute les sites de gravures sur la carte du domaine d'utilisation du bas fourneau de type 1, on peut constater que les deux sites du sous-ensemble d'art rupestre sahélien « Markoye-Kourki » occupent le centre de cette zone définie par la technologie (Figure 155, p. 244). Aribinda, représenté sur la carte, se trouve en limite occidentale de cette zone, tandis que le quatrième site d'art rupestre sahélien, Pobe Mengao, est localisé bien plus à l'ouest, à l'extérieur de cette zone, mais dans une région que nous n'avons pas prospectée et pour laquelle nous ne pouvons dire si elle recèle des vestiges de production sidérurgique.

Ainsi, sans que l'on puisse affirmer que le domaine du fourneau de type 1 se limite à la zone que nous proposons, on peut tout de même constater que l'un des deux sous-ensembles définis par des critères artistiques et culturels, associant le fonds et la forme, occupe le centre de cette région, tandis que l'autre ensemble, Pobe Mengao-Aribinda, plus occidental, est lui plus périphérique. L'association de la sidérurgie à l'époque de l'utilisation du type 1 avec des sites de gravures ne serait donc pas simplement topographique et restreinte à Markoye. Elle pourrait revêtir un caractère régional, dans le cadre d'une société alliant certaines expressions culturelles bien identifiables à une activité économique à laquelle la valeur stratégique du fer donne toute son importance.



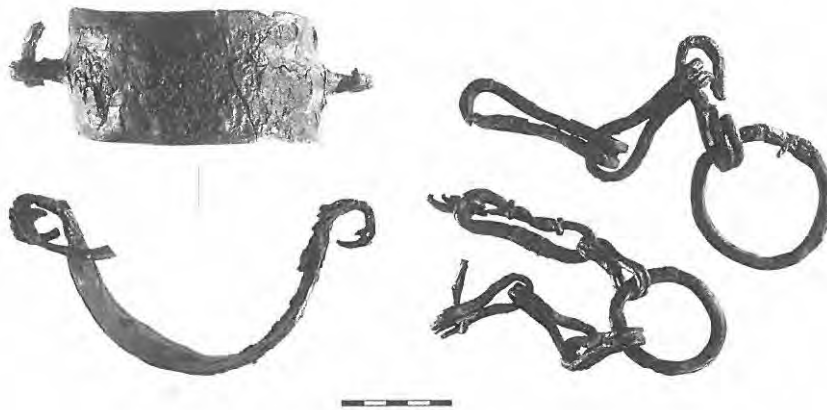


**Figure 155 : art rupestre et sidérurgie au Sahel. Carte du domaine d'utilisation du bas fourneau de type 1 et sites de gravures**

Les sites d'habitat de la fin de l'âge du Fer de cette même zone, définie par la technologie sidérurgique, présentent un point commun qui pourrait bien renforcer l'idée d'une certaine communauté culturelle régionale. L'information nous a été transmise par Maïga Halidou Yacouba, alors député de l'Oudalan résidant à Takabango, lors d'une enquête orale effectuée en 2006. Les "kareygorou", les anciens habitats repérables dans le paysage régional par des buttes riches en mobilier, étaient occupés par les ancêtres des Songhay, avant la constitution de l'Empire. Sur l'ensemble de ces sites, on pouvait trouver des "congorhiro", ces perles cylindriques en argile cuite très caractéristiques. C'était la première fois que nous rencontrions quelqu'un sur place ayant une certaine connaissance des sites archéologiques régionaux. Mais c'était quelqu'un d'instruit, qui avait beaucoup lu et il ne pouvait dissocier avec certitude dans ses connaissances celles qui provenaient de la tradition orale ou bien de ses lectures. L'information avait cependant tout son intérêt. Pour la partie est de la zone, en territoire nigérien, les recherches anciennes de J. Rouch et celles plus récentes de B. Gado (cf. 1.3.1) ont montré l'abondance de ces perles de Yatacala ou de Yassan, sur un territoire assez étendu, autour de la vallée du Gorowol, depuis la vallée du Niger à l'est, jusqu'à la frontière du Burkina Faso. Vers l'ouest, on l'a vu précédemment, les habitats de l'Oudalan de l'âge du Fer

tardif, regorgent aussi de ces mêmes objets de parure. C'est un indice supplémentaire pour lier la culture, matérielle comme artistique, à la technique et à l'économie régionale, au sein d'une même société.

A ce domaine d'extension de la technologie du bas fourneau de type 1, appartiennent aussi les sites archéologiques de Kissi et Oursi. La confrontation des éléments mis en évidence à Markoye avec certaines données issues des fouilles pratiquées sur ces sites voisins peut contribuer à une caractérisation plus fine des populations établies dans la région à cette époque.



**Figure 156 : Oursi (Burkina Faso) : chaîne d'esclave ou harnachement de cheval ? (Petit *et al.*, 2011, p. 107, 8.2)**

La découverte à Oursi de plusieurs maillons de chaîne joints à des anneaux de fer et associés à un demi-cercle en tôle relativement épaisse, qui peut correspondre à la moitié d'un bracelet massif muni d'un dispositif de fermeture, a suscité un intérêt particulier. La première interprétation, clairement affirmée, fut celle d'une chaîne d'esclave de "type romain" (Pelzer *et al.*, 2009). Au 11<sup>ème</sup> siècle, avec l'islamisation des Turcs et la christianisation des Slaves, les populations noires du Soudan constituaient le principal réservoir de populations « kuffar » dans lequel pouvaient puiser les acteurs de la traite des esclaves (Pelzer *et al.*, 2009, p. 218). La participation des habitants d'Oursi hu-beero aux razzias et de façon plus ou moins directe au grand commerce est cependant moins assurée que ce qu'elle paraissait, car l'interprétation de cette découverte a ensuite été largement discutée et une seconde hypothèse, celle d'un harnachement de cheval, est proposée (Petit *et al.*, 2011, p. 107).

La richesse du mobilier, céramique en particulier, atteste néanmoins des liens étroits avec la moyenne vallée du Niger et ses grandes cités commerciales, en particulier Gao et Kukia qui sont les plus proches. Quoiqu'il en soit, cette découverte montre la présence à Oursi



d'une certaine aristocratie guerrière disposant d'une arme redoutable, le cheval<sup>93</sup>. Curieusement, il n'est fait aucune allusion aux recherches effectuées à Markoye, qui montrent à quel point le cheval est présent dans la région, ou du moins représenté, mais surtout qui vont plus loin dans l'identification de ce groupe humain en précisant certaines de ses orientations culturelles.

La présence de « nobles guerriers » dans la région avait déjà été démontrée par les recherches menées à Kissi. Les fouilles n'ont pas permis d'y mettre en évidence des structures d'habitat conservées (cf. 1.3.1, p. 63 ), mais l'étude des nécropoles fournit de précieux renseignements sur la société qui vivait là dans la seconde moitié du 1<sup>er</sup> millénaire AD. La richesse de certaines tombes préislamiques, datées du 5<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> siècles AD, montre à la fois l'insertion d'une partie de la population du lieu dans les grands réseaux commerciaux et la hiérarchisation de cette société, où les dépôts funéraires des défunts illustrent l'importance et le prestige de l'activité guerrière. A Kissi, l'étude faunique n'a pas permis de mettre en évidence la présence du cheval, peut-être en raison des petites quantités de restes osseux d'animaux. Dans la région, l'ensemble des données recueillies semble montrer que les équidés ont été introduits tardivement, vers la fin du 1<sup>er</sup> millénaire AD (Magnavita *et al.*, 2002, p. 49). Ces animaux relativement fragiles pour les rigueurs du milieu sahélien nécessitaient un entretien très coûteux que seule une classe aisée pouvait assurer. Ce coût important, synonyme de relative rareté, et l'efficacité guerrière garantie par la possession d'un cheval assuraient à son détenteur un prestige certain.

A Oursi, cette classe équestre aisée mange du chien ! Avec une forte signification culturelle et sociale, la cynophilie a suscité l'intérêt des observateurs extérieurs depuis très longtemps. Elle est largement illustrée et commentée dans les sources arabes médiévales qui concernent le Maghreb et le Sahara (Cuoq, 1975) et des observations effectuées durant la période coloniale donnèrent lieu aux premières études (parmi d'autres : Canard, 1952).

Du point de vue de l'islam, la cynophilie est illicite en référence à la Sunna, et non au Coran (Benkheira, 2000, p. 9). Cet interdit recouvre plusieurs aspects, dans différents registres. Ainsi, contrairement à certains animaux porteurs de "baraka", comme le cheval, le chien est très mal considéré dans la société islamique ; les textes juridiques rappellent à de nombreuses occasions l'impureté du chien, dont le commerce est d'ailleurs prohibé, à l'exception des chiens de chasse ou de guerre (Benkheira *et al.*, 2005, p. 9, 91 et 93). La consommation d'un tel animal, scatophage et carnassier, est très dévalorisante et la réputation des habitants de Gabès, Tozeur ou de plusieurs oasis algériennes en souffre encore (Bonte, 2004, p. 345).

Les origines de cette pratique encore attestée se trouvent dans une culture berbère préislamique, très mal considérée par l'islam sunnite qui assimile ces pratiquants à des

---

<sup>93</sup> Attestée par des restes fauniques dans un autre site voisin et contemporain d'Oursi hu beero (Pelzer *et al.*, 2009, p. 219).

« *mâjus* », païens idolâtres et animistes, plus éloignés des musulmans que tous les autres Gens du Livre (Bonte, 2004, p. 345-346). Dans les traditions populaires maures, la prise d'Azugi, dans la Mauritanie actuelle, illustre parfaitement cet aspect. Aux côtés d'Abu Bakr, c'est l'imam al-Hadrami qui intervient, avec tous les pouvoirs que lui accorde sa haute religiosité, pour neutraliser les chiens qui gardaient cette citadelle (qualifiée de Madinat al-Kilab : cité des chiens) habitée de Noirs, Juifs ou Portugais (Ould Cheikh, Saison, 1987, p. 61). Cet épisode de la geste almoravide, mis en scène avec succès, est un acte d'islamisation dont la mémoire se perpétue encore. On retrouve le même type de témoignages dans les sources écrites pour d'autres localités, parfois emblématiques. Dans un dossier très documenté constitué par Lewicki, les sources du 10-11<sup>ème</sup> siècles montrent que les Sidjilmassiens accordaient à la viande de chien des vertus « magico-diététiques », à l'origine de la rondeur, tant appréciée, des femmes du lieu (Lewicki, 1966). A ce titre, on avait recours à des méthodes d'élevage et d'engraissement des chiens particulièrement adaptées à leur destination. Comme à Azugi, ces amateurs de "bonne chair" en firent les frais. Les Almoravides tuèrent tous les habitants de Sidjilmassa... ainsi que tous les chiens (Moraes Farias de, 1967 ; cité dans Bonte, 2004, p. 347).

Le lien entre Karijisme, Berbères et chiens, auquel s'oppose la rigueur religieuse des Sunnites, semble évident (Bonte, 2004, p. 347). Dans la première phase d'islamisation, les Karijites durent être plus respectueux de certaines pratiques culturelles locales. C'était probablement une certaine forme de pragmatisme qui leur permettait de commercer sans trop de difficulté avec des non-musulmans. (Miquel, 1967, p. 299-309). Les textes, d'Ibn Hawkal en particulier, décrivent le commerçant ibadite comme un missionnaire instruit, avec un grand sens des affaires, un type idéal de propagandiste shiite qui parcourt le monde au 10<sup>ème</sup> siècle et prêche un islam multiconfessionnel au hasard de ses voyages et transactions (Miquel, 1967, p. 301-302).

Comme on l'a vu dans l'étude des vestiges fauniques d'Oursi, l'alimentation carnée repose essentiellement sur les animaux domestiques. De façon surprenante, et contrairement aux sites un peu plus anciens de la région, les produits de la chasse et de la pêche constituent des apports très secondaires, voire anecdotiques, pour l'alimentation (cf. supra). A l'opposé de la cynophagie, cette pratique alimentaire nouvellement adoptée est au cœur des recommandations de la religion musulmane.

Ainsi, de nombreux animaux sauvages, comme le lièvre, présent dans les restes archéozoologiques d'Oursi, ou l'outarde assez fréquente dans la région, ne sont pas interdits, mais plutôt mal considérés. Le lièvre tient une place à part, car, en raison de la longueur de ses incisives, certains juristes le considèrent comme un carnassier (Benkheira *et al.*, 2005, p. 82). Pour le gibier en général, c'est sa sauvagerie, qui lui est le plus reprochée, à l'opposé de l'animal domestique à la dimension sociale évidente et qui est très valorisée. « Si manger du gibier est acceptable, se nourrir de la chair de carnassiers ou de rapaces constitue la pire des horreurs. Il apparaît que l'enjeu principal des interdits alimentaires, c'est civiliser l'homme en faisant obstacle à son identification à un prédateur » (Benkheira, 2000, p. 202). Les canidés, qui à l'état sauvage sont de redoutables prédateurs, cumulaient les handicaps aux

yeux de la société musulmane depuis ses origines. Ainsi, Maymuna, épouse du prophète, « raconte qu'on n'entre pas dans une demeure dans laquelle il y a une image ou un chien » (Benkheira *et al.*, 2005, p. 92), qu'on retrouve dans un hadith très connu, compilé au 9<sup>ème</sup> siècle par le célèbre érudit perse al-Boukhari (Sahih al-Boukhari, n° 87). Le terme image doit plutôt être compris dans le sens d'idole, mais avec la normalisation engendrée par les hadiths du 9<sup>ème</sup> siècle, l'artiste ne peut représenter les êtres animés, car il fait acte d'imitation, ce qui implique qu'il entre en concurrence avec Dieu et sa création. Or le créateur de toute chose ne peut être que Dieu (Clément, 1995, p. 15 ; Ringgenberg, 2009, p. 15 ; Vernay-Nouri, 2011, p. 16-17).

Cette association de l'image et du chien révèle l'intensité de la répulsion que la culture musulmane, particulièrement sunnite, éprouvait à leur rencontre. En l'absence de fouille extensive d'habitat, il est impossible de dire si les chiens étaient consommés dans toute la région. En revanche, à Markoye, le chien est affiché !

C'est du moins l'interprétation que l'on peut faire de certaines représentations de petits quadrupèdes. Le relevé de Tondiédo (cf. Figure 149, p. 236) présente, par exemple, une scène de chasse avec plusieurs animaux aux pattes assez courtes et parfois munis de queues relativement longues qui peuvent être interprétés comme des chiens. C'est aussi une des interprétations possibles sur un autre panneau, à Tondo Banda. Certes, ces hypothèses sont fragiles, mais là n'est pas le problème. C'est le thème de l'image qui importe, et accessoirement celui de la chasse.

Comme en écho avec le chien consommé à Oursi, on se trouve à nouveau à Markoye en présence d'un autre interdit de l'islam, celui de la représentation figurative. L'histoire de cet interdit est quelque peu complexe et la règle a souffert d'exceptions, qui concernent avant tout la sphère privée d'une élite riche et cultivée. Dans l'islam traditionnel, la représentation figurative relève d'un « art royal » réservé aux palais de personnes puissantes qui s'affranchissent de la loi religieuse (Barry, 2004, p. 49). D'autres exceptions ont pu être relevées dans des cadres culturels bien précis, aux marges géographiques ou mentales de la sphère islamique, avec des populations qui maintiennent certaines pratiques anciennes devenues illicites. Ainsi l'iconographie la plus riche se développe durant la dynastie des Ilkhanides en Iran-Irak au 13-14<sup>ème</sup> siècle. C'est une dynastie d'origine mongole, convertie tardivement à l'islam, avec de fortes traditions bouddhique et chrétienne (Barry, 2004, p. 50)

Les rochers de Markoye sont bien loin de la sphère privée de ces puissants dignitaires. Bien au contraire, ils affichent à la vue de tous des messages ou des pratiques probablement admis - et compris ?, par la majorité. Certaines représentations figurées sur les rochers renvoient avec certitude à des thèmes de la mythologie biblique et coranique. Il s'agit avant tout des multiples illustrations de la vie du prophète Elie / Ilyas et de son ascension. C'est un indicateur culturel de premier ordre, puisque cette image n'a pu être véhiculée que par des Gens du Livre et cela peut aussi être un indice pour la datation de ces gravures pour peu que l'on puisse déterminer quelle était l'orientation religieuse de ceux qui l'ont diffusée.

La présence ancienne des Juifs dans le Sahara et ses marges méridionales ou septentrionales, qui pourraient être à l'origine de la diffusion de ce thème iconographique, a fait l'objet d'une abondante bibliographie au sein de laquelle il n'est pas aisé de se faire une idée précise de la question. Depuis la mise au point de M. Abitbol dans un article déjà un peu ancien (Abitbol, 1979a), les études ultérieures consultées ne nous semblent pas éclaircir de façon significative les nombreuses zones d'ombre. Cette publication était destinée à étayer un dossier constitué 30 ans plus tôt (Mauny, 1949) par une documentation plus complète, fournie en particulier par la littérature rabbinique qui n'avait pas été consultée à l'époque.

M. Abitbol dresse un tableau synthétique remarquable de la participation des communautés juives au commerce transsaharien durant différentes périodes suivant un découpage chronologique judicieux. La première, du 8<sup>ème</sup> au 11<sup>ème</sup> siècle, se caractérise par la présence et l'activité intense d'une population juive "de premier ordre" dans les centres caravaniers fraîchement établis (Abitbol, 1979a, p. 178-182). L'intégration de ces communautés serait facilitée par l'esprit de tolérance des Karijites à l'égard des Gens du Livre et le morcellement du pouvoir en de nombreuses entités "villes-états" ou "principautés ethno-religieuses" faisant la part belle à l'initiative privée. La période suivante, jusqu'au 13<sup>ème</sup> siècle, serait moins favorable aux Juifs, avec l'unification politique des Etats almoravides puis almohade (Abitbol, 1979a, p. 183-184). Cette unification aurait favorisé sur le plan économique un certain "étatisme du commerce", excluant les commerçants juifs. Sur les plans culturels et religieux, la propagande théologique sunnite aurait entraîné à terme la disparition des "particularités syncrétiques et hétérodoxes". Cette construction historique est très séduisante et le parallèle avec le rôle des Ibadites dans le grand commerce est une évidence. Cependant, grâce aux nombreux travaux très érudits de T. Lewicki, le rôle de ces derniers nous semble beaucoup mieux documenté que celui des Juifs, pour lequel la prudence est encore de mise.

Leur présence dans le Sud du Sahara est clairement attestée par deux auteurs arabes du 12<sup>ème</sup> siècle : al-Zuhri et al-Idrisi (Cuoq, 1975, p. 122, n° 193 ; 130, n° 203). Le premier signale la présence de Juifs dans deux petites villes, Mallal et Daw, du territoire des Lamlam, situé au sud de celui de Ghana. Le deuxième, plus précis, décrit une tribu de confession juive, les Djinawa, habitant entre Gao et Karafun, à proximité du fleuve Niger<sup>94</sup>. Ces derniers importent de nombreux produits, venant du Maghreb et de l'Andalousie. Ces deux exemples illustrent-ils une situation ordinaire dans le Sahel médiéval ouest-africain ou au contraire l'exception ?

L'importance de la présence des Juifs sur tous les grands axes de communication et leur participation active au grand commerce, tout d'abord mise en doute par R. Mauny, a depuis été constamment mise en avant avec plus ou moins de rigueur et les auteurs ne

---

<sup>94</sup> La localité de Karafun est citée plusieurs fois dans les sources écrites arabes (al-Bakri, Yakut) sous diverses graphies (Zafun, Zafku, Zafur...). Lewicki la situe dans la région de Nioro au Mali, proche de la frontière de Mauritanie, à environ 150 km au sud-ouest de Koumbi Saleh (Lewicki, 1971, p. 516).

partagent pas tous la prudence de M. Abitbol, bien perceptible dans la conclusion de son article : "Quels qu'aient pu être l'apport et la contribution de ces derniers [les Juifs] dans le trafic transsaharien, il nous semble acquis que l'histoire du peuplement juif des confins sahariens du Maghreb restera incomprise sans l'intervention de ce facteur" (Abitbol, 1979a, p. 192). Ainsi, les recherches de J. Oliel, portant sur l'histoire des Juifs du Touat et plus généralement sur la présence et le rôle possibles des communautés juives tout au long du commerce transsaharien, depuis les lieux de production de l'or dans le Sud jusqu'aux cités caravanières d'Afrique du Nord et même jusqu'aux marchés européens (Oliel, 1994), sont-elles ponctuellement critiquées, sans toutefois être remises en question. Certains faits ne sont peut-être pas encore totalement démontrés : " La récupération par l'islam d'un certain nombre de thèmes juifs devrait mettre en garde contre certaines simplifications" (Schwarzfuchs, 1998, p. 403). Le rôle des Juifs aux côtés des Ibadites dans le Maghreb semble important, mais leur présence dans le Sud du Sahara n'est pas documentée (Botte, 2011, p. 33-34). D'autres publications, portant sur des périodes plus récentes, montrent la complexité du phénomène (Ba, 2008 ; Ba, 2006)<sup>95</sup>.

La multitude des représentations du mythe d'Elie / Ilyas sur une grande partie du Sahara et l'absence dans l'Oudalan de tout indice archéologique d'une présence juive ou chrétienne ancienne nous a conduit à privilégier l'hypothèse d'un lien avec la religion islamique. C'est la postérité, avec l'implantation régionale de la religion musulmane, qui a probablement influencé ce choix, ainsi que la concordance chronologique entre les habitats de Markoye et la diffusion progressive des lois islamiques dans l'ensemble de la région. Les données actuellement disponibles sur le peuplement juif dans le Sud du Sahara ne permettent pas aujourd'hui de proposer un autre schéma de diffusion. Certaines, comme cette gravure de l'Atlas saharien (Figure 157, p. 251) qui présente une parenté troublante avec les représentations markoyaises, mériteraient d'être vérifiées ou étoffées avant d'être exploitées, ce que nous n'avons pu faire. En fonction de l'évolution de la recherche et d'éventuelles découvertes, cette hypothèse pourrait être révisée. Toutefois, juifs ou musulmans, ce sont bien des Gens du Livre en provenance du Nord du Sahara qui ont diffusé ce thème iconographique dans des populations animistes et c'est probablement là l'aspect le plus fondamental.

---

<sup>95</sup> La place des Juifs dans l'économie de Oualata à la fin du Moyen Age semble relativement importante dans le domaine de l'orfèvrerie et de la joaillerie. Ils participent à l'épuration de l'or et à sa transformation en fil ou lingot pour l'exportation vers le nord. Ils fabriquent aussi les bijoux pour l'aristocratie locale, songhay en particulier. Cette spécialisation serait due à l'interdiction du prêt à intérêt par les musulmans : vendre une parure plus cher que le prix du métal brut étant considéré comme de l'usure. L'oppression dont sont régulièrement victimes les Juifs serait probablement due à leur succès dans le commerce transsaharien (Ba, 2008, p. 174-177).

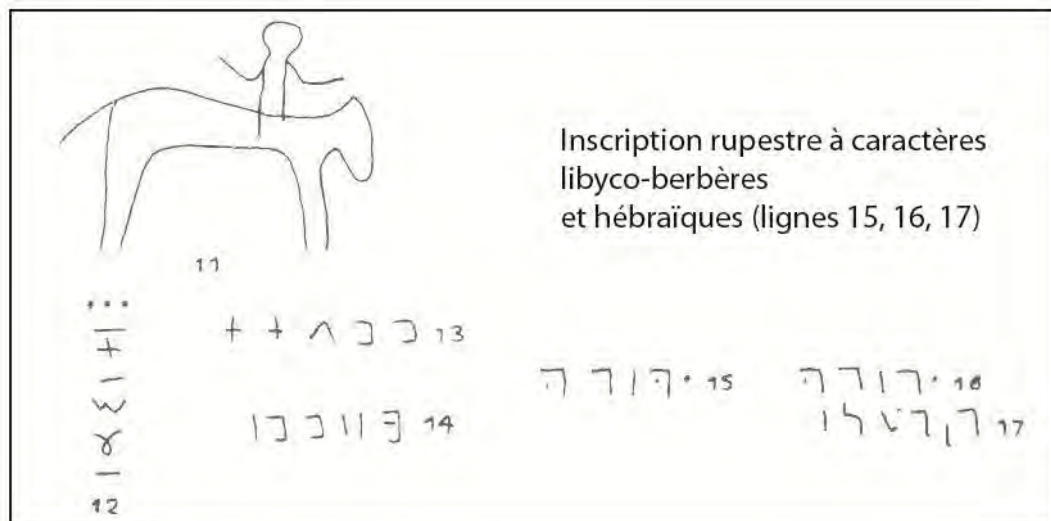


Figure 157 : gravure rupestre de l'Atlas saharien (Oliel, 2004, p. 3968 ; d'après Lhote, 1984, p. 158)

Dans l'hypothèse d'une influence culturelle musulmane, qui nous semble plus probable, la propagation de ce thème est postérieure à celle de l'islam dans le Nord du Sahara, durant la deuxième moitié du 1<sup>er</sup> millénaire AD. Par conséquent, son arrivée au Sahel, si l'on prend en compte un petit décalage chronologique, eut lieu vers la fin du 1<sup>er</sup> millénaire AD. En revanche, la représentation de cette scène qui figure un saint semble totalement improbable dans le cadre d'une pratique de la religion musulmane. Comme on l'a vu, l'interdit de la représentation figurative a pu souffrir de quelques exceptions, mais jamais au point de représenter un homme religieux (Vernay-Nouri, 2011, p. 50).

Dans le fonds, il est difficile de savoir si l'ensemble de la population locale partageait également la connaissance de l'épisode de l'ascension d'Ilyas. Il est fort probable qu'au moins une partie des markoyais, une certaine élite, parmi laquelle prenaient peut-être place les auteurs des gravures, connaissait le sens des images. Mais était-il le sens premier ou bien un des dérivés que tous les syncrétismes religieux ne manquent pas de produire ? Il est difficile de répondre à cette question, mais une constatation s'impose : l'ampleur du phénomène artistique atteste que les pratiques rituelles qui se déroulaient à Markoye étaient importantes pour le fonctionnement de la société locale et probablement suivies par un nombre conséquent de personnes.

Sur la nature des pratiques, les invocations à la pluie, qui constituent l'hypothèse la plus probable, désignent un rituel qui ne peut être encadré par l'islam, tout comme la reproduction de l'image d'un homme religieux. Cette situation révèle des contradictions bien mises en lumière par J.-L. Le Quellec dans l'art saharien, d'autant plus que dans les textes sacrés Ilyas est associé à la lutte contre les infidèles (Le Quellec, 2004, p. 17) : un « mythe éliaque, transmis par l'islam, et remotivant localement ces pratiques antéislamiques que sont la circumambulation, le grattage des rochers à des fins thérapeutiques et [...] l'art rupestre ».

Comme cela a été proposé au sujet des habitudes alimentaires intégrant à la fois la cynophagie et une préférence nouvelle pour la viande issue de l'élevage au détriment de celle



de la faune sauvage, l'exemple des représentations d'Ilyas pourrait bien renvoyer à une forme d'islamisation tolérante pratiquée par les missionnaires ibadites et à un moment où cette nouvelle religion n'a pas encore assimilé toutes les anciennes pratiques pour les convertir en rites plus acceptables du point de vue religieux.

Pour les motifs circulaires gravés par centaines, la simplicité de la forme rend l'analyse et l'interprétation plus compliquées, même si le parallèle avec les bases de l'art islamique conceptuel est très frappant (cf. supra). En effet, la simplicité de la forme fait qu'elle a été reproduite très tôt, bien avant l'islam, et avec des significations diverses, pas toujours connues. On peut donc supposer que la fonction première de ces représentations de bouclier était celle d'un marqueur, d'un identifiant de groupe, ethnie, clan, famille... En revanche cette antériorité n'exclut pas d'autres possibilités, comme une relecture de l'ensemble à la lumière de la culture islamique. Avec quelques approximations, que l'éloignement des grands centres religieux autorisait, cela pouvait peut-être permettre de rendre l'ensemble tolérable. Les rochers de Markoye sont dans les marges de cette sphère islamique, et tout comme l'ont fait les membres de cette dynastie ilkhanide (cf. supra) et malgré la différence de statut, peut-être pouvait-on s'affranchir ici, au moins momentanément, de certaines rigueurs de la loi islamique.

Ces diverses confrontations entre les faits locaux et le référentiel islamique, qui se met peu à peu en place dans la région, laissent entrevoir le contexte culturel complexe dans lequel se trouvaient les populations à cette époque. On a là toutes les manifestations d'une société de culture berbère, préislamique, en contact avec l'islam. A travers les manifestations qui nous sont parvenues, cette société présente des contradictions inhérentes à son histoire où le métissage a toute son importance.

Fondées sur les travaux de T. Lewicki et de P.-P. Rey, les réflexions de L. Berger sur le rôle des élites ibadites semblent ici particulièrement bien appropriées. « Elles se sont impliquées directement dans les innovations technologiques, liées par exemple à l'extraction minière aurifère [...]. Les réseaux ibadites occidentaux et orientaux firent preuve d'une certaine tolérance religieuse, [...], suscitant ainsi une certaine forme de créolisation culturelle et de nombreuses vocations locales attirées par la participation au commerce de longue distance (ce dont attestent les créations concomitantes d'une langue swahili en Afrique orientale et d'une langue azer, mélange de soninké, de berbère et d'arabe, en Afrique occidentale)» (Berger, 2010, p. 4-5). Les termes de cette citation un peu longue, mais qui a pour objectif de restituer le plus fidèlement possible l'analyse de L. Berger, pourraient parfaitement s'appliquer à l'exemple de la société de Markoye telle que nous la percevons par l'archéologie. Pour aller plus loin dans son interprétation, M. Barbaza proposait d'établir un lien très fort entre la formation de cette société, à la fin du 1<sup>er</sup> millénaire AD, et l'histoire de la langue parlée localement au moins depuis le 15<sup>ème</sup> siècle : le songhay.

L'azer, dont il est question dans la citation de Berger, et qui a probablement disparu au 15<sup>ème</sup> siècle, est mis en relation avec l'empire de Ghana (Monteil, 1939). C'était une langue commerciale intertribale, un peu comme le djoula aujourd'hui, probablement parlée dans tout

le Sahel occidental : "la langue des comptoirs du commerce de l'or et des esclaves du Sahel soudanais" (Lombard, 1971, p. 113). Or le songhay, une autre langue véhiculaire de la boucle du Niger, présente de nombreuses similitudes avec l'azer. Dans l'état actuel de la recherche, une filiation génétique du songhay à l'azer n'est pas assurée, mais les analogies sont frappantes (Nicolai, 1977, p. 129-135). Le parallèle entre l'Empire de Ghana vieillissant et un empire songhay encore en gestation prend ici, dans l'Oudalan du début du 2<sup>nd</sup> millénaire AD, tout son sens.

Le deuxième point à relever dans l'analyse de L. Berger sur le rôle des élites ibadites concerne le volet économique. Ces dernières étaient impliquées dans la diffusion de techniques, concernant en particulier les métaux, afin d'en favoriser localement la production pour dégager des excédents destinés à la commercialisation. Nous n'avons pour Markoye aucun élément qui indique une influence de ces réseaux sur la diffusion de techniques innovantes pour la métallurgie (voir supra). En revanche, on peut constater qu'un changement radical s'opère dans l'échelle de production au début du 2<sup>nd</sup> millénaire AD. Il est cependant bien difficile d'en déterminer précisément l'origine. Cette hausse importante de la production du fer était-elle simplement due à une forte augmentation du marché régional ou doit-on la mettre en relation avec un système d'échanges plus vaste, qui directement ou indirectement entraînait une plus forte demande ?

Pour cette époque, l'archéologie ne révèle pas de grand bouleversement dans l'agriculture qui pourrait justifier une hausse brutale des besoins en outillage. Avec l'armement, l'outillage agricole est un des secteurs les plus consommateurs en fer dans les sociétés protohistoriques, mais une telle hausse de la production supposerait un changement technologique dans les modes de culture, qui n'est pas perceptible, ou une augmentation des surfaces cultivées, que les rigueurs climatiques et surtout l'austérité pédologique ne permettent pas. Ce changement d'échelle de la production sidérurgique pourrait révéler un aspect stratégique, dans les domaines politiques et commerciaux.

### ***3.3. Quelles élites pour ce monde ?***

#### **3.3.1 Les grands empires, problèmes de temps et d'espace**

##### *Des sources littéraires non géo-référencées*

C'est le constat, que nous faisons dans une publication récente, dont les principaux éléments sont simplement repris ici (Fabre, 2012b, p. 204-207). Les sources littéraires nous livrent une histoire très ponctuelle de l'Afrique de l'Ouest et les points, qui ne sont pas très nombreux dans la boucle du Niger, sont très rares dans la partie Nord-Est. Seules deux localités sont identifiées avec certitude dans cette région: Tadmekka (Essouk) et Kawkaw (Gao)<sup>96</sup>. L'identification d'une troisième, Kugha, s'est faite plus récemment et pose encore des problèmes. C'est cette dernière localité qui se trouve à proximité du district sidérurgique étudié. Nous y consacrerons par conséquent un long développement pour examiner les sources littéraires, épigraphiques et archéologiques, et proposer des hypothèses d'interprétation. Pour le reste nous nous contentons ici de présenter succinctement quelques problèmes posés par les sources et les réponses encore très partielles que peut apporter l'archéologie récemment développée dans la région, mais brutalement interrompue par les problèmes de sécurité.

Le problème d'une histoire ponctuelle réside dans la distance qui sépare les points<sup>97</sup>. Ainsi, la littérature arabe et les études érudites qu'elle a suscitées, en particulier celles de T. Lewicky, donnent de nombreuses informations sur Tadmekka et Kawkaw. Ces données permettent de caractériser au fil du temps ces comptoirs sahéliens qui jouèrent un rôle crucial dans le commerce transsaharien comme dans l'islamisation de cette partie de l'Afrique. Aux documents littéraires s'ajoutent les témoignages épigraphiques, relativement nombreux à Tadmekka et à Gao, que P. F. Moraes Farias a sorti de l'oubli (cf. infra). Cependant, l'ensemble de la documentation concerne les deux centres urbains, dont il est difficile d'appréhender la zone d'influence<sup>98</sup>.

---

<sup>96</sup> Cette identification n'est, à ma connaissance, pas remise en doute. Par contre certaines interprétations permettent de se rendre compte à quel point la description du *bilād al-Sūdān* dans les textes arabes est très "floue". Ainsi, on a proposé de localiser à Gao (Mali) la première capitale de Ghana, habituellement identifiée à Kumbi Saleh en Mauritanie (Lange, 1996, p. 156). Ces deux villes sont situées à la même latitude, mais sont distantes de près de 1000 km.

<sup>97</sup> Dans une présentation synthétique et critique des recherches sur le Sahel médiéval, T. Vernet expose clairement ce problème de la représentativité des sources, entre centre et périphérie (Vernet, 2013, p. 9).

<sup>98</sup> Un exemple opposé : celui de l'empire de Mali, dont on connaît à peu près les contours, mais dont on cherche toujours la capitale (Fauvelle-Aymar, 2012).

Située à 200 km au sud de Gao, la vallée du Beli, épiceintre industriel de la région de Markoye, a appartenu à l'Empire songhay qui s'étendait, au 16<sup>ème</sup> siècle, sous la dynastie des Askia, sur une grande partie de la bande sahéenne. Pour la géographie historique, c'est bien la seule affirmation que l'on puisse formuler et, de notre point de vue, elle est anachronique. En effet, dans l'état actuel de la recherche, aucune production métallurgique n'est attestée après le 14<sup>ème</sup> siècle. Et c'est bien là que commencent les problèmes. Car les débouchés d'une importante production de fer dans cette région à cette époque seraient évidents, avec les besoins de l'Empire, pour la fourniture des armes par exemple, et des cottes de mailles dont était équipée la cavalerie songhay (Cissoko, 1997, p. 144).

Pour les périodes antérieures, y compris les plus fameuses, la région qui nous intéresse est à l'écart des grandes entités territoriales identifiées, et il est par conséquent bien difficile de rattacher ce phénomène économique à un pouvoir politique. De plus, la cartographie historique de l'Afrique de l'Ouest repose en grande partie sur des sources médiévales arabes qui n'avaient pas été consignées dans ce but et qui sont, de ce fait, bien imprécises sur le sujet. Il est, par exemple, impossible à l'heure actuelle de proposer une cartographie sérieuse de la zone d'influence que pouvait avoir le royaume de Gao à la fin du 1<sup>er</sup> millénaire. On n'en connaît d'ailleurs pas davantage les réalités socio-économiques ou politiques. Le texte de Yacubi, qui inventorie au 9<sup>ème</sup> siècle les huit royaumes qui dépendent de celui de Gao, est très frustrant de ce point de vue. Il est impossible de les localiser, même pour le plus important d'entre eux "al-MRW", dont la transcription en arabe, sans les voyelles, risque bien de compromettre à jamais son identification (Magnavita *et al.*, 2002, p. 54).

#### *Une archéologie encore très urbaine*

Les fouilles archéologiques ont elles aussi porté sur ces deux villes médiévales.

Dans les années 1990, T. Insoll entreprit les premières fouilles "modernes" à Gao dans le cadre de sondages peu étendus, mais avec une certaine réussite (Insoll, 1996 ; Insoll, 1997). Dans les années 2000, avec l'équipe internationale dirigée M. Cissé et S. Takezawa, les recherches ont pris de l'ampleur, avec notamment des sondages importants dans le gigantesque tertre de 32 ha (Cissé *et al.*, 2013). Tadmekka aussi a connu ses premières fouilles récemment, en 2005, sous la direction de S. Nixon (Nixon *et al.*, 2011 ; Nixon, 2013).

L'ensemble de ces recherches confirme, si cela était nécessaire, les principales informations fournies par les textes arabes, en particulier le caractère urbain de ces localités et la place prépondérante que jouèrent ces cités dans le commerce transsaharien. Ainsi à Tadmekka par exemple, sous une impressionnante stratigraphie de plusieurs mètres de haut, les premiers bâtiments mêlant pierres sèches et banco sont datés entre le 8<sup>ème</sup> et le 10<sup>ème</sup> siècle. A Gao ancien, les fouilleurs ont exhumé une construction monumentale interprétée comme la résidence royale du 10<sup>ème</sup> siècle (Takezawa, Cissé, 2012, p. 813-844). Les murs sont constitués de briques et de pierres, qui pourraient provenir de Bentia, indiquant des liens toujours étroits entre la "nouvelle et l'ancienne" capitale.

A Gao comme à Tadmekka, les objets qui témoignent d'un commerce transsaharien, en particulier des perles de verre, mais aussi de la céramique, sont très nombreux. Un stock

d'ivoire d'hippopotame, caché dans un coffre de bois à Gao, et trois fragments de moules à monnaie d'or à Tadmekka, illustrent les productions méridionales échangées entre le 9<sup>ème</sup> et le 11<sup>ème</sup> siècle (Insoll, 1996, p. 36-40 ; Nixon, 2013, p. 18). Dans les deux villes, l'ensemble du mobilier étudié montre aussi l'importance du commerce régional, à l'intérieur de la boucle du Niger.

Un des apports principaux de ces différentes études est la mise en évidence de liens commerciaux avec le Nord très précoces. Ainsi, à Gao par exemple, le travail sur place des perles de verre dès 700 AD montre que le marché était déjà bien établi (Cissé *et al.*, 2013, p. 32). Tadmekka était aussi, dès le 8<sup>ème</sup> siècle, insérée dans un réseau commercial avec le Nord (Nixon, 2013, p. 25). Ces observations confirment les études menées à Kissi (Magnavita, 2003), qui montraient l'existence d'un commerce transsaharien antérieur à l'organisation mise en place par les commerçants arabo-berbères. Ces échanges sur de longues distances ne devaient pas impliquer des grandes quantités de marchandise, mais plutôt des produits de luxe réservés à une élite locale.

Sur le plan culturel, les fouilles confirment les données textuelles qui indiquent la coexistence de différentes communautés, musulmane et animiste, sédentaire et nomade. L'épigraphie précise par ailleurs très largement ces observations (cf. infra). Enfin, à Gao, Insoll a relevé un fait très intéressant : une plus forte islamisation des nomades que des proto-songhay sédentaires (Insoll, 1996, p. 46).

Ce sont donc des résultats majeurs qui ont été obtenus dans les récents projets de recherche, mais ils portent sur les deux villes les plus importantes de la région et concernent une certaine élite urbaine et son entourage. Il est par conséquent difficile de reporter ce type d'informations, concernant l'architecture, les pratiques religieuses ou la culture mobilière, sur des régions relativement distantes de ces deux centres. Ces données ne permettent pas non plus d'affiner celles des textes arabes au sujet des liens de pouvoir ou de dépendance, qui ont pu unir les différentes sociétés régionales. Avec l'examen et l'interprétation des sources qui concernent Kukia, nettement plus proche de notre secteur d'étude (cf. supra, la carte 5 et son commentaire), c'est ce que nous allons tenter de faire.

### **3.3.2 Kukia et le fleuve Niger**

#### *Un berceau mythique pour le Songhay ?*

L'antique cité de Kukia est avant tout connue pour avoir été le plus ancien centre politique de l'Empire songhay, siège de la première dynastie des Za. Les informations qui concernent cette époque nous sont transmises à la fois par la tradition orale des Songhay et par les chroniques de Tombouctou (Hama, 1968, p. 64-108), dont la neutralité politique et la fiabilité historique posent quelques problèmes aux historiens scrupuleux. Ces informations, en particulier celles comprises dans le *Tarikh al Fattash*, qui concernent des faits pourtant

relativement récents au 17<sup>ème</sup> siècle, date de la rédaction de cet ouvrage, sont parfois contradictoires (Moraes Farias de, 2013, p. 16).

Toutes les données archéologiques que nous traitons ici sont antérieures à l'Empire songhay et pour éviter les pièges de la démarche régressive et la fastidieuse critique de données modernes ou non datées, nous avons choisi de ne pas les utiliser. En revanche, le devenir particulièrement glorieux de cette région et de deux de ses villes emblématiques, Gao et Kukia, ne doit pas être totalement négligé. Il serait en effet surprenant qu'une entité politique ayant connu un tel succès, probablement le plus prestigieux dans l'histoire ouest-africaine, ait choisi pour asseoir sa lointaine légitimité, un lieu banal, inconnu de tous, et il est peu probable que la cité de Kukia, sise sur le fleuve Niger en aval de Gao, soit une création ex-nihilo de la fin du Moyen Age<sup>99</sup>. L'archéologie, encore peu pratiquée dans cette zone, ne peut répondre aux principales questions qui sont posées, mais on verra que les prospections récentes permettent de proposer une première vision schématique de l'occupation ancienne de la région. Les textes et l'épigraphie donnent aussi quelques éclairages, tout en laissant encore ouverts de nombreux débats.

#### *Kugha dans les sources : des Wangara aux portes du pays haousa ?*

Dans les textes médiévaux arabes, le problème principal de Kukia est celui de son identification, totale ou partielle, avec Kugha. Certains spécialistes des sources écrites tels que Lewicki, Cuoq ou Moraes Farias, pensent que cette dernière a pu désigner plusieurs localités différentes. Il y a aussi une confusion possible avec Kawkaw, l'ancienne Gao, qui semble chez certains auteurs devoir laisser la place à sa voisine en tant que leadership de l'arc Nord-Est de la vallée du Niger. Ainsi, Lewicki, probablement l'un des plus grands connaisseurs de la littérature médiévale concernant la région, n'hésite-t-il pas à noter que chez ibn Hawkal, Gao est écrit Kuga (Lewicki, 1962, p. 531).

Kugha, qui désigne à la fois une ville et un pays, comme c'est souvent le cas dans la région<sup>100</sup>, est citée par six auteurs arabes dont les passages principaux sont repris en annexe (cf. p. 299) :

- Masudi et Ibn Hawkal au 10<sup>ème</sup> siècle ;

---

<sup>99</sup> Bien avant le développement des recherches récentes, J. Devisse ne remettait pas en doute le déplacement de la "capitale", de Kukia à Gao ; il permettait de se rapprocher des marchands berbères tout en s'éloignant des conflits auxquels devaient se livrer les sédentaires (Songhay, Mossi) autour des lieux d'extraction aurifère (Devisse, Vernet, 1993, p. 20).

<sup>100</sup> Dans les textes, la distinction entre une ville, un territoire ou une ethnie n'est pas toujours évidente, en particulier chez al-Idrisi. Ainsi, Tirka, décrit comme une ville dépendante de Ghana, pourrait correspondre aux Touareg et/ou à leur territoire. La même remarque peut être faite sur Madasa, qui selon les auteurs désigne une ville ou une tribu berbère (Cuoq, 1975, p. 136-137). Il s'agit là probablement de rendre intelligible la géographie locale, physique et humaine, au lecteur arabe, en particulier occidental, dont une grande partie de la culture repose sur le fait urbain et qui se représente l'espace comme un maillage du territoire par les villes. Cette représentation est parfois difficilement applicable aux zones semi-désertiques occupées par les populations nomades.



- al-Bakri au 11<sup>ème</sup> siècle ;
- al-Idrisi au 12<sup>ème</sup> siècle ;
- al-Dimshki au 14<sup>ème</sup> et al-Himyari au 15<sup>ème</sup> siècle.

L'identification la plus logique entre Kukia et Kugha semble donnée par al-Idrisi. Kugha y apparaît tout d'abord comme un des pays importants des Sudan, qui participe au commerce subsaharien est-ouest.

Vient ensuite, une description de la ville, l'une des plus importantes de la région aux côtés de Kawkaw. Au bord du fleuve, la ville appartient à un district wangara. On pourrait penser là qu'il y a méprise, étant donnée la position très orientale de Kukia, mais la remarque faite, suivant laquelle certains des Sudan pensent qu'elle appartient au Kanem, recadre les choses sur le plan géographique. En effet, le Kanem se trouvant à l'est de la boucle du Niger, cette confusion possible confirme la localisation très excentrée de Kugha par rapport au "pays wangara" que l'on situe habituellement dans l'ouest de la boucle du Niger. Les Wangara, que nous retrouverons à plusieurs reprises, car ils semblent avoir joué un rôle important dans la région, sont une des composantes des populations mandingues dont ils parlent la langue. Ils seraient historiquement liés à Ghana et leur dispersion dans toute la boucle du Niger, où leur présence préfigure parfois l'annexion de la région à l'empire de Mali, se déroule entre le 9<sup>ème</sup> et le 14<sup>ème</sup> siècle (Moraes Farias de, 2013, p. 14). D'après les chroniques de Tombouctou, ils forment la composante commerciale de la société mandingue, la fonction guerrière étant assurée par les Malinké.

Al-Idrisi, dans la description très brève de cette ville de commerce insiste sur le fait qu'on y fabrique ce dont on a besoin : c'est une région où l'artisanat semble avoir une importance particulière, tout comme certaines pratiques magico-religieuses (cf. infra).

Plusieurs temps de parcours depuis Kugha sont donnés, avec probablement certaines erreurs, mais la mention de Kawkaw et la description de la route qui sépare les deux villes revêtent un intérêt particulier. Tout d'abord, la distinction entre les deux cités est ici clairement faite et les indications géographiques relativement précises : Kawkaw se trouve au nord de Kugha, sur le fleuve Niger. Ensuite, entre les deux villes, on traverse le territoire des Baghama. Ces derniers sont nommés et décrits à plusieurs reprises dans les sources arabes dont on peut résumer ici les principales informations. Il s'agit d'une tribu nomade de langue berbère se nourrissant de lait et ayant une bonne connaissance du désert, en particulier de ses dangers. Plusieurs anecdotes les mettent en scène découvrant de l'eau sous le sable ou venant à la rencontre des caravanes pour leur vendre de l'eau (par exemple Ibn Battuta au 14<sup>ème</sup> siècle (Cuoq, 1975, p. 294) ).

Vers le nord, les Baghama sont en contact, après une longue traversée désertique, avec les Azkar, "les plus instruits dans la connaissance de l'écriture attribuée au prophète Daniyal, selon une légende probablement transmise par les Juifs" (Cuoq, 1975, p. 153-154). Cet aspect peut être intéressant pour le thème de la propagation des images ou la facilité d'intégration de certains codes de communication comme l'épigraphe (cf. infra).

Une particularité soulignée par al-Idrisi mérite également d'être retenue : " le soleil a brûlé leur peau et changé leur couleur" (Cuoq, 1975, p. 138). Une exposition excessive au rayonnement solaire conduit effectivement à un brunissement de la peau, généralement temporaire, des populations blanches, mais nous préférons voir là l'indication d'un métissage avec des populations sédentaires sahéliennes dont la région du Gourma fournit un bon exemple (cf. supra).

Un dernier élément fourni par al-Harrani (avant 1332) mérite enfin d'être souligné : les Baghama "nomadisent" autour d'un affluent oriental du fleuve Niger, où ils se nourrissent de lait, de viande et de poisson (Cuoq, 1975, p. 249). Si l'on accorde une certaine foi à ce témoignage, cette dernière denrée est particulièrement surprenante pour une tribu berbère nomade de la région. Dans le Nord-Est de la boucle du Niger, les affluents du fleuve susceptibles de fournir des poissons en quantité non négligeable ne sont pas nombreux. Sur la rive est, il n'y en a pas<sup>101</sup>. Seul l'ensemble Beli/Gorowol, sur la rive ouest, fournit actuellement une ressource halieutique significative aux populations locales<sup>102</sup>. D'ailleurs, Ibn Saïd (avant 1286) localise le territoire des Baghama sur le côté occidental du fleuve Niger, en aval de Kawkaw (Cuoq, 1975, p. 207). Certes, il n'y a pas là de quoi identifier avec certitude les Baghama avec la composante berbère nomade de la société markoyaise de la première moitié du 2<sup>nd</sup> millénaire AD, mais tout de même, l'hypothèse semble recevable.

La dernière mention de Kugha par al-Idrisi, comme la première, désigne l'un des pays des Sudan, dans une liste où ne figure pas celui de Kawkaw. Il nous semble évident que les deux, par leur proximité géographique et la similitude relative des deux villes, concernant la localisation sur l'arc Nord-Est du fleuve Niger, leur rôle important pour le commerce ou la population berbère nomade qui les entourait, a pu entraîner des confusions ou des assimilations volontaires. Un passage d'Ibn Saïd illustre bien cette éventuelle assimilation : "Sur le côté occidental (du Niger), se trouve le territoire des Baghama qui sont des Berbères noirs, de la même race que les Kawkaw" (Cuoq, 1975, p. 207)

Cette confusion ou assimilation se retrouve dans les textes plus anciens, en particulier chez Ibn Hawkal (avant 988) où Kugha détrône littéralement Kawkaw (Cuoq, 1975, p. 71-76). Cette dernière n'est mentionnée qu'à une reprise en tant que ville dans un itinéraire, tandis que Kugha y apparaît en tant que pays, ville, mais aussi et surtout comme siège d'un important royaume. Si l'on compare avec d'autres textes, il semblerait ici que Kugha ait remplacé Kawkaw, en particulier dans les relations diplomatiques avec le royaume de Ghana. En l'absence du texte de Masudi (avant 956), cela pourrait être mis en relation avec les données fournies par la tradition orale et les chroniques de Tombouctou, qui font de Kukia

---

<sup>101</sup> On pourra bien sûr objecter une aridification du climat depuis un millénaire et la possible disparition d'affluents poissonneux dans la région. Les données font cependant défaut pour le démontrer et l'ensemble des informations archéologiques disponibles dans la région (cf. supra 1ère partie) tendent à montrer au contraire une relative stabilité dans les modes d'occupation du sol et d'exploitation des ressources vivrières.

<sup>102</sup> Il y a aussi les mares du Gourma, situées du même côté, et dont la faune aquatique, échantillonnée au début du 20<sup>ème</sup> siècle, était identique à celle du fleuve (Daget, 1993, p. 89).

la première capitale du royaume de l'arc Nord-Est du Niger où siégea la dynastie des Za, avant de se transporter à Gao. Cependant, à l'inverse du précédent, ce texte fait la part belle à Kawkaw et ne mentionne Kugha que dans une banale liste de pays traversés par le fleuve Niger (Cuoq, 1975, p. 62). Par conséquent, au 10<sup>ème</sup> siècle, ces deux pays devaient avoir la même signification pour des commerçants venus du Nord. Depuis Adawghust ou Sidjilmassa, ils représentaient les relais indispensables pour atteindre les ressources aurifères orientales, soigneusement gardées par les royaumes païens.

Les écrits d'al-Bakri (avant 1068) sont eux plus difficiles à interpréter<sup>103</sup>. Kugha y est mentionnée comme une ville située à neuf étapes d'Anbara, assimilée par certains auteurs à Hombori (Cuoq, 1975, p. 89-108). La distance qui sépare Kukia d'Hombori, par voie terrestre, sans suivre la boucle du fleuve, est d'environ 250 km, ce qui correspond avec le temps de marche indiqué. La ville de Kugha est décrite comme une place commerçante importante peuplée de musulmans. Les alentours, riches en or, sont eux peuplés de polythéistes.

Cependant, ce qui surprend, c'est l'ordre dans lequel sont données les villes et l'importance accordée à Anbara (Hombori ?), dont le roi tient tête à celui de Ghana. Certaines incohérences font penser, peut-être à tort, qu'une partie des descriptions n'a pas été affectée aux bons lieux. Le schéma suivant, qui présente une grande partie des informations données sur la région par al-Bakri, permet cependant de mettre en lumière une certaine cohérence pour peu que l'on s'affranchisse d'une information supposée erronée : la direction (ouest) donnée entre les villes de Ghana et Anbara. En effet, cette correction est absolument nécessaire pour permettre le développement de l'hypothèse qui suit. Dans le cas contraire, Anbara<sup>104</sup> et Kugha ne peuvent pas correspondre à Hombori et Kukia<sup>105</sup>. Deux raisons nous ont conduit à établir cette correction, au terme de plusieurs tentatives de représentation spatiale des informations d'al-Bakri qui se sont révélées infructueuses. La première est que l'auteur, comme d'autres, est assez coutumier de ce genre d'erreur ; on peut le constater en suivant ses itinéraires qui ne garantissent pas toujours au voyageur d'éviter l'impasse ou la "circumambulation" à grande

---

<sup>103</sup> F.-X. Fauvelle, que nous remercions ici pour ses conseils, nous a fourni un article portant sur la géographie du Soudan d'après al-Bakri (Hunwick *et al.*, 1981). Il s'agit de trois lectures différentes du texte. C. Meillassoux en propose une "littérale" qui met en exergue certaines contradictions ; pour les réduire, J.-L. Triaud propose l'idée d'un Ghana polymorphe et J.O. Hunwick relativise les données fournies sur les temps de parcours dans les différents itinéraires. Ayant pris connaissance très tardivement de ces informations, elles sont mentionnées ici en note, ce qui ne préjuge en rien de leur importance.

<sup>104</sup> C'est la seule véritable mention de cette ville. La seconde, très tardive, n'est qu'une reprise du texte d'al-Bakri par al-Himyari (avant 1494).

<sup>105</sup> Dans les trois lectures du texte d'al-Bakri proposées en 1981, Kugha n'est pas identifiée à Kukia. Meillassoux propose de situer cette localité à 270 km vers l'ouest-sud-ouest de Kumbi Saleh, près des gisements aurifères de Tambura. Triaud note que les directions données par al-Bakri ne sont pas rigoureuses, car il est impossible de localiser une « ville de l'or » à l'ouest de Kumbi Saleh. Il faut par conséquent plutôt envisager une direction sud-ouest, pour s'approcher du Bambuk. Hunwick, indique une correspondance possible avec Bafoulabé (Mali), à 350 km au sud de Kumbi Saleh (Hunwick *et al.*, 1981, p. 404 ; 411-412 ; 421).

échelle<sup>106</sup>. La deuxième raison s'appuie sur une des informations livrées au sujet de la ville de Kugha et de ses environs. Cette dernière est habitée par des musulmans et ses alentours, où sévit l'animisme, sont riches en or. Cette description, qui peut parfaitement convenir à Kukia, bien que les gisements aurifères qui l'entourent soient encore très mal renseignés sur le plan archéologique, ne peut pas s'appliquer au territoire situé à l'ouest de Ghana. En effet, les gisements aurifères identifiés jusqu'à aujourd'hui pour avoir approvisionné le commerce transsaharien dans cette partie de l'Afrique de l'Ouest sont situés au sud de Ghana, tels le Bambuk sur le haut Sénégal ou le Buré sur le haut Niger (Devisse, 1993, p. 345 et carte fig. 1). On pourrait alors penser que Anbara et Kugha, une autre ville différente de Kukia, sont à situer au sud de Ghana, mais là encore un élément nous semble rédhibitoire : les habitants de Kugha sont musulmans. Or il semble très peu probable qu'à l'époque d'al-Bakri, au début du 11<sup>ème</sup> siècle, une communauté musulmane soit établie dans ces contrées lointaines décrites par tous les auteurs comme inaccessibles, notamment en raison des pratiques magico-religieuses qui s'y déroulent.

Une des principales difficultés du texte d'al-Bakri repose dans la discontinuité de certains itinéraires. Probablement en fonction des informations qu'il possédait, mais aussi de celles qu'il voulait transmettre, l'auteur a choisi Ghana, la ville et parfois peut-être le territoire de son royaume, comme base de départ. Ainsi, il décrit un réseau de communication en étoile, dont les branches ne sont pas toutes orientées. Le schéma interprétatif que nous proposons ici, qui respecte toutes les données précises fournies par al-Bakri, à l'exception de la direction déjà mentionnée, permet de faire un certain nombre d'observations.

---

<sup>106</sup> L'étude du texte d'al-Bakri révèle en effet plusieurs anomalies sur les distances et les temps de parcours, en particulier celles données entre Ghana et le fleuve ou Ghana et Tadmekka, mais aussi dans les directions, en particulier celles indiquées pour Takrur et Kugha (Hunwick *et al.*, 1981, p. 405-406-412-424). Hunwick les justifie par la consultation dans les archives andalouses de sources différentes et peut-être contradictoires (Hunwick *et al.*, 1981, p. 417).

Sur le problème plus général posé par l'identification de Kugha avec une localité proche des gisements aurifères occidentaux, Meillassoux remarque que l'itinéraire Anbara-Kugha devrait recouper celui de Qualanbu-Farawiyyin, ce qui n'est pas mentionné. Triaud note que toute la cohérence s'effondre à la lecture d'al-Idrisi et évoque une probable mobilité des toponymes et des sites..., ainsi qu'une certaine confusion entretenue autour des sites de production d'or (Hunwick *et al.*, 1981, p. 414 ; 427).

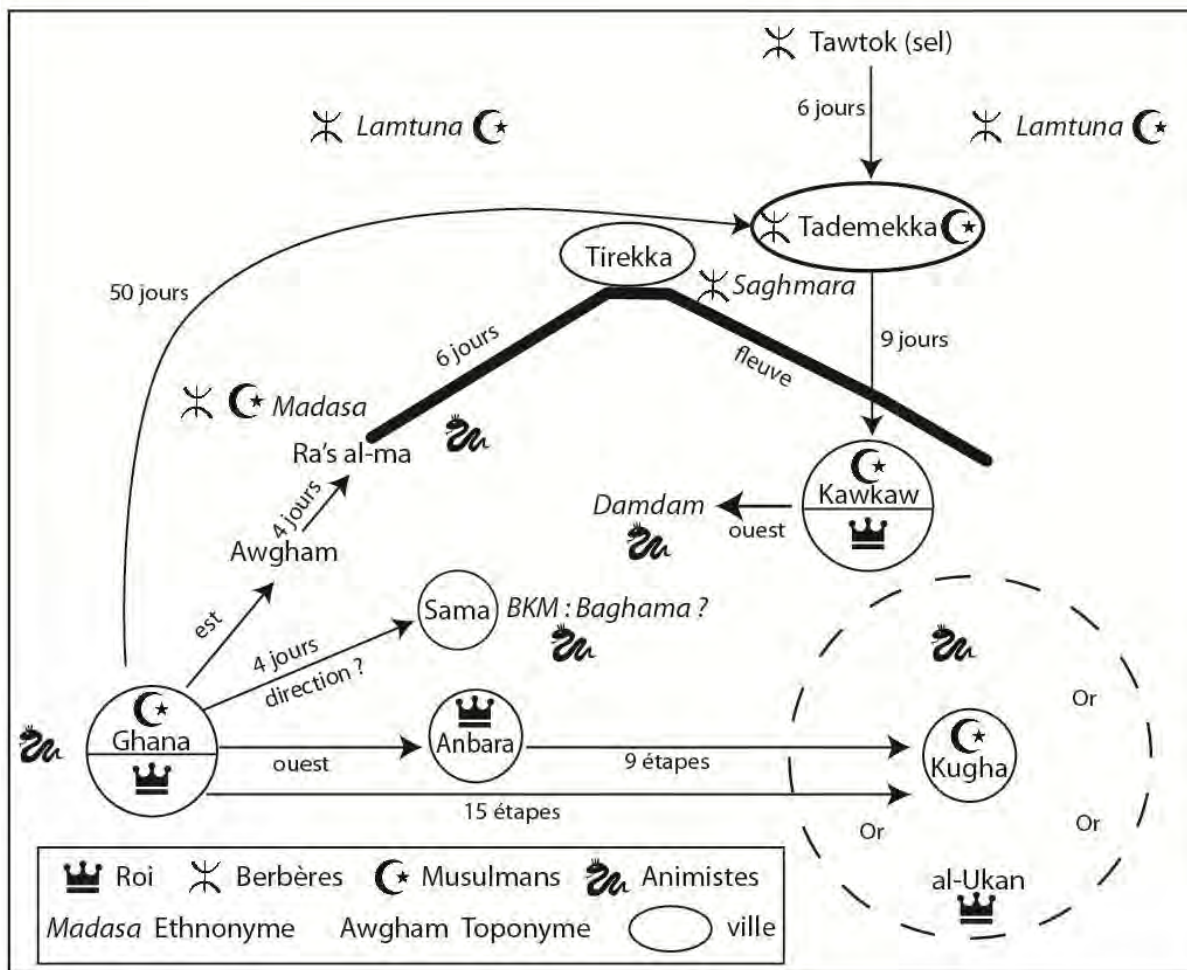


Figure 158 : Kugha et ses environs selon al-Bakri

Tout d'abord, une certaine logique est respectée. Ghana se trouve à l'ouest du fleuve qui structure une bonne partie du territoire régional. L'auteur l'utilise très souvent pour confronter les différents territoires de ville ou les tribus. Le Niger marque une frontière très nette, même s'il est parfois difficile d'orienter son cours, entre les religions avec l'opposition entre les deux rives, musulmane et animiste. Globalement, dans cette partie de la boucle du Niger où le fleuve coule vers l'est, cela correspond à une limite Nord / Sud, entre les Berbères du Sahara et les populations sédentaires du Gourma<sup>107</sup>. Les premiers sont officiellement

<sup>107</sup> Dans de nombreux textes arabes, le fleuve Niger est orienté ouest-est, comme dans la géographie de Ptolémée. Le plus ancien document cartographique conservé, qui représente l'ensemble de la Méditerranée et ses marges lointaines, reflète bien ces connaissances anciennes. Il s'agit de la Mappa mundi d'Albi, probablement établie dans le *scriptorium* local, et conservée depuis le 8<sup>ème</sup> siècle dans les collections du chapitre cathédral de Sainte-Cécile (Deschaux, 2016, p. 25-44). Au sud de Carthage et de la Libye, un fleuve dénommé Gange (*Ganges fluvius*) est orienté est-ouest et perpendiculaire au Nil, dont il est censé représenter la source occidentale. Cette tradition perdure encore à la fin du 13<sup>ème</sup> siècle puisqu'on la retrouve dans les descriptions d'Ibn Saïd (avant 1286) (Cuoq, 1975, carte 1). Elle résulte de la liaison imaginaire des quatre bassins hydrographiques sahéliens : le Nil, le lac Tchad, le Niger et le Sénégal, formant une ligne d'horizon sahélien

déclarés islamisés tandis que les seconds, à l'exception d'une partie bien fréquentée de certains centres urbains, sont dits polythéistes. Cette exception, réservée aux cités importantes pour le commerce, est souvent matérialisée par la partition de la ville en deux. Le cosmopolitisme qu'ont pu connaître les cités maghrébines où tous les Gens du Livre pouvaient cohabiter en respectant certaines règles est ici impossible avec des animistes. Par conséquent, cette séparation, qui permet aux marchands du Nord d'être en accord avec la loi islamique, doit être clairement affichée. Les positions radicales d'al Maghili à la fin du 15<sup>ème</sup> siècle, au cœur de l'Empire songhay, montrent la pérennité et l'importance du problème sous ses diverses formes, que le souverain d'un royaume soit polythéiste ou musulman jugé impie (Hunwick, 1985 ; Triaud, 1985, p. 514-515).

On peut probablement aussi attribuer le même sens à la pratique du commerce muet, reprise d'un texte d'Hérodote au 5<sup>ème</sup> siècle BC (Mauny, 1968, p. 32), où l'échange économique n'entraîne aucun échange culturel, ce dernier n'étant pas possible avec un animiste du point de vue islamique. Dans cette partition religieuse et culturelle des territoires autour du fleuve et des villes, on peut relever une exception : Kugha. La ville n'est pas localisée par rapport au fleuve et bien qu'entourée de polythéistes, elle n'est pas partagée. Cette situation particulière doit-elle être mise en relation avec la proximité des gisements aurifères, comme on le supposera plus tard ?

Dans ce schéma sont mis en lumière deux itinéraires ouest-est, qui permettent depuis Ghana de s'approvisionner en or. Le plus septentrional, par le fleuve, permet d'atteindre Kawkaw. Le deuxième, plus au sud, mène directement par voie terrestre à Kugha. Tous deux relient des lieux où la présence musulmane offre des garanties aux marchands itinérants, mais la description des territoires qui les séparent, en particulier ceux de l'intérieur de la boucle du Niger, met en garde le voyageur contre les mauvaises rencontres. Cependant, pour accéder aux ressources aurifères, ce dernier n'a pas le choix, car les deux itinéraires côtoient le danger animiste. La route méridionale présente un avantage sur sa concurrente septentrionale : elle permet d'écourter un peu le voyage. Al-Bakri indique clairement le nombre d'étapes (15) pour rejoindre Kugha et la présence d'une ville à mi-chemin (Anbara). Pour l'itinéraire septentrional, où il est clairement indiqué que la voie fluviale est utilisée, la durée des étapes n'est pas toujours mentionnée. Il faut plus de dix jours pour atteindre en bordure du fleuve, après le delta intérieur (probablement Ra's al-ma), les contrées occupées par les Berbères nomades (Madasa, Tirreka, Saghmara), probablement dans la région de Tombouctou. On peut cependant en déduire un voyage plus long que le précédent pour atteindre Kawkaw. Dans les

---

ouest-est qui facilitait le positionnement des différents petits royaumes ou des grandes formations politiques (Fauvelle-Aymar, Hirsch, 2009, p. 96-101). En Occident, on la retrouve aussi à la fin du Moyen Age dans certaines représentations cartographiques comme celles de Germanus (Sur le contexte historique et scientifique de l'édition de ce type de carte : Vagnon, 2003).



deux cas, la proximité de Ghana avec le fleuve ou avec Kugha semble indiquer qu'il ne peut s'agir de la ville, mais plutôt du territoire qui est sous son contrôle<sup>108</sup>.

Les deux textes tardifs, d'al-Dimshki et al-Himyari, paraissent moins intéressants ; ils se contentent d'énumérer des noms de peuples ou de lieux en reprenant des informations déjà fournies par leurs prédécesseurs.

Les sources écrites, en particulier al-Idrisi, apportent par conséquent un certain nombre d'informations dont les points principaux sont :

- la participation de Kugha au grand réseau d'échange ouest-africain et la présence de commerçants wangara ;
- l'importance de l'artisanat au sein de la ville ;
- l'occupation de la région au sud de Gao par des Berbères noirs nomades, les Baghama.
- l'hypothèse d'un axe terrestre à travers le Gourma reliant directement Kugha au territoire du royaume de Ghana.

Il y a aussi dans ces textes, comme c'est la plupart du temps le cas pour les sources anciennes portant sur des populations et des régions exotiques, une part de mise en scène de l'inconnu. Elle est destinée à rendre l'objet du texte attractif et intelligible aux lecteurs lointains, souvent des lettrés proches du pouvoir, et puise pour cela dans des registres connus de tous<sup>109</sup>. Ainsi, comme le démontre Moraes Farias, la confusion entre le Nil et le Niger n'est-elle pas simplement le reflet d'une méconnaissance géographique (Moraes Farias de, 2010, p. 7-10). Certes, les connaissances du réseau hydrographique subsaharien étaient

---

<sup>108</sup> La notion de territoire est souvent "floue" en Afrique où l'on considère que c'est la domination sur les populations qui est importante, d'où la préférence pour désigner un peuple ou une ethnie plutôt que son pays (Tymowski, 2005, p. 226).

Triaud indiquait en 1981 que Ghana ne désignait probablement pas un point fixe, mais peut-être la zone centrale d'un empire aujourd'hui difficile à cartographier (Hunwick *et al.*, 1981, p. 409).

Après la lecture de cet article très érudit, nous avons choisi de ne pas changer notre hypothèse de départ car les incertitudes sont nombreuses dans toutes les grilles de lecture. J.L. Triaud, par exemple, renforce l'hypothèse d'une localisation de Kugha (à 15 jours de Ghana selon al-Bakri) au Bambuk par une information livrée au 10<sup>ème</sup> siècle par Ibn Hawkal, qui donne cependant une durée de voyage de 30 jours et n'indique pas la direction, le sud. Nous sommes bien conscient de présenter ici un angle de vue très orienté, depuis l'arc Nord-Est de la boucle du Niger, où les recherches se sont multipliées ces dernières décennies. Dans les années 1970-80, cette angle de vue était très différent et probablement influencé par les recherches de l'époque menées autour d'Adawghust et Kumbi-Saleh...situés à l'ouest.

<sup>109</sup> Un article récent fait le point sur la perception du Sahel chez les auteurs arabes médiévaux (Ducène, 2013). On peut notamment relever une définition mathématique, héritée de Ptolémée, avec la division en climats ou les coordonnées des villes, et une définition humaine, avec une limite au sud du Sahara marquée par l'arrivée dans un pays habité par les Noirs. Il n'y a pas d'unité sahélienne pour les Arabes qui y distinguent nettement différentes populations.

rudimentaires durant les premiers siècles de la conquête arabe, mais au fil du temps et des voyages, en particulier ceux des marchands qui informaient les géographes, la confusion n'était plus possible ou du moins pouvait-elle être évitée. Dans certains cas, cette confusion a pu être volontairement entretenue et l'analogie entre le fleuve Niger et le Nil égyptien pouvait servir comme élément de comparaison, donnant ainsi une idée de grandeur du fleuve inconnu, mais permettait aussi la métaphore. Ainsi, la région de l'arc Nord-Est du Niger est-elle présentée comme une zone d'affrontement entre le paganisme, avec en particulier une pratique réputée de la sorcellerie à Kugha, et l'islam. Ce thème de la confrontation entre la religion musulmane et le paganisme préexistant est l'objet d'un passage du Coran (7, 103-121) où l'islam doit affronter la religion pharaonique sur les berges du Nil. Il peut s'agir là d'un simple "topos" sans grand sens, mais la métaphore permettait peut-être d'illustrer une situation sans rentrer dans des détails probablement complexes à exposer et à rendre intelligibles<sup>110</sup>. Nous prolongerons d'ailleurs cette métaphore entre l'Égypte et le Soudan, au sujet des limites géographiques et culturelles, physiques et mentales, que le monde musulman pouvait y projeter (cf. infra).

### *Kukia - Bentia : l'archéologie*

Sur le plan archéologique, la région au sud de Gao, n'a pas fait l'objet de nombreuses recherches. Durant l'époque coloniale, des données importantes avaient été recueillies, mais aucune suite n'a été donnée pendant de nombreuses décennies. Sur la base d'observations sur le terrain, Desplagnes est le premier à avoir proposé de localiser l'ancienne Kukia à Bentia (Desplagnes, 1907). De Gironcourt s'est livré quelques années plus tard à un gros travail de relevé, comprenant 172 estampages d'inscriptions funéraires, qui montrent l'importance et l'ancienneté d'une nécropole qui s'étend sur 15 hectares, au voisinage d'un habitat ancien et étendu (Gironcourt de, 1920). Il faut attendre près d'un siècle pour qu'un premier travail archéologique de terrain, le seul encore aujourd'hui, soit effectué dans la région.

Il s'agit d'une prospection menée en 1996 sur deux transects totalisant 40 km<sup>2</sup> : un secteur près d'Ansongo et l'autre près de Bentia (Arazi, 1999). L'observation ou la collecte du mobilier en surface a permis de définir cinq phases chronologiques dont la troisième, du début du 1<sup>er</sup> millénaire AD à 1200, nous intéresse particulièrement (Arazi, 1999, p. 27). Ces phases ont été définies en comparant des lots de mobilier importants et cohérents au référentiel malien dont les données les plus proches sont issues des fouilles de Gao (Insoll, 1996). Les comparaisons n'ont pu être établies avec le référentiel de l'Oudalan qui n'était pas encore disponible. La plupart des sites inventoriés pour la période 3 présentent des vestiges d'activité sidérurgique, en particulier des scories, mais aussi des bases de bas fourneaux. Les descriptions sont cependant trop succinctes pour se faire une idée de l'importance de la

---

<sup>110</sup> Le parallèle entre la religion de l'ancienne Égypte et l'animisme ouest-africain avait déjà été fait par H. Barth et M. Delafosse, lors de leurs observations sur le terrain, au contact des populations locales qui évoquaient une origine orientale pour certaines pratiques religieuses (Delafosse, 1913 ; Barth, 1965 ; cités dans Moraes Farias de, 2010, p. 8, notes 15 et 16). Cette tradition peut cependant être issue de la littérature arabe médiévale dont certains thèmes, qui concernent notamment la lutte contre le paganisme, ont pu être véhiculés par l'enseignement coranique.

production ou de la technologie utilisée. Le nombre très restreint de bas fourneaux repérés sur les sites tendrait cependant à indiquer qu'il s'agit probablement de bas fourneaux réutilisables.

Sur l'ensemble de la zone prospectée, les sites ont fait l'objet d'une hiérarchisation qui rend bien compte de l'importance des vestiges rencontrés. Les habitats qui s'étendent sur 30 à 80 ha sont classés dans une catégorie "ville" ; ceux de 10 à 25 ha sont dits "intermédiaires" tandis que les moins importants (1 - 10 ha) sont interprétés comme des villages, ou sites satellites d'autres plus importants (Arazi, 1999, p. 39). Les nécropoles, islamiques ou antérieures, sont bien représentées en périphérie des habitats. La période 3 est la plus riche en sites, en particulier dans la zone de Bentia (cf. Figure 159, p. 267) où 16 établissements ont été repérés sur 15 km<sup>2</sup>. L'un d'entre eux, Bentia-village, retient particulièrement l'attention, car les vestiges visibles s'étendent sur 33 ha. En raison des constructions modernes qui occultent le sol en de nombreux endroits, il est très probable que la surface réelle était beaucoup plus importante, probablement le double. N. Arazi suppose qu'il s'agit d'une des premières formes d'urbanisme dans la région et propose d'identifier le site de Bentia-village à Kukia. Cette ville était entourée de plusieurs établissements contemporains, montrant le dynamisme de cette région à cette époque. Les recherches archéologiques effectuées sur les villes médiévales d'Afrique de l'Ouest montrent qu'il s'agit le plus souvent de sites d'habitat polynucléiques. Les prospections menées à Kukia semblent démontrer que cette dernière, avec la juxtaposition de plusieurs établissements importants, entrainait dans le même schéma<sup>111</sup>.

---

<sup>111</sup> Ce schéma, qui exprime la partition économique, politique, ethnique..., est caractéristique de nombreuses villes en gestation. On le retrouve dans d'autres contextes (Moret, 2015, p. 54-56).

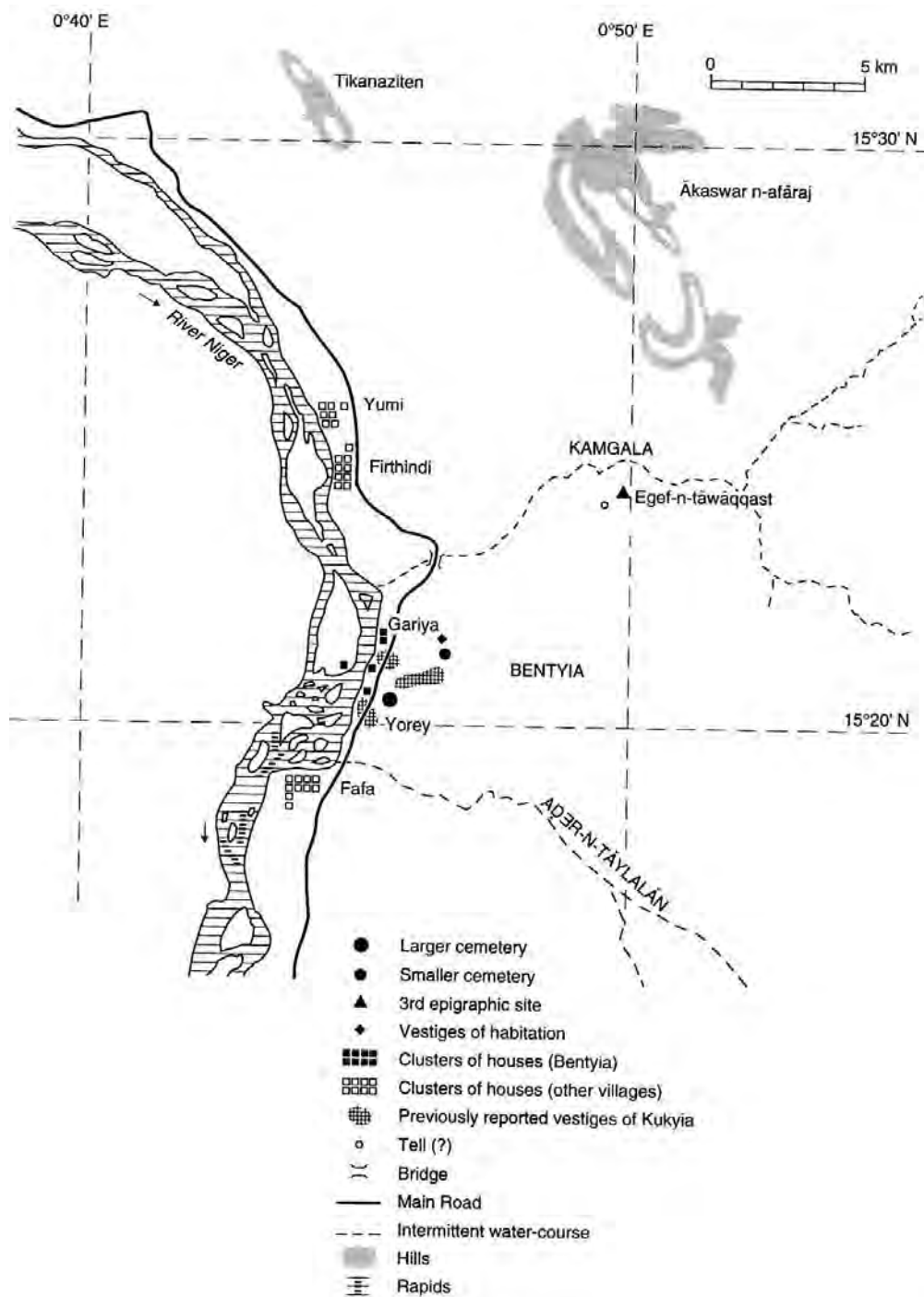


Figure 159 : les vestiges archéologiques de la région de Bentia (Mali) (Moraes Farias de, 2003, maps and site plans 12)

### *Kukia - Bentia : l'épigraphie*

L'important dossier épigraphique constitué à Bentia par De Gironcourt au tout début du 20<sup>ème</sup> siècle, n'a pas réellement attiré l'attention des historiens, qui se sont surtout focalisé, dans ce registre, sur les épitaphes royales de Gao-Sané découvertes en 1939 (Sauvaget, 1948 ; Sauvaget, 1949). Ainsi, les estampages effectués par De Gironcourt et conservés au Musée de

l'Homme à Paris n'ont-ils pas été utilisés, ni même parfois mentionnés, dans les travaux d'historiens, et n'ont été pleinement exploités que bien plus tard par Moraes Farias (Moraes Farias de, 1974 ; Moraes Farias de, 1990 ; Moraes Farias de, 2003 ; Moraes Farias de, 2010 ; Moraes Farias de, 2013)<sup>112</sup>.

Il s'agit là pourtant d'une source exceptionnelle pour la connaissance du site médiéval de Bentia et plus généralement pour l'histoire de l'Afrique de l'Ouest. Le compte-rendu de l'ouvrage monumental de Moraes Farias (2003)<sup>113</sup> effectué par J.-L. Triaud met en valeur l'importance de cette redécouverte et son travail de restructuration des données les rend plus facilement accessibles (Triaud, 2005).

Seuls deux autres sites d'Afrique de l'Ouest ont livré des inscriptions médiévales en nombre : Tadmekka, ou Essouk, et Gao, situés au Mali, plus au nord. Dans les deux cas, l'épigraphie a confirmé l'importance qui était donnée à ces cités par les textes, puis par l'archéologie. Pour Kukia, le cas est un peu différent, car, comme on l'a vu, l'archéologie et les textes, ou du moins leur interprétation, sont encore aujourd'hui trop discrets. Ailleurs, même dans des villes bien étudiées comme Tegdaoust ou Kumbi Saleh, l'épigraphie funéraire arabe est absente. Cela montre d'une part que les cultures musulmanes, dont certaines comme celles des Ibadites ou des Sunnites sont réfractaires à l'épigraphie, qui dominaient dans ces différents lieux n'étaient probablement pas les mêmes. De plus, l'arc Nord-Est de la boucle du Niger offrait un milieu particulièrement réceptif à ce mode de communication, probablement en raison de la tradition épigraphique des Berbères du Sahara central (Moraes Farias de, 1990, p. 108).

D'un point de vue stylistique, cette épigraphie relève d'un art provincial, contrairement aux stèles royales de Gao-Sané pour lesquelles on avait spécialement importé du marbre andalou (Almeria). Ces dernières sont d'excellente facture, mais il s'agit là d'une pratique qui relève de l'exceptionnel, voire de l'unique en contexte almoravide et qui ne peut s'expliquer

---

<sup>112</sup> Ces données ont par la suite alimenté un débat de spécialistes aux interprétations radicalement différentes (Lange, 1991 ; Hunwick, 1994 ; Lange, 1994 ; Lange, 1996). L'opposition porte essentiellement sur les origines du Songhay. Lange pense que les populations anciennes de la boucle du Niger sont les Wangara. Les Songhay, venant de l'Est, ne seraient arrivés dans la région qu'au 15<sup>ème</sup> siècle. Tous ses arguments, en particulier sur le plan linguistique, sont mis en doute par Hunwick, dont les interprétations sont compatibles avec celles de Moraes Farias. Nous avons privilégié les interprétations de l'auteur de l'étude principale, Moraes Farias, qui a redécouvert les inscriptions et les a fait parler. Les interprétations de Lange mériteraient peut-être d'être ré-examinées, ce que nous n'avons pu faire dans ce travail.

<sup>113</sup> Il s'agit d'un ouvrage complet sur le sujet, qui comprend plus de 600 pages, mais d'un accès plutôt difficile pour le lecteur en raison de choix de présentation peu communs aujourd'hui. Le corps de l'ouvrage comprend trois parties, avec 2 paginations successives, dont une en chiffres romains, ainsi qu'une partition en paragraphes numérotés jusqu'au § 622 p. ccxlvii. Les références bibliographiques en fin d'ouvrage sont ventilées dans 11 rubriques (a à k) qui rappellent des usages universitaires très formateurs, mais aujourd'hui abandonnés en raison de la complexité qu'ils engendrent lors de la consultation. Les figures elles aussi, en fin d'ouvrage, n'échappent pas à la classification ; on les retrouve dans la catégorie "maps and site plans" ou bien "plate" pour les inscriptions. En somme, P. F. de Moraes Farias nous livre une information de toute première importance, qui se mérite.

que par un statut royal hautement privilégié (cf. Figure 160, p. 269, qui illustre la différence entre les deux types d'inscription). Pour toutes les autres inscriptions, les influences les plus probables sont à Kairouan ou Tripoli, deux cités non ibadites reliées à Tadmekka par la voie saharienne centrale (Moraes Farias de, 1990, p. 76-77 ; 79). C'est d'ailleurs cette dernière localité qui présente les inscriptions les plus anciennes, dès le début du 11<sup>ème</sup> siècle, et qui a probablement influencé les deux autres villes situées plus au sud.

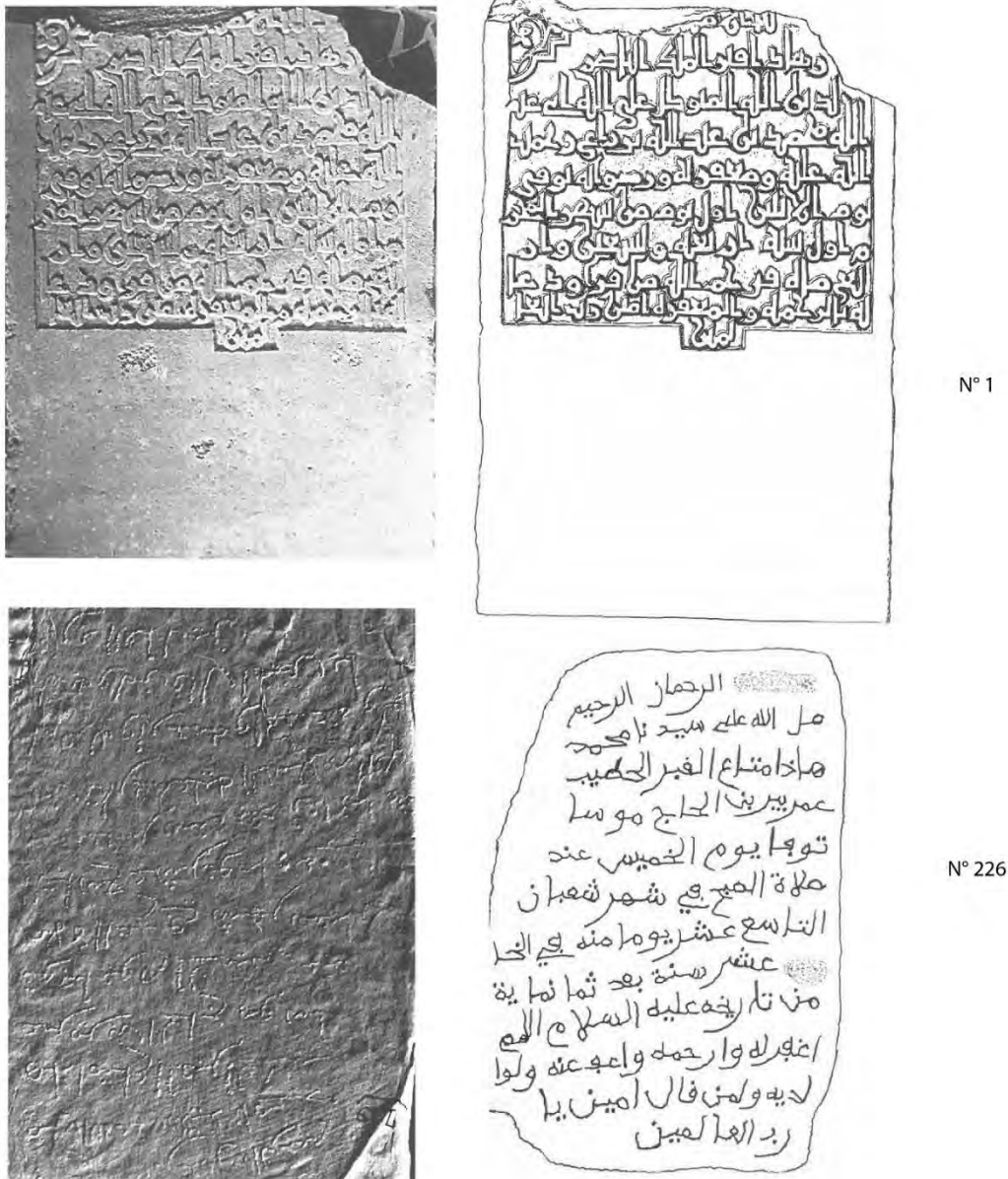


Figure 160 : inscriptions n°1 (Sané) et n° 226 (Bentia) (Moraes Farias de, 2003 planches 1 et 62)<sup>114</sup>

<sup>114</sup> N°1 : stèle de style « Almeria » en marbre, de 69 x 46 cm, datée de 1100 AD.

N° 226 : 48 x 32 cm, stèle datée de 1412 AD. (Moraes Farias de, 2003 part. III, p. 3-4 et 192).



Le corpus d'inscriptions de Bentia comprend 63 inscriptions dont 42 sont datées. La plus ancienne est de 1182 ou 1201 AD, mais la plupart, issues des deux cimetières principaux, datent de la fin du 13<sup>ème</sup> à la fin du 15<sup>ème</sup> siècle. Par conséquent, elles sont antérieures à l'établissement de l'empire songhay. En revanche, les inscriptions montrent de grandes divergences avec les données fournies par les chroniques de Tombouctou. Ainsi, la dynastie des Za ou Zuwa, à l'origine de l'état songhay d'après les chroniques et la tradition, n'est pas ici mentionnée alors qu'on la retrouve sur une dizaine d'inscriptions de Gao datées des 12-13<sup>ème</sup> siècles (Moraes Farias de, 2003, p. clxxi)<sup>115</sup>. De la même façon, l'image donnée par certains textes littéraires d'une cité où la sorcellerie est omniprésente est ici beaucoup plus nuancée. L'épigraphie montre au contraire une place commerciale cosmopolite où l'onomastique atteste la présence d'arabo-berbères musulmans, de vieux lignages songhay, d'une forte communauté d'étrangers dont des Wangara. L'enracinement local de ces immigrés se matérialise parfois par leur union avec une femme autochtone et par la pratique de la langue songhay ou du moins d'une partie de son vocabulaire.

Sont ainsi mis en évidence un processus de créolisation, entre les différentes composantes de la société locale, nomade et sédentaire, songhay et touareg, avec une participation significative d'éléments plus lointains, mandingues et arabes. Probable creuset de l'empire songhay, cette société montre un vif dynamisme économique, qui semble l'aboutissement d'un long processus d'intégration des différentes composantes. En effet, on peut penser que la coexistence de ces différents ensembles culturels et leur métissage progressifs sont bien antérieurs aux témoignages épigraphiques qui nous sont parvenus. L'absence d'inscription avant le 13<sup>ème</sup> siècle peut être justifiée par une islamisation encore trop restreinte ou par la domination d'un courant rétif à l'épigraphie funéraire. D'ailleurs, certaines inscriptions du 14<sup>ème</sup> siècle montrent bien que la créolisation, qui nécessite bien souvent plusieurs générations pour se généraliser, était déjà bien établie, avec par exemple des noms arabes berbérés (Moraes Farias de, 2003, p. ccxvi-ccxx) ou l'adoption courante de dénominations ou titres songhay (Moraes Farias de, 2003, p. ccxi-ccxv).

Le cosmopolitisme et le métissage de la société se manifestent encore plus clairement dans deux inscriptions du 15<sup>ème</sup> siècle découvertes au grand cimetière de Bentia (Moraes Farias de, 2003, p. clxxv-clxxvi ; 191-192 ; 199-200 ; planches 62 et 64).

La première inscription (n° 234), datée de 1421, commémore un Wazir, nommé Muhammad Aryu zammo Kawkaw, fils de Bu Bakrin. L'expression "zammo" est un nom de prestige songhay, tel que Maïga aujourd'hui, tandis que Kawkaw désigne l'origine de son lignage. "Ar" ou "Aru", présent dans son nom, est une composante commune des appellations songhay. Il s'agit par conséquent d'une personne dont on affiche une forte et ancienne implantation locale, qui assumait les fonctions de Wazir, un ministre ou un diplomate probablement chargé des relations entre les commerçants musulmans, les populations et les

---

<sup>115</sup> Aucune dynastie n'est attestée par l'épigraphie à Bentia avant celle des Sii ou des Sonii. Cependant, selon P. F. de Moraes Farias, il dut y en avoir une au regard de l'implication ancienne de la ville dans le grand commerce.

autorités locales. L'absence d'inscription funéraire pour ces dernières permet de supposer qu'elles n'étaient pas musulmanes à cette époque. Enfin, la suite de l'inscription donne une certaine importance à la fonction du Wazir et prouve son utilité dans la société de Kukia à l'époque, au moins du point de vue des musulmans. En effet, le Wazir est décédé de mort violente, tué par de "mauvaises personnes", ce qui semble montrer que des conflits existaient entre différentes composantes de la société locale. Le message et la qualification péjorative d'une partie de la population ne pouvaient cependant être compris que par des locuteurs arabes, probablement tous musulmans.

La deuxième inscription (n°226 ; Figure 160, p. 269) est datée de 1412. Elle mentionne un Khatib, Umar Beere (grand frère en songhay), fils d'al-Hajj Musa. Le Khatib a pour fonction d'assurer le sermon à la mosquée lors de la prière du vendredi. Cela montre d'une part la présence d'une grande mosquée commune à Bentia au début du 15<sup>ème</sup> siècle, mais aussi la reconnaissance mutuelle entre les autorités locales non musulmanes et la représentation officielle de la communauté musulmane. Comme ailleurs en Afrique de l'Ouest, le Khatib pouvait aussi assurer la fonction de juge islamique (Moraes Farias de, 2013, p. 2013). On notera enfin pour ces deux personnes qui occupent des fonctions officielles, des noms composites et des titres qui mêlent allègrement les cultures arabo-musulmane et songhay.

A Bentia, l'épigraphie montre donc la présence d'une société métissée, qui par certains aspects nous rappelle celle qui a été mise en lumière dans les sites archéologiques étudiés dans l'Oudalan. Bien entendu, pour des questions de taphonomie, l'archéologie ne fournit pas exactement le même type de données. Cependant, si l'on synthétise les informations recueillies à Kissi, Oursi et Markoye, où l'art permet de caractériser la culture des populations de façon originale par rapport à leur culture matérielle, les similitudes semblent l'emporter. Certes, les sites archéologiques de l'Oudalan sont un peu plus anciens que les inscriptions de Bentia ; l'étude de la nécropole de Kissi montre, par exemple, l'existence d'un commerce transsaharien antérieur à la présence arabo-berbère et la production sidérurgique de la vallée du Beli semble s'interrompre au 14<sup>ème</sup> siècle. Cependant, comme on vient de le voir, la société décrite par les inscriptions semble anciennement établie. Les conditions physiques de cette région, qui ont favorisé le dynamisme économique des populations locales et attiré des intervenants extérieurs, ont très certainement joué un rôle de premier ordre.

#### *Les rapides du Labbezanga au débouché du Beli / Gorowol*

Dans toute la partie septentrionale de la boucle du Niger, une partie du transport des marchandises s'effectuait par la voie fluviale. Cela concerna autant le commerce entre le Nord et le Sud, avec l'itinéraire le plus occidental arrivant à Adawghust et l'itinéraire central débouchant sur Gao, que le commerce interrégional entre l'Est et l'Ouest. La suprématie des Songhay à la fin du Moyen Age serait d'ailleurs en partie basée sur la parfaite maîtrise du fleuve que leur assuraient les Sorko, qui pouvaient ainsi acheminer tout le ravitaillement nécessaire aux armées, ainsi que les troupes de nombreux fantassins. Vers l'est, comme vers le sud, Kukia était le terminus obligatoire de tout ce trafic fluvial. En effet, en aval de la cité, les rapides de Fafa, auxquels succèdent les infranchissables du Labbezanga, imposaient un

parcours terrestre de plusieurs dizaines de kilomètres : c'était, et c'est toujours, un point de rupture de charges. Quelle que soit la nature de son rôle historique, Kukia le doit très probablement à sa situation géographique (Hunwick, 1994, p. 257 ; cité par Moraes Farias de, 2003, p. clxxi),

Cette localisation particulière a donné lieu au développement d'un centre logistique, où les marchandises de tous les bateaux arrivant du nord devaient être déchargées pour être acheminées par des animaux de bât tandis que l'opération inverse s'appliquait à celles provenant du sud. Cette opération nécessitait sur place la présence d'un minimum d'infrastructures portuaires, mais surtout d'une main-d'œuvre relativement abondante. Ce changement de moyen de transport provoquait aussi inévitablement le dynamisme d'un important marché local. En effet, on peut supposer qu'au terme d'un long voyage, certaines marchandises en transit pouvaient être écoulées sur le marché local, ou reconditionnées selon un format adapté au nouveau moyen de transport. Ces opérations, pour lesquelles les biens pouvaient passer d'un réseau d'acheminement à un autre, devaient aussi entraîner des négociations de prix et donc la présence sur place de représentants des différents intervenants de ce commerce<sup>116</sup>. Cet aspect est d'ailleurs bien illustré dans les sources arabes médiévales, où sont régulièrement mentionnés les prix de certaines marchandises, en particulier le sel, à chaque étape de leur long périple.

#### *Aux confins du domaine de l'Islam, une frontière polymorphe*

Dans un article très court, mais dense, A. Miquel a exposé les différents types de frontière connus dans le monde musulman médiéval (Miquel, 1988, p. 22-25). Classées en trois catégories, ces "réalités frontalières" peuvent déboucher sur un concept.

- La frontière naturelle. Le meilleur exemple est celui du Sahara, où le désert marque la séparation entre le domaine musulman et le monde de la négritude et de l'impiété. Sous sa forme parfaite, la frontière naturelle devient frontière cosmique. Ainsi, vers l'extrême Occident, les limites de la terre d'Islam correspondent avec celles du monde habité.

- La frontière floue. C'est le cas du Caucase, où l'islam s'impose peu à peu, par endroits, dans une mosaïque d'ethnies, de pouvoirs et de religions. Dans la vallée de l'Indus, la culture indienne, où foisonnent l'or et les idoles, attire et inquiète le voyageur musulman en quête d'aventure. L'implantation musulmane dans une telle situation est un enjeu, mais pas une obligation.

---

<sup>116</sup> Un lieu de rupture de charges est un endroit privilégié pour l'établissement d'une cité commerciale. Parmi de nombreux exemples, on peut mentionner celui de Toulouse, siège d'un important commerce du vin à la fin de la République romaine. Les marchandises provenant de la Méditerranée y étaient reconditionnées avant d'être redistribuées vers l'ouest et le nord. Les vestiges archéologiques en témoignent : d'importants stocks d'amphores vinaires italiennes ont été mis au jour en différents endroits. Les textes littéraires ou épigraphiques, moins prolixes qu'à Kukia, les monnaies et les graffiti indiquent la présence sur place de négociants extérieurs (Pailler, 2002 (dir.)).

- La frontière mobile. Dans l'affrontement à l'ennemi qui refuse de se convertir, comme en Espagne, le succès est un devoir.

Au-delà de ces situations, le sentiment d'appartenir à un ensemble culturel unifié instaure une frontière psychologique, probablement plus importante que toutes les autres, face à l'étranger non musulman, une notion très proche de celle du barbare dans l'Antiquité.

De prime abord, l'exemple du Sahara choisi par A. Miquel comme frontière naturelle, semble être une évidence. Cette frontière approche même la perfection si l'on en croit al-Hamdani (avant 945) qui décrit des Sudans soumis à l'influence conjointe de deux planètes du Sud, Mars et Vénus. Ils ont ainsi des comportements étranges et inacceptables, notamment en matière sexuelle. Heureusement, vers le nord, au Maghreb, l'influence de la lune rend les gens aptes à "l'association commerciale et au négoce" (Cuoq, 1975, p. 58).

Dans le Sud du Sahara, il n'est jamais fait mention de *ribat* ou de *tugur*, termes généralement associés à la limite entre populations musulmane et non musulmane et qui supposent bien souvent l'installation de garnisons destinées à la conquête de nouveaux territoires ou plus simplement à la protection du domaine islamique. Toutes les mentions concernent le Maghreb, comme par exemple la liste de *ribat* donnée par Ibn Zulkaraini (avant 996), ce qui semble dessiner une limite nette entre le *dār al-islām* (territoire de l'islam) et le *dār al-ḥarb* (territoire de la guerre), valable au moins pour cette époque. Excepté l'épisode almoravide, il n'est cependant pas mentionné dans les sources une quelconque conquête militaire ou même une tentative. Pourtant, on le sait par de multiples sources, littéraires, épigraphiques et archéologiques, la présence de musulmans durablement installés au Sahel devient au fil du temps une évidence. A la rigueur des lois, s'opposent ici des pratiques plutôt souples.




En effet, la situation juridique du Sahel est quelque peu énigmatique et les éléments retenus par A. Miquel pour définir la notion de "frontière floue" nous semblent s'appliquer parfaitement au bilād al-Sūdān. Comme dans le Caucase, l'islam y prend place peu à peu et par endroits : les villes de commerce sont clairement identifiées dans les itinéraires comme des territoires partagés où la présence d'une communauté musulmane offre des garanties pour l'accueil des marchands de passage. Cela semble bien refléter la situation dans le Sud du Sahara telle qu'on la connaît par les textes littéraires ou par l'épigraphie, qui démontre avec les inscriptions funéraires l'installation durable de nombreux musulmans dans ces contrées lointaines. L'épigraphie montre également la présence à Kukia, au début du 15<sup>ème</sup> siècle, d'un *Wazir* qui porte deux appellations, songhay et arabe. Il s'agissait probablement d'un diplomate chargé des relations entre les commerçants musulmans et les populations locales (Moraes Farias de, 2013, p. 12) (cf. supra). Une autre inscription funéraire mentionne un *Khatib*, qui sermonnait les fidèles lors de la prière du vendredi, mais pouvait aussi assurer la fonction de juge islamique (cf. supra : *Bentia, l'épigraphie*). Le parallèle avec le deuxième exemple cité par A. Miquel est encore plus probant dans la mesure où il s'agit de l'Inde, pays de l'or et des idoles, où le danger n'est pas suffisant pour calmer la soif d'aventure et la convoitise des marchands musulmans. Que dire de plus, si ce n'est de prolonger un peu la métaphore avec le

Nil, qui a été proposée par Moraes Farias (cf. supra), d'autant plus qu'il mène lui aussi à un autre "pays de l'or", la Nubie<sup>117</sup> ?

Par chance, des recherches récentes donnent de nombreux éclaircissements sur les confins des terres de l'Islam dans la vallée du Nil (Seignobos, 2010 ; Fauvelle-Aymar, 2013, p. 45-52). On y voit toute la complexité que peut prendre la notion de frontière ainsi que les importantes marges de manœuvre qu'ont pu s'accorder les musulmans au regard de la loi islamique. De plus, les auteurs arabes étant plus prolixes sur cette région, on peut apprécier le décalage entre les faits et la restitution que certains nous en proposent.

Il est cependant une différence notable entre le Sahel ouest-africain et la haute vallée du Nil : les populations concernées, en Egypte comme au Soudan actuels, sont des Gens du Livre, avec les implications juridiques et psychologiques que cela peut comporter. Ici, pour gérer les rapports entre les musulmans du Nord et les Nubiens chrétiens du Sud, après une tentative échouée de conquête, un traité (*baqt*) a été mis en place (Seignobos, 2010, p. 5-6). Il prévoit notamment la libre circulation des biens et des personnes, sans installation durable. Un échange annuel, 360 à 400 esclaves noirs contre des produits de luxe et des denrées, est également prévu. C'est dans ce cadre que les relations commerciales peuvent avoir lieu, sans menace pour l'un ou l'autre camp. Les textes qui décrivent la situation sont assez nombreux et parfois précis, mais un des termes du traité, la contrepartie versée par les musulmans, est la plupart du temps occultée, laissant croire que les Nubiens paient un tribut, comme c'est généralement le cas pour les traités de paix. Il n'est pas utile de reproduire dans le détail toute l'analyse de Seignobos, mais l'on peut juste retenir que la frontière du domaine de l'Islam, fixée sur la première cataracte en amont d'Assouan, est plutôt perméable (Fauvelle-Aymar, 2013, p. 51). Ainsi, en amont, dans le village d'al-Qasr, une garnison musulmane, dont la présence est d'ailleurs contestée par les Nubiens, est attestée, tout comme l'installation durable de musulmans qui ont acquis des propriétés<sup>118</sup>. Il s'agit par conséquent d'une zone franche qui

---

<sup>117</sup> "Dar al-Nuba" signifie "pays de l'or", "nub" désignant l'or en égyptien ancien (Aufrère, 1991, p. 354 et 409 vol. 2). C'est du moins la seule transcription qu'ont retenue les auteurs classiques parmi plusieurs variétés d'or connues en Egypte ancienne. Car le hiéroglyphe , qui sert à identifier "nbw", est aussi un déterminatif qui signifie "récompense", aux premiers rangs desquelles se trouvent les métaux précieux aurifères. Ainsi, l'argent s'écrit-il  , "nbw-hd", ou or blanc, argent aurifère, ou encore or argentifère... Cette confusion possible entre les deux métaux précieux n'est pas spécifique au domaine culturel de l'Egypte ancienne : J.-M. Pailler l'a démontrée pour le domaine celtique (Pailler, 2006).

<sup>118</sup> Cette garnison était destinée à assurer la sécurité des convois, qui transportaient de l'or et d'autres marchandises coûteuses, souvent victimes de pillage.

La production d'or était déjà d'un grand rapport à l'époque ptolémaïque grâce aux mines et aux sables aurifères du haut Nil et de ses affluents jusqu'aux grands lacs. Après les portages destinés à éviter les rapides, l'or arrivait à l'antique Syène (Assouan) qui jouait le rôle de grand entrepôt, fonction qu'a pu revêtir Kugha. Dès l'Antiquité, la "route du Nil" était régulièrement menacée par les pillages des nomades. A la fin du 3<sup>ème</sup> siècle AD, Dioclétien installa au sud de Syène des Nobates, chargés d'assurer la sécurité du commerce (Lombard, 2001, p. 10-11 et 16).

appartient à l'espace économique égyptien, la frontière infranchissable pour un musulman se trouvant au niveau de la deuxième cataracte<sup>119</sup>.

En raison de contextes très différents et d'un défaut d'information pour l'Afrique de l'Ouest, cette situation n'est bien sûr pas transposable dans la vallée du Niger. Il y a cependant des éléments qui font penser que, au moins dans l'esprit de certains géographes arabes du Moyen Age, une des frontières du domaine de l'Islam se trouvait à Kugha. Plusieurs éléments fournis dans les textes vont dans ce sens.

Il ne s'agit probablement pas du même genre de frontière, et dans la classification de Miquel, elle correspond certainement à la frontière psychologique, la plus importante. Il n'en demeure pas moins qu'on peut la localiser et peut-être aussi la matérialiser.

Sur la localisation et la nature infranchissable de cette frontière, un texte d'al-Harrani (avant 1332) est particulièrement explicite : "Là (dans le territoire de Kawkaw, vers le sud) vivent des peuplades innombrables de Sudan... On dit que le sol, chez eux, est tout or et qu'il y a une ligne frontière, quelque part, que nul ne franchit, même s'il en approche ou se rend chez les habitants pour commercer" (Cuoq, 1975, p. 249). La mise en garde est très claire : on peut se rendre dans la région au-delà de Gao pour commercer, mais il ne faut pas franchir une certaine ligne dans le pays de l'or.

Les choses se précisent grâce à un texte d'Ibn-Battuta (avant 1356) : "Le Nil descend ensuite vers Tunbuktu, puis vers Kawkaw, que nous mentionnerons l'un et l'autre plus tard, puis vers Muli (cité par al- Umari (avant 1349) comme étant à l'extrémité Sud-Est de l'empire de Mali), qui est du pays des Limiyyun et le dernier district de Malli, puis de là à Yufi... qui est un des plus grands pays des Sudan et dont le Sultan est l'un des plus importants. Le Blanc ne pénètre pas (en ce pays), car on le tuerait avant qu'il n'y arrive" (Cuoq, 1975, p. 300).

La frontière est toujours située au sud de Gao, dans une région avec des localités qui n'ont pas encore été identifiées et qui pouvaient avoir des significations très vagues. Yufi pourrait ainsi désigner tout le reste du continent africain (Cuoq, 1975, p. 300, note 4). Le parallèle avec la Nubie et le Nil se prolonge ici avec la présence d'un roi très puissant, curieusement affublé du titre de sultan, qui règne sur un territoire inaccessible pour les Blancs. En Nubie, il s'agit du "maître de la montagne" qui règne entre les deux cataractes et

---

<sup>119</sup> Aux confins Nord-Est de la sphère islamique, cette frontière infranchissable prend la forme légendaire du mur de Gog et Magog (Miquel, 1988, p. 24). Mais là, comme en Egypte, il s'agit d'une frontière "progressive" car le mur infranchissable est précédé d'une steppe inhospitalière, "un territoire caractérisé par l'inversion des valeurs de la civilisation (nomadisme, idôlatrie, anthropophagie)" (Fauvelle-Aymar, Hirsch, 2003, p. 89). Les auteurs de ce dernier article, consulté très tardivement, ont bien mis en lumière le concept de frontière chez Ibn Battuta. Le parallèle qu'ils développent entre la Chine et le Soudan est particulièrement instructif sur la géographie mentale de l'auteur ancien et de ses lecteurs septentrionaux. Dans le récit d'Ibn Battuta, la proximité de ces deux territoires, d'un point de vue culturel et symbolique, semble d'ailleurs l'emporter sur leur éloignement géographique.

Ce sont des aspects très comparables que nous développons ici, tout en restant dans un cadre strictement africain, du moins du point de vue de la géographie physique.

qui interdit tout passage vers l'amont (Seignobos, 2010, p. 19). La blancheur de la peau doit être assimilée à la religion musulmane, en opposition à l'animisme.

On est ici dans le territoire des Limiyyun. Cet ethnonyme semble rappeler une racine latine que l'on retrouve dans le terme utilisé par les Romains pour désigner les frontières de l'Empire, en particulier celles qu'il convient de défendre contre les Barbares, le *limes*. Cette hypothèse pourrait paraître bien hasardeuse si une autre occurrence de ce terme dans les textes arabes médiévaux ne se rapportait pas elle aussi à une limite, celle entre les territoires des Lamlam et des Nuba<sup>120</sup>. Il s'agit d'un texte d'Ibn Saïd (avant 1286) : "au nord-est de Barisa, il y a l'embouchure du fleuve Limi qui descend de la montagne au sud de la ville de Limi. Cette dernière est comme un village. Elle est sous la domination des infidèles Lamlam. Ses habitants sont juifs. La race (des Lamlam) est réputée parmi les esclaves du Maghreb. La montagne de Limi s'étend d'ouest en est sur huit jours de marche ; à son extrémité occidentale sort le fleuve Limi... Ensuite, (le Nil) descend de là vers le pays des Nuba..." (Cuoq, 1975, p. 204)<sup>121</sup>. Dans ce passage est aussi succinctement décrite une montagne d'où surgit le fleuve, un thème à retenir.

Ce pays des Limiyyun est situé à l'extrémité Sud-Est de l'Empire de Mali, dont c'est le dernier district selon al-Humari. C'est peut-être là une information géopolitique de première importance, qui permet de localiser le district. En effet, comme on l'a vu précédemment, al-Idrisi décrivait Kugha comme un district wangara. Il nous semble désormais difficile de ne pas identifier le dernier district de l'Empire du Mali au district wangara le plus éloigné, dans l'Est de la boucle du Niger, connu par les sources littéraires et épigraphiques. Par conséquent, on peut penser qu'une frontière importante se situait bien dans la région de Kukia/Bentia.

Le dernier élément qui a attiré notre attention, et qui est à l'origine du développement de cette hypothèse, est le thème de la montagne d'où surgit le fleuve. C'est l'image d'une montagne, périlleuse pour le voyageur pour lequel elle constitue un obstacle, mais en même temps protectrice, car à l'inverse elle empêche ou ralentit l'intrusion<sup>122</sup>. D'ailleurs, en Nubie, le roi de ce territoire, intermédiaire obligatoire dans toutes les discussions, est appelé "maître de la montagne". L'eau qui surgit de cette montagne représente la cataracte, une chute d'eau, pas totalement infranchissable, mais qui constitue tout de même un cap à passer, un

---

<sup>120</sup> Les deux autres occurrences (al-Makrizi et Ibn-Khaldun) mentionnent seulement la tribu dans un inventaire.

<sup>121</sup> Un texte d'Ibn Battuta, qui concerne l'Afrique de l'Est, mentionne des Limî auxquels on peut donner exactement la même signification que les premiers : " Kilwâ : ville côtière habitée par des noirs, comme les Limî de Janâwa... à 1 mois de Yûfî dans le pays des Limî d'où l'on exporte de l'or brut... Les habitants de cette contrée mènent la guerre sainte parce que leur pays est contigu à celui des impies Zanj" (Fauvelle-Aymar, Hirsch, 2003, p. 114). On retrouve là les mêmes thèmes que dans le premier passage mentionné, y compris la localité de Yufî. On note aussi que le pays de ces Limis exporte de l'or.

<sup>122</sup> Al-Idrisi remercie Dieu d'avoir érigé cette montagne pour les protéger des Nubiens (Seignobos, 2010, p. 12).



transbordement obligatoire et un repère facile à reconnaître, sur la seule voie de communication importante dans toute la région : le fleuve roi.

Dans le Sahel ouest-africain, le Niger est bien souvent mis en scène comme une limite culturelle<sup>123</sup>, mais il représente aussi un axe de communication très important et la voie de pénétration des commerçants musulmans. Malgré certaines difficultés ponctuelles ou saisonnières, cette voie est navigable depuis le territoire de Ghana ou de Mali, à l'ouest, sur 1400 km (Olivry, 2002, p. 22-23 et 35).

Or la première interruption imposée par la topographie et la géologie se situe précisément au sud de Kukia. Il s'agit des rapides de Fafa. La seconde très proche, est constituée par les rapides de Labbezanga (Mali) et une troisième se situe au sud d'Ayorou (Niger). Ainsi, sur plus de 100 km, durant lesquels le Niger traverse des roches dures, les rapides et les nombreux rochers font obstacle à la navigation. Le parallèle entre cette série de rapides et les trois premières cataractes du Nil nous semble convainquant.



**Figure 161 : carte de localisation des rapides sur le fleuve Niger en aval de Kukia / Bentia (Mali)**

Nous n'irons pas encore jusqu'à proposer d'identifier le territoire qui sépare ces infranchissables à la zone franche comprise entre les deux premières cataractes de Nil, mais il paraît évident que se situait là une frontière. Cette limite, psychologique selon la classification d'A. Miquel et présentée comme infranchissable dans les textes, est censée protéger les musulmans des dangers de l'impiété.

Certes, comme les cataractes, ces rapides balisant le fleuve constituaient un bon repère pour signaler une frontière culturelle, mais ils ne justifient pas sa localisation. Les Sudan

---

<sup>123</sup> La mise en scène a tout de même des fondements : toutes les stèles islamiques datées entre le 12<sup>ème</sup> et le 15<sup>ème</sup> siècle ont été découvertes sur la rive gauche du fleuve Niger, qui a par conséquent joué un certain rôle de frein (Kiéthéga *et al.*, 1993, p. 439). Le fleuve marquerait de la même façon la limite du pouvoir légitime du sultan de Mali (Fauvelle-Aymar, Hirsch, 2003, p. 83).

vivant au sud de cette limite n'étaient probablement pas plus impies que leurs coreligionnaires septentrionaux. En revanche, comme les Nubiens, ils produisaient de l'or et du fer.

*Le pays de l'or ... du fer... et des esclaves*

Dans un texte d'al-Umari (avant 1349) le lien entre animisme et production de l'or est clairement exposé. "Soumis au sultan de ce royaume (Mali), il y a le pays du refuge de l'or, d'où on lui porte de l'or chaque année. Les habitants de ce pays sont des Hamadj, des païens. Si le sultan voulait, il les soumettrait. Mais les rois de ce royaume ont expérimenté que s'ils faisaient la conquête d'une des villes de l'or, et si l'on y diffusait l'islam et y appelait (à la prière), cela ne pouvait que raréfier l'or jusqu'à tomber à rien, alors qu'il augmenterait à l'entour dans le pays des païens. Aussi, quand le fait leur fut confirmé par l'expérience, maintinrent-ils le pays de l'or dans les mains de ses habitants païens et se contentèrent-ils de la soumission de ces derniers et des charges (d'or) qu'ils leur imposaient" (Cuoq, 1975, p. 264-265).

En Afrique de l'Ouest, comme l'ont très largement documenté de nombreux ethnologues pour les périodes récentes, l'extraction des minerais et le travail des métaux, en particulier le fer, donnaient lieu à de nombreuses pratiques magico-religieuses<sup>124</sup>. Les producteurs de métal, au premier rang desquels les forgerons, avaient très souvent un statut particulier au sein de la société qui leur conférait un certain pouvoir et des obligations. Dans ce cadre culturel, il n'était pas possible de dissocier ces pratiques magico-religieuses de l'activité de production (Appia, 1965, p. 324)<sup>125</sup>. Ce texte du 14<sup>ème</sup> siècle atteste l'ancienneté de ces pratiques et leur ancrage culturel profond. Ainsi, les musulmans se heurtaient ici à un problème crucial pour leur négoce et la frontière psychologique se double d'un impératif économique<sup>126</sup>.

---

<sup>124</sup> Dans l'Ader (Niger) par exemple, où des groupes nomades musulmans (Peul, Touareg) côtoient des cultivateurs animistes, les forgerons forment une caste endogame animiste (Echard, 1965, p. 353-354). Dans une bibliographie très importante, on peut citer un article de D. Jonckers sur le rôle joué par les forgerons dans l'histoire politique, sociale et culturelle des populations mandé (Jonckers, 1979) et une publication sur l'endogamie des forgerons et sur certains interdits, tels que la pratique de la guerre (Baroin, 2012).

<sup>125</sup> "L'artisan noir redoute l'acte de transformation car il entre en lutte avec les forces de la nature (...). Cette intervention humaine demande une soumission absolue aux conventions créées par les ancêtres. Ce n'est que quand le fer a été fondu (...) qu'il appartient aux hommes".

Conseillers du pouvoir, les forgerons participent activement au fonctionnement de certaines sociétés sahéliennes, notamment mandingues. Faiseurs de pluie, ce sont des concurrents du marabout. Dans les deux cas, l'hostilité des musulmans à leur encontre est une évidence, mais la conversion, en raison de leur puissance "magique" et économique, n'est pas envisageable. C'est probablement là l'origine de leur isolement et de la constitution des castes (Devisse, Sidibé, 1993, p. 147-150 ; Dramani-Issifou, 1997, p. 101).

Le caractère magico-religieux de la sidérurgie et le statut particulier du forgeron sont aussi constatés en Egypte ancienne (Aufrère, 1991, p. 439).

<sup>126</sup> L'accès aux gisements aurifères est resté très longtemps réservé aux producteurs. Les européens ont buté sur le même problème et ce n'est qu'à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, au terme d'un processus de colonisation territoriale, qu'ils sont parvenus aux exploitations (Kiéthéga, 1983, p. 44-47).

Le cas est assez fréquent dans le domaine musulman et on le voit en particulier dans les relations entre les différentes communautés religieuses, souvent dans des lieux périphériques, comme en Espagne, où la mobilité de la frontière engendre des mélanges de populations. La *dimma*, statut des minorités religieuses, est souvent présentée comme une forme de tolérance, mais ce n'est en fait qu'un statut juridique selon lequel le droit islamique, auquel on attribue tout de même une supériorité symbolique, ne s'applique que dans le cas où un musulman est impliqué (Buresi, 2013, p. 247). Dans ce système, les biens, les personnes et la liberté de culte sont garantis. Cela "correspond de facto à une délégation des prérogatives régaliennes aux communautés" (Buresi, 2013, p. 248).

Dans le Sahel ouest-africain, où les Sudans ne sont pas des Gens du Livre, la loi musulmane ne pouvait pas s'appliquer de la même façon, mais on a bien l'impression que le fonctionnement est sensiblement équivalent. Le texte d'al-Umari illustre bien une certaine liberté accordée aux populations, mais aussi une délégation de pouvoirs en échange du prélèvement d'un impôt annuel, comparable à la *gizyah* auquel étaient normalement soumis les non-musulmans<sup>127</sup>. Pour les Nubiens, d'après les textes qui oublient de mentionner la contrepartie due par les musulmans dans le cadre du *baqt*, cette taxe était de 360 à 400 esclaves.

Dans l'Oudalan, il est fort possible que la fourniture d'esclaves constituait un des éléments de l'échange avec le Nord. L'hypothèse avait été proposée au sujet d'une chaîne d'esclave découverte à Oursi, mais l'identification de l'objet n'est pas certaine (cf. supra). En revanche, deux éléments tendent à montrer que les populations locales sont à mettre du côté des acteurs de ce commerce, plutôt que de celui des victimes.

- la culture locale étudiée à Markoye, qui mêle des éléments berbères et des influences islamiques.

- la culture matérielle des sites proches (Oursi et Kissi), qui atteste de la participation de ces populations à un réseau d'échanges lointains.

On ne peut pas totalement exclure des conflits entre chefferies locales, mais s'il y eut des razzias dans la région, on peut supposer qu'elles furent menées depuis ces noyaux de population et plutôt vers le sud, au détriment des populations sédentaires soudaniennes. C'est probablement là aussi une des raisons, non déclarée, mais tout aussi importante, des limites du prosélytisme musulman dans la région. En effet, des populations converties ne peuvent plus être réduites en esclavage. On peut ici noter la situation particulière et originale du Sahel ouest-africain. Bien souvent, comme c'est le cas vers le nord-est (Fauvelle-Aymar, Hirsch,

---

<sup>127</sup> Dans les textes médiévaux, comme cela a déjà été relevé précédemment, les auteurs utilisent souvent le titre de sultan pour désigner les dirigeants des royaumes sahétiens. Ce terme suppose aussi une délégation de pouvoirs, normalement consentie par le calife (Sourdel, Sourdel, 2004, p. 774-775).

Certains souverains noirs auraient exempté de taxe des "kuffar" pour qu'ils produisent de l'or et du fer ; d'autres, ce qui est pire du point de vue islamique, leur auraient fait payer la *gizyah*, leur accordant ainsi un statut de protégés de l'islam tout en entretenant le paganisme (Devisse, 1989, p. 111).

2003, p. 89), les limites du territoire de l'Islam confrontent celles de pays où les conditions physiques imposent un mode de vie nomade. Ici, à partir du début du second millénaire, c'est le contraire. La sphère islamique confine avec un nouveau monde sédentaire qui s'étend vers le sud, celui de la savane et de la forêt soudanienne.

Aux côtés des esclaves, l'or est la principale marchandise que venaient chercher les commerçants musulmans au Soudan. L'Oudalan ne fait pas partie des régions traditionnellement mentionnées comme source potentielle d'approvisionnement en or. La région n'est pas citée clairement dans les textes médiévaux et aucune recherche archéologique n'a été menée sur ce thème<sup>128</sup>. Lors des prospections menées sur les sites sidérurgiques, nous avons constaté la présence récurrente d'affleurements de quartz, un bon traceur pour le prospecteur minier. Il n'y avait pas d'information particulière sur le sujet dans la bibliographie, mais F. Tollon, minéralogiste à Toulouse, grand spécialiste de la gîtologie et de la prospection aurifère, disposait d'informations inédites<sup>129</sup>. De nombreux gisements d'or avaient effectivement été identifiés par les géologues dans la région. Certains faisaient déjà l'objet de petites exploitations, dites traditionnelles, tandis que d'autres attiraient la convoitise de grandes compagnies minières.

A une dizaine de kilomètres à l'est de Markoye, se trouve une exploitation artisanale de l'or, près du village de Takabango. Avec des moyens très rudimentaires, sans aucune mécanisation ni mesure de sécurité, les mineurs y exploitent un minerai où l'or ne nécessite pas de procédé d'extraction complexe, ce qui constitue souvent un des obstacles majeurs pour les anciennes exploitations. L'investissement technologique est ici des plus réduits : tout au plus, quelques outils de fer pour foncer un puits et une corde de chanvre pour évacuer le minerai vers la surface<sup>130</sup>. Les puits, nombreux, ont une profondeur comprise entre 20 et 30 m et sont le plus souvent aménagés en paliers pour faciliter la progression verticale. Des oxydes de cuivre sont visibles dans l'encaissant constitué de pélites, mais ce sont des quartz blanc et gris qui sont aurifères, d'après les informations que nous avons pu recueillir auprès des populations locales et qui ont été confirmées par F. Tollon.

---

<sup>128</sup> J.-B. Kiéthéga, qui a mené une recherche sur l'exploitation traditionnelle de l'or au Burkina Faso, ne mentionne pas l'Oudalan comme une région aurifère anciennement exploitée (Kiéthéga, 1983, p. 40, carte 6).

<sup>129</sup> C'était un sujet relativement sensible, comme c'est souvent le cas pour les métaux précieux, qu'il connaissait parfaitement à la suite de plusieurs séjours effectués au Burkina Faso, dans le cadre d'accords avec l'université de Ouagadougou.

<sup>130</sup> Cet investissement technologique rudimentaire est constaté dans de nombreuses exploitations traditionnelles (Kiéthéga, 1983, p. 133-150).



**Figure 162 : exploitations aurifères de Takabango (Burkina Faso). Site n° 18**

Depuis 2007, une compagnie minière canadienne (Orezone) a obtenu la concession et exploite un grand gisement situé à Essakane, à 30 km au sud de Markoye. La concession s'étend le long de la frontière du Niger jusqu'au nord de Markoye. Une prospection archéologique préventive a été menée sur l'emprise de la mine, mais n'a pas donné lieu à une publication. Les résultats des travaux de terrain, présentés lors du colloque de l'Association Ouest-Africaine d'Archéologie (Ouagadougou, décembre 2006), concernent essentiellement la préhistoire. On peut regretter qu'il n'ait pas été possible, faute de moyens, de développer à ce moment-là un programme d'archéologie minière. En effet, le repérage, l'identification et la caractérisation d'anciens travaux d'extraction nécessitent la mise en place de méthodes spécifiques assez lourdes associant à la fois la géologie et une bonne connaissance des différentes morphologies de travaux d'exploitation, parfois très discrets.

Aucune donnée archéologique ne permet d'affirmer aujourd'hui que l'or a été anciennement exploité dans le secteur de Markoye, mais la géologie marque ici une limite à partir de laquelle on peut produire ce métal<sup>131</sup>. A cet endroit en effet, se termine une grande entité géologique d'Afrique de l'Ouest, le bassin de Taoudéni, dont les couches sédimentaires recouvrent les formations cristallines du Précambrien (cf. supra 2.2.1 La géologie). Cette limite est la même que celle qui était évoquée précédemment, avec des rochers constituant des obstacles à la navigation sur le Niger entre Kukia (Mali) et Tillabéry (Niger). La frontière

---

<sup>131</sup> Il s'agit ici des gisements aurifères en roche. Bien entendu, les placers alluvionnaires sont situés en aval des gisements primaires.

symbolique et culturelle correspond aussi à une réalité économique dont les fondements sont tout simplement géologiques.

Comme l'indique le schéma ci-dessous (Figure 163, p. 283), censé synthétiser l'ensemble des données présentées dans le cadre du développement de cette hypothèse, on peut se demander si à partir d'un certain moment (épisode almoravide ?), qui correspond à un seuil dans le degré d'islamisation des populations berbères, le Sahara n'est pas considéré comme une « *mare nostrum* » par les musulmans<sup>132</sup>. Vers le sud, avant de buter contre une frontière, le fleuve Niger, en raison de son importance commerciale, représente la voie de pénétration de l'islam. Car le commerce a été un puissant vecteur d'islamisation, notamment en raison de son idéologie unificatrice : les commerçants noirs sont ainsi les premiers à se convertir (Hrbek, El Fasi, 1997, p. 80).

Enfin, on peut se demander si la même hypothèse n'est pas transposable sur l'autre partie de la boucle du Niger, vers l'ouest. Dans ce secteur aussi, les gisements aurifères primaires sont situés au-delà d'un tronçon du fleuve Niger qui n'est pas navigable : les rapides de Sotuba et Kénié (Mali), qui interrompent la navigation sur une cinquantaine de kilomètres entre Bamako et Koulikoro, lors de la traversée des Monts Mandingues (Champaud, 1961, p. 255-256 et fig. 1)<sup>133</sup>. Cela pourrait expliquer la localisation que donne al-Bakri de Kugha et du même coup ruiner notre précédente hypothèse d'un axe direct à travers la boucle du Niger.

Comme pour le fleuve Niger, J.O. Hunwick proposait de voir dans le fleuve Sénégal une barrière physique pour les caravanes, mais aussi une barrière psychologique pour les musulmans (Hunwick *et al.*, 1981, p. 419)<sup>134</sup>. On peut aussi y retrouver l'association entre animisme et production de l'or.

---

<sup>132</sup> L'impact du mouvement almoravide dans le Sud du Sahara a fait l'objet de vives discussions. Devisse pensait que ses retombées étaient très importantes, en particulier pour la partie occidentale du Sahel, qui appartient, à partir de la fin du 11<sup>ème</sup> siècle, à un immense territoire "unifié" dont l'extrémité septentrionale se trouve en Espagne (Devisse, Hrbek, 1997, p. 275-280) et l'extrémité méridionale dans la région de Gao (Benhsain, Devisse, 2000, p. 36). L'impact des Almoravides dans l'arc Nord-Est de la boucle du Niger, en particulier à Gao, a pu aussi être sous-évalué (Dramani-Issifou, 1993, p. 160).

<sup>133</sup> A la fin du 12<sup>ème</sup> et au début du 13<sup>ème</sup> siècle, les Sosso seraient installés dans cette région montagneuse, avec un clan de forgerons malinké. Hostiles à l'islam et pratiquant la traite esclavagiste, ils seraient en conflit avec les populations voisines (Niane, 1997, p. 101-102 ; sur l'épopée du roi forgeron Sumawor Kanté : Simonis, 2010, p. 41-46).

<sup>134</sup> "It also seems probable to me that the R. Senegal was the effective line of demarcation between the zone of Muslim trading activity and the pagan hinterland where the gold was actually mined. No muslim trader ever reached the actual mines ; all the trade was done at entrepôts along the river. No mention is ever made of crossing the "Nile", which would have been a difficult proposition with a caravan of camels and donkeys in any case. To judge from al-Bakri's mention of the crossing of a mere "canal" – the Zughu – he would certainly have had much to say if a "Nile" crossing was involved at any point. Apart from being a physical barrier, the "Nile" was probably also a psychologic barrier to the Muslim traders beyond which their minds pictured a land of anthropophagous savages (Lamlam / Damdam)."



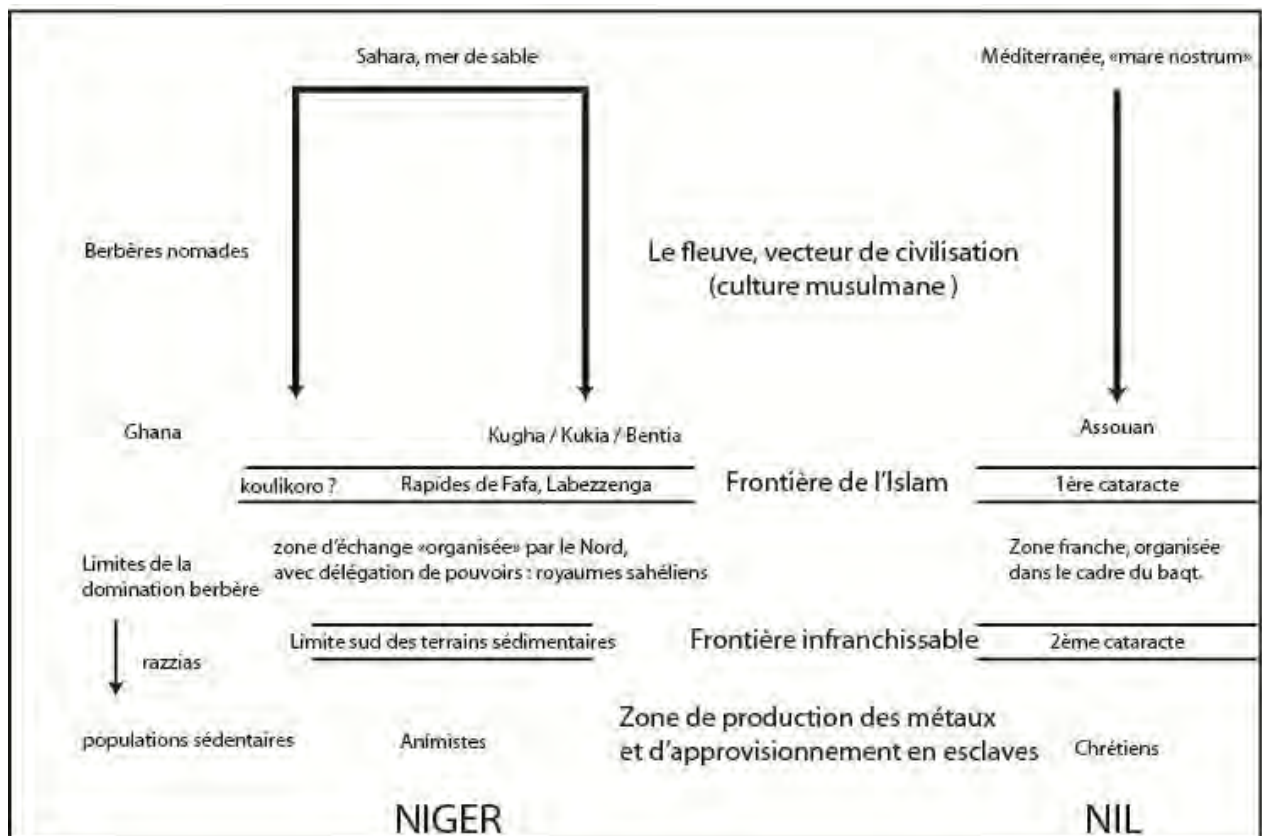


Figure 163 : mise en parallèle du Nil et du Niger d'après les données textuelles, la géologie et l'archéologie. Les informations concernant le Nil sont issues de Seignobos, 2010

Comme on l'a vu plus haut, il n'est pas question de surinterpréter les trop rares données régionales pour calquer ici le modèle mieux documenté de la zone franche nubienne qui appartient au domaine économique septentrional. Cependant, les faits archéologiques relevés dans différents sites (Oursi, Kissi et Markoye) et différents registres (art, mobilier, métallurgie...) nous semblent converger. L'Oudalan est précisément situé au contact de deux mondes, qui ne sont pas, comme l'avait démontré M. Barbaza, celui du Sahara et du Sahel, mais bien plus largement celui de la "Méditerranée lointaine des terres de l'Islam et de l'Afrique de l'animisme" (Barbaza, 2012, p. 184)<sup>135</sup>. Les éléments supplémentaires apportés ici nous semblent aller dans le même sens. Reste à savoir plus précisément quel rôle ont pu jouer les populations locales dans ce carrefour commercial et culturel, mais ce ne sont malheureusement que de pures spéculations.

<sup>135</sup> De façon plus générale, J. Devisse et R. Vernet notaient que l'interface Sahel / forêt posait plus de problèmes que le contact Sahel / Sahara, notamment du point de vue culturel, car les populations sahéniennes (Peuls, Songhay...), fortement métissées, ont vécu par le passé à plusieurs reprises dans le Sahara (Devisse, Vernet, 1993, p. 15-16).



### **3.4. Spéculations sur le marché**

#### **3.4.1 L'hypothèse d'un commerce transsaharien du fer**

Les sources le répètent à loisir, on échange dans le bilād al-Sūdān le sel contre l'or, en poids équivalent. Les auteurs propagent ainsi un mythe, celui d'une contrée lointaine regorgeant d'or où des sauvages le cèdent contre de la pacotille. Au 16<sup>ème</sup> siècle, autour de Bogota (Colombie), ce mythe très ancien prend sa forme actuelle : l'Eldorado (Bennassar, 2007, p. 37). Le principe est le même : extorquer par la violence le précieux métal jaune, ou l'échanger en toute inégalité contre une marchandise commune au Nord de l'Afrique ou au-delà de l'Océan, pour alimenter à la fois la soif d'or des aventuriers, commerçants ou autres, et les ateliers monétaires ou les caisses du trésor.

Bien entendu, il s'agit là d'une caricature, au moins pour ce qui concerne les quantités. Car si l'échange se faisait en masse équivalente, étant donnés les besoins en sel du bilād al-Sūdān, la chute du cours de l'or en Europe et au Moyen Orient aurait été bien antérieure à celle qu'on prête au pèlerinage de Mansa Moussa<sup>136</sup>. En étudiant l'activité des ateliers monétaires d'Andalousie et du Maghreb, les besoins en métal jaune ont pu être estimés (Benhsain, Devisse, 2000, p. 1-2). Au 10<sup>ème</sup> siècle, les frappes monétaires indiqueraient des arrivages annuels inférieurs en moyenne à une tonne, soit la charge d'à peine une dizaine de dromadaires, ce qui contraste avec les descriptions de grandes et nombreuses caravanes (Devisse, 1997, p. 294). Au début du 11<sup>ème</sup> siècle, l'année 1000-1001 semble marquer un record, avec 6,5 t d'or, mais les chiffres retombent très vite. Sur le long terme, une moyenne située autour de 3 à 4 t d'or par an semble être le maximum envisageable (Devisse, 1996, p. 236).

En d'autres termes, on échangea probablement pendant des siècles des tonnes de sel contre des grammes d'or, ce qui sur le plan technique offre des possibilités d'importation vers le Nord de marchandises pondéreuses. C'est la proposition que nous avons faite dans une publication au sujet d'un possible débouché commercial de la production sidérurgique sahélienne (Fabre, 2009, p. 176-177). A la lumière des recherches récentes effectuées dans la région, nous sommes aujourd'hui moins convaincu par cette hypothèse, mais le problème technique des caravanes qui comprennent des centaines de dromadaires remontant à vide demeure. Nous reprenons donc ici l'hypothèse dans ses grandes lignes, amendée d'éléments nouveaux apportés par un texte, que nous ne connaissions pas en 2009, et par une analyse plus large du contexte historique, qui concerne en particulier le marché du fer dans le monde musulman.

---

<sup>136</sup> On peut trouver un récit synthétique du pèlerinage d'après les textes et une analyse historique dans une publication récente (Fauvelle-Aymar, 2013, p. 252-253).

Tous ces éléments tendent à étayer l'hypothèse à l'exception d'un texte d'al-Sharishi (avant 1223). "De Sidjilmasa jusqu'à Ghana il y a, à l'aller, trois mois de marche ; de Ghana à Sidjilmasa, au retour, un mois et demi et même moins. La raison est que les caravanes partant de Sidjilmasa sont chargées de marchandises et de bagages, qui sont vendus à Ghana contre de la poudre d'or. Ainsi, celui qui s'y rend avec trente charges en revient avec trois ou même deux, dont l'une pour son transport et la seconde pour l'eau à cause du désert qui se trouve sur sa route. Plus d'un de ces commerçants m'a rapporté qu'ils traversent le désert en 16 jours... La valeur des charges des 30 chameaux équivaut en poudre d'or au contenu d'un sac à provisions. Aussi, couvrent-ils les étapes (de retour) rapidement."

Plusieurs aspects du problème technique mentionné précédemment sont clairement décrits dans ce passage. On peut bien sûr évoquer les réserves d'usage applicables à un simple témoignage, qui limitent sa portée dans le temps et dans l'espace. L'observation d'un fait, rapportée par des commerçants, n'est pas forcément représentative d'une situation généralisée sur les divers itinéraires transsahariens et sur une longue période. Cependant, à l'exception de la durée du trajet aller, qui a été exagérée pour donner plus de poids au témoignage, le souci du détail accordé à tous les autres éléments accrédite l'ensemble.

D'une part, la supercherie littéraire et commerciale de l'échange or / sel à poids équivalent est clairement démasquée, même si l'auteur ne précise pas la nature de la marchandise. Le rapport se situerait plutôt en dessous du 30<sup>ème</sup>, c'est à dire autour de 3% de la charge pondérale. Ainsi, l'or qui sert à payer les marchandises transportées par 30 chameaux à l'aller, nécessite un seul chameau pour le retour. A moins de vendre les bêtes sur place, le commerçant du Nord se retrouve donc avec 29 chameaux libres de toute charge, puisque les convoyeurs d'eau, n'ont pas été comptabilisés dans ce témoignage<sup>137</sup>. La charge d'un dromadaire, 4 barres de sel dans les Azalaï aujourd'hui (Meunier, 1980, p. 134-135), est d'environ 100 kg et il était donc possible au commerçant de remonter près de 3 t de marchandises vers le nord. On le voit bien dans ce témoignage, sur le plan technique la charge d'or ne compte pratiquement pas dans l'échange.

Bien entendu, on peut penser que le commerçant arabo-berbère, une fois en possession de son petit sac d'or, n'avait qu'une hâte : retrouver les siens à Sidjilmassa dans les plus brefs délais, soit sous quinzaine. Cependant, sur la seule foi du témoignage d'al-Sharishi, on ne peut tout de même pas exclure la possibilité pour des caravaniers moins casaniers, chameliers endettés ou commerçants cupides, de transporter, s'ils en trouvaient, quelques marchandises pour rentabiliser au mieux leur voyage.

D'après les sources littéraires, la deuxième composante essentielle du commerce transsaharien avec le Nord était la traite négrière. Les razzias alimentaient ce marché d'une nombreuse main-d'œuvre servile qui pouvait constituer une importante valeur ajoutée au

---

<sup>137</sup> Dans les conditions désertiques, un homme consomme en moyenne 5 l d'eau par jour (Spruytte, 1987, p. 130). Un dromadaire convoyeur d'eau, avec une capacité de charge de plus de 100 kg, peut assurer 20 à 25 rations quotidiennes. Pour une étape de 5 jours entre deux points d'eau, il faut donc compter un dromadaire pour couvrir les besoins en eau de 4 à 5 hommes.

voyage de retour. Cependant, tout comme l'or, cette composante a très peu d'incidence sur le plan technique. Un dromadaire chargé parcourt quotidiennement autour de 35 km, profitant de la fraîcheur relative de la nuit, à une vitesse de 3 à 3,5 km/h (Lombard, 2001, p. 149). C'est un rythme parfaitement compatible avec celui des hommes qui peuvent donc suivre la caravane à pied. En revanche, dans le cas d'une "caravane express", de retour à vide vers Sidjilmassa, le rythme est trop soutenu pour un marcheur et le commerce des esclaves est donc exclu.

Cet aspect mériterait probablement une étude approfondie, car il peut avoir une incidence importante sur les termes de l'échange. En effet, si le nombre d'esclaves acheminés vers le nord par les caravanes était très important, les besoins en eau pour le retour étaient considérablement accrus par rapport à ceux de l'aller. Les esclaves étaient considérés comme une marchandise de valeur et pour un commerçant, il n'était pas envisageable de mettre leur vie en péril. Ainsi les dromadaires chargés de marchandises vers le sud devaient-ils être convertis en porteurs d'eau. Cet élément pourrait permettre de reconsidérer à la hausse l'estimation du nombre d'esclaves vendus dans le Nord du Sahara. Dans un article très documenté sur la traite négrière avant le 11<sup>ème</sup> siècle, R. Botte met en évidence les multiples indices de l'importance quantitative de ce marché, un peu occulté par l'or dans la littérature médiévale, comme dans les publications scientifiques (Botte, 2011, p. 41-58)<sup>138</sup>.

La prise en compte de ce texte et des remarques qui précèdent tendent à minimiser le problème technique, celui des caravanes remontant à vide vers le nord, à l'origine du développement de l'hypothèse du commerce transsaharien du fer. Il ne s'agit tout de même pas de l'exclure. Comme on l'a vu, le témoignage d'al-Sharishi n'a pas valeur de règle générale. Des caravanes transportant du sel, marchandise qui n'est pas mentionnée dans ce texte et qui nécessitait un nombre important de dromadaires, ont pu emprunter d'autres itinéraires pour desservir directement vers le sud-est les cités de la boucle du Niger (cf. carte Figure 164, p. 287). C'est dans ce contexte géographique qu'une forte production sidérurgique, probablement supérieure aux besoins strictement locaux, suscite l'interrogation.

---

<sup>138</sup> Le nombre d'esclaves acheminés depuis le Sud, notamment pour l'armée, est très important dès le 9<sup>ème</sup> siècle. La mise en place des systèmes d'irrigation des oasis sahariennes coïncide avec l'arrivée d'une abondante main-d'œuvre servile nécessaire au creusement des nombreux *foggaras*.

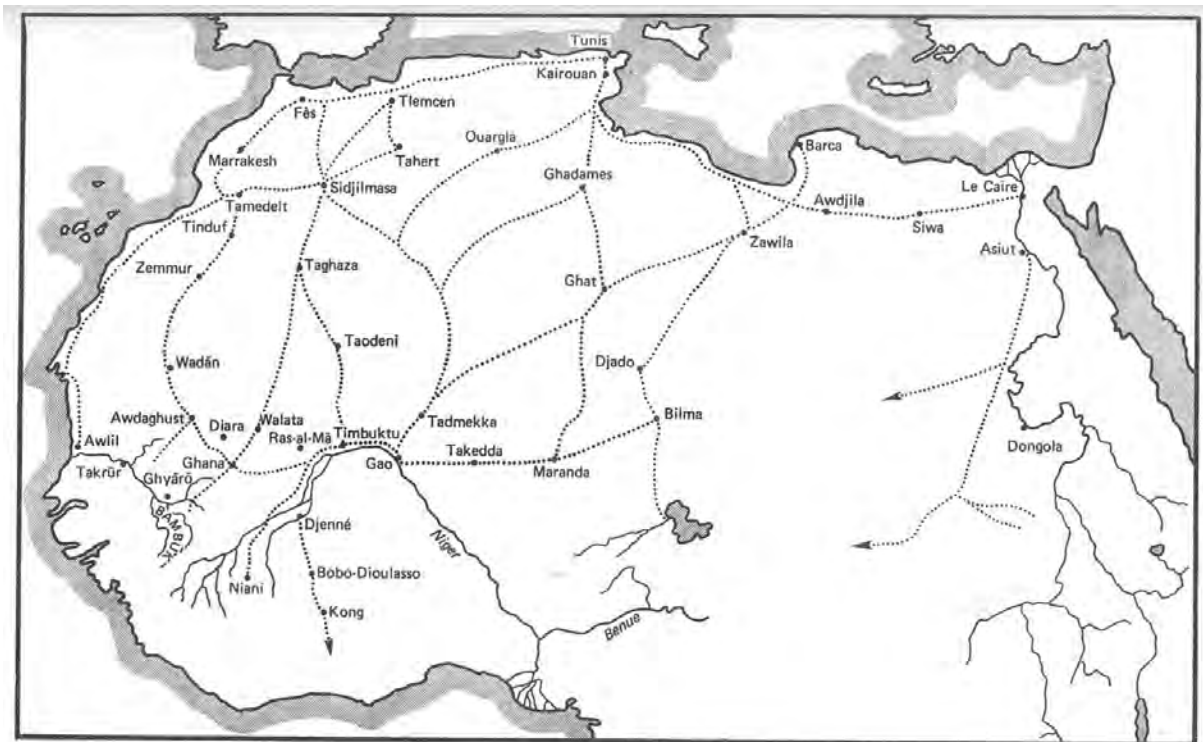


Figure 164 : les principaux axes commerciaux d'Afrique de l'Ouest du 10<sup>ème</sup> au 16<sup>ème</sup> siècle (Cuoq, 1975, p. 11, carte 2)

La question du débouché de la production sahélienne se double d'un constat effectué sur le terrain, dans un autre district sidérurgique très lointain, en Espagne, où les centres de traitement du minerai de fer connaissent un formidable essor consécutif à la conquête arabo-berbère (Rico *et al.*, 2005 ; Fabre *et al.*, 2012).

Les recherches archéologiques effectuées dans le Sud de l'Europe laissent supposer une baisse générale de la production du fer à la fin de l'époque romaine. Les technologies, en particulier celle de la scorie écoulée, ne sont pas perdues, mais les sites de production du haut Moyen Age sont moins nombreux et surtout moins importants qu'à l'époque précédente. Cette situation reflète probablement une demande moins forte ou peut-être aussi une réutilisation partielle, après retraitement, du stock gigantesque laissé par les Romains, dans les villes ou les garnisons. Ainsi, la plupart des grands sites de production antiques du Sud de la Gaule sont-ils abandonnés ou très partiellement repris<sup>139</sup>.

En Sierra Menera (Teruel, Espagne), c'est le contraire qui est constaté. Ce district sidérurgique qui connut une très longue destinée, du 5-4<sup>ème</sup> siècle BC à la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, se caractérise dans sa première phase d'activité par un nombre important de petits ateliers celtibériques. Durant le haut Moyen Age, un changement d'échelle s'opère dans la production : sur certains anciens ateliers, mais aussi sur de nouveaux sites, prennent place de grands centres sidérurgiques, qui traitent des volumes de minerai beaucoup plus importants

<sup>139</sup> Un constat semblable a été fait dans le Nord-Est de la Gaule, où la production diminue et se disperse dans des ateliers modestes (Leroy *et al.*, 2000, p. 20-21).

qu'auparavant. Bien entendu, le contraste saisissant avec le Sud de la Gaule est dû aux contextes historiques, qui sont radicalement différents dans ces deux régions à cette époque. L'Aragon appartient alors pour quelques siècles à la terre de l'Islam dont les entrepreneurs n'ont guère perdu de temps pour mettre en valeur les ressources minières, en particulier celles du fer. Les besoins étaient importants, il fallait les satisfaire.

Grand consommateur de fer, le monde musulman ne possède pas les grands gisements de fer et de combustible nécessaires pour satisfaire la demande de ses villes et de ses armées. Il dut par conséquent orienter ses conquêtes en fonction de ce paramètre et aussi importer des quantités importantes de ce métal. C'est le constat, déjà un peu ancien, dressé par M. Lombard, avec les informations dont il disposait à l'époque (Lombard, 2001)<sup>140</sup>. Basée sur une solide connaissance des textes antiques et médiévaux, son étude souffre parfois du déficit des recherches archéologiques de l'époque, qui n'est pas toujours comblé<sup>141</sup>. L'œuvre de M. Lombard, dont "Les métaux dans l'Ancien Monde du 5<sup>ème</sup> au 11<sup>ème</sup> siècle" constitue le deuxième volume d'Etude d'Economie médiévale, offre l'avantage de présenter une synthèse thématique originale, avec la hauteur de vue bien appréciable qui caractérise les disciples de l'école des Annales<sup>142</sup>.

A l'échelle de l'ensemble du monde musulman, le déficit en fer semble être une évidence. C'était peut-être déjà le cas pour l'empire romain tardif, en Orient au 4-5<sup>ème</sup> siècle, où l'interdiction d'exporter du fer vers la Perse et les tribus arabes situées au-delà du *limes*, n'était pas seulement une précaution d'ordre militaire (Lombard, 2001, p. 16).

Les gisements les plus importants sont situés à l'extérieur ou aux confins de la sphère islamique, tandis que dans le cœur du territoire sont dispersés des gisements plus modestes. Et la demande était très forte :

- pour l'armement, bien sûr, dont la qualité a assuré le succès des conquêtes. Les Arabes ont très tôt montré une grande maîtrise des techniques de travail du fer, en particulier la forge, qui donne au métal brut une importante valeur ajoutée jusqu'à en faire un produit de luxe. Le meilleur exemple dans ce domaine est bien sûr l'épée de Damas, ville qui a donné son nom à la technique, le damasquinage. Pour la produire, les forgerons avaient notamment

---

<sup>140</sup> J. Devisse faisait le même constat, plus précisément au sujet des Fatimides, qui exploraient et reconnaissaient les ressources économiques des marges du domaine de l'Islam. Un explorateur, al-Uswani, fut ainsi envoyé en haute Egypte dans le but de les renseigner sur les conditions de la production et du commerce. Ibn Hawkal teint le même rôle de renseignement pour l'Afrique de l'Ouest (Devisse, 1978, p. 153).

<sup>141</sup> Ainsi, toutes les informations relatives à la sidérurgie antique et médiévale du Maghreb reposent sur les études de Stéphane Gsell, très connu pour sa monumentale histoire de l'Afrique ancienne en 8 volumes, qui a publié un article sur les anciennes exploitations minières avec un important travail sur les textes littéraires et l'épigraphie, mais dont la partie archéologique mériterait d'être très largement revue (Gsell, 1928).

<sup>142</sup> Au terme d'une carrière quelque peu chaotique, Maurice Lombard, très critiqué par certains de ses collègues, faisait l'admiration des autres, qui comptent parmi les plus grands historiens français du 20<sup>ème</sup> siècle (Braudel, Le Goff, 1966, p. 713-716). Ces derniers ont œuvré pour assurer l'édition posthume de la quasi-totalité de ses écrits, dont l'originalité détonne dans une littérature parfois un peu monotone.

recours au mélange de divers produits dont du fer local, traité en Syrie et au Liban, mais aussi de matériaux importés parfois de loin, comme le fer doux indien (Lombard, 2001, p. 116)<sup>143</sup>.

- pour la construction aussi, en particulier des ouvrages destinés à la protection des villes : les portes des murailles. Au début du 9<sup>ème</sup> siècle, Sidjilmassa en comptait douze dont huit étaient en fer (Lombard, 2001, p. 114 et notes 37-39). Les descriptions de telles portes dans la littérature rendent compte du caractère très massif de l'ouvrage et de la quantité importante de métal, plusieurs dizaines de tonnes pour une ville, qu'il nécessitait.

Ces utilisations multiples, massives et stratégiques, ont engendré deux phénomènes : la circulation du métal sur de grandes distances, y compris l'importation depuis des contrées lointaines et extérieures au domaine musulman, et la mise en exploitation ou la reprise des gisements, situés principalement à la périphérie.

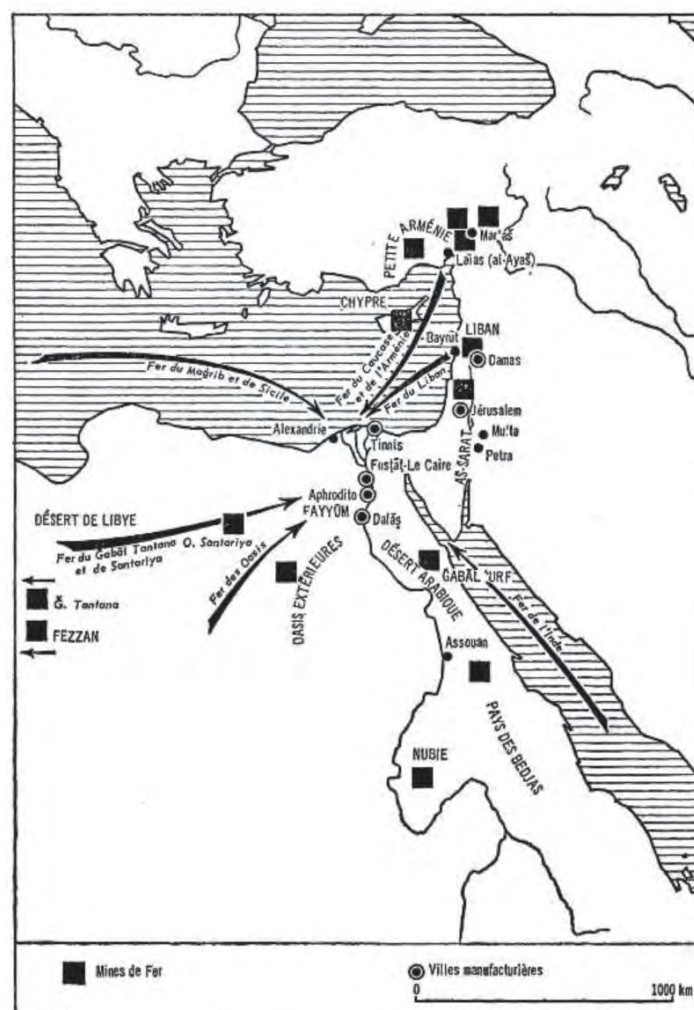


Figure 165 : les importations de fer et les centres manufacturiers d'Egypte (Lombard, 2001, p. 115)

<sup>143</sup> L'Inde exportatrice de fer doux a cependant eu recours à l'importation de fer africain, probablement avant le 12<sup>ème</sup> siècle, selon un témoignage d'al-Idrisi .

Cette carte (Figure 165, p. 289) illustre bien le premier aspect. L'Égypte, un des principaux centres de production artisanale du monde musulman, dispose de peu de fer et a donc eu recours à des importations massives et d'origines très diverses pour satisfaire ses besoins. On note parmi celles-ci une origine saharienne, le Sud du Fezzan, d'où le fer était acheminé vers la vallée du Nil par des caravanes (Lombard, 2001, p. 114 et note 44).

Le deuxième aspect concerne l'importance des productions dans les zones périphériques et la pression de type colonial qu'a pu exercer le monde musulman sur ses marges. Dans l'exemple de l'Aragon, les recherches archéologiques récentes confirment l'analyse historique des textes et des anciennes données archéologiques proposée par M. Lombard.

Un autre programme de recherche récent, développé dans l'île de Saltés (Huelva, Espagne) précise encore les choses. Entre le 9<sup>ème</sup> et le 13<sup>ème</sup> siècle, l'île connut une intense activité métallurgique qui concernait principalement le fer, mais aussi le cuivre, l'argent et l'or (Bazzana, Bedia García, 2005). Seules les premières étapes de la chaîne opératoire étaient ici mises en œuvre : les minerais étaient simplement transformés en métal ou concentrés ; les étapes suivantes prenaient place ailleurs, probablement hors de la région. Ainsi, le centre métallurgique de Saltés présente toutes les caractéristiques d'une exploitation de type colonial, opportunément établie dans une région riche en minerais divers et qui exporte ses produits vers la Méditerranée musulmane (Bazzana, Trauth, 2005, p. 211)<sup>144</sup>.

Dans un tel contexte économique, avec une forte demande intérieure, et stratégique, avec des rapports de type colonial sur des zones de production périphériques, les marchands arabo-berbères avaient tout intérêt, s'ils en avaient la possibilité, à approvisionner le marché du fer. La qualité du réseau routier et des liaisons maritimes, combinée à la reprise minière à l'intérieur de la sphère islamique permirent pendant plusieurs siècles un approvisionnement suffisant en fer et en or. C'est l'un des éléments fondamentaux de la conclusion de l'ouvrage de M. Lombard intitulée "La synthèse musulmane : une étape dans la « conquête minérale » : "L'islam, nous l'avons vu, progressa à ses débuts grâce à son armement de fer, à la force de frappe de ses épées, puis s'imposa et triompha par la puissance incontestée de son dinar d'or... Son domaine, en effet, ne connaît qu'une petite partie des régions minières de l'ancien monde, laissant en dehors de ses limites les centres importants... il était tributaire des autres domaines pour compléter ses propres ressources tout particulièrement faibles en ce qui concernait les deux métaux-clés : le fer et l'or."

Pendant plusieurs siècles, des commerçants musulmans vinrent s'approvisionner en or dans la région au sud de Kukia, qui produisait également du fer. Ce dernier fut-il ignoré, ou réservé à d'autres utilisations ? C'est possible, mais l'exemple du fer du Fezzan exporté vers la vallée du Nil à dos de dromadaires apporte un certain crédit à l'hypothèse d'un commerce

---

<sup>144</sup> "La economía de Satés presenta así, todas las características de una explotación colonial, encauzando los minerales de un hinterland próximo hacia otro más lejano y exportando sus productos a otros centros metalúrgicos más especializados, del Magreb o del Mediterráneo musulmán".



transsaharien du fer sahélien. Cependant, tout reste à démontrer et, bien que difficile à évaluer, et c'est une litote, l'importance du marché régional doit être prise en compte.

### **3.4.2 Un marché régional difficile à évaluer**

Si l'évaluation de la production du fer est difficile à établir, malgré une connaissance relative de nombreux sites sidérurgiques, la consommation régionale est impossible à estimer. Les conditions nécessaires à cet exercice risqué ne sont pas ici remplies, car les connaissances de la société régionale, en particulier sur le plan démographique, sont totalement insuffisantes. On aura donc recours à l'analyse de contextes plus généraux, géographiques et historiques, qui peuvent simplement dégager des impressions ou des tendances.

Dans les sociétés anciennes, les secteurs qui nécessitent beaucoup de fer sont l'armement, l'agriculture et parfois l'architecture. Les fouilles d'Oursi, qui seules donnent des informations précises sur l'architecture domestique régionale de l'époque, ne montrent pas d'utilisation particulière du fer. Celle-ci est par conséquent exclue d'emblée.

L'agriculture, comme on l'a vu, est ici très contrainte par le contexte géographique. La culture des terres, par l'usure des instruments aratoires qu'elle provoque, nécessite un entretien continu des tranchants à la forge et un renouvellement régulier de l'outillage, tous deux consommateurs de métal. Cependant, les conditions locales présentent deux particularités :

- la très faible surface des terres cultivables, inextensible pour des raisons à la fois climatique et pédologique (cf. supra).

- la nature des terres cultivables, toutes composées de sable, un sol très meuble pour lequel le cultivateur peut se passer d'outil en fer si nécessaire. D'ailleurs, sur l'ensemble du mobilier métallique recueilli en fouille ou en prospection, qui représente pour la région un corpus relativement important, seule une pièce peut être éventuellement mise en relation avec l'agriculture (Figure 113, n°1, p. 170).

De plus, une partie des besoins vivriers des populations locales est assurée par des activités qui consomment peu de fer : l'élevage, la pêche et même la chasse, où les flèches et armes de jet sont la plupart du temps réutilisables.

Dans un tel contexte, il est probable que les besoins de l'agriculture et de l'ensemble des activités vivrières n'avaient qu'une influence très réduite sur le jeu de l'offre et de la demande<sup>145</sup>.

---

<sup>145</sup> C'est une situation bien particulière, liée à la forte production de fer locale et à une agriculture assez réduite. De façon plus générale, dans les sociétés agricoles africaines, les échanges sel / fer constituent une des bases de leur fonctionnement (Coquery-Vidrovitch, 2008, p. 44).

Le deuxième secteur à prendre en compte, l'armement, est assez largement représenté dans la consommation locale (cf. supra). Le mobilier métallique recueilli sur l'ensemble des sites se répartit de façon à peu près équitable en trois tiers : l'armement, la parure et la quincaillerie, qui comprend des choses assez diverses comme des petits outils servant à l'artisanat domestique (travail du cuir, vannerie...). Les armes, essentiellement des flèches et des pointes de lance ou de javelot, ont pu servir à la chasse ou à la guerre, sans qu'il nous soit possible de le distinguer. Le fort taux de représentation dont elles bénéficient laisse cependant penser que les populations locales ne se livraient pas seulement à la chasse. Ces armes ont pu simplement jouer un rôle défensif et dissuasif, auprès d'un agresseur potentiel, ou servir lors de brefs épisodes belliqueux tels que des razzias. Le type de certaines armes, découvertes dans la nécropole de Kissi montre la présence d'une aristocratie guerrière, et d'autres indices permettent de supposer l'existence d'une cavalerie. Cependant, dans l'état actuel de la recherche, la documentation recueillie sur l'ensemble de la région ne permet pas de supposer la présence d'une véritable armée, grande consommatrice de fer.

Bien que très partielles, les données archéologiques actuellement connues dans la région ne mettent donc pas en évidence une consommation locale particulièrement importante. Dans la partie consacrée à l'estimation de la production (2.6.3. Une production intense sur un petit secteur, p. 199) nous proposons, tout en insistant sur la prudence à respecter dans la manipulation de ces chiffres très incertains, une estimation globale de la masse de fer produite lors de chacune des deux phases d'activité : 130 t pour la phase la plus ancienne et 2350 t pour la plus récente.

Dans le premier cas, la production du métal a pu s'étaler sur environ 400 ans, du 7<sup>ème</sup> au 10<sup>ème</sup> siècle. Dans l'hypothèse d'une activité continue et régulière durant cette période, le marché local pouvait compter sur 325 kg de fer par an. Dans les sociétés traditionnelles africaines qui pratiquent l'agriculture, le stock individuel du chef de famille peut être estimé à 1 kg de fer au démarrage de son activité auquel il faut rajouter 250 g de fer annuel nécessaires pour compenser l'usure de son outillage (Serneels, 2004, p. 207 ; estimations comparables : Barros de, 1986, p. 170).

Dans un tel schéma, la production locale suffisait très largement à satisfaire les besoins de l'agriculture locale, sans qu'il soit nécessaire de distinguer la proportion des jeunes agriculteurs qui s'installent des plus anciens. Comme on l'a vu précédemment (cf. supra : 1.1.1 Un climat extrême et des sols pauvres et 1.1.3 L'angle Nord-Est : esquisse micro-géographique) les terres cultivables se limitent dans la zone qui nous intéresse à 1564 ha et pour nourrir sa famille, le cultivateur devait entretenir plusieurs hectares en raison des médiocres rendements (150 kg / ha en moyenne cf. supra)<sup>146</sup>. Ainsi, même si l'on prend en compte la durée maximale possible de cette première phase d'activité, le stock annuel de fer disponible était largement suffisant pour couvrir les besoins de l'agriculture et des autres

---

<sup>146</sup> Les besoins annuels d'un adulte se situent autour de 200 kg (Claude *et al.*, 1991, p. 153-154) (cf. 1.1.1 Un climat extrême et des sols pauvres). Ainsi, la nourriture d'une famille moyenne nécessite la culture de plus de 5 ha.

activités locales telles que la chasse ou le petit artisanat, et on peut même supposer que les localités voisines ont pu bénéficier d'un approvisionnement en métal.

La deuxième phase d'activité, qui s'étale sur une période de trois siècles, du 11<sup>ème</sup> au 13<sup>ème</sup>, a connu un changement d'échelle dans la production. Si l'on prend en compte sa durée maximale, le stock de fer disponible, qui passe de 325 kg par an à 8 t, a tout simplement été multiplié par 25 ! Plus que les chiffres, qui on l'a vu sont soumis à une marge d'erreur relativement importante, c'est ce rapport qu'il convient de prendre en compte.

Ce changement d'échelle dans la production sidérurgique révèle une profonde mutation de la société locale, qui peut prendre plusieurs aspects, au premier rang desquels on doit probablement placer l'inflation démographique. Elle est bien entendu impossible à quantifier, mais elle nous semble correspondre à la généralisation du "phénomène des buttes anthropiques" constatée dans l'Oudalan et dans les régions voisines, comme le Yatenga<sup>147</sup>. Ce type d'habitat, qui semble se généraliser dans la première moitié du 2<sup>nd</sup> millénaire AD, ponctue avec régularité le paysage sahélien. Sur le plan archéologique, les habitats antérieurs sont plus discrets et certainement moins nombreux<sup>148</sup>.

L'inflation démographique suppose des capacités accrues pour nourrir les nouvelles populations. Comme on l'a vu, l'augmentation des ressources vivrières locales est peu probable dans la région, du moins pour l'agriculture. L'élevage a pu désormais jouer un rôle plus important, mais c'est probablement la production des métaux qui a permis à la fois l'échange nécessaire à l'équilibre nutritionnel des populations locales et l'enrichissement relatif d'une partie d'entre elles. Car l'enrichissement est un fait constaté par l'archéologie. Le phénomène des buttes anthropiques présente en effet un certain caractère ostentatoire : leur configuration topographique bien particulière, qui permet de les repérer aisément, est due à l'accumulation de matériaux de construction et de mobilier mis au rebut. L'importance des poubelles n'est-elle pas un des critères parfois retenus pour estimer la richesse d'une société ?

Il semble évident que d'une façon ou d'une autre l'augmentation sensible de la production sidérurgique a joué un rôle au bénéfice des populations locales. Le rapport d'échelle entre les quantités produites durant la première phase et la seconde, tout comme le haut degré de standardisation et de spécialisation (cf. supra et Fabre, 2012b, p. 198-204) laisse supposer que ce n'est pas simplement le marché local qui a motivé ces changements. En effet, si l'inflation démographique est très probable, il n'est pas raisonnable de penser que la population locale a pu être multipliée par 25 et, par ailleurs, aucun changement radical dans le mode de vie des populations, susceptible de justifier une telle augmentation de la consommation du fer, n'est perceptible dans l'état actuel de la recherche.

---

<sup>147</sup> C'est un phénomène beaucoup plus large, constaté par exemple dans le delta intérieur du Niger au Mali, où les buttes anthropiques représentent 85 % des sites archéologiques repérés (Dembélé *et al.*, 1993, p. 224-227 ; Dembélé, 2000, p. 109).

<sup>148</sup> De nombreuses buttes anthropiques ont des niveaux d'occupation antérieurs au 2<sup>nd</sup> millénaire AD, mais leurs dernières phases d'occupation sont souvent les plus importantes.

Les seules données disponibles, qui peuvent justifier une certaine inflation de la démographie locale et une forte augmentation de la production sidérurgique, sont à rechercher dans le contexte historique régional, déjà évoqué à plusieurs reprises.

Il y a d'une part, au moins vers la fin de la période qui nous concerne, au 13<sup>ème</sup> siècle, la présence à environ 70 km d'une importante place commerciale, Kukia, bien intégrée dans le système d'échanges régional. Comme cela est évoqué dans la partie précédente, les possibilités techniques d'un commerce du métal, même sur de longues distances, sont par conséquent réunies.

Il y a aussi, d'autre part, la situation géopolitique de la zone : aux confins du domaine islamique, aux portes du pays de l'or et des esclaves. Dans ce contexte, deux hypothèses s'imposent.

#### *Une production plutôt destinée au Sud*

Les débouchés d'une telle production peuvent être nombreux et l'on peut imaginer que le fer produit dans l'Oudalan a servi, par exemple, à fabriquer de l'outillage pour l'agriculture qui se développe dans les régions méridionales. Sur ce point, on peut cependant noter que ces régions cultivables possèdent au moins autant que le Sahel, sinon plus, les ressources en minerai et combustibles nécessaires à la métallurgie du fer. Les nombreux vestiges d'ateliers sidérurgiques observés dans les régions de savane montrent que celle-ci a été très largement pratiquée, même si les datations sont encore trop peu nombreuses (une vision d'ensemble de la sidérurgie au Burkina Faso : Kiéthéga, 2009).

Le fer de l'Oudalan a aussi pu servir à équiper les mineurs de la région. D'après les textes, une grande partie de l'or extrait provenait des placers alluviaux, dont l'exploitation ne nécessite pas particulièrement d'outillage métallique. Il est cependant fort probable que l'or a aussi été extrait en roche et dans ce cas, l'utilisation d'un outillage en fer constitue un progrès incontestable par rapport à l'outillage lithique<sup>149</sup>. Cette hypothèse présente cependant la même limite que la précédente : les régions productrices d'or situées plus au sud, telle que la vallée de la Sirba (Niger), pouvaient également produire du fer et dans de meilleures conditions que dans le Nord de l'Oudalan. D'ailleurs, les premières prospections menées dans cette région au début des années 1990 montrent l'imbrication étroite des anciennes zones de production sidérurgique et aurifère (Devisse, 1993, p. 356-357 ; Vernet, 1996, p. 314-322).

Enfin, le fer de l'Oudalan a pu armer les populations locales pour contenir les incursions mossi (évoquées pour le 13<sup>ème</sup> siècle dans : Izard, 1997, p. 151), pour exercer une pression sur les populations septentrionales et les mouvements commerciaux qui s'y déroulaient, ou simplement contenir les nomades, un rôle attribué à une ligne de garnisons à

---

<sup>149</sup> En contexte méditerranéen et au Proche-Orient, l'outillage en fer s'est généralisé dans les mines dès le 6<sup>ème</sup> siècle BC (Domergue, 2008, p. 96-97). Certains auteurs ont prétendu que l'outillage lithique, en particulier le maillet à rainure, a continué à être utilisé dans les mines romaines ou musulmanes, mais toutes ces découvertes sont hors contexte stratigraphique et datent des phases de production antérieures.

l'époque de l'Empire de Mali (Niane, 1997, p. 117). Cependant, là encore, la localisation des ateliers dans la vallée du Beli ne s'imposait pas et c'était même prendre des risques bien inutiles. L'exemple d'un royaume hausa, dans le Niger voisin, où la capitale fut transférée au 15<sup>ème</sup> siècle dans un centre de traitement du minerai de fer, montre à quel point cette activité était considérée comme stratégique (Hamani, 1993, p. 195).

Toutes ces hypothèses, on le voit bien, viennent butter sur la même contradiction : pourquoi produire du fer dans le Nord pour l'utiliser dans le Sud, alors que les conditions de production y sont meilleures, notamment du point de vue du combustible, et que le coût du transport se rajoute à celui de la transformation du minerai ? La situation géopolitique, laissant planer sur le district le risque permanent des pillages de nomades qui maîtrisent le territoire septentrional, était aussi défavorable. Enfin, ces hypothèses ne prennent pas en compte les interprétations qui ont pu être faites sur le contexte culturel des sites étudiés dans la région et qui montrent des liens étroits avec le Nord.

Dans l'hypothèse d'une production plutôt destinée au Nord, en revanche, cette contradiction s'efface et laisse place à l'évidence d'une localisation très judicieuse du district de production. En effet, vers le nord, une production massive de fer n'est pas envisageable avant d'atteindre les vallées des montagnes maghrébines, suffisamment pourvues en combustible, mais situées à plus de 1000 km.

#### *Une production plutôt destinée au Nord*

Ainsi, le fer nécessaire au déroulement du commerce transsaharien, du moins pour les itinéraires centraux, devait-il être produit là. En dehors du fer comme objet de commerce, déjà développé (cf. supra), un des principaux débouchés du métal peut être lié à la production des armes nécessaires pour assurer la sécurité du commerce et l'approvisionnement en esclaves.

La présence d'une force armée, capable de dissuader ou de stopper le pillage des convois, semble nécessaire pour garantir le succès de l'activité commerciale en limitant les ponctions auxquelles elle peut être soumise. La piraterie, un fléau pour le commerce déjà dénoncé par Cicéron, est un thème récurrent dans la longue histoire des routes commerciales, terrestres ou maritimes, et les sociétés qui ont basé une part importante de leur économie sur le commerce ont tout mis en œuvre pour résoudre le problème. Dans la Sicile du 1<sup>er</sup> siècle BC, le propréteur Caius Licinius Verrés, dont la malhonnêteté est dénoncée lors du procès, était chargé de lutter contre ce fléau en entretenant la flotte de Syracuse<sup>150</sup>. Dans le Sahel ouest-africain, une présence armée était probablement nécessaire pour assurer la sécurité du transport des marchandises et comme dans le cas de la Méditerranée antique, la mobilité était l'une des principales caractéristiques requises pour son efficacité. Les textes ne mentionnent pas de garnison musulmane pour tenir ce rôle, comme en Nubie, mais les conditions géographiques sahéliennes, aux confins des terres de l'Islam, et économiques, avec le

---

<sup>150</sup> Frustré de n'avoir pu prononcer ses discours lors du procès écourté par la fuite de l'accusé, le célèbre avocat, engagé par les Siciliens pour défendre leurs intérêts, les publia en 6 volumes, dont le 3<sup>ème</sup> porte plus précisément sur la préture de Sicile (Cicéron, *C. Ver.*, t. III).

commerce de l'or, sont tout à fait comparables aux deux régions et nécessitaient probablement un même type de réponse. Dans la boucle du Niger, entre Kukia et Koulikoro, une grande partie des marchandises empruntait la voie fluviale, qui devait être sécurisée. Une marine fluviale a pu jouer ce rôle, comme celle des Sorkos au cours de l'Empire songhay. Mais dans la région qui nous intéresse, au sud de Kukia, les transports étaient principalement terrestres, en raison de la présence des rapides sur le fleuve ou de la fréquentation de l'itinéraire direct vers l'ouest (itinéraire hypothétique, voir supra).

A l'inverse du colonisateur français, qui a la fin du 19<sup>ème</sup> siècle a clairement choisi l'alliance avec les sédentaires pour assurer sa domination territoriale, les arabo-berbères semblent plutôt s'être appuyés sur les populations nomades. Il est vrai que les Français avaient des ambitions territoriales beaucoup plus larges, qui intégraient la savane et la forêt soudaniennes, domaines inaccessibles aux guerriers nomades. Les colonisateurs arabo-berbères eux, avaient une toute autre priorité : celle d'assurer la pérennité et la sécurité du commerce de l'or. Pour cela, il fallait d'une part fermer les yeux sur les conditions de la production pour ne pas tarir la source, et d'autre part s'allier de façon durable avec les maîtres du désert, les seuls capables d'assurer la sécurité des caravanes transsahariennes. Dans le cas du Sahara, les tribus nomades alliées et converties à l'islam ont joué le même rôle que la flotte romaine de la Méditerranée. Pour cela, elles pouvaient compter sur un important stock de fer produit dans la région, qui permettait de fabriquer les armes nécessaires. Mais vers le sud, les conditions physiques changent et ce sont probablement les premiers établissements sédentaires, dont la culture métissée montre des liens étroits avec les nomades, qui ont assuré ce rôle.

Dans le Sahara, la mobilité est assurée par les dromadaires, qui seuls permettent la traversée avec une certaine sécurité. Ceux-ci sont aussi utilisés dans la région sahélienne, mais en allant vers le sud, ils sont moins adaptés que les ânes au transport de marchandise. Sur le plan militaire aussi leur supériorité est largement contestée par celle du cheval, qui assure à son détenteur un net avantage sur le fantassin. Le cheval était donc une marchandise hautement stratégique, qui a pu faire l'objet d'un commerce sur de longues distances.

Cette pratique est bien attestée pour des périodes plus tardives. Au 14<sup>ème</sup> siècle, al-Umari mentionne l'importation de chevaux arabes par le roi du Mali, qui y consacre d'importantes sommes (Cuoq, 1975, p. 270). Ce commerce permit un apport de sang neuf issu de races du Nord plus imposantes, selon une hypothèse développée par Hunwick au sujet de la cavalerie songhay (Hunwick, 1999, p. 35) et l'échange de chevaux contre des esclaves a aussi joué un rôle important plus au sud, au Borgou (Bénin, Nigéria) (Morales Farias de, 2013, p. 19-20). Il s'agissait cependant de bien sélectionner ses clients pour ne pas doter un futur ennemi de cette arme redoutable.

Or les fouilles archéologiques menées dans l'Oudalan ont donné plusieurs indices de la présence du cheval dans ces premières communautés sédentaires voisines des tribus nomades (cf. supra). Les données ne sont pas suffisantes pour démontrer que ces chevaux étaient issus du grand commerce, mais cet équipement leur assurait à la fois la maîtrise d'un territoire, ce

qui pouvait garantir la sécurité du commerce, mais aussi la possibilité de se livrer sans grande difficulté à des razzias chez leurs voisins, pour le fournir en esclaves<sup>151</sup>.

Malgré les incertitudes qui subsistent, la localisation d'un district sidérurgique à l'extrême Nord et le changement d'échelle qui s'opère au début du 2<sup>nd</sup> millénaire confortent les hypothèses d'une production plutôt destinée au Nord et liée, directement ou indirectement, au grand commerce. C'est le dernier élément qui permet de caractériser cette société, dont le territoire se situe précisément à la jonction entre deux mondes, et qui a joué un rôle d'intermédiaire de premier plan.

Les limites de ce territoire sont données par celles de l'expansion d'une technologie sidérurgique, le bas fourneau de type 1. La production du fer est par conséquent l'une des caractéristiques, sur le plan économique, de cette société.

D'un point de vue culturel, les populations qui l'occupent utilisent un mode d'expression original, les gravures de Markoye et de Kourki, et très probablement aussi une langue, le songhay ou son ancêtre direct. A travers ces modes d'expression se manifeste une forte influence venue du Nord, teintée d'islam, mais qui comprend aussi des composantes soudaniennes. Ces populations, que l'on peut désigner comme proto-songhay, illustrent parfaitement les "nécessités d'une coopération entre nomades et sédentaires", trop souvent présentée comme une lutte acharnée (De Medeiros, 1997, p. 121).

Cette société métissée, synthèse culturelle entre le Nord et le Sud, joua le rôle d'intermédiaire<sup>152</sup>, mais aussi celui d'écran. En effet, quand on prend en compte les éléments psychologiques et religieux, les commerçants arabo-berbères ont fixé sur ce territoire une limite qu'ils se refusèrent de franchir bien longtemps<sup>153</sup>. La carte schématique qui suit tente de synthétiser la plupart des éléments relevés tout au long de notre travail pour caractériser ce territoire et sa population. Son commentaire nourrit en grande partie la conclusion.

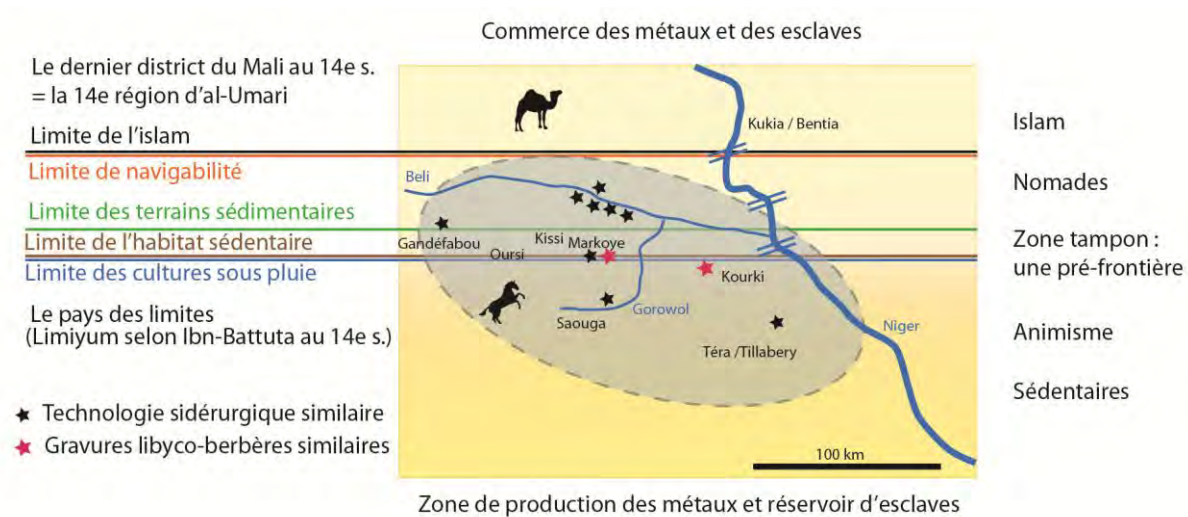
---

<sup>151</sup> Cette région, à la limite septentrionale des populations sédentaires, a été, jusqu'à un passé très récent, propice aux razzias. E. Bernus note chez les Touaregs de la région une proportion inhabituelle de captifs, les *iklan*, qui représentent plus de 80 % de la population dans les arrondissements voisins de Téra et Tillabéry (Bernus, 1993, p. 168). Pour l'autre composante de la population régionale, les Songhay, une longue pratique des razzias a "contribué à la fusion des races soudanaises" (Dramani-Issifou, 1993, p. 152).

<sup>152</sup> Un poster, présenté à la SAFA qui s'est tenue à Toulouse en juin 2016, exposait ces aspects (Fabre *et al.*, 2016a).

<sup>153</sup> Cette limite Nord / Sud est d'ailleurs toujours d'actualité puisqu'elle correspond à la frontière entre le Mali, d'une part, et le Burkina Faso et le Niger d'autre part. Contrairement à une idée reçue selon laquelle les colonisateurs ont la plupart du temps imposé des frontières arbitraires en Afrique de l'Ouest, celles-ci ont fait l'objet d'une réflexion souvent pertinente (Lefebure, 2004, p. 20-21). Dans notre région, toujours caractérisée par l'interpénétration des populations (Touaregs et Songhay) au 19<sup>ème</sup> siècle, une frontière ethnique n'était pas envisageable. D'après C. Lefebure, la séparation actuelle correspond à une limite que les Marocains n'ont pas réussi à franchir au 17<sup>ème</sup> siècle, au-delà de laquelle la résistance songhay l'emporta.





**Figure 166 : la région de Markoye, une zone tampon entre le commerce arabo-berbère des métaux et des esclaves et les zones d'approvisionnement : carte schématique de synthèse**

## **Annexe à la partie 3 : Kugha dans les sources littéraires arabes médiévales**

Sont ici reprises les mentions de Kugha, et celles de Gao chez les mêmes auteurs, quand elles sont relativement proches des précédentes, afin d'estimer la précision ou la cohérence des informations au sein d'un même texte. D'autres éléments identifiables (Ghana...) ont pu aussi être retenus. Cette confrontation au contexte proche permet ainsi de relativiser les informations.

### **Masudi (avant 956)** (Cuoq, 1975, p. 60-62)

(Enumération des peuples du Soudan) : ...les Kawkaw, les Ghana et autres races des Sudan...les Karkar. Ils ont donné leur nom au royaume qui est le plus grand et le plus puissant parmi ceux des Soudans (qui tous lui font allégeance)...le royaume de Ghana, dont le roi aussi est important...

On se rend chez les DamDam à partir de Karkar, le long du fleuve en direction de l'ouest...

Ce fleuve [le Nil] coule dans les pays d'Amdjara et Kawkaw durant 2 mois ; puis dans le pays de Ghana et des Zaghawa durant trois mois ; puis dans le pays de Kanem et de Takrur, durant 2 mois et dans le pays de Takrur al-Abd 2.5 mois ; puis dans le pays de Kugha 1 mois ; puis dans le pays de Wharham 1.5 mois. Il se jette ensuite dans l'océan occidental...

### **Ibn Hawkal (avant 988)** (Cuoq, 1975, p. 71-76)

Il [l'océan] s'étend ensuite sur les côtés extérieurs d'Awdaghust, de Ghana et de Kugha et ce qui est avant Sama et Ghariwa...

De Ghana à Kugha environ un mois. De Kugha à Sama, moins d'un mois ; de Sama à Kuzam, environ un mois également ; de Kuzam à Kawkaw un mois ; de Kawkaw à Maranda, un mois ; de Maranda à Zawila deux mois...

Ghana est le plus riche de tous les rois de la terre... Il échange des présents avec le roi de Kugha, bien que Kugha n'approche point du roi de Ghana pour la richesse et le prestige.

Il en est de même (que Ghana) pour Kugha, qui est le nom du royaume et du roi qui le gouverne.

### **al-Bakri (avant 1068)** (Cuoq, 1975, p. 89-108)

A l'ouest de Ghana est la ville d'Anbara (Hombori ? Barth et Monteil), dont le roi, du nom de Tarim, tient tête à celui de Ghana. A neuf étapes de la ville d'Anbara, on rencontre la ville de Kugha, qui est elle-même à 15 étapes de la ville de Ghana. Ses habitants sont musulmans, mais les alentours sont polythéistes. On y importe surtout du sel, du cuivre et des euphorbes. Les cauris et les euphorbes sont chez eux ce qui se vend le mieux. Les alentours ont de nombreux placers d'or. C'est de tout le Bilād al-Sūdān le plus riche en or. Là se trouve la ville d'al-Ukan dont le roi s'appelle Kanmir b. Basi. Il serait musulman en secret.

En face (de la province de Tadmekka), sur l'autre rive, est située la ville de Kawkaw des Sudan...

Au sortir du Kawkaw, sur les bords du fleuve, du côté de l'ouest, on aboutit à un royaume appelé des Damdam (les populations les plus arriérées au sud des Sudan)... Ils ont un grand roi ; de lui dépendent d'autres rois...

Entre Tadmekka et Kawkaw il y a neuf journées de marche.

Les Arabes ont surnommé les gens de Kawkaw al-Bozorganiyn. Kawkaw se compose de deux villes : celle du roi et celle des musulmans. Le roi porte le nom de Kandan. Ils s'habillent comme les autres Sudan, de cotonnades, de peaux ou de toute autre matière, chacun suivant ses moyens. Ils vénèrent les fétiches comme les autres Sudan. Lorsque le roi s'assied on bat le tambour et les femmes des Sudan dansent en laissant flotter leur abondante chevelure ; (pendant ce temps) toute affaire est suspendue en ville jusqu'au moment où le roi a achevé son repas, dont on jette les restes dans le Nil...

Pour l'investiture royale, on remet au souverain un sceau, un sabre et un Coran qui seraient, disent-ils, les cadeaux qu'envoya l'Emir des croyants. Leur souverain est musulman et seul un musulman peut être investi de la royauté.

Ils prétendent que le nom de Kawkaw leur a été donné parce que leur tam-tam en reproduit la prononciation...

A Kawkaw, le sel tient lieu de monnaie d'échange. Il est importé d'un pays berbère appelé Tawtok, où il y a des mines souterraines, jusqu'à Tademakka, et de là jusqu'à Kawkaw. Entre Tawtok et Tadmakka, il y a 6 jours de marche.

#### **al-Idrisi (avant 1154)** (Cuoq, 1975, p. 128-165)

De là (Salines d'Awlil), [les embarcations] remontent le Nil (Sénégal ?) jusqu'à Silla, Takrur, Barisa, Ghana, les agglomérations des Wangara, Kugha et tous les pays des Sudan...

Le royaume et le territoire (du roi de Ghana) sont contigus au territoire des Wankara.

De la ville de Ghana jusqu'au pays des Wankara, il y a 8 jours. Le pays des Wankara est un pays de l'or... C'est une île de 300 milles de long sur 150 de large. Le Nil l'entoure de tous côtés toute l'année. Au mois d'août, au plus fort de la chaleur, le Nil sort, déborde inondant l'île ou du moins la majeure partie, pendant toute la durée de la crue...

Parmi les villes les plus célèbres il y a : Kugha, Kawkaw, Tamalma...

La ville de Kugha est une ville au bord du fleuve, au nord. La population boit l'eau du fleuve. C'est un des districts des Wankara. Certains Sudan mettent (ce district) dans le pays des Kanem. La ville est bien peuplée mais sans murailles. C'est une ville de commerce, de fabrication et d'artisanat. Les gens s'y appliquent suivant leurs besoins. Aux femmes de cette ville on attribue la pratique de la magie. On dit qu'elles y sont expertes et devenues fameuses et puissantes.

De Kugha à Samakanda, dans la direction de l'ouest, il y a dix jours ; de Kugha à Ghana, environ un mois et demi ; de Kugha à Damkula, un mois ; de Kugha à Shama moins d'un mois ; de Kugha à la ville de Kawkaw, au nord, 20 étapes à dos de chameau.

La route passe par le territoire des Baghama. Les Baghama sont des Berbères noirs ; le soleil a brûlé leur peau et changé leur couleur ; leur langue est le berbère. C'est une population nomade....

Sur cette route, dont nous venons de parler, de Kugha à Kawkaw, à travers le territoire des Baghama (on rencontre) deux solitudes sans eau.

La ville de Kawkaw est une cité célèbre au pays des Sudan...

Le roi de Kawkaw est un roi indépendant. On fait la prière en son nom. Il a une suite nombreuse, une cour importante, des officiers, des soldats, un équipement complet et de beaux vêtements de parade. (Les gens) montent les chevaux et les chameaux. Ils sont courageux et redoutables pour les peuples qui entourent leur territoire.

Ouargla est une ville ; y habitent des tribus riches et des commerçants fortunés qui parcourent le Bilād al-Sūdān jusqu'au pays de Ghana et des Wankara. C'est de là qu'ils tirent l'or, qu'ils frappent dans leur pays au coin de leur ville. Ce sont des Wahbites Ibadites Nukkar, des Khawaridj de l'Islam. D'Ouargla à Ghana on compte 30 jours ; d'Ouargla à Kugha un mois et demi ...

C'est par Awdjila qu'on pénètre dans la majeure partie des territoires des Sudan, comme les pays de Kawar et de Kawkaw. Cette ville est sur le bord de la caravanière (fréquentée) par ceux qui vont et viennent.

p. 165 Ce climat se trouve à 14° de l'équateur... Il comprend le pays des Zaghawa, de Ghana, de Kugha, des Zandj... Tout cela constitue le pays des Sudan.

**al-Dimshki (avant 1327)** (Cuoq, 1975, p. 240-246)

Enumération : les pays de... Kugha, Takrur...

(Le Nil passe) à Kawkaw, puis à Ghana et (se jette) dans l'Atlantique.

Citation de Masudi sur le fleuve.

Les terrains de parcours des Lamlam sont au sud de la rivière de Ghana ; ceux de Kugha vers le sud-ouest... (Damdam plus au sud).

**al-Himyari (avant 1494)** (Cuoq, 1975, p. 396)

Anbara : ville proche de Ghana au pays des Sudan. Le roi de cette ville est en opposition à la population de Ghana. C'est une grande ville. La population a manifesté un grand courage dans les guerres. Entre elles et Kugha, il y a neuf jours de marche.



## Conclusion

A l'origine de ce travail, s'imposaient un premier constat et une idée-force :

- la présence d'un important centre de production sidérurgique dans une région a priori défavorable à une telle implantation ;
- l'importance du contexte géopolitique, avec la proximité des grands circuits d'échanges arabo-musulmans et les liens avec les Berbères.

L'examen détaillé des conditions naturelles de la zone Nord-Est montre une richesse relative pour la région. C'est un réseau dense de marigots autour de la vallée du Beli et la présence de nombreux gisements de fer qui ont conditionné la réussite de cette entreprise à 15° N de latitude. De telles conditions favorables ne sont toutefois pas exceptionnelles : on peut les retrouver vers le sud, dans la vallée du Gorowol ou au-delà, dans les régions de savane qui bénéficient d'un climat un peu plus humide. En revanche, vers le nord, en raison de la pénurie de combustible, une production de cette ampleur ne paraît pas envisageable.

Aujourd'hui, la limite des cultures sous pluie, qui conditionnent l'habitat sédentaire, est précisément située à Markoye. Les études paléoenvironnementales menées ailleurs dans la région ne permettent pas de se faire une idée précise de l'évolution récente du climat autour de Markoye. Cependant, la carte archéologique dressée à la suite des prospections, qui comprend plusieurs centaines de sites, montre une occupation du sol qui a peu varié au cours des deux derniers millénaires. Ainsi, la partition de cette région en deux zones, Nord et Sud, existait dès le 1<sup>er</sup> millénaire AD.

La manifestation principale de cette partition du territoire est la localisation des habitats sédentaires dans la zone Sud. La zone Nord, caractérisée par l'absence de terroir, n'offre pas des conditions suffisantes pour ce type d'implantation : elle est, comme elle était, réservée aux nomades. Ces deux modes de vie ne semblent pas ici opposés, mais plutôt complémentaires. En effet, c'est l'image d'une coopération (qui put être contrainte) qui s'impose, plus que celle d'un conflit.

C'est dans ce cadre particulier que prend place la production sidérurgique. La presque totalité se déroule dans la zone Nord, autour de la vallée du Beli, mais en lien étroit avec les habitats de la zone Sud, qui ont probablement joué le rôle de centre organisateur et de base logistique, pour les biens vivriers, par exemple. L'étude de la structuration de la production, au sein des petits ateliers ou des grands centres, s'est révélée plutôt décevante : elle n'apporte pas d'élément probant sur l'organisation de la filière.

La production de fer de la vallée du Beli s'étale sur environ sept siècles. L'étude technologique et architecturale des bas fourneaux permet de distinguer deux phases d'activité. Durant la première, entre le 7<sup>ème</sup> et le 10<sup>ème</sup> siècle, un bas fourneau à scorie piégée et utilisation unique, en forme de "pneu", a été utilisé. Ce type de fourneau, dont l'utilisation est attestée dès le 6<sup>ème</sup> siècle au nord-est de Niamey (Niger) (Guillon, 2013, p. 232), semble être

arrivé dans l'Oudalan quelque temps après, peut-être à la faveur d'un transfert technologique ou d'une migration. L'estimation des quantités produites lors de cette première phase indique qu'elle était plutôt destinée à satisfaire les besoins du marché local.

C'est une innovation technologique, probablement locale, qui inaugure la deuxième phase, au 11<sup>ème</sup> siècle. Avec ce nouvel outil, qu'on peut nommer bas fourneau à scorie et tuyère piégées, les performances sont nettement améliorées et permettent de traiter davantage de minerai tout en limitant la main-d'œuvre. Durant cette période, qui se déroule jusqu'au 13<sup>ème</sup> siècle, un changement d'échelle s'opère dans la production, 25 fois plus importante que durant la phase initiale.

Les recherches menées à Markoye par l'équipe de M. Barbaza, en particulier l'interprétation des gravures rupestres qui jouxtent les habitats de la zone Sud, permettent de caractériser la population locale sur le plan culturel (Barbaza, 2012). Il s'agit d'une société métissée, qui comprend des éléments soudaniens, mais avec de fortes influences berbères teintées d'islam. Les données recueillies à Kissi et Oursi attestent des relations étroites avec la vallée du Niger (importations de mobilier) et s'accordent bien avec le métissage local entre sédentaires et nomades. Les contradictions relevées dans cette culture, comme dans le régime alimentaire par exemple, avec la consommation des canidés, mais la préférence des espèces domestiques par rapport à la faune sauvage, ou encore dans les manifestations artistiques, avec la représentation figurative d'un mythe coranique (ascension d'Ylias)..., pourraient relever d'un "verniss" islamique, véhiculé par les Berbères, qu'on attribue souvent à la fréquentation des voyageurs ibadites, très actifs sur le plan économique et plutôt tolérants sur le plan religieux.

Au même moment, un système d'échanges relativement stable et durable, dont les terminaux septentrionaux se trouvent au Maghreb, a été mis en place dans cette partie de l'arc Nord-Est du fleuve Niger. Vers le sud, ce sont des intermédiaires qui facilitent les échanges. On connaît par exemple les Wangara, dont la présence est attestée à Kukia/Bentia (Mali) par les textes et l'épigraphie : leur parfaite intégration dans la cité commerciale au 14-15<sup>ème</sup> siècle laisse supposer qu'ils étaient là bien avant.

Le rôle d'intermédiaire est ici primordial, car ce ne sont pas les commerçants musulmans qui traitent directement dans les zones d'approvisionnement en or et en esclaves. L'analyse des textes montre que les musulmans se sont fixé une limite, que nous supposons dans la région de Kukia et qui correspond dans l'imaginaire musulman aux frontières du domaine de l'Islam. Cette dernière, censé protéger le musulman de l'impiété, a une forte valeur psychologique. Cette représentation symbolique, qui nous est livrée par les géographes arabes, recouvre cependant une gestion habile et pragmatique de réalités bien concrètes.

En effet, dans la région au sud de Kukia où se trouve Markoye, la frontière des terres d'Islam est venue se superposer à d'autres limites beaucoup plus anciennes. La première est sans nul doute géologique. En quittant le Bassin sédimentaire de Taoudéni, on pénètre dans le pays de l'or et du fer. Cette entrée doit se faire par la voie terrestre, car la navigation sur le fleuve Niger, comme dans la région des cataractes du Nil, est interrompue par les roches dures du socle cristallin. La seconde est climatique : en allant vers le sud, les précipitations



augmentent et on franchit ainsi la limite des cultures sous pluie, qui signale l'entrée dans le monde des sédentaires.

C'est là un autre monde, celui des animistes dont les pratiques magico-religieuses, détestables du point de vue islamique, sont indissociablement liées à la production des métaux. La région de Markoye marque donc l'entrée dans le pays de l'or, du fer et des idoles, mais sans y appartenir vraiment : c'est une transition. Le domaine d'utilisation du bas fourneau à scorie et tuyère piégées donne une première idée de l'extension de cette "société markoyaise", entre la vallée du Niger et les anciennes sources du Beli, au nord de Déou (Burkina Faso). C'était une situation idéale pour jouer le rôle d'intermédiaire commercial, mais aussi pour fournir en esclaves le marché septentrional tout en assurant la sécurité de la région. Comme l'entente avec les Berbères (les Baghama ?), la possession du cheval a dû être déterminante. Cette alliance était aussi nécessaire pour produire du fer à cet endroit. Cette production servit donc les intérêts des Berbères et/ou des commerçants selon des modalités qui nous échappent.

Au terme de ce travail, on doit mentionner les prolongements qui seraient souhaitables, pour confirmer ou infirmer certaines hypothèses, apporter plus de précision chronologique et mieux définir cette société sahélienne, qu'on peut maintenant qualifier sans crainte de médiévale.

Quand les conditions de sécurité permettront de nouvelles campagnes de terrain, il conviendrait d'identifier les gisements de minerais anciennement exploités et d'étendre les prospections vers l'est, au Niger, pour mieux définir les contours de ce district et de cette société<sup>154</sup>.

Mais pour progresser de façon significative dans la connaissance de cette dernière, il est bien évident que la fouille extensive des habitats de la zone Sud devrait être entreprise. Elle pourrait bénéficier des excellents référentiels établis à Oursi et à Kissi (entre autres : von Czerniewicz, 2004b) et contribuerait à documenter les différentes phases de ce long processus socio-économique. Car nous ne possédons aujourd'hui qu'une vue un peu figée et tardive de cette société. Cette construction résulte de l'accumulation d'un certain nombre d'indices, parfois ténus, glanés dans différentes sources qui concernent une période relativement longue. Par un effet d'"empilement", comme pour un texte dans lequel se mêlent sans distinction des sources anciennes et des observations contemporaines, on peut proposer ce scénario idéal, mais d'autres, plus complexes, sont possibles.

Il conviendrait enfin de mieux intégrer cette région dans un contexte historique plus large. En ce milieu du 2<sup>nd</sup> millénaire, la concordance chronologique entre la fin du phénomène des buttes anthropiques, l'arrêt de la production sidérurgique et l'émergence de l'empire songhay est surprenante. Les populations se sont-elles concentrées dans les villes ? Où se

---

<sup>154</sup> Une étude des images satellites de la partie nigérienne du Gorowol, en aval du Beli, est programmée en collaboration avec un spécialiste de télé-détection, mais la vérification sur le terrain serait bien sûr souhaitable.

déroula la production du fer nécessaire aux armées songhay ? Le Songhay, synthèse culturelle et ethnique de cet "entre deux mondes" que constitue le Sahel, présente des similitudes frappantes avec la population médiévale de la région de Markoye. Il serait particulièrement intéressant de documenter localement cette période de transition, au 14-15<sup>ème</sup> siècle, et d'établir avec plus de précision le lien avec Kukia, un terminus dans "la conquête minérale" musulmane de M. Lombard.

## Bibliographie

ABITBOL M. 1979a : « Juifs maghrébins et commerce transsaharien (VIII<sup>e</sup> - XV<sup>e</sup> siècles) », *Revue française d'histoire d'outre-mer*, 66, 142-243, p. 177-193.

ABITBOL M. 1979b : *Tombouctou et les Arma. De la conquête marocaine du Soudan nigérien en 1591 à l'hégémonie de l'Empire Peul du Macina en 1833*, Maisonneuve et Larose, Paris.

AGRICOLA G. 1556 : *De Re Metallica. Traduit et commenté par A. France-Lanord*, Thionville, 1987.

ALBERT K.-D., HALLIER M., KAHLHEBER S., PELZER C. 2000 : « Montée et abandon des collines d'occupation de l'Age du Fer au nord du Burkina Faso », in *Berichte des Sonderforschungsbereichs 268 - Les communications du symposium international 1999*, Frankfurt, p. 335-351.

ANDREA D' A., KAHLHEBER S., LOGAN A., WATSON D. 2007 : « Early domesticated cowpea (*Vigna unguiculata*) from Central Ghana », *Antiquity*, 81, 313, p. 686-698.

ANTOLINOS MARIN J. -A., FABRE J. -M., RICO C., « Las minas romanas de *Carthago Nova*. Avance des las investigaciones en la Rambla del Abenque (Sierra de Cartagena) », *Mastia*, 9, 2010, p. 151-177.

APPIA B. 1965 : « Les forgerons du Fouta-Djallon », *Journal des Africanistes*, 35-2, p. 317-352.

AQUINO D' P. 1996 : « Du sable à l'argile. L'occupation de l'espace dans le Djelgodji (Nord - Burkina Faso) », *Cahiers des Sciences Humaines*, 32, p. 311-333.

ARANDA R., BENOIT P., ROUILLARD J., TURQUETY A.-C. 2009 : « À la recherche d'une technique oubliée, le grappage », *Les Nouvelles de l'archéologie*, 116, p. 32-36.

ARAZI N. 1999 : « An archaeological survey in the Songhay heartland of Mali », *Nyame Akuma*, 52, p. 25-43.

ARBOUSSE-BASTIDE T. 2000 : « Analyse et fonction des enclos protohistoriques de part et d'autre de La Manche », *Revue archéologique de Picardie*, 1, p. 77-95.

AUFRÈRE S. 1991 : *L'univers minéral dans la pensée égyptienne*, Institut Français d'Archéologie Orientale du Caire, Le Caire (coll. Bibliothèque d'Etude, CV).

BA I. 2006 : « La problématique de la présence juive au Sahara et au Soudan d'après Jean Léon l'Africain », *Outre-mers*, 93, 350-351, p. 249-266.

BA I. 2008 : « Continuité ou discontinuité de la présence juive à Walâta et dans le Sahel ouest-africain du XV<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle », *Outre-mers*, 95, 358-359, p. 147-185.

BADIE A., SABLAYROLLES R., SCHENCK J.-L. 1994 : *Saint-Bertrand-de-Comminges 1. Le temple du forum et le monument à enceinte circulaire*, Aquitania, Bordeaux (coll. Etudes d'Archéologie Urbaine).

BALLOUCHE A. 1998 : « Dynamique des paysages végétaux sahélo-soudaniens et pratiques agro-pastorales à l'Holocène : exemples au Burkina Faso », *Bulletin de l'Association des géographes Français*, 2, p. 191-200.

BALLOUCHE A. 2001 : « Un diagramme pollinique de la Mare de Kissi (Oudalan, Burkina Faso). Nouveaux éléments pour l'histoire anthropique de la végétation sahéenne. », *Berichte des Frankfurter Sonderforschungsbereiches 268*, 17, p. 129-135.

BALLOUCHE A. 2004 : « L'«aridification du paysage» en Afrique de l'Ouest à l'Holocène récent. Changement climatique et/ou action anthropique ? », in *Climat, Mémoire du temps*, Caen, p. 113-116.

BALLOUCHE A., NEUMAN K. 1995 : « A new contribution to the Holocene vegetation history of West African Sahel : pollen from Oursi, Burkina Faso and charcoal from three sites in Northeast Nigeria », *Vegetation History and Archeobotany*, 4, p. 31-39.

BARBAZA M. 2005a : « Le Sahel des «siècles obscurs». Données croisées de l'art rupestre, de l'archéologie, des chroniques et des traditions orales », *Préhistoire, Art et Sociétés*, 60, p. 63-102.

BARBAZA M. 2005b : « Markoye : l'art rupestre du Sahel burkinabé », in *Archéologies. Vingt ans de recherches françaises dans le monde*, Paris, Maisonneuve et Larose, p. 328-331.

BARBAZA M. 2012 : « Les gravures libyco-berbères : d'une rive à l'autre du Sahara », in *Palethnologie de l'Afrique, F.-X. Fauvelle (dir.), Palethnology*, 4, p. 169-194.

BARBAZA M., JARRY M. 2002 : « Fondiso : l'art et la manière des gravures protohistoriques de Markoye (Burkina Faso) », *Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées*, 57, p. 87-104.

BARBAZA M., JARRY M. 2004 : « Le site de Tondiédo à Markoye (Burkina Faso). Elaboration d'un modèle théorique pour l'étude de l'art rupestre protohistorique du Sahel burkinabé », *Sahara*, 15, p. 83-96.

BARBAZA M., KOTÉ L., JARRY M., MILLOGO A. K 2005 : « L'art rupestre du Sahel burkinabé. Eléments pour une approche thématique, structurelle et chronologique », in *Roches ornées, roches dressées : colloque en hommage à Jean Abelanet*, Perpignan, p. 59-78.

BAROIN C. 2012 : « Les forgerons des Toubou : vers un nouveau regard sur l'endogamie des forgerons en Afrique », in MARTINELLI B., ROBION BRUNNER C. (DIR.), *Métallurgie du fer et Sociétés africaines: Bilans et nouveaux paradigmes dans la recherche anthropologique et archéologique*.

BARRAL H. 1970 : « Utilisation de l'espace et peuplement autour de la mare de Bangao (Haute-Volta) », *Etudes Rurales*, 37, p. 65-84.

BARRAL H. 1977 : *Les populations nomades de l'Oudalan et leur espace pastoral*, Paris, ORSTOM (coll. Travaux et Documents de l'ORSTOM, 77).

BARROS DE P. 1986 : « Bassar : A Quantified, Chronologically Controlled, Regional Approach to a Traditional Iron Production in West Africa », *Africa, Journal of the International Africa Institute*, 56-2, p. 148-174.

BARRY M. 2004 : *L'art figuratif en Islam médiéval et l'énigme de Behzâd de Hérât (1465-1535)*, Paris.

BARTH H. 1965 : *Travels and discoveries in North and Central Africa*, Londres.

BAZZANA A., BEDIA GARCÍA J. (DIR.) 2005 : *Excavaciones en la isla de Saltés (Huelva) 1988-2001*, Junta de Andalucía, Séville (coll. Arqueología Monografías, 23).

BAZZANA A., TRAUTH N. 2005 : « El sector 7 : los talleres y los vestigios de una metalurgia medieval », in *Excavaciones en la isla de Saltés (Huelva) 1988-2001*, Bazzana A. et Bedia García J. (Dir.), Séville (coll. Arqueología Monografías, 23), p. 199-211.

BENHSAIN R., DEVISSE J. 2000 : « Les Almoravides et l'Afrique occidentale 11-12<sup>ème</sup> », *Arabica*, 47-1, p. 1-36.

BENKHEIRA M.H. 2000 : *Islam et interdits alimentaires. Juguler l'animalité*, Presses Universitaires de France, Paris.

BENKHEIRA M.H., MAYEUR-JAOUEN C., SUBLET J. 2005 : *L'animal en Islam*, Paris.

BENNASSAR B. 2007 : « L'Eldorado a-t'il existé ? », *L'Histoire*, 322, p. 37.

BENOIT P. 1998 : « Au four et au moulin : innovation et conjoncture », in *L'innovation technique au Moyen Âge. Actes du VI<sup>e</sup> Congrès international d'Archéologie Médiévale (1-5 Octobre 1996, Dijon - Mont Beuvray - Chenôve - Le Creusot - Montbard)*, Paris, p. 293-301.

BERGER L. 2010 : « Islamisation et constitution des élites africaines (8-16<sup>èmes</sup> siècles). Note sur l'œuvre inachevée de Pierre-Philippe Rey », *Histoire Globale. Le blog*, p. 1-9.

BERNUS E. 1993 : « Les Touareg », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 162-172.

BEYRIE A. 2014 : « Aux origines de la sidérurgie tarbelle », in *I coloquio de arqueologia experimental del hierro y paleosiderurgia*, Bilbao (coll. Kobie Anejo, 13), p. 125-138.

BÉZIAT D., COUSTURES M.-P., DABOSI F., FABRE J.-M., RENOUX G., TOLLON F. 2016 : « Les expérimentations au domaine des Forges et sur la plate-forme de Lastours », in *Le fer romain de la Montagne Noire. Martys 2 : les débuts. 25 années de recherches pluridisciplinaires (1988-2013)*, J.-M. Fabre, C. Domergue, F. Dabosi (dir.), Montpellier (coll. Supplément à Revue Archéologique de Narbonnaise, 43), p. 421-462.

BIELÉNIN K., MANGIN M., ORZECOWSKI S. 1996 : « La sidérurgie ancienne et l'exploitation minière dans les Montagnes Sainte-Croix (Petite Pologne) II. Ateliers, habitats, chronologie », *Dialogues d'Histoire Ancienne*, 22, 1, p. 327-373.

BLOT A. 2002a : « Signification des ferruginisations des formations néoprotérozoïques du Nord-Burkina Faso (Afrique de l'Ouest) », *C. R. Geoscience*, 334, p. 909-915.

BLOT A. 2002b : *Méthodologie de la prospection minière en milieu latéritique et diversification des ressources. Programme 1998-2002. Objectifs, méthodes, résultats et perspectives*, Ouagadougou, ORSTOM (IRD) - Université de Ouagadougou - BUGIMED.

BLOT A. 2004 : « Caractérisation des chapeaux de fer en milieu latéritique cuirassé », *C. R. Geoscience*, 336, p. 1473-1480.

BOCOUM H. 2002a : « La métallurgie du fer en Afrique : un patrimoine et une ressource au service du développement », in BOCOUM H. (DIR.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Paris, UNESCO, p. 93-104.

BOCOUM H. (DIR.) 2002b : *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue*, Paris.

BONTE P. 2004 : « Entre mythes et sacrifices. Le dossier inachevé de la cynophagie dans le monde berbère », *Anthropozoologica*, 39, 1, p. 343-350.

BOTTE R. 2011 : « Les réseaux transsahariens de la traite de l'or et des esclaves au haut Moyen Âge : VIII<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècle », *L'Année du Maghreb*, 7, p. 27-59.

BOULET R. 1975 : *Haute-Volta Nord : ressources en sols : carte au 1/500 000 des unités agronomiques déduites de la carte pédologique*, Paris, ORSTOM.

BOULET R., LEPRUN J.-C. 1969 : *Haute-Volta Est : carte pédologique au 1/500 000*, Paris, ORSTOM.

BOURGEOT A. 1978 : « Les échanges transsahariens, la Senusiya et les révoltes twareg de 1916-17 », *Cahiers d'Etudes africaines*, 18-69, p. 159-185.

BRAUDEL F., LE GOFF J. 1966 : « Maurice Lombard (1904-1965) », *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*, 21, 3, p. 713-716.

BRAUNSTEIN P. 1998 : « Savoir et savoir-faire : les transferts techniques », in *L'innovation technique au Moyen Âge. Actes du VI<sup>e</sup> Congrès international d'Archéologie Médiévale (1-5 Octobre 1996, Dijon - Mont Beuvray - Chenôve - Le Creusot - Montbard)*, Paris, p. 303-311.



BRIAND A., DUBREUQ E., DUCREUX, A., FEUGÈRE M., GALTIER C., GIRARD B., JOSSET D., MULOT M., TAILLANDIER V., TISSERAND N. 2013 : « Le classement fonctionnel des mobiliers d'instrumentum », *Les Nouvelles de l'archéologie*, 131, p. 14-19.

BROOKS G.E. 1986 : « A Provisional Historical Schema for Western Africa Based on Seven Climate Periods (ca 9000 B.C. to the 19th Century) », *Cahiers d'Etudes africaines*, 26-101, p. 43-62.

BURESI P. 2013 : « La frontière : laboratoire des mythes dans la péninsule Ibérique (X<sup>e</sup> - XV<sup>e</sup> siècle) ? », *Cahiers de la Méditerranée*, 86, p. 237-256.

BURKILL H. 1985 : *The useful plants of West Tropical Africa.*, Kew, Royal Botanic Gardens, Londres.

CABBOÏ S., DUNIKOWSKI C. 2004 : « Les bas fourneaux à scories piégées de la région du Mans », in *Le fer*, M. Mangin (dir.), Paris (coll. Archéologiques), p. 56-58.

CABBOÏ S., DUNIKOWSKI C., FABRE J.-M. 2004 : « Les bas fourneaux à scories écoulées de la fin de la Tène et du début de la période romaine », in *Le fer*, M. Mangin (dir.), Paris (coll. Archéologiques), p. 60-63.

CAILLIÉ R. 1996 : *Voyage à Tombouctou*, La Découverte, Paris.

CAMBREZY L. 1986 : « Environnement et densités de population : le recours à l'histoire », *Cahiers d'Etudes africaines*, 26-101, p. 63-73.

CANARD M. 1952 : « La cynophagie au Sahara », *Bulletin de liaison saharienne*, 4, 15, p. 2-8.

CANTELAUBE J. 2005 : *La forge à la catalane dans les Pyrénées ariégeoises, une industrie à la montagne (xvii<sup>e</sup>-xix<sup>e</sup> siècle)*, Toulouse (coll. Méridiennes).

CAUJET B. 1994 : *Les mines d'or gauloises du Limousin*, Limoges.

CELIS G. 1991 : *Les fonderies africaines du fer, un grand métier disparu*, Francfort, Museum für Völkerkunde, 225 p.

CELIS G. 1994 : « La métallurgie traditionnelle chez les Songhaï (Niger). Techniques et croyances : la reconstitution de Yelwani », *Anthropos*, 89, p. 401-420.

CHAMPAUD J. 1961 : « La navigation fluviale dans le Moyen Niger », *Les cahiers d'Outre-Mer*, 14, p. 255-292.

CICÉRON, C. Ver. : *Discours. Tome III : Seconde action contre Verrès, Livre II : La Préture de Sicile. Texte établi et traduit par H. de La Ville de Mirmont.*, Paris (coll. Budé, 90), 1936.

CISSÉ M., McINTOSH S.K., DUSSUBIEUX L., FENN T., GALLAGHER D., SMITH A.C. 2013 : « Excavations at Gao Saney : new evidence for settlement growth, trade, and interaction on the Niger bend in the first millenium CE. », *Journal of African Archaeology*, 11, p. 9-37.

CISSOKO S.M. 1996 : *Tombouctou et l'empire songhay. Epanouissement du Soudan nigérien aux XV<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècles.*, Paris, L'Harmattan, 246 p.

CISSOKO S.M. 1997 : « Les Songhay du 12<sup>ème</sup> au 16<sup>ème</sup> siècles », in *Histoire générale de l'Afrique, IV. L'Afrique du XII<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 137-150.

CLAUDE J., GROUZIS M., MILLEVILLE P. 1991 : *Un espace sahélien. La mare d'Oursi, Burkina Faso*, Paris, ORSTOM.

CLEERE H. 1983 : « The organization of the iron industry in Western Provinces in Early Empire, with special reference to Britain », *Offa*, 40, p. 103-114.

CLÉMENT J. 1982 : « Estimation des volumes et de la productivité des formations mixtes forestières et graminéennes tropicales. Données concernant les pays de l'Afrique francophone au nord de l'Equateur et recommandations pour la conduite de nouvelles études », *Bois et Forêts des Tropiques*, 198, p. 35-58.

CLÉMENT J.-F. 1995 : « L'image dans le monde arabe : interdits et possibilités », in *L'image dans le monde arabe*, Paris, p. 11-42.

COLLECTIF 1974 : *Recherches minières dans le Nord de la Haute-Volta, rapport annuel juillet 1973-juin 1974*, PNUD.

COLLECTIF 1993 : *Carte hydrogéologique du Burkina Faso au 1 / 500 000 : Dori, Ouagadougou*, Direction de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques (DIRH).

COLLECTIF 2008 : *Récits du pays des hommes intègres, « entre mythe et réalité »*, Cogolin, Syndicat Intercommunal Distribution Eau Corniche des Maures.

COMET G. 1992 : *Le Paysan et son outil. Essai d'histoire technique des céréales (France, VIII<sup>e</sup> - XV<sup>e</sup> siècle)*, Rome (coll. Publications de l'École française de Rome, 165).

COMMANDRÉ J.-C., CHINCHOLLE R. 2011 : *Le logement des bovins viande : élément de performance du troupeau*, Toulouse, Groupe technique bovin-viande Midi-Pyrénées / Languedoc-Roussillon.

COQUERY-VIDROVITCH C. 2008 : « Un essai de périodisation de l'histoire africaine », in KONARÉ A.B. (DIR.), *Petit précis de remise à niveau sur l'histoire africaine à l'usage du président Sarkozy*, Paris, p. 43-58.

COULIBALY E. 2006 : *Savoirs et savoir-faire des anciens métallurgistes d'Afrique occidentale : procédés et techniques de la sidérurgie directe dans le Bwamu, Burkina Faso et Mali*, Paris, Karthala.

COUREL M.-F. 1977 : *Etude géomorphologique des dunes du Sahel ; Niger nord occidental et Haute-Volta septentrional*, université de Paris VII, Paris, 389 p.

CUOQ J.-M. 1975 : *Recueil des sources arabes concernant l'Afrique occidentale du VIII<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle (Bilad al-Sudan)*, 1985, 2<sup>e</sup> éd., Paris, Editions du CNRS (coll. Sources d'histoire médiévale), 512 p.

VON CZERNIEWICZ M. 2004a : « L'évolution de la décoration et de la forme de la céramique pendant l'Age du Fer au Nord du Burkina Faso », *Préhistoires Méditerranéennes*, 13, p. 127-132.

VON CZERNIEWICZ M. 2004b : *Studien zur Chronologie der Eisenzeit in der Sahel-Zone von Burkina Faso*, University of Frankfurt, Frankfurt.

VON CZERNIEWICZ M. 2011 : « The pottery », in *Oursi hu-beero: A Medieval House Complex in Burkina Faso, West Africa*, L.-P. Petit, M. von Czerniewicz, C. Pelzer (eds), Leiden, p. 77-96.

DABOSI F. 2004 : « La forge à la catalane », in *Le fer*, Paris (coll. Archéologiques), p. 75-77.

DAGET J. 1993 : « Les poissons du Niger », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 83-89.

DE MEDEIROS F. 1997 : « Les peuples du Soudan : mouvements de populations », in *Histoire générale de l'Afrique, III. L'Afrique du VII<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 113-130.

DECOMBEIX P.-M., DOMERGUE C., FABRE J.-M., GORGUES A., RICO C., TOLLON F., TOURNIER B. 2000 : « Réflexions sur l'organisation de la production du fer à l'époque romaine dans le bassin supérieur de la Dure, au voisinage des Martyrs (Aude) : Mines et métallurgies en Gaule. Recherches récentes », *Gallia*, 57, 1, p. 23-36.

DECOMBEIX P.-M., FABRE J.-M., RICO C. 2002 : « Expérimentations de réduction directe du fer dans des reconstitutions de bas fourneaux romains de la Montagne Noire », in MATA PERELLÓ J.M., GONZÁLEZ J.R. (DIR.), *Libros des actas del primer simposio sobre la minería y la metallurgia antigua en el sudoeste europeo*, Barcelona, p. 291-314.

DECOMBEIX P.-M., FABRE J.-M., TOLLON F., DOMERGUE C. 1998 : « Evaluation du volume des ferriers romains du domaine des Forges (Les Martyrs - Aude), de la masse de scories qu'ils renferment et de la production de fer correspondante. », *Revue d'Archéométrie*, 22, p. 77-90.

DELAFOSSÉ M. 1913 : « Traditions historiques et légendaires du Soudan occidental, traduite d'un manuscrit arabe inédit », *Bulletin du Comité de l'Afrique française*, 8, p. 293-306.

DEMBÉLÉ M. 2000 : « Archéologie du Mali. Les habitats anciens », in VERNET R. (DIR.), *L'Archéologie en Afrique de l'Ouest, Sahara et Sahel*, Saint-Maur, Editions Sèpia, p. 107-112.

DEMBÉLÉ M., SCHMIDT A.M., VAN DER WAALS J.D. 1993 : « Prospections de sites archéologiques dans le delta intérieur du Niger », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 218-232.

DÉRENDINGER G. 1936 : « Les curieuses mines de fer de Télé-Nugar (Tchad) », *Journal de la Société des Africanistes*, 6-2, p. 197-204.

DESCHAUX J. 2016 : « La Mappa mundi d'Albi. Un document exceptionnel », *Revue du Tarn*, 242, p. 25-44.

DESPLAGNES L. 1907 : *Le plateau central nigérien. Une mission archéologique et ethnographique au Soudan français*, Paris, Larose.

DEVISSE J. 1979 : *Informations archéologiques et historiques tirées d'une prospection à larges mailles. Rapport scientifique et perspectives de recherches (Côte d'Ivoire)*, Paris.

DEVISSE J. 1989 : « Islam et ethnies en Afrique », in *Les ethnies ont une histoire*, Chretien P, Prunier G. (dir.), Paris, p. 103-115.

DEVISSE J. 1993 : « L'or », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 344-357.

DEVISSE J. 1996 : « Or d'Afrique, Hommage à Claude Cahen », *Arabica*, 43-1, p. 234-243.

DEVISSE J. 1997 : « Trafic et routes du trafic en Afrique occidentale », in *Histoire générale de l'Afrique, III. L'Afrique du VII<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 285-318.

DEVISSE J., HRBEK I. 1997 : « Les Almoravides », in *Histoire générale de l'Afrique, III. L'Afrique du VII<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 266-284.

DEVISSE J., SIDIBÉ S. 1993 : « Mandinka et mandéphones », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 143-150.

DEVISSE J., VERNET R. 1993 : « Le bassin des vallées du Niger : chronologie et espaces », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 11-37.

DIAKITÉ D. 1989 : « Unification étatique et processus ethniques. Le cas des empires soudanais de l'âge d'or : VIII-XVI<sup>ème</sup> siècle », in *Les ethnies ont une histoire*, Chretien P, Prunier G. (dir.), Paris, p. 135-148.

DIDELON C., RUFFRAY DE S., BOQUET M., LAMBERT N. 2011 : « Un monde d'interstices. Apport de la logique floue pour l'analyse des cartes interprétatives », *Revue du Comité Français de Cartographie*, 209, p. 71-82.

DIEUDONNÉ-GLAD N. 2000 : « L'atelier sidérurgique gallo-romain du Latté à Oulches (Indre): Mines et métallurgies en Gaule. Recherches récentes », *Gallia*, 57, 1, p. 63-75.

DOMERGUE C. 2007 : « La sidérurgie extractive en Transalpine et dans la Gaule indépendante à la fin de l'âge du Fer. Essai de mise en parallèle », in *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal, XXVIII<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF (Toulouse, 20-23 mai 2004)*, Bordeaux (coll. supplément Aquitania, 14), p. 17-34.

DOMERGUE C. 2008 : *Les mines antiques. La production des métaux aux époques grecque et romaine*, Paris (coll. Antiqua, 11).

DOMERGUE *et al.* 1993 : CAUET B., DOMERGUE C., LAVIELLE E., PAILLER J.-M., SABLAYROLLES R., SILLIÈRES P., TOLLON F. : *Un centre sidérurgique romain de la Montagne Noire. Les Martyrs (Aude)*, Presses Universitaires de Montpellier, Montpellier (coll. Supplément à Revue Archéologique de Narbonnaise, 27).

DRAMANI-ISSIFOU Z. 1993 : « Les Songhay : dimension historique », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 151-161.

DRAMANI-ISSIFOU Z. 1997 : « L'islam en tant que système social en Afrique depuis le VII<sup>e</sup> siècle », in *Histoire générale de l'Afrique, III. L'Afrique du VII<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 95-112.

DUBOIS C. 2000 : « Lercoul (Pyrénées ariégeoises). Un site sidérurgique du III<sup>ème</sup> s. de notre ère », *Gallia*, 57, p. 53-62.

DUBOIS C. 2015 : *Mangeuses d'hommes. L'épopée des mines de Bentailou et de Bulard en Ariège*, Privat, Toulouse.

DUBOIS C., IZARD V., MÉTAILIÉ J.P. 1994 : « Forêts charbonnées et archéologie métallurgique en Ariège (Pyrénées françaises) : une méthode interdisciplinaire pour l'histoire de l'environnement », in *La sidérurgie ancienne de l'est de la France dans son contexte européen*, Besançon (coll. Annales Littéraires de l'Université de Besançon, 536), p. 311-322.

DUCÈNE J.-C. 2013 : « Conceptualisation des espaces sahéliens chez les auteurs arabes du Moyen Âge », *Afriques*, 4, p. 1-28.

DUGAST S. 1986 : « La pince et le soufflet : deux techniques de forge traditionnelles au Nord-Togo », *Journal des Africanistes*, 56-2, p. 29-53.

DUNIKOWSKI C., CABBOÏ S. 1995 : *La sidérurgie chez les Sénons : les ateliers celtiques et gallo-romains des Clérimois (Yonne)*, Paris (coll. Documents d'Archéologie Française, 51).

DUPUIS C. 1991 : *Les gravures rupestres de l'Adrar des Iforas (Mali) dans le contexte de l'art saharien. Une contribution à l'histoire du peuplement pastoral en Afrique septentrionale du Néolithique à nos jours*, Thèse de l'université de Provence, Aix-en-Provence.

DUPUIS C. 2014 : « Des céréales et du lait au Sahara et au Sahel, de l'épipaléolithique à l'âge des métaux », *Afriques*, 5, p. 1-43.

ECHARD N. 1965 : « Note sur les forgerons de l'Ader », *Journal de la Société des Africanistes*, 35-2, p. 353-372.

EICHHORN B. 2012 : « Woody resource exploitation for iron metallurgy of the Fiko Tradition : Implications for the environmental history of the Dogon country, Mali », in MARTINELLI B., ROBION BRUNNER C. (DIR.), *Métallurgie du fer et Sociétés africaines: Bilans et nouveaux paradigmes dans la recherche anthropologique et archéologique*, Oxford, BAR, p. 141-152.

EVIN J., FORTIN P., OBERLIN C. 1995 : « Calibration et modes de représentation des datations radiocarbones concernant le Néolithique de l'Est et du Sud-Est de la France », in *Chronologies néolithiques de 6000 à 2000 avant notre ère dans le Bassin rodhanien*, Voruz J.-L. (dir.), Ambérieu-en-Bugey, p. 31-39.

FABRE J.-M. 2004 : « La forge d'épuration des Martys », in *Le fer*, Paris, Mangin, M (coll. Archéologiques), p. 90-91.

FABRE J.-M. 2009 : « La métallurgie du fer au Sahel burkinabé à la fin du I<sup>er</sup> millénaire AD », in MAGNAVITA S., KOTÉ L., BREUNIG P., IDÉ O.A. (DIR.), *Crossroads / Carrefour Sahel, Cultural and technological developments in first millennium BC / AD West Africa*, Frankfurt am Main, Africa Magna Verlag (coll. Journal of African Archaeology Monograph Series), p. 167-178.

FABRE J.-M. 2012a : « Données archéologiques et ethnographiques : une confrontation parfois difficile. L'exemple du district sidérurgique de Markoye (Burkina Faso) », in MARTINELLI B., ROBION BRUNNER C. (DIR.), *Métallurgie du fer et Sociétés africaines: Bilans et nouveaux paradigmes dans la recherche anthropologique et archéologique*, Oxford, BAR, p. 165-176.

FABRE J.-M. 2012b : « La vallée du Beli (Markoye, Burkina Faso) : un important district sidérurgique au temps des grands empires », in *Palethnologie de l'Afrique*, F.-X. Fauvelle (dir.), *Palethnologie*, 4, p. 193-207.

FABRE J.-M., BARBAZA M., KOTÉ L. 2016a : « Markoye (Burkina Faso). La rencontre de deux mondes et de deux démarches archéologiques. Poster », *SAFA Toulouse*.

FABRE J.-M., COUSTURES M.-P. 2005 : « La recherche sur la sidérurgie antique en France. Chronique bibliographique 1985-2004 », *Pallas*, 67, p. 217-239.

FABRE J.-M., DOMERGUE C., DABOSI, F (dir.) 2016b : *Le fer romain de la Montagne*



*Noire. Martys 2 : les débuts. 25 années de recherches pluridisciplinaires (1988-2013).*, Presses Universitaires de Montpellier, Montpellier (coll. Supplément à Revue Archéologique de Narbonnaise, 43).

FABRE J.-M., POLO CUTANDO C., RICO C., VILLAGORDO C., COUSTURES M.-P. 2012 : « Minería y siderurgia antigua en Sierra Menera (Teruel-Guadalajara). Nuevos avances de la explotación del hierro en época antigua (siglos II a. C. - II d. C.) », in *Minería y metalurgia antiguas Visiones y revisiones*, Madrid (coll. Collection de la Casa de Velázquez, 128), p. 43-62.

FABRE J.-M., RIGAL D. 2007 : « Les vestiges d'ateliers sidérurgiques de l'âge du Fer sur les sites de l'autoroute A20 : Courcan (Cours, Lot) », in *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal. Actes du XXVIII<sup>ème</sup> colloque de l'AFEAF (Toulouse, mai 2004)*, P.-Y. Milcent (dir.), Bordeaux (coll. Aquitania, supplément, 14/2), p. 125-132.

FAURE H., EDOUARD P. 1967 : « Schéma des variations du niveau de l'Océan Atlantique sur la côte de l'Ouest de l'Afrique depuis 40000 ans », *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, 265, p. 784-787.

FAUVELLE-AYMAR F. 2012 : « Niani redux. En finir avec l'identification du site de Niani (Guinée-Conakry) à la capitale du royaume du Mali », in *Palethnologie de l'Afrique*, F.-X. Fauvelle (dir.), *Palethnology*, 4, p. 237-254.

FAUVELLE-AYMAR F.-X. 2009 : *La mémoire aux enchères. L'idéologie afrocentriste à l'assaut de l'histoire*, Lagrasse, Verdier, 83 p.

FAUVELLE-AYMAR F.-X. 2013 : *Le rhinocéros d'or : Histoires du Moyen Age africain*, Paris, Alma.

FAUVELLE-AYMAR F.-X., HIRSCH B. 2003 : « Voyage aux frontières du monde. Topologie, narration et jeux de miroir dans la Rihla de Ibn Battûta », *Afrique et histoire*, 1, p. 75-122.

FAUVELLE-AYMAR F., HIRSCH B. 2009 : « Le "pays des Noirs" selon Jean-Léon l'Africain », in *Léon L'Africain*, J. Pouillon (dir.), Paris, p. 83-102.

FENN T., KILLICK D.J., CHESLEY J., MAGNAVITA S., RUIZ J. 2009 : « Contacts Between West Africa and Roman North Africa : Archaeometallurgical Results From Kissi, Northeastern Burkina Faso », in MAGNAVITA S., KOTÉ L., BREUNIG P., IDÉ O.A. (DIR.), *Crossroads-Carrefour Sahel. Cultural and technological developments in first millennium BC/AD*, Frankfurt am Main, Africa Magna Verlag, p. 119-146.

FLUZIN P. 2002 : « La chaîne opératoire en sidérurgie : matériaux archéologiques et procédés. Apports des études métallographiques », in BOCOUM H. (DIR.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Paris, UNESCO, p. 59-91.

FONTÈS J., AIZPURU M., CARAYON J.-L., LARINCQ P., GUINKO S., HIEN M. 1999 : « La carte numérique, un outil d'appui à la caractérisation et à l'inventaire des ressources végétales. Un exemple en milieu tropical sec, au Burkina Faso. », *Sécheresse*, 10, p. 19-25.

FONTÈS J., DIALLO A., COMPAORE J. 1994 : *Carte de la végétation naturelle et de l'occupation du sol du Burkina Faso*, Toulouse, Institut de la Carte Internationale de la Végétation.

FRANCIS-BOEUF C. 1937 : « L'industrie autochtone du fer en Afrique occidentale française », *Bulletin du Comité d'études historiques et scientifiques de l'Afrique occidentale française*, 20, p. 403-454.

GADO B. 1993 : « Un "village des morts" à Bura en République du Niger ; un site méthodiquement fouillé fournit d'irremplaçables informations », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 365-374.

GADO B. 2002 : « Les systèmes des sites à statuaire en terre cuite et en pierre dans la vallée du Moyen Niger entre le Gorouol et la Mékrou ; une énigme archéologique entre le mythe, l'histoire et le pillage », in BAZZANA A., BOCOUM H. (DIR.), *Du Nord au Sud du Sahara, Cinquante ans d'archéologie française*, Paris, Sepia, p. 154-181.

GIRONCOURT DE G. 1920 : *Missions de Gironcourt en Afrique Occidentale 1908-1909, 1911-1912: Documents scientifiques*, Paris.

GLORY A. 1953 : « Gravures rupestres du Haut Atlas. Un épisode guerrier de l'histoire berbère », *La Nature*, 3218, p. 174-180.

GORGUES A. 2016 : « Le mobilier céramique », in *Martys 2 : les débuts. Le fer romain de la Montagne Noire. 25 années de recherches pluridisciplinaires (1988-2013)*, Montpellier (coll. Supplément à Revue Archéologique de Narbonnaise, 43), p. 185-216.

GRÉMONT C. 2005 : « Comment les Touaregs ont perdu le fleuve : éclairage sur les pratiques et les représentations foncières dans le cercle de Gao (Mali), 19<sup>e</sup>-20<sup>e</sup> siècles. », in CORMIER SALEM M.C., JUHÉ-BEAULATON D., BOUTRAIS J., ROUSSEL B. (DIR.), *Patrimoines naturels au Sud : territoires, identités et stratégies locales*, Paris, IRD, p. 237-290.

GRÉMONT C. 2010 : *Les Touaregs Iwellemmedan (1647-1896). Un ensemble politique de la Boucle du Niger*, Karthala, Paris.

GROUZIS M., PARIS F., PERSON A., SALIÈGE J.F. 1985 : *Prospection archéologique de la mare d'Oursi*, Paris, ORSTOM.

GSELL S. 1928 : « Vieilles exploitations minières dans l'Afrique du Nord », *Hespéris*, 8, p. 1-21.

GUIGNARD E. 1984 : *Faits et modèles de parenté chez les Touareg Udalen de Haute-Volta*, Paris, L'Harmattan.

GUILLOBEZ S. 1985 : *Milieus naturels du Burkina Faso : esquisse physiographique au 1 / 1 000 000*, Montpellier, Institut de Recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières.

GUILLON R. 2013 : *Relation société-milieu en milieu sahélien au Sud-ouest du Niger au cours des quatre derniers millénaires : approche géoarchéologique*, Thèse de l'Université de Bourgogne, Dijon.

HALLIER M. 1998 : « Recherches archéologiques en hiver 1997/1998 au nord du Burkina Faso : les collines d'occupation de l'âge du fer », *Nyame Akuma*, 49, p. 2-6.

HALLIER M. 1999a : « Recherches archéologiques dans l'époque historique au nord du Burkina Faso. Rapport préliminaire de la campagne de fouille 1998 », *Nyame Akuma*, 51, p. 2-5.

HALLIER M. 1999b : « Recherches archéologiques dans l'époque historique au nord du Burkina Faso : rapport préliminaire de la campagne de fouille 1998 », *Nyame Akuma*, 51, p. 2-5.

HALLIER M., PETIT L. 2000 : « Tertres d'occupation et d'autres formes d'habitation à l'âge du Fer : rapport préliminaire de la campagne archéologique en été 2000 au nord du Burkina Faso », *Nyame Akuma*, 54, p. 2-5.

HALLIER M., PETIT L. 2001 : « Fouille d'une maison de l'Age du Fer dans le nord du Burkina Faso », *Nyame Akuma*, 56, p. 2-3.

HAMA B. 1968 : *Histoire des Songhay*, Présence Africaine, 369 p.

HAMANI D. 1993 : « Proto-Hausa et Hausa », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 192-202.

HIERNAUX P., LE HOUÉROU H.N. 2006 : « Les parcours du Sahel », *Sécheresse*, 17, p. 51-71.

HIRSCH B. 2015 : « Transmettre l'histoire de l'Afrique Note de lecture à propos de plusieurs ouvrages récents sur l'histoire de l'Afrique », *Afriques*, p. 1-22.

HÖHN A. 2007 : « Where did the trees go ? Changes of the woody vegetation in the Sahel of Burkina Faso during the last 2000 years ago », in CAPPERS R. (DIR.), *Fields of change. Progress in african archaeobotany*, Groningen, Groningen University Library, p. 35-41.

HÖHN A., NEUMANN K. 2012 : « Shifting cultivation and the development of a cultural landscape during the Iron Age (0 - 1500 AD) in the northern Sahel of Burkina Faso, West Africa : Insights from archaeological charcoal », *Quaternary International*, 249, p. 72-83.

HOLL A. 2009 : « Iron metallurgy in West Africa : an early iron smelting site in the Mouhoun bend, Burkina Faso », in *Crossroads / Carrefour Sahel, Cultural and technological developments in first millennium BC / AD West Africa*, Francfort, Magnavita, S. Koté, L. Breunig, P. Idé, O. (coll. Journal of African Archaeology Monograph Series, 2), p. 59-68.

HONORÉ D., LÉON G., ROUDIÉ N. 2007 : « Deux sites de réduction et de forge de l'âge du Fer en Normandie », in *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal. Actes du XXVIII<sup>ème</sup> colloque de l'AFEAF (Toulouse, mai 2004)*, P.-Y. Milcent (dir.), Bordeaux (coll. Aquitania, supplément, 14/2), p. 117-124.

HOTTIN G., OUEDRAOGO O.F. 1976 : *Carte géologique de la République de Haute-Volta*, Direction de la Géologie et des Mines, Ouagadougou.

HRBEK I. 1997a : « L'Afrique dans le contexte de l'histoire mondiale », in *Histoire générale de l'Afrique, III. L'Afrique du VII<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 27-47.

HRBEK I. 1997b : « L'avènement des Fatimides », in *Histoire générale de l'Afrique, III. L'Afrique du VII<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 248-265.

HRBEK I., EL FASI M. 1997 : « Les étapes du développement de l'islam et de sa diffusion en Afrique », in *Histoire générale de l'Afrique, III. L'Afrique du VII<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 69-94.

HUNWICK J.O. 1985 : *Shari'a in Songhay. The Replies of Al-Maghîlî to the Questions of Askia al-Hâjj Muhammad (c. 1498)*, Oxford University Press Oxford (coll. Fontes Historiae Africanae Series Arabica).

HUNWICK J.O. 1994 : « Gao and the Almoravids revisited : ethnicity, political change and the limits of interpretation », *Journal of African History*, 35, 2, p. 251-273.

HUNWICK J.O. 1999 : *Timbuktu and the Songhay Empire. Al-Sa'dî's Ta'rikh al-Sudan down to 1613 and other Contemporary Documents*, Leiden, Brill.

HUNWICK J.O., MEILLASSOUX C., TRIAUD J.-L. 1981 : « La géographie du soudan d'après al-Bakrî. Trois lectures », in *Deux mille ans d'histoire africaine. Le sol, la parole et l'écrit. Mélanges en hommage à Raymond Mauny.*, Paris (coll. Bibliothèque d'Histoire d'Outre-Mer, 5-6), p. 401-428.

IDÉ O.A. 2009 : « La question du fer dans la vallée de la Mékrou, Niger méridional », in MAGNAVITA S., KOTÉ L., BREUNIG P., IDÉ O.A. (DIR.), *Crossroads / Carrefour Sahel, Cultural and technological developments in first millennium BC / AD West Africa*, Francfort, Africa Magna Verlag, p. 157-166.

INSOLL T. 1996 : *Islam, Archaeology and History. Gao Region (Mali) ca AD 900-1250*, Oxford (coll. BAR).

INSOLL T. 1997 : « Iron Age Gao : an archaeological contribution », *The Journal of African History*, 38, p. 1-30.

INSOLL T. 2000 : *Urbanism, Archaeology and Trade, Further Observations on the Gao Region (Mali): The 1996 Field Season Results*, BAR Oxford (coll. Cambridge Monographs in African Archaeology.).

IZARD M. 1997 : « Les peuples et les royaumes de la boucle du Niger et du bassin des Volta du 12<sup>ème</sup> au 16<sup>ème</sup> siècle », in *Histoire générale de l'Afrique, IV. L'Afrique du XII<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 151-165.

JEMKUR J.F. 2002 : « Les débuts de la métallurgie du fer en Afrique de l'ouest », in BOCOUM H. (DIR.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Paris, UNESCO, p. 23-33.

JONCKERS D. 1979 : « Notes sur le forgeron, la forge et les métaux en pays minyanka », *Journal des Africanistes*, 49-1, p. 103-124.

KAHLHEBER S. 2004 : *Perlhirse und Baobab – Archäobotanische Untersuchungen im Norden Burkina Fasos*, Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main, Thèse, Francfort.

KAHLHEBER S. 2011 : « Non-charcoal archaeobotanical remains », in *Oursi hu-beero: A Medieval House Complex in Burkina Faso, West Africa*, L.-P. Petit, M. von Czerniewicz, C. Pelzer (eds), Leiden, p. 151-161.

KIÉNON-KABORÉ, T. 2003 : *La métallurgie ancienne du fer au Burkina Faso : province du Bulkiemdé. Approche ethnologique, historique, archéologique et métallographique*. Paris, L'Harmattan.

KIÉTHÉGA J.-B. 1983 : *L'or de la Volta Noire. Exploitation traditionnelle : histoire et archéologie*, Paris.

KIÉTHÉGA J.-B. 2009 : *La métallurgie lourde du fer au Burkina Faso, une technologie à l'époque précoloniale*, Paris, Karthala.

KIÉTHÉGA J.-B., SIDIBÉ S., BEDAUX R.M.A. 1993 : « Les pratiques funéraires », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 425-440.

KOTÉ L. 2000 : « Archéologie du Burkina Faso. L'archéologie funéraire », in VERNET R. (DIR.), *L'Archéologie en Afrique de l'Ouest, Sahara et Sahel*, Saint-Maur, Editions Sépia, p. 51-58.

KROGH L. 1999 : « Soil Fertility Variability and Constraints on Village Scale Transects in Northern Burkina Faso », *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 13, p. 17-38.

LAMBIN E. 1988 : « L'apport de la télédétection dans l'étude des systèmes agraires d'Afrique : l'exemple du Burkina Faso », *Africa*, 58, p. 337-352.

LANGE D. 1991 : « Les Rois de Gao-Sané et les Almoravides », *The Journal of African History*, 32-2, p. 251-275.

LANGE D. 1994 : « From Mandé to Songhay: towards a political and ethnic history of medieval Gao. », *Journal of African History*, 35, p. 275-301.

LANGE D. 1996 : « La chute de la dynastie des Sisse : considérations sur la dislocation de l'Empire du Ghana à partir de l'histoire de Gao », *History in Africa*, 23, p. 155-178.

LE QUELLEC J.-L. 2004 : *Arts rupestres et mythologies en Afrique*, Paris.

LEBLANC J.-C. 2004 : « Nouveaux apports pour une archéométrie des sols d'atelier de forge », in *Le fer*, M. Mangin (dir.), Paris, (coll. Archéologiques), p. 103-105.

LÉCHELON B. à paraître : *Argent et pouvoir à Silvanès au XII<sup>ème</sup> siècle*, Rodez.

LEFEBURE C. 2004 : « Histoire des frontières du Niger », *Matériaux pour l'histoire de notre temps*, 73, p. 18-24.

LEROUX M. 1983 : *Le climat de l'Afrique tropicale*, Paris.

LEROUX M. 1996 : *La dynamique du temps et du climat*, Paris.

LEROY M., MANGIN M., LAURENT H., BOUKEZZOULA M., RAÏSSOUNI B. 2000 : « La sidérurgie dans l'est de la Gaule. L'organisation spatiale de la production de l'Âge du Fer au haut Moyen Age: Mines et métallurgies en Gaule. Recherches récentes », *Gallia*, 57, 1, p. 11-21.

LEROY M., MERLUZZO P. 2004 : « La réduction : du minerai au métal », in *Le fer*, Mangin, M. (dir.), (coll. Archéologiques), Paris, p. 49-80.

LESPEZ L., LE DREZEN Y., GARNIER A., RASSE M., EICHHORN B., OZAINNE S., BALLOUCHE A., NEUMANN K., HUYSECOM E. 2011 : « High-resolution fluvial records of Holocene environmental changes in the Sahel: the Yamé River at Ounjougou (Mali, West Africa) », *Quaternary Science Reviews*, 30, p. 737-756.

LEWICKI T. 1962 : « L'Etat nord-africain de Tahert et ses relations avec le Soudan occidental à la fin du 8<sup>ème</sup> et au 9<sup>ème</sup> siècle », *Cahiers d'Etudes Africaines*, 2-8, p. 513-535.

LEWICKI T. 1966 : « Survivances chez les Berbères médiévaux d'ère musulmane de cultes anciens et de croyances païennes », *Folia Orientalia*, 8, p. 5-40.

LEWICKI T. 1971 : « Un Etat soudanais médiéval inconnu : le royaume de Zafun », *Cahiers d'Etudes Africaines*, p. 501-525.

LHOTE H. 1983 : *Les gravures du pourtour occidental de et du centre de l'Aïr*, Paris (coll. Recherche sur les civilisations, 70).



LHOTE H. 1984 : *Les gravures rupestres de l'Atlas saharien. Monts des Ouled-Nail et région de Djelfa*, Alger (coll. Office du Parc National du Tassili).

LINDQVIST S., TENGBERG A. 1993 : « New Evidence of Desertification from Case Studies in Northern Burkina Faso », *Geografiska Annaler, Series A, Physical Geography*, 75-3, p. 127-135.

LINSEELE V. 2011 : « Faunal remains », in *Oursi hu-beero: A Medieval House Complex in Burkina Faso, West Africa*, L.-P. Petit, M. von Czerniewicz, C. Pelzer (eds), Leiden, p. 127-140.

LOMBARD M. 1971 : *L'Islam dans sa première grandeur (VIII<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> siècle)*, Paris.

LOMBARD M. 2001 : *Les métaux dans l'Ancien Monde du V<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, Paris, EHESS.

MAES-DIOP L.M. 2002 : « Bilan des datations des vestiges anciens de la sidérurgie en Afrique, l'enseignement qui s'en dégage », in BOCOUM H. (DIR.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Paris, UNESCO, p. 189-193.

MAGA A. 2006 : « Le barrage de Kandadji et ses conséquences sur le patrimoine archéologique du Niger », *Nyame Akuma*, 66, p. 47-54.

MAGNAVITA C., BREUNIG P., ISHAYA D., ABDEBAYO O. 2009 : « Iron Age beginnings at the southwestern margins of Lake Chad », in *Crossroads / Carrefour Sahel, Cultural and technological developments in first millennium BC / AD West Africa*, Francfort, Magnavita, S. Koté, L. Breunig, P. Idé, O. (coll. Journal of African Archaeology Monograph Series, 2), p. 27-58.

MAGNAVITA S. 2001 : « A ceramic figurine from Kissi (Burkina Faso) », *Sahara*, 13, p. 128-129.

MAGNAVITA S. 2003 : « The beads of Kissi, Burkina Faso », *Journal of African Archaeology*, 1, p. 127-138.

MAGNAVITA S. 2009 : « Sahelian Crossroads : Some aspects on the Iron Age Sites of Kissi, Burkina Faso », in MAGNAVITA S., KOTÉ L., BREUNIG P., IDÉ O.A. (DIR.), *Crossroads-Carrefour Sahel. Cultural and technological developments in first millennium BC/AD*, Frankfurt am Main, Africa Magna Verlag, p. 79-104.

MAGNAVITA S., HALLIER M., PELZER C., KAHLHEBER S., LINSEELE V. 2002 : « Nobles, Guerriers, Paysans. Une nécropole de l'Âge de Fer et son emplacement dans l'Oudalan pré- et protohistorique », *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie*, 22, p. 21-64.

MALEY J. 1981 : *Etudes palynologiques dans le bassin du Tchad et paléoclimatologie de l'Afrique nord-tropicale de 30000 ans à l'époque actuelle*, Paris, ORSTOM.

MALEY J., VERNET R. 2013 : « Peuples et évolution climatique en Afrique nord-tropicale, de la fin du Néolithique à l'aube de l'époque moderne », *Afriques*, 4, p. 2-51.

MALHOMME J. 1950 : *Les pierres excavées et les gravures rupestres du Grand Atlas de Marrakech*, Bulletin de la Société de préhistoire marocaine, p. 7-21.

MANGIN M. (dir.) 2004 : *Le fer*, (coll. Archéologies), Paris, Errance.

MANGIN M., KEESMAN, I., BIRKE W., PLOQUIN A. 1992 : *Mines et métallurgie chez les Eduéens. Le district sidérurgique antique et médiéval du Morvan-Auxois*, Paris (coll. Annales Littéraires de l'Université de Besançon, 456).

MARCHAL J.-Y. 1978 : « Vestiges d'occupation ancienne au Yatenga (Haute-Volta). Une reconnaissance du pays Kibga », *Cahiers ORSTOM, Sciences Humaines*, 11-4, p. 449-483.

MARET DE P. 2002 : « L'Afrique centrale : le "savoir-fer" », in BOCOUM H. (DIR.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Paris, UNESCO, p. 123-131.

MARTINELLI B. 1992 : « Agriculteurs métallurgistes et forgerons en Afrique soudano-sahélienne », *Etudes Rurales*, 125-126, p. 25-41.

MARTINELLI B. 2002 : « Au seuil de la métallurgie intensive. Le choix de la combustion lente dans la boucle du Niger (Burkina Faso et Mali) », in BOCOUM H. (DIR.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Paris, UNESCO, p. 165-188.

MAUNY R. 1949 : *Le judaïsme, les Juifs et l'Afrique occidentale*, Dakar (coll. Mémoires de l'IFAN, 11).

MAUNY R. 1968 : « Le périple de la mer d'Erythrée et le problème du commerce romain en Afrique au sud du Limes », *Journal des Africanistes*, 38-1, p. 19-34.

MAUNY R. 1970 : *Les siècles obscurs de l'Afrique noire*, Paris.

MCINTOSH S.K., MCINTOSH R.J. 1983 : « Current Directions in West African Prehistory », *Annual Review of Anthropology*, 12, p. 215-258.

MCINTOSH S.K., MCINTOSH R.J. 1984 : « The early city in West Africa : towards an understanding », *The African Archaeological Review*, 2, p. 73-98.

MÉNIAUD J. 1912 : *Géographie économique du Haut-Sénégal-Niger*, Paris, Larose.

MEUNIER D. 1980 : « Le commerce du sel de Taoudeni », *Journal des Africanistes*, 50-2, p. 133-144.

MILLER D.E., VAN DER MERWE N.J. 1994 : « Early Metal Working in Sub-Saharan Africa : A Review of Recent Research », *The Journal of African History*, 35-1, p. 1-36.

MILLOGO A.K., KOTÉ L. 2001 : « Recherches archéologiques à Gandefabou », in *Les communications du symposium international 1999*, Frankfurt (coll. Berichte des Sonderforschungsbereichs), p. 353-365.

MININGOU M. 2006 : *Genèse des indices polymétallifères des formations néoprotérozoïques (1000 – 543 Ma) dans la région du Béli (Nord du Burkina Faso) : contrôle structural, nature des fluides, rôle de la silice*, Aix-en-Provence.

MININGOU M., AFFATON P., BAMBA O., LOMPO M. 2010 : « Mise en évidence d'une triade glaciaire néoprotérozoïque et d'une molasse dans la région du Béli, Bassin du Gourma, Nord-Est Burkina Faso », *Journal des Sciences*, 10, p. 55-68.

MIQUEL A. 1967 : *La géographie humaine du monde musulman jusqu'au milieu du 11<sup>e</sup> siècle [1]. Géographie et géographie humaine dans la littérature arabe des origines à 1050*, Paris, EHESS.

MIQUEL A. 1988 : « La perception de la frontière aux approches de l'an mil de notre ère », *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, 48, 1, p. 22-25.

MONTEIL C. 1939 : *La langue azer d'après les documents recueillis par Th. Monod et D. Brosset*, Paris, Larose.

MORAES FARIAS DE P. F. 1967 : « The Almoravids : some questions concerning the character of the movement during its periods of closest contact with the Western Sudan », *Bulletin IFAN*, 29, 3-4, p. 794-878.

MORAES FARIAS DE P. F. 1974 : « Du nouveau sur les stèles de Gao : les épitaphes du prince Yama Kuri et du roi F.n.da (13<sup>ème</sup> s.) », *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire (série B)*, 36, 3, p. 511-524.

MORAES FARIAS DE P. F. 1990 : « The Oldest extant writing of West Africa : Medieval epigraphs from Issuk, Saney and Egefn- Tawaqqast (Mali) », *Journal des Africanistes*, 60, 2.

MORAES FARIAS DE P. F. 2003 : *Arabic Medieval Inscriptions from the Republic of Mali. Epigraphy, Chronicles, and Songhay-Tuāreg history*, Oxford, Oxford University Press.

MORAES FARIAS DE P. F. 2010 : « Local Landscapes and Constructions of World Space : Medieval Inscriptions, Cognitive Dissonance, and the Course of the Niger », *Afriques*, 2, p. 1-19.

MORAES FARIAS DE P. F. 2013 : « Bentyia (Kukyia): a Songhay–Mande meeting point, and a “missing link” in the archaeology of the West African diasporas of traders, warriors, praise-singers, and clerics », *Afriques*, 4, p. 1-164.

MORET P. 2015 : « La première ville, une et plurielle », in *Toulouse. Naissance d'une ville*, J.-M. Pailler (dir.), Toulouse, p. 54-56.

NEUMANN K., BREUNIG P., KAHLHEBER S. 2000 : « Early food production in the Sahel of Burkina Faso », in *Berichte des Sonderforschungsbereichs 268*, Frankfurt, p. 327-334.

NEUMANN K., VOGELSANG R. 1996 : « Paléoenvironnement et préhistoire au Sahel du Burkina Faso », in *Berichte des Sonderforschungsbereichs 268*, Frankfurt, p. 177-186.

NEYBERGH H., LADURON D., MARTIN, H., VERKAEREN J. 1980 : « The vanadiferous magnetite deposits of the Oursi region, Upper-Volta », *Economic Geology*, 75, p. 1042-1052.

NIANE D.T. 1997 : « Le Mali et la deuxième expansion mande », in *Histoire générale de l'Afrique, IV. L'Afrique du XII<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO, p. 99-125.

NICOLAÏ R. 1977 : « Sur l'appartenance du songhay », *Annales de la faculté des lettres et sciences humaines de Nice*, 28, p. 129-135.

NICOLAÏ R. 2005 : *Parentés linguistiques et interprétation des faits : théorie à la limite et limite de la théorie*, Nice.

NICOLAÏ R., CREISSELS D. 1993 : « Etat linguistique de la partie septentrionale de la boucle du Niger », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 249-259.

NIXON S. 2013 : « Tadmekka. Archéologie d'une ville caravanière des premiers temps du commerce transsaharien », *Afriques*, 4, p. 1-95.

NIXON S., MURRAY M.A., FULLER D.Q. 2011 : « Plant use at an early Islamic merchant town in the West African Sahel: the archaeobotany of Essouk-Tadmakka (Mali) », *Vegetation History and Archeobotany*, 20, 3, p. 223-239.

OKAFOR E.E. 2002 : « La réduction du fer dans les bas fourneaux. Une industrie vieille de 2500 ans au Nigéria », in BOCOUM H. (DIR.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Paris, UNESCO, p. 35-48.

OLIEL J. 1994 : *Les Juifs au Sahara. Le Touat au Moyen Age*, Paris.

OLIEL J. 2004 : « Les Juifs au Sahara », in *Encyclopédie berbère*, Paris, p. 3962-3968.

OLIVIER DE SARDAN J.-P. 1984 : *Les sociétés songhay-zarma (Niger - Mali). Chefs, guerriers, esclaves, paysans...*, Paris, Karthala.

OLIVRY J.-C. 2002 : *Synthèse des connaissances hydrologiques et potentiel des ressources en eau du fleuve Niger*, Paris.

ORENGO L., BONNON J.-M., BEVILACQUA D. 2000a : « L'emploi des blocs-tuyères dans les forges antique du centre de la Gaule (Auvergne, Lyonnais et Forez au deuxième Age du Fer et à l'époque romaine) : Découvertes archéologiques et expérimentation », in *Iron, Blacksmiths and Tools, Ancient European Crafts, Acts of the Instrumentum Conference at Podsreda (Slovenia), 1999*, Montagnac, Feugères, M. et Gustin M. (dir.) (coll. Monographies Instrumentum), p. 121-135.

ORENGO L., FRENEE E., FLUZIN P. 2000b : « Un atelier de forge de l'Âge du Fer au « Bois du Jarrier 3 » commune de La-Celle-sur-Loire (Nièvre), Archéologie et archéométrie », in *Iron, Blacksmiths and Tools, Ancient European Crafts, Acts of the Instrumentum Conference at*

*Podsreda (Slovenia)*, 1999, Montagnac, Feugères, M. et Gustin M. (dir. ) (coll. Monographies Instrumentum), p. 45-66.

ORZECZOWSKI S. 1994 : « La sidérurgie ancienne dans les Montagnes Sainte-Croix. Contexte naturel et humain », in *La sidérurgie ancienne de l'est de la France dans son contexte européen. Archéologie et archéométrie. Actes du colloque de Besançon*, Mangin M. (dir.), Paris (coll. Annales Littéraires de l'Université de Besançon).

OULD CHEIKH A.W., SAISON B. 1987 : « Vie(s) et mort(s) de Al-imam al-Hadrami. Autour de la postérité saharienne du mouvement almoravide (11<sup>ème</sup>-17<sup>ème</sup> s.). », *Arabica*, 34, p. 48-79.

PAILLER J.-M. 2002 : *Tolosa*, Paris (coll. Collection de l'Ecole Française de Rome, 281).

PAILLER J.-M. 2006 : « Quand l'argent était d'or. Paroles de Gaulois », *Gallia*, 63, 1, p. 211-241.

PELZER C., MAGNAVITA S. 2000 : « La nécropole de Kissi et ses implications historiques », in *Berichte des Sonderforschungsbereichs 268*, Frankfurt, p. 367-373.

PELZER C., VON CZERNIEWICZ M., PETIT L.P. 2009 : « De l'évènement à l'histoire structurelle : Oursi hu-beero », in MAGNAVITA S., KOTÉ L., BREUNIG P., IDÉ O.A. (DIR.), *Crossroads / Carrefour Sahel. Cultural and technological developments in first millenium BC / AD West Africa*, Frankfurt am Main, Africa Magna Verlag (coll. Journal of African Archaeology Monograph Series), p. 213-222.

PÉREZ L., VERNA C. 2009 : « La circulation des savoirs techniques du Moyen-âge à l'époque moderne. Nouvelles approches et enjeux méthodologiques », *Tracés. Revue de Sciences humaines*, 16, p. 25-61.

PERRIN T. 2014 : « Méthodes pour l'appréhension raisonnée d'une série de dates radiocarbone : de l'histogramme cumulatif à la modélisation bayésienne », in *Chronologie de la Préhistoire récente dans le Sud de la France. Acquis 1999-2012. Actualité de la recherche, Sénépart I., Leandri F., Cauliez J., Perrin T., Thirault E. (dir.)*, Toulouse, Sénépart (coll. Archives d'Ecologie Préhistorique), p. 11-22.

PERSON A., QUÉCHON G. 2002 : « Données chronométriques et chronologiques de la métallurgie à Termit, Matériaux graphiques pour l'étude des âges anciens du fer, dans H. Bocoum, p. 115-122. », in BOCOUM H. (DIR.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Paris, UNESCO, p. 115-122.

PETIT L.P. 2011 : « Architecture and related objects », in *Oursi hu-beero: A Medieval House Complex in Burkina Faso, West Africa*, L.-P. Petit, M. von Czerniewicz, C. Pelzer (eds), Leiden, p. 43-76.

PETIT L.P., VON CZERNIEWICZ M., PELZER C. 2011 : *Oursi hu-beero: A Medieval House Complex in Burkina Faso, West Africa*, .

PETIT-MAIRE N. 1979 : *Le Sahara atlantique à l'Holocène. Peuplement et écologie*, Alger.

PICARD N., BALLO M., DEMBÉLÉ F., GAUTIER D., KAÏRÉ M., KAREMBÉ M., MAHAMANE A., MANLAY R., NGOM D., NTOUPKA M., OUATTARA S., SAVADOGO P., SAWADOGO L., SEGHIÉRI J., TIVEAU D. 2006 : « Evaluation de la productivité et de la biomasse des savanes sèches africaines : l'apport du collectif Savafor », *Bois et Forêts des Tropiques*, 288, p. 75-80.

POLO CUTANDO C., VILLAGORDO C. 2007 : « L'exploitation du fer en Sierra Menera (Teruel-Guadalajara-Espagne) pendant les II<sup>e</sup> -I<sup>er</sup> siècles av. J.C. », in *L'économie du fer protohistorique: de la production à la consommation du métal, Actes du XVIII<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF (Toulouse, 20-8 mai 2004)*, P.-Y. Milcent et M. Vaginay (éd.), Bordeaux (coll. Aquitania, supplément 14/2), p. 107-114.

QUÉCHON G. 2002 : « Les datations de la métallurgie du fer à Termit (Niger) : leur fiabilité, leur signification », in BOCOUM H. (DIR.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique centrale*, Paris, UNESCO, p. 105-114.

QUESADA SANZ F. 2011 : « Approche chronologique des stèles et statues du domaine ibérique à travers les représentations de l'armement », *Documents D'Archéologie Méridionale*, 34, p. 85-98.

REICHELT R. 1977 : « Sur les aménagements hydrauliques anciens et récents dans le Gourma, Sahel tropical, République du Mali », *Sciences géologiques*, 30-1, p. 19-31.

REIGNIEZ P. 2002 : *L'outillage agricole au moyen-âge*, Paris.

REY A. (dir.) 2006 : *Dictionnaire historique de la langue française*, Paris.

RIBOLZI O., HERMIDA M., KARAMBIRI H., DELHOUME J.P., THIOMBIANO L. 2006 : « Effects of aeolian processes on water infiltration in sandy Sahelian rangeland in Burkina Faso », *Catena*, 67, p. 145-154.



RICHER A.M.J. 1924 : *Les Touareg du Niger (Région de Tombouctou-Gao). Les Oulliminden.*, Paris, Larose.

RICO C., FABRE J.-M., POLO CUTANDO C., VILLAGORDO C. 2005 : « Recherches sur la sidérurgie ancienne dans la Sierra Menera (Teruel-Guadalajara). Bilan des travaux des années 2003-2004 », *Mélanges de la Casa de Velázquez. Nouvelle série*, 35, 2, p. 345-353.

RINGGENBERG P. 2009 : *L'univers symbolique des arts islamiques*, Paris.

RISER J. 1999 : *Géographie physique de l'Afrique occidentale et centrale*, Paris, Ellipses.

ROBERT-CHALEIX D. 1994 : « Métallurgie du fer dans la moyenne vallée du Sénégal : les bas fourneaux de Silla », *Journal des Africanistes*, 64-2, p. 113-127.

ROBERTSHAW P., MAGNAVITA S., WOOD M., MELCHIORRE E., POPELKA-FILCOFF R., GLASCOCK M.D. 2009 : « Glass Beads From Kissi (Burkina Faso) : Chemical Analysis and Archaeological Interpretation », in MAGNAVITA S., KOTÉ L., BREUNIG P., IDÉ O.A. (DIR.), *Crossroads-Carrefour Sahel. Cultural and technological developments in first millennium BC/AD*, Frankfurt am Main, Africa Magna Verlag, p. 105-118.

ROBION-BRUNNER C. 2010 : *Peuplements des forgerons et traditions sidérurgiques : Vers une histoire de la production du fer sur le plateau de Bandiagara (pays dogon, Mali) durant les empires précoloniaux*, Francfort : Monographie du programme Paléoenvironnement et peuplement humain en Afrique de l'Ouest, *Journal of African Archaeology*.

ROCARD Y. 1989 : *La science et les sourciers*, Bordas, Paris.

RODRIGUE A. 1988 : « A propos des disques gravés de l'Atlas marocain », *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 85, 3, p. 83-85.

RODRIGUE A. 2009 : *L'art rupestre au Maroc, les sites principaux : des pasteurs du Dra aux métallurgistes de l'Atlas.*, L'Harmattan, Paris.

ROGNON P. 1976 : « Essai d'interprétation des variations climatiques au Sahara depuis 40000 ans », *Revue de Géologie Dynamique et de Géographie physique*, 18, p. 251-278.

ROGNON P. 1991 : « Les sécheresses au Sahel replacées dans l'évolution climatique des vingt derniers millénaires », *Sécheresse*, 2, p. 199-210.

ROSENBERG N. 1970 : « Economic development and the transfert of technology : some historical perspectives », *Technology and Culture*, 2, p. 550-575.

ROUCH J. 1953 : *Contribution à l'histoire des Songhay*, Dakar, IFAN.

ROUCH J. 1954 : *Les Songhay*, Paris, L'Harmattan.

ROUCH J. 1965 : *La chasse au lion à l'arc*, Paris.

SAHÎH AL-BOUKHÂRÎ : *Tome 1. Traduction et commentaire de Mokhtar Chakroun*, Paris, 2005.

SANOU DYA C. 1993 : « Connaissance des cuirasses au Burkina Faso : géomorphologie et utilisation », in *Berichte des Sonderforschungsbereichs 268*, Frankfurt, p. 117-131.

SAUVAGET J. 1948 : « Notes préliminaires sur les épitaphes royales de Gao », *Revue des Etudes Islamiques*, p. 5-12.

SAUVAGET J. 1949 : « Les épitaphes royales de Gao », *Al-Andalus. Revue des Écoles d'études arabes de Madrid et de Grenade*, 16, p. 123-141.

SCHWARZFUCHS S. 1998 : « Compte-Rendu de J. Oliel, Les Juifs au Sahara. Le Touat au Moyen Age, Paris, 1994. », *Revue de l'histoire des religions*, 215, 3, p. 403-405.

SEIGNOBOS C. 1980 : « Des fortifications végétales dans la zone soudano-sahélienne (Tchad et Nord-Cameroun) », *Cahiers ORSTOM, série Sciences Humaines*, 17, 3-4, p. 191-222.

SEIGNOBOS R. 2010 : « La frontière entre le bilād al-islām et le bilād al-Nūba : enjeux et ambiguïtés d'une frontière immobile (VII<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècle) », *Afriques*, 2, p. 1-34.

SERNEELS V. 2004 : « Réflexions sur la consommation du fer dans l'Antiquité, et spécialement à l'époque romaine », in *Le fer, M. Mangin (dir.)*, Paris (coll. Archéologiques), p. 206-209.

SERNEELS V., JOBIN P., KIÉNON-KABORÉ H.T., KOTÉ L., KOUAKOU KOUASSI S., RAMSEYER D., THIOMBIANO-ILBOUDO E., SIMPORÉ L. 2015 : « Origine et développement de la métallurgie du fer au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire. Seconde campagne dans la région de

Kaniasso (Folon, Côte d'Ivoire) et autres recherches. », in *SLSA Rapport annuel 2014*, Genève, p. 22-60.

SERNEELS V., MERLUZZO P., LEROY M. 2004 : « Les activités de forge : le travail du métal », in *Le fer*, Paris, Mangin, M (coll. Archéologiques), p. 81-112.

SIMONIS F. 2010 : *L'Afrique soudanaise au Moyen Âge. Le temps des grands empires (Ghana, Mali, Songhaï)*, Marseille, CRDP.

SOURDEL J., SOURDEL D. 2004 : *Dictionnaire historique de l'islam*, Paris, Presses Universitaires de France (coll. Quadrige).

SPRUYTTE J. 1987 : « Le transport des outres d'eau sur chevaux en région désertique. Etude matérielle d'une technique antique. », *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, 45, 1, p. 127-132.

STOKES S., BAILEY R.M., FEDOROFF N., MARAH K.E.O. 2004 : « Optical dating of aeolian dynamism on the West African Sahelian margin », *Geomorphology*, 4, p. 281-291.

TAKEZAWA S., CISSÉ M. 2012 : « Discovery of the earliest royal palace in Gao and its implications for the history of West Africa », *Cahiers d'Etudes Africaines*, 208, p. 813-844.

THIOMBIANO, E. 2010 : *Les vestiges de l'occupation humaine ancienne dans la province du Gourma. Des origines à la pénétration coloniale : cas de Kouaré et de Namoungou*. Thèse non publiée, Université de Ouagadougou.

TOLLON F., BÉZIAT D. 2004 : « Les chapeaux de fer », in *Le fer*, Paris, Mangin, M (coll. Archéologiques), p. 35-36.

TOUBERT P. 1998 : « Histoire de l'occupation du sol et archéologie des terroirs médiévaux : la référence allemande », *Journal des savants*, p. 55-77.

TOUPET C. 1992 : *Le Sahel*, Paris, Nathan.

TRIAUD J.-L. 1985 : « Le renversement du souverain injuste. Un débat sur les fondements de la légitimité islamique en Afrique noire au XIX<sup>e</sup> siècle », *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*, 40, 3, p. 509-519.

TRIAUD J.-L. 2005 : « L'éveil à l'écriture : un nouveau Moyen Âge sahélien. À propos de l'ouvrage de Paulo Fernando de Moraes, « Arabic Medieval Inscriptions from the Republic of Mali, Chronicles and Songhay-Tuareg History » », *Afrique et histoire*, 4, p. 195-243.

TRUFFAUT E. 1994 : « Contribution du manganèse au développement historique de la sidérurgie : aspect technique », *La Revue de Métallurgie*, p. 1703-1719.

TYMOWSKI M. 2005 : « Le territoire et les frontières du Songhaï à la fin du XV<sup>e</sup> et au XVI<sup>e</sup> siècle. Le problème du centre et des territoires périphériques d'un grand Etat de l'Afrique occidentale », in *Des frontières en Afrique du XII<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle (Bamako, 1999)*, Paris, p. 213-237.

VAGNON E. 2003 : « La réception de la Géographie de Ptolémée en Occident au 15<sup>ème</sup> siècle. Un exemple de transfert culturel. », *Hypothèse*, 6, p. 201-211.

VERNA C. 2000 : « Réduction du fer et innovation : à propos de quelques débats en histoire sociale des techniques », *Médiévales*, 39, p. 79-95.

VERNAY-NOURI A. 2011 : *Enluminures en terre d'Islam. Entre abstraction et figuration.*, Paris.

VERNET R. 1993 : « Le Sahel », in *Vallées du Niger*, Paris, Editions de la Réunion des musées nationaux, p. 75-82.

VERNET R. 1995 : *Climats anciens du Nord de l'Afrique*, Paris, L'Harmattan.

VERNET R. 1996 : *Le Sud-Ouest du Niger de la Préhistoire au début de l'Histoire*, Niamey et Paris, IRSH, Sépia (coll. Etudes Nigériennes, 56).

VERNET T. 2013 : « Des empires de l'âge d'or à la délicate mécanique des sociétés : histoire et archéologie du Sahel médiéval », *Afriques*, 4, p. 1-33.

VIDAL DE LA BLACHE P. 1902 : « Les conditions géographiques des faits sociaux », *Annales de Géographie*, 11, p. 13-23.

VIVET J.-B. 2007 : « Les vestiges d'ateliers sidérurgiques de l'âge du Fer sur les sites de l'autoroute A20 : Courcan (Cours, Lot) », in *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal. Actes du XXVIII<sup>ème</sup> colloque de l'AFEAF (Toulouse, mai 2004)*, P.-Y. Milcent (dir.), Bordeaux (coll. Aquitania, supplément, 14/2), p. 63-84.

VOGELSANG R. 1995 : « Recherches archéologiques concernant l'histoire de l'occupation de la région sahéenne au nord du Burkina Faso : campagne de fouille de 1994 », *Nyame Akuma*, 44, p. 16-20.

VOGELSANG R., ALBERT K.D., KAHLHEBER S. 1999 : « Le sable savant : les cordons dunaires sahéens au Burkina Faso comme archive archéologique et paléoécologique de l'Holocène », *Sahara*, 11, p. 51-68.