



**HAL**  
open science

## La métallurgie du fer au Sahel : Répartition spatiale de bas fourneaux au Sud-Ouest du Niger. Premiers résultats

Rodrigue Guillon, Christophe Petit, Jean-Louis Rajot, Omarou A. Ide

► **To cite this version:**

Rodrigue Guillon, Christophe Petit, Jean-Louis Rajot, Omarou A. Ide. La métallurgie du fer au Sahel : Répartition spatiale de bas fourneaux au Sud-Ouest du Niger. Premiers résultats. Pangea infos, 2010, 47/48, pp.53-57. insu-00957293

**HAL Id: insu-00957293**

**<https://insu.hal.science/insu-00957293>**

Submitted on 10 Mar 2014

**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.



ISSN 0760-1751

# PANGEA

N° 47/48 – Juin/Décembre 2010

CENTRE INTERNATIONAL POUR LA FORMATION ET LES ECHANGES EN GEOSCIENCES

INTERNATIONAL CENTER FOR TRAINING AND EXCHANGES IN THE GEOSCIENCES

Volume spécial :

## ***Géosciences & Développement***

**IMPACTS DE L'HOMME ET DU CLIMAT SUR LES MILIEUX SAHELIENS**

Editeurs scientifiques : Zibo GARBA, Benjamin NGOUNOU NGATCHA, David SEBAG, Alain DURAND

### **LA METALLURGIE DU FER AU SAHEL : REPARTITION SPATIALE DE BAS FOURNEAUX AU SUD-OUEST DU NIGER. PREMIERS RESULTATS**

Rodrigue GUILLON<sup>1</sup>, Christophe PETIT<sup>1</sup>, Jean-Louis RAJOT<sup>3</sup>, Omarou A. IDE<sup>3</sup>

1- Université de Bourgogne, Laboratoire ARTeHIS, UMR 5594 CNRS, Dijon, France

2- IRD, Laboratoire BIOEMCO, UMR 211, Niamey, Niger

3- Université Abdou Moumouni, IRSH, Niamey, Niger

correspondant : rodrigue.guillon@u-bourgogne.fr

#### RESUME

A 15 km à l'Est de Niamey (Sud-Ouest du Niger), une prospection pédestre exhaustive a permis de dénombrer plus de 4000 bas-fourneaux sur un bassin versant de 24 km<sup>2</sup>. Ils sont identifiables par la présence de scories correspondant aux résidus de réduction du fer. Ce grand nombre de structures de réduction est lié au fonctionnement à usage unique des bas-fourneaux, qui est peu étudié dans la région ouest africaine. Les premières études de répartition spatiale montrent que l'implantation de ces bas-fourneaux est principalement soumise à la géomorphologie. Les forgerons ont installé leurs sites de réduction à proximité des talus de plateaux où affleure le minerai de fer et sur des surfaces sableuses aujourd'hui encroûtées.

MOTS-CLEFS : Afrique de l'Ouest ; métallurgie du fer ; bas-fourneau ; usage unique ; unité de surface

### **Iron metallurgy in the Sahel: spatial organization of low shaft furnaces in Southwest Niger. First results**

#### ABSTRACT

In Southwest Niger, 15 km east of Niamey, ca 4 000 low shaft furnaces were counted by GPS during an exhaustive archaeological prospection in a lake catchment area, which covers an area of 24 km<sup>2</sup>. Slag, by-product of iron smelting, allows us to identify the presence of low shaft furnaces. This vast quantity of furnaces is the consequence of their single use; this has been particularly little studied in West Africa. First results of spatial repartition show that settlement of low shaft furnaces depends on geomorphology. Smiths have built their furnaces near tablelands which are rich in outcrops of iron ore and on currently encrusted sandy surfaces.

KEYWORDS: West Africa; iron metallurgy; low shaft furnace; single use; unit of surface

## Introduction

En Afrique de l'Ouest, la métallurgie du fer est attestée dès la seconde moitié du 2<sup>ème</sup> millénaire avant notre ère (Paris *et al.*, 1992 ; Quéchon, 2002 ). Plus tard, la maîtrise de cette technologie par les forgerons africains a en partie contribué au développement des grands empires ouest-africains, tant d'un point de vue commercial que pour la défense de leur territoire (Dupré, 1981 ; Coulibaly, 2006). Autour du 1<sup>er</sup> millénaire de notre ère, de grands volumes de fer furent produits par des bas-fourneaux construits près des sites d'extraction du minerai de fer. Les découvertes archéologiques dans cette région ont généralement mis en évidence de grands monticules de scories, déchets de la réduction du minerai, qui témoignent de l'importance de ces activités passées (De Barros, 1986, Huysecom *et al.*, 2004).

Dans la région du Fakara (Sud-Ouest nigérien), entre le fleuve Niger et le Dallol Bosso (Figure 1), de tels monticules de scories n'existent pas. La production de fer n'est en effet visible dans le paysage que par la seule présence de scories, isolées ou réparties sur de grandes surfaces, mais jamais accumulées.

Dans le cadre d'une étude visant à connaître l'impact de l'homme sur son environnement, nous cherchons par une approche pluridisciplinaire, à mesurer l'impact de ces activités métallurgiques afin de mieux visualiser leurs conséquences environnementales sur le milieu sahélien.

Cet article présente succinctement les données cartographiques des sites métallurgiques du fer en fonction de la géomorphologie.

### 1. SECTEUR D'ETUDE ET METHODE

La région du Fakara, située sur la marge ouest du bassin sédimentaire des Iullemeden, forme une unité géomorphologique qui se caractérise par des plateaux cuirassés. Il s'agit d'anciennes surfaces

ou glacis d'érosion tertiaires, découpés par un vaste réseau hydrologique dendritique fossile souvent masqué par des dépôts sableux éoliens quaternaires (Dresch et Rougerie, 1960 ; Canon Cossus, 1980). Une dynamique érosive actuelle très agressive se traduit par le développement spectaculaire de ravines sur les versants. Pour faire le lien entre les activités humaines et la dynamique environnementale, nous avons ciblé notre étude sur un secteur présentant à la fois des activités passées de métallurgie et un remplissage sédimentaire susceptible d'enregistrer les modifications du milieu soumis à des variations climatiques et anthropiques.

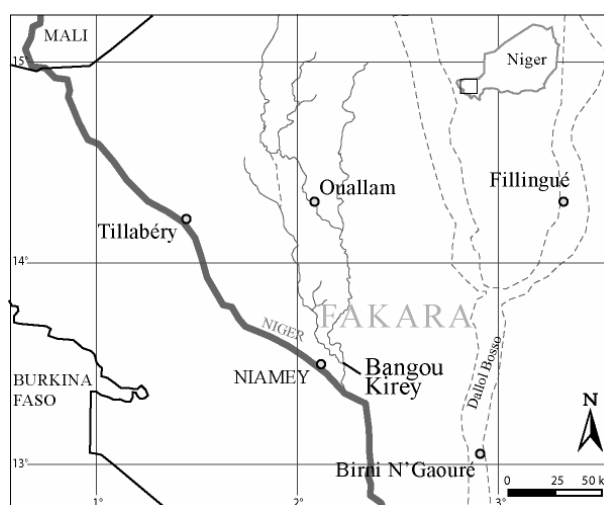
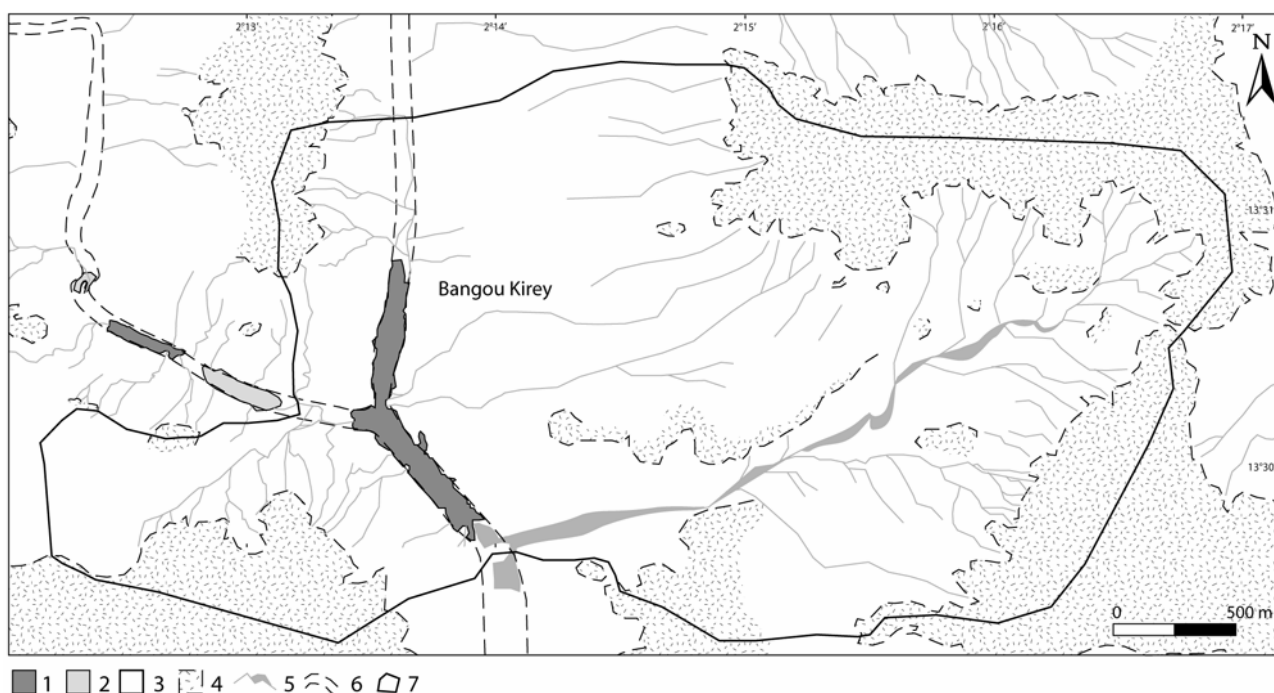


Figure 1 : Carte de localisation du Fakara au SO du Niger

Notre étude porte ainsi sur le bassin versant d'un lac, d'une superficie d'environ 24 km<sup>2</sup> et situé à 15 km à l'Ouest de Niamey (Figure 2). Ce plan d'eau, appelé Bangou Kirey qui signifie « mare rouge » en Djerma, (langue Songhai du Sud-Ouest nigérien), appartient à un chapelet de lacs installés dans un affluent fossile du fleuve Niger, nommé le kori de Ouallam. Ce bassin versant regroupe l'ensemble des unités géomorphologiques qui caractérisent la région du Fakara.



1: Lac permanent ; 2 : Lac temporaire ; 3 : Versant sableux ; 4 : Plateau, haut et moyen glacis ; 5 : Ravines ; 6 : Réseau fluvial ancien ; 7 : Limite du bassin versant

Figure 2 : Zone d'étude, bassin versant du lac de Bangou Kirey



Figure 3 : Cuve en argile (diamètre 80 cm) associée à des fragments de scories marquant l'emplacement d'un bas-fourneau

La métallurgie du fer est visible par la présence de blocs de scories et de bas-fourneaux. Ces derniers sont clairement identifiés et individualisés par la présence d'une cuve argileuse qui se dessine au sol, accompagnée ou non de fragments de scories (figure 3). Toutefois, dans des zones très érodées, la dégradation des sols fait disparaître ces indices et seule la présence d'un bloc de scories de forme très variable, entier ou fragmenté (figure 4), signale la présence d'activité de métallurgie. Une série de sondages archéologiques à l'emplacement

de cuves a permis d'associer sous chaque structure de bas-fourneau un bloc de scorie, ce qui démontre qu'un bloc de scorie équivaut à un four.

L'ensemble du bassin a été prospecté de façon exhaustive afin de recenser tous les indices d'activité métallurgique. Pour faciliter la prospection, un découpage par minutes géographiques (environ 1,83 km de côté) a été établi. Les prospections ont été principalement menées à pied par deux personnes, minute par minute, selon des transversales rectilignes espacées d'une centaine de mètres. Chaque four identifié a été repéré à l'aide d'un GPS (modèle Garmin 76S). L'analyse spatiale a été réalisée à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). La surface prospectée est comprise entre les latitudes N13°28'30'' et N13°31'30'' et s'étend entre les longitudes E2°12' et E2°17'.

## 2. REPARTITION des BAS-FOURNEAUX

Les indices des activités de métallurgie sont assez variables et leur visibilité dépend du milieu et du stade d'érosion du terrain. Sur l'ensemble du bassin versant de Bangou Kirey, nous avons comptabilisé 4273 fours (en avril 2009). Leur répartition spatiale (Figure 5) a été confrontée au résultat d'une analyse des états de surface du bassin versant où sept unités ont été classées par

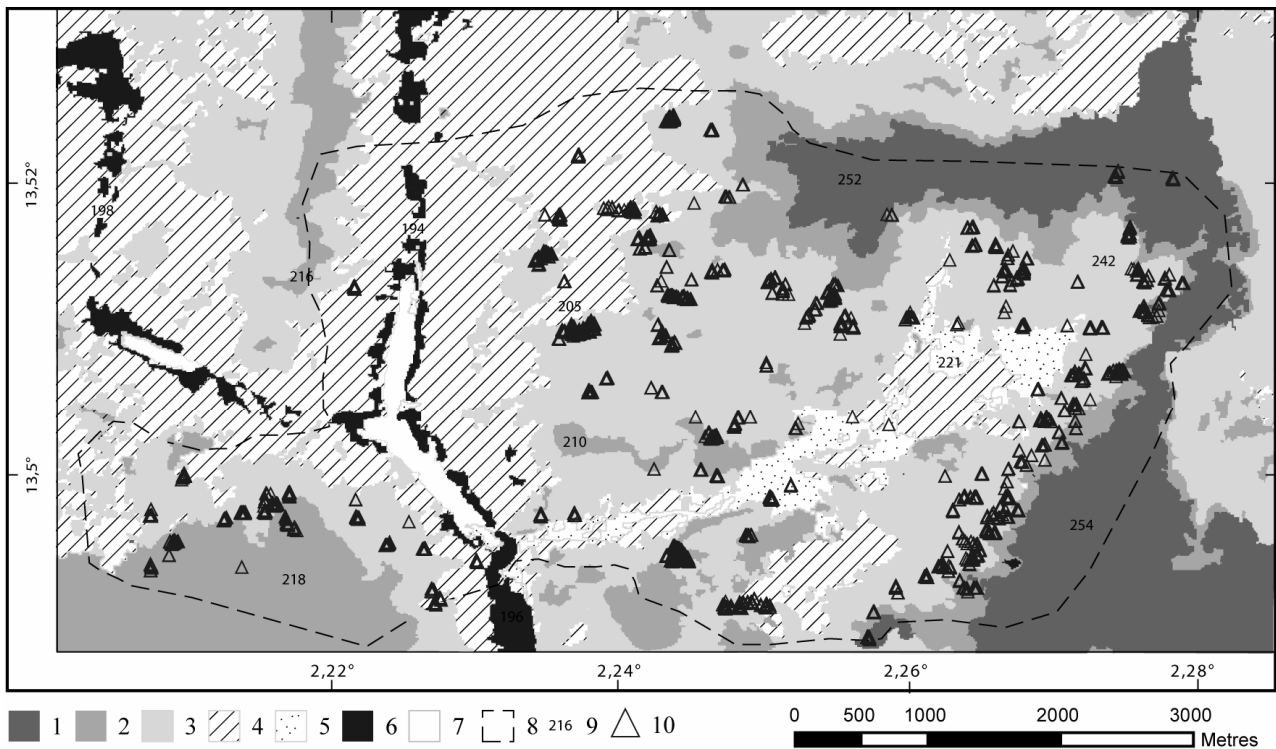
l'analyse spectrale d'une image satellite SPOT5 de novembre 2005. Nous pouvons présenter les états de surface suivant leur position topographique :

- (1) les plateaux supérieurs sur lesquels s'est développé un sol latéritique ;
- (2) les hauts et moyens glacis qui correspondent aux rebords de plateaux cuirassés ;
- (3) les versants sableux encroûtés ;
- (4) les versants sableux meubles où sont installés actuellement les cultures et les habitats ;
- (5) les zones de ravinement actuel ;
- (6) la végétation dense qui se développe principalement dans les zones humides généralement plantées de manguiers ;
- (7) les mares en eau.



*Figure 4 : Bloc massif de scorie*

Sur les sols latéritiques, où seules des cuves sont visibles, peu de fours ont été recensés. Sur les rebords de plateaux qui sont des zones escarpées où affleurent le plus souvent des bancs d'oolithes ferrugineuses appartenant à la formation géologique du Continental terminal 3 (Dubois et Lang, 1984), quelques sites de métallurgies sont installés sur les secteurs les moins pentus.



1 : plateaux ; 2 : surface cuirassée (moyen et haut glacis) ; 3 : versant sableux encroûté ; 4 : versant sableux meuble ; 5 : zone de ravinement ; 6 : végétations ; 7 : eau ; 8 : limite du bassin versant ; 9 : altitude ; 10 : bas-fourneaux

Figure 5 : Carte de répartition des bas-fourneaux dans le bassin versant de Bangou Kirey et identification des unités de surfaces

Par contre, c'est sur les surfaces encroûtées du versant supérieur, qu'est implantée la grande majorité des fours que nous avons recensés. Nous pouvons y identifier, dans certains secteurs, de grandes concentrations de plus 300 fours par hectare présentant des variations notables dans les formes de scorie. Les versants sableux meubles sont, quant à eux, peu utilisés par les forgerons alors qu'ils représentent une surface non négligeable du bassin versant. Pour les surfaces ravinées et les zones fortement arborées, aucun indice de métallurgie n'a été découvert.

Dans les secteurs de fortes concentrations de fours, nous avons pu déceler une organisation interne que nous proposons de qualifier d'atelier. Les bas-fourneaux y sont parfois regroupés soit en cercle de 4 à 8 unités soit en lignes, droites ou légèrement arquées, d'une dizaine d'unités. Il est très probable que cette organisation soit le reflet d'une utilisation très courte dans le temps, liée à une production annuelle. La proximité des structures de bas-fourneaux de mêmes factures et de conservations similaires laisse penser qu'elles ont pu être contemporaines.

A l'échelle du bassin versant analysé, l'implantation des fours de métallurgie par les

forgerons semble déterminée en grande partie par des facteurs géomorphologiques. Une majorité des sites de métallurgie est positionnée sur les versants où se développent des encroûtements de surface, à quelques centaines de mètres en contrebas des talus, où affleurent les bancs d'oolithes ferrugineuses. Les fours paraissent alors peu éloignés des zones d'extraction. Quant aux secteurs aujourd'hui habités et cultivés, ils montrent peu d'indice de métallurgie. L'état de surface actuel de cette zone pourrait compromettre une prospection exhaustive par manque de visibilité en surface, mais le repérage des bas-fourneaux a été le plus souvent couplé à des enquêtes menées auprès des habitants qui ont confirmé l'absence de scorie. L'absence de structures de réduction sur cette surface peut être la conséquence d'une forte occupation du sol telle qu'une couverture forestière importante qui se développerait à partir des bas-fonds situés à proximité. Une végétation assez dense pourrait avoir recouvert les surfaces aujourd'hui cultivées, ce qui limitait fortement l'installation des forgerons.

Si les fours occupent principalement les zones de versant, leur concentration en quelques secteurs géographiques particuliers reste encore à élucider.

Ce choix peut correspondre à des zones d'extraction de minerai particulièrement productives qui n'ont pas été clairement identifiées, mais il pourrait aussi être lié à des croyances qu'entretient la « société des forgerons » (Echard, 1983 ; Poncet, 1983).

Ce recensement quasi-exhaustif des bas-fourneaux à usage unique dans le bassin versant du lac de Bangou Kirey a permis une première confrontation entre la présence des activités de métallurgie et la géomorphologie. Toutefois, les modifications récentes du paysage sahélien (Abdourahmane Touré *et al.*, 2010 ; Leblanc *et al.*, 2007) ont probablement entraîné un biais dans l'inventaire et l'interprétation archéologique. Les études paléo-environnementales menées dans ce bassin versant pourront nous apporter des informations complémentaires.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdourahmane Touré A., Guillon R., Garba Z., Rajot J.-L., Petit C., Bichet V., Durand A., Sebag D. (ce volume) - Evolution des paysages sahéliens au cours des six dernières décennies dans la région de Niamey : de la disparition de la brousse tigrée à l'encroûtement de la surface des sols.
- Canon Cossus L. (1980) – *Recherche de géomorphologie sur les confins nigero-maliens au nord de Niamey : la dynamique éolienne*. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle en géographie, Université de Reims et Université de Paris 7, 270 p.
- Coulibaly E. (2006) – *Savoirs et Savoir-Faire des anciens métallurgistes d'Afrique, procédés et techniques de la sidérurgie directe dans le Bwamu (Burkina Faso et Mali)*. Ed. Kartala, Paris, 422 p.
- De Barros P. (1986) – Bassar: A quantified, chronologically controlled, regional approach to a traditional iron production centre. *Journal of the International African Institute*, 56 (2), 148-174.
- Dresch J., Rougerie G. (1960) – Observations morphologiques dans le Sahel du Niger. *Revue de Géomorphologie dynamique*, 4-5-6, 49-57.
- Dubois D., Lang J. (1984) – Etude lithostratigraphique et géomorphologique du Continental terminal et du Cénozoïque inférieur dans le bassin des Iullemmeden (Niger). *Bull. IFAN*, série A, 43 (1/2), 1-42.
- Dupré M. C. (1981) – Pour une histoire des productions : la métallurgie du fer chez les Téké (Ngungulu, Tio, Tsaayi. République populaire du Congo). *Cahier ORSTOM*, 18 (2), 195-223.
- Echard N. (1983) – Scories et symboles, remarques sur la métallurgie hausa du fer au Niger. In : N. Echard (éd.) « *Métallurgies africaines. Nouvelles contributions* ». Mémoires de la société des africanistes, 9, 209-224.
- Huysecom E., Ballouche A., Cissé L., Gallay A., Konaté D., Mayor A., Neumann K., Ozainne S., Perret S., Raeli F., Rasse M., Robert A., Robion C., Sanogo K., Serneels V., Soriano S. & Stokes, S. (2004) – Paléoenvironnement et peuplement humain en Afrique de l'Ouest : rapport de la sixième campagne de recherche à Ounjougou (Mali). – *Jahresbericht SLSA 2003*, 27-68.
- Leblanc M.-J., Favreau G., Massuel S., Tweed S.-O., Loireau M., Cappelaere B. (2008) – Land clearance and hydrological change in the Sahel: SW Niger. *Global and Planetary Change*, 61 (3/4), 135-150.
- Paris F., Person A., Quéchon G., Saliege J.-F. (1992) – Les débuts de la métallurgie au Niger septentrional : Air, Azawagh, Ighazer, Termit. *Journal des africanistes*, 62 (2), 55-68.
- Poncet Y. (1983) – Minerais et exploitations métallurgiques : une réflexion géographique – In : Echard N. (éd.) « *Métallurgies africaines. Nouvelles contributions* ». Mémoires de la société des africanistes, 9, 199-208.
- Quéchon G. (2002) – Les datations de la métallurgie du fer à Termit (Niger) : leur fiabilité, leur signification. – In : Bocoum H. (ed.), *Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique, une ancienneté méconnue. Afrique de l'Ouest et Afrique Centrale*. Editions de l'UNESCO, Paris, 105-114

