

Archéométallurgie du fer en Afrique

Entre pérennité des savoirs et diversité des pratiques

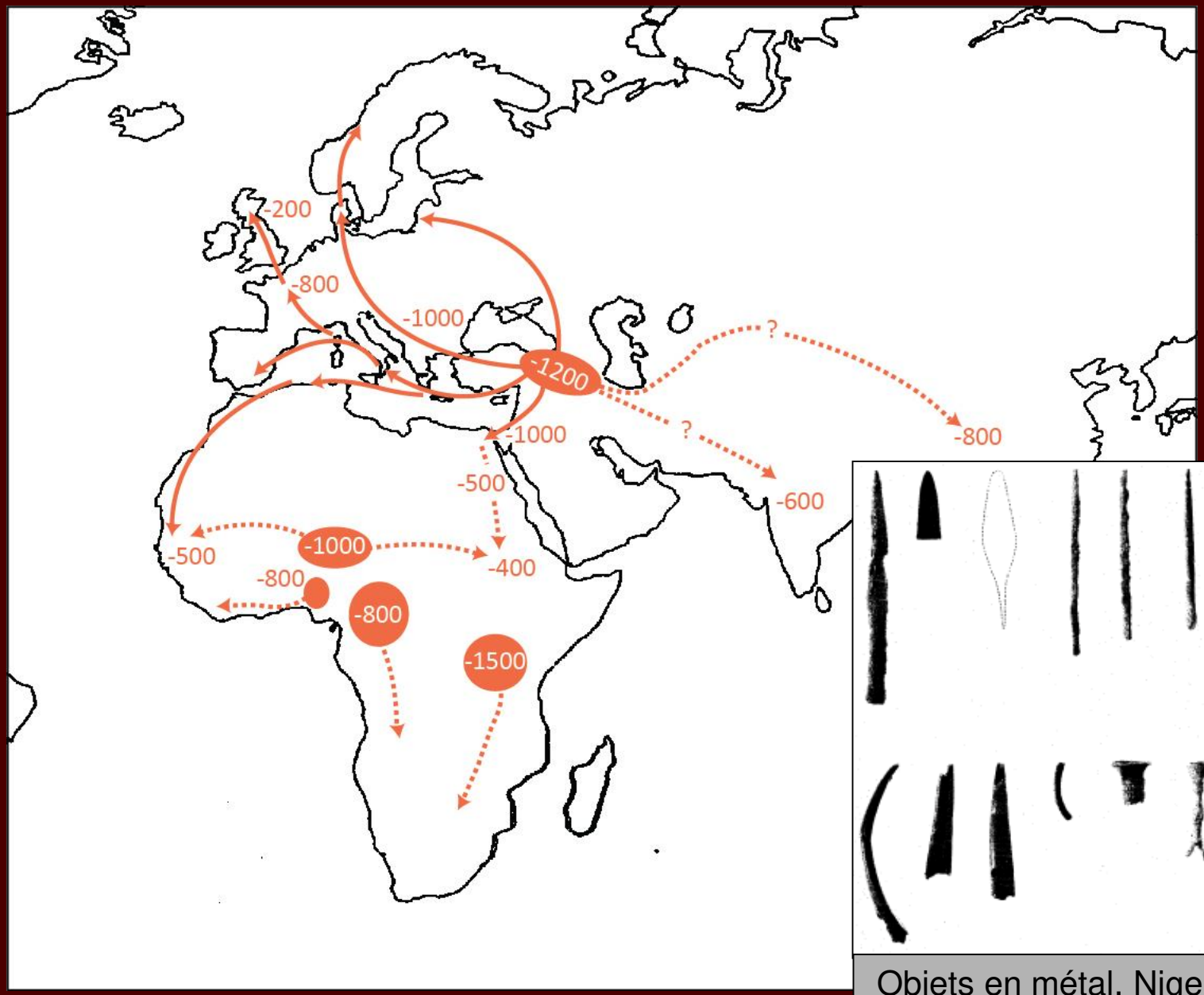
Caroline Robion-Brunner (TRACES-Toulouse)

Paris, 3 décembre 2015

Evolution de la métallurgie dans le monde



Origines et diffusions de la métallurgie du fer



Objets en métal, Niger

FER

VIE



L’ agriculture

Intensification de l’agriculture
Défrichement de nv espaces
Augmentation du rendement

Densification de la population

MORT



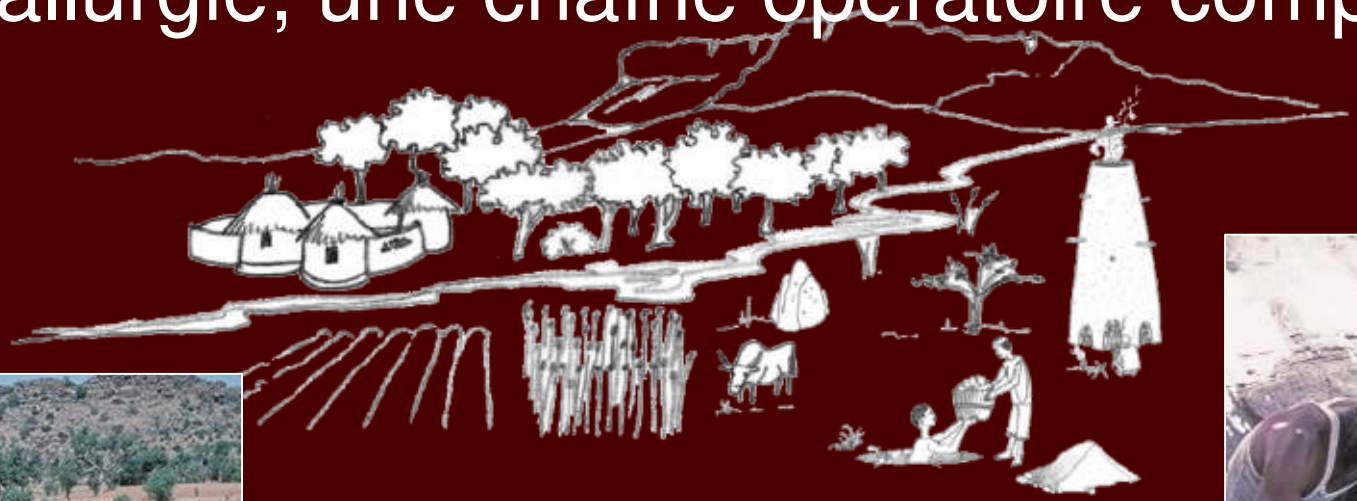
L’ armement

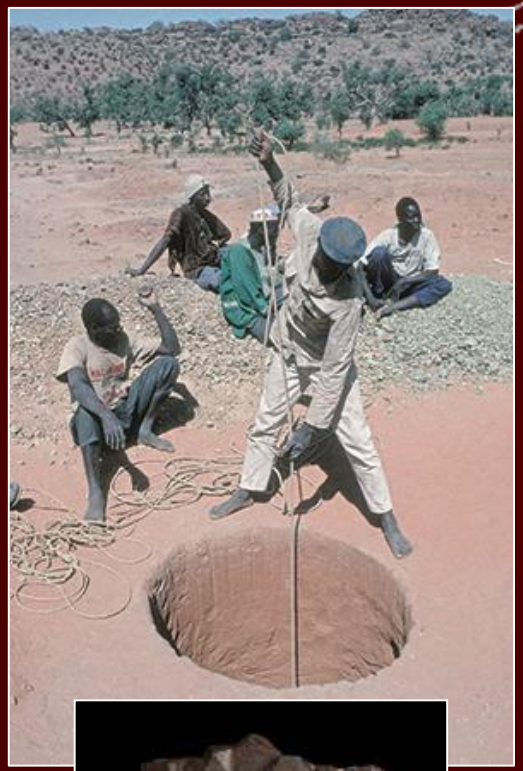
Défendre/Conquérir nv territoires
Autonomie/Dépendance

Hiérarchisation de la société
Diversification de la société

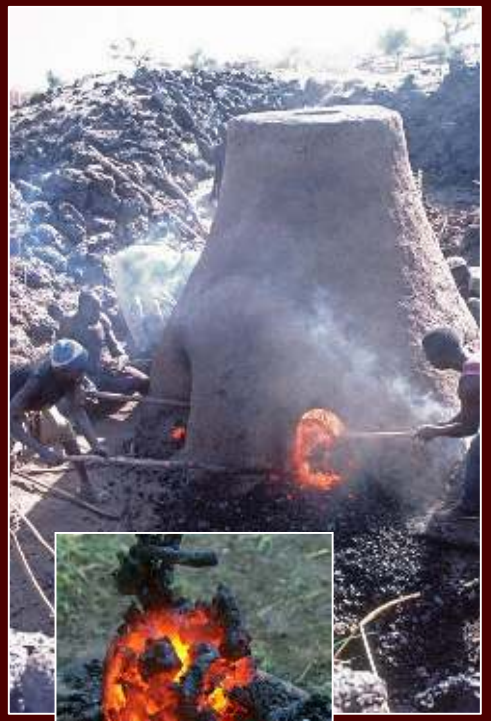
Le fer transforme la société et son environnement

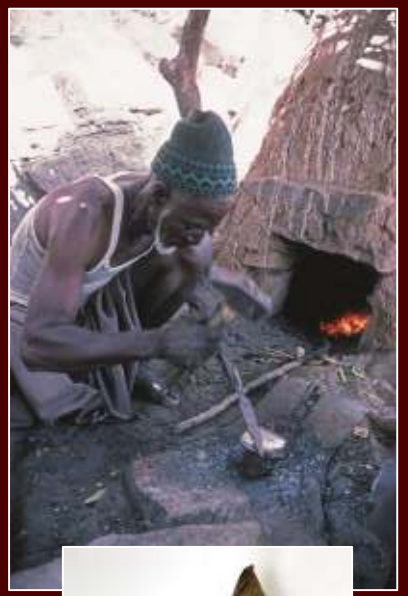
La métallurgie, une chaîne opératoire complexe









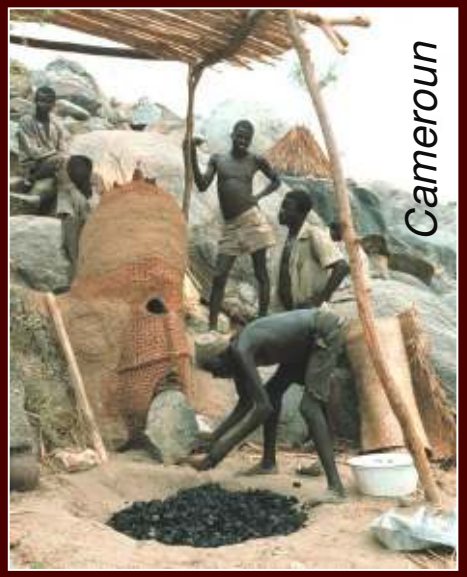






Mali, pays dogon

Des procédés sidérurgiques divers





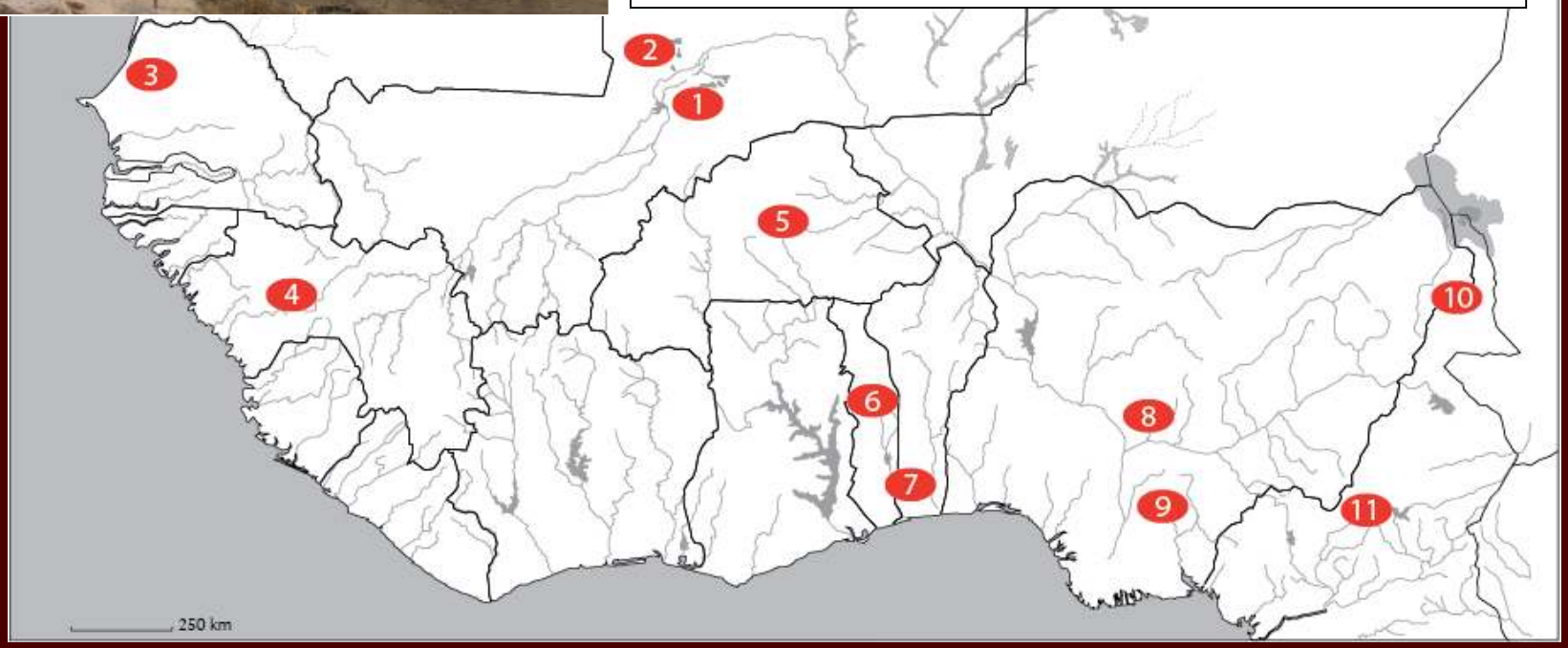


5e-20e s. intensification de la production du fer



Districts sidérurgiques ouest africains

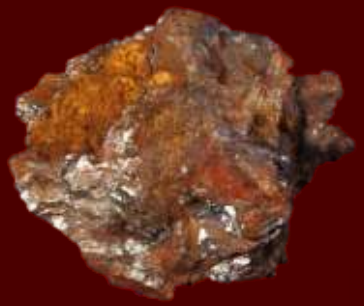
1 Dogon – Yatenga – Wogdogo (Mali-Burkina)
2 Méma (Mali)
3 Vallée du Sénégal Valley (Sénégal-Mauritanie)
4 Fouta Djallon (Guinée)
5 Korsimoro (Burkina Faso)
6 Bassar (Togo)
7 Abomey (Bénin)
8 Plateau de Jos (Nigeria)
9 Igboland (Nigeria)
10 Montagnes Mandara/Sukur (Nigeria-Cameroun)
11 Grassfileds (Cameroun)



Des conditions environnementales diverses

Oxydes, hydroxydes, carbonates, sulfure que choisir?

Hématite







Goethite





Sidérite



Des climats
& des milieux physiques contrastés



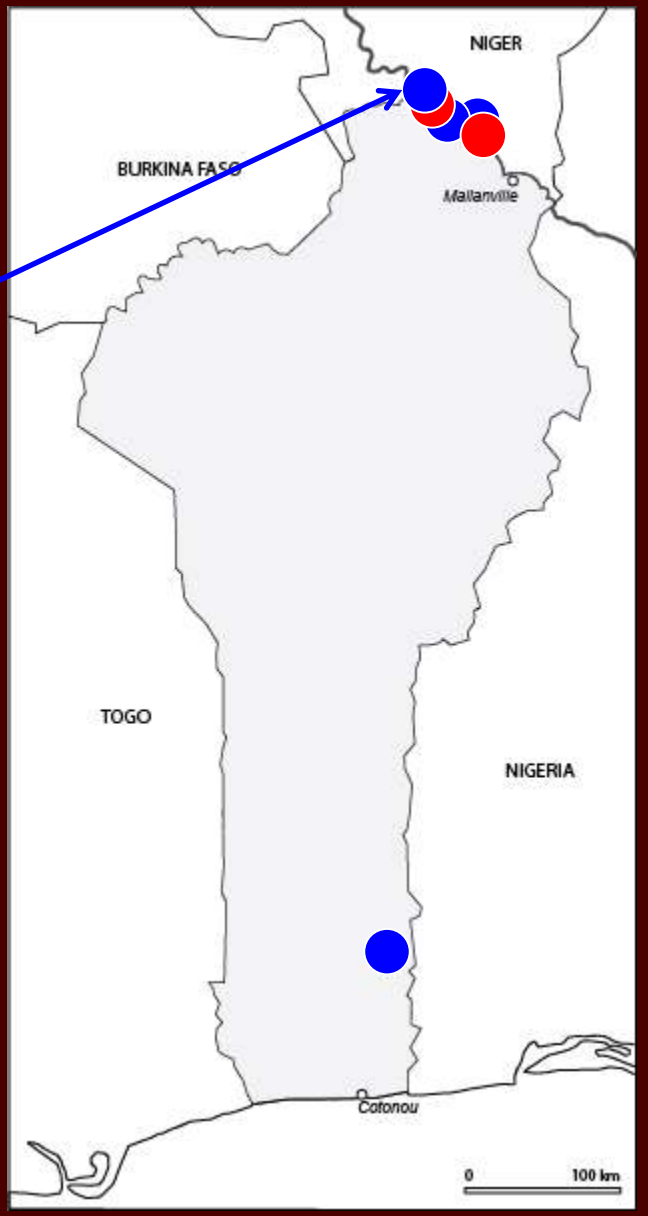
Bénin, plusieurs minerais à disposition

Analyse de compositions globales sur scories archéologiques

Site	SiO2 wt%	Al2O3 wt%	Fe2O3 wt%	CaO wt%	MgO wt%	Na2O wt%	K2O wt%	Cr2O3 wt%	TiO2 wt%	MnO wt%	P2O5 wt%	SrO wt%	BaO wt%	LOI wt%	Total
MPB	4,8	3,9	78	0,2	0,1	0	0	0	0,1	0,18	**2**	<0,01	0	12	101,5
KMP	11,9	5,97	84,7	0,21	0,33	0,03	0,07	0,01	0,51	**1,8**	0,44	<0,01	0,06	-6	99,96
KMP	29,3	8,38	59,5	1,6	0,87	0,04	0,42	0,01	0,72	**1,9**	0,46	0,02	0,07	-4,9	98,38
GOB	28,2	8,3	56,5	3,84	0,89	0,05	0,68	0,15	0,45	**4,3**	0,5	0,04	0,4	-5,3	99,08
GOB	33,7	8,12	52	3,56	0,86	0,09	0,98	0,05	0,45	**2,6**	0,49	0,04	0,18	-4,3	98,81
MMS	28	5,73	71,2	0,19	0,08	0,03	0,07	0,01	0,19	0,07	**1,3**	0,01	0,01	-5,9	101,02
GB1	25,2	10,3	60,1	4,11	0,5	0,05	0,7	0,02	0,63	0,49	**1,7**	0,06	0,04	-4,8	99,08
TTK	25,4	6,06	71,9	0,36	0,14	0,04	0,18	0,02	0,35	0,92	**1,4**	<0,01	0,07	-6,4	100,41

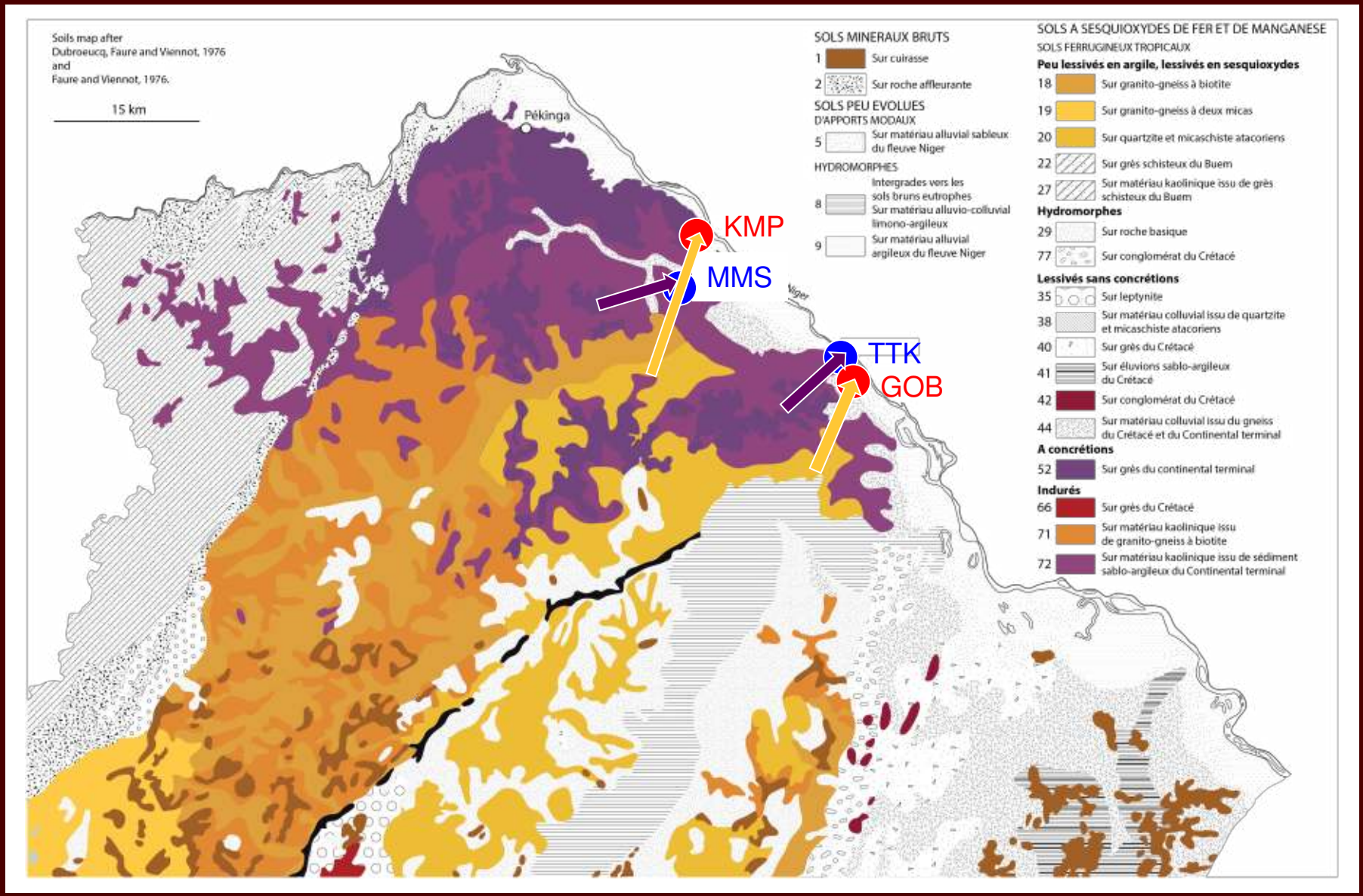






Robion-Brunner et al. 2015, JAA

Est-ce que les métallurgistes ont choisi leurs matières premières?



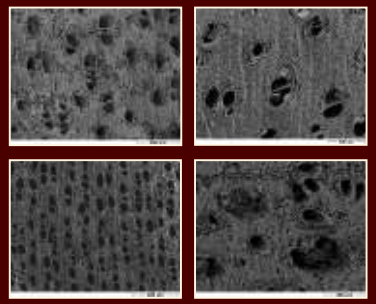
Robion-Brunner et al. 2015, JAA

Charbon de bois, combustible préféré des métallurgistes africains

Pays dogon (Mali) 500 – 1920 EC



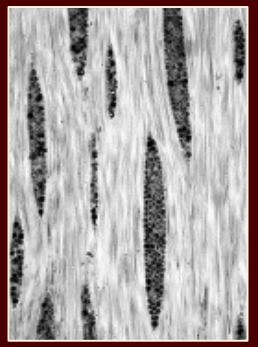
- Production du fer élevée
- Précipitation et biomasse faible



- Faible sélectivité, 20 essences boisées utilisées dont 5 privilégiées pour leur pouvoir calorifique

Méroé (Soudan), 350 AEC – 400 EC



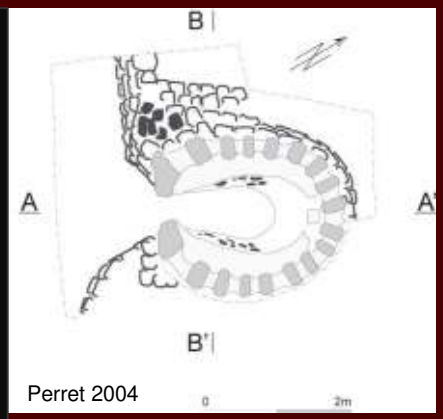


- Production du fer élevée
- Précipitation et biomasse très très faible
- Forte sélectivité, une seule essence (*Acacia nilotica*)

Est-ce les métallurgistes ont adapté leur technique au milieu ?

Pays dogon (Mali) 500 – 1920 EC





- 17 évents
- Plusieurs tuyères par évent

- Milieu semi-aride ➔ventilation naturelle qui demande beaucoup de charbon
- Technique qui nécessite une stratégie d'exploitation du bois peu sélective ➔ pas impacter sur la végétation

Méroé (Soudan), 350 AEC – 400 EC







- 6 soufflets-pots

- Milieu aride ➔ventilation forcée qui demande peu de charbon
- Technique qui permet de sélectionner un type de bois précis ➔ à long terme impact sur la végétation

Montre moi ta scorie, je te dirai qui tu es!



















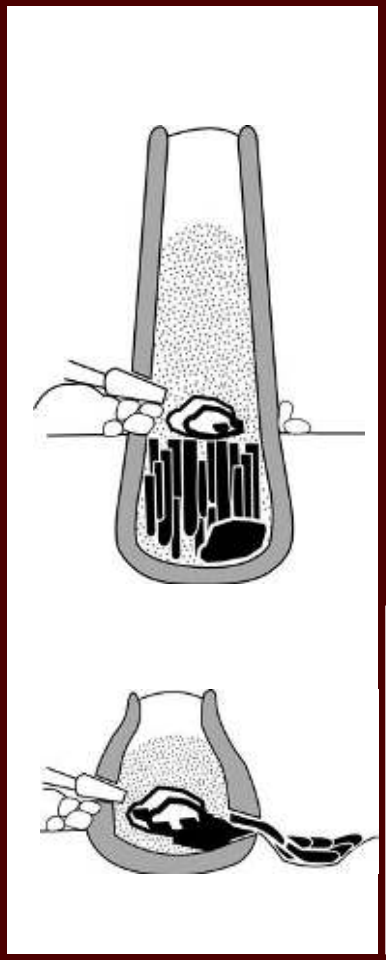


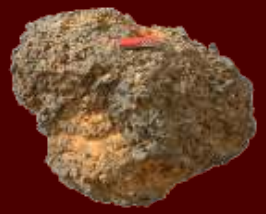


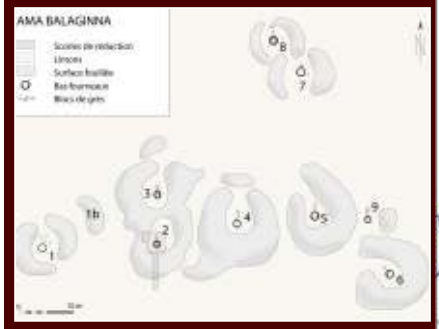


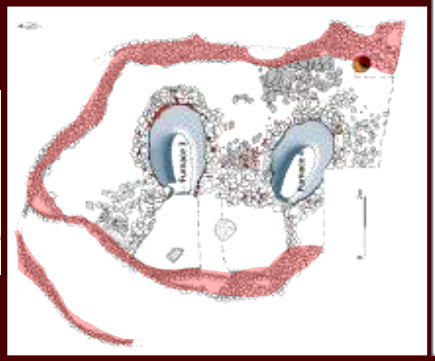
Pays dogon, 7 traditions sidérurgiques

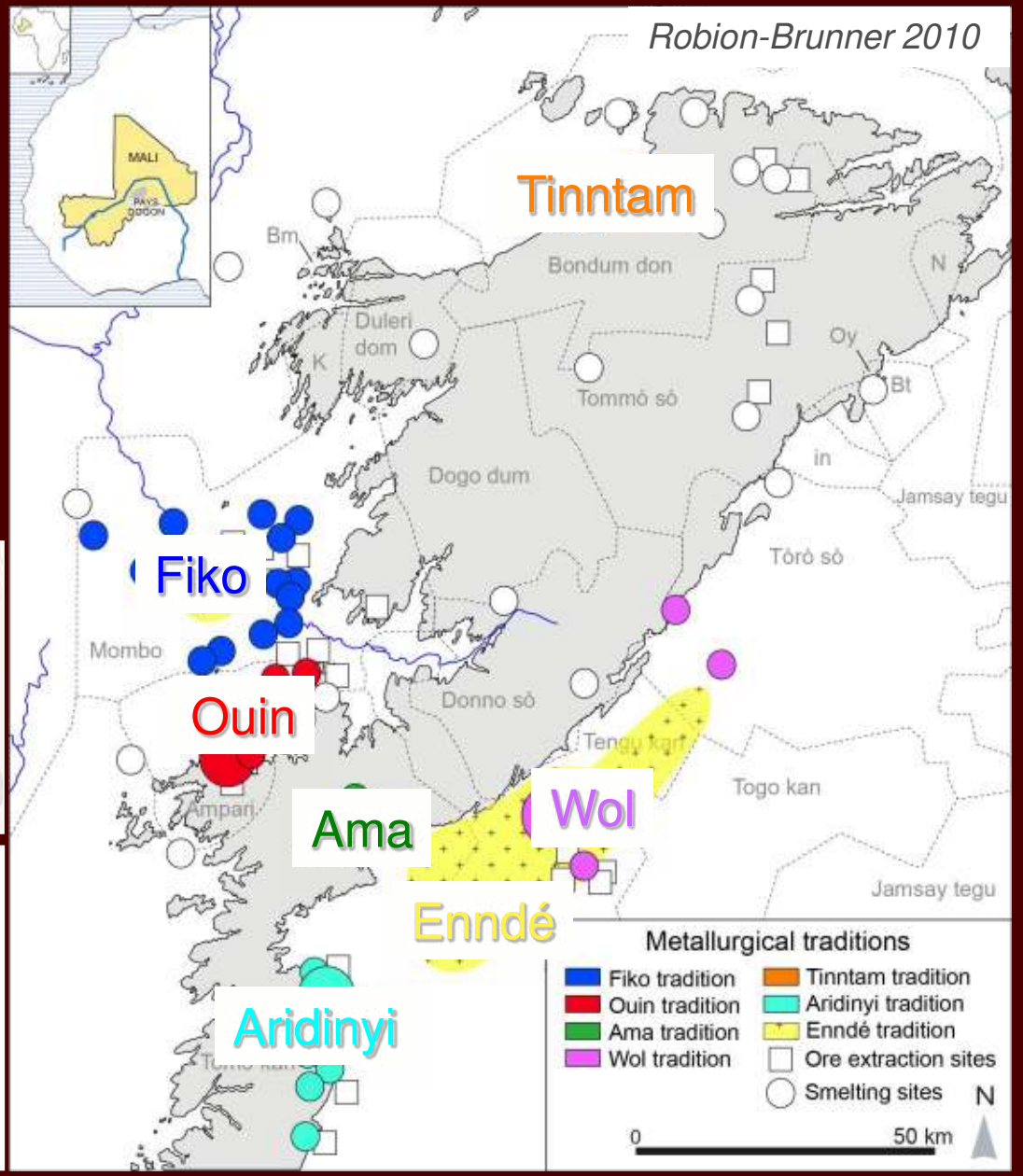
+ 100 sites de réduction



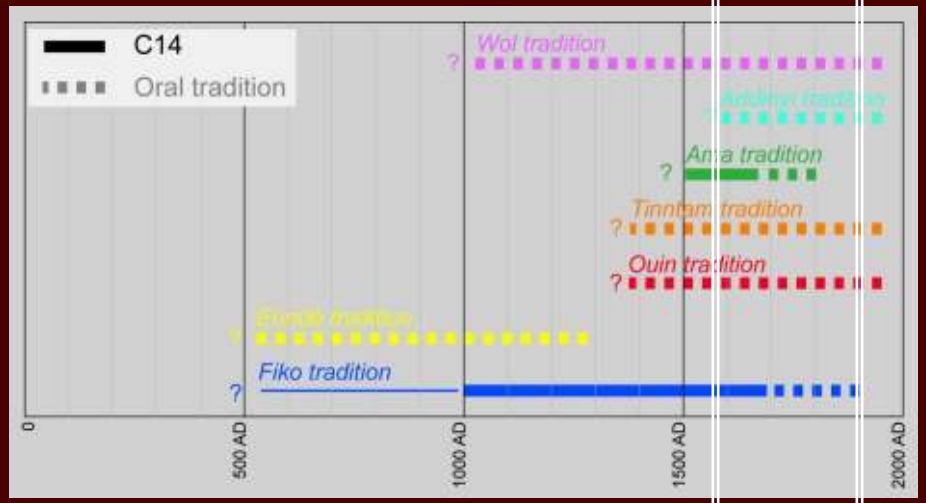






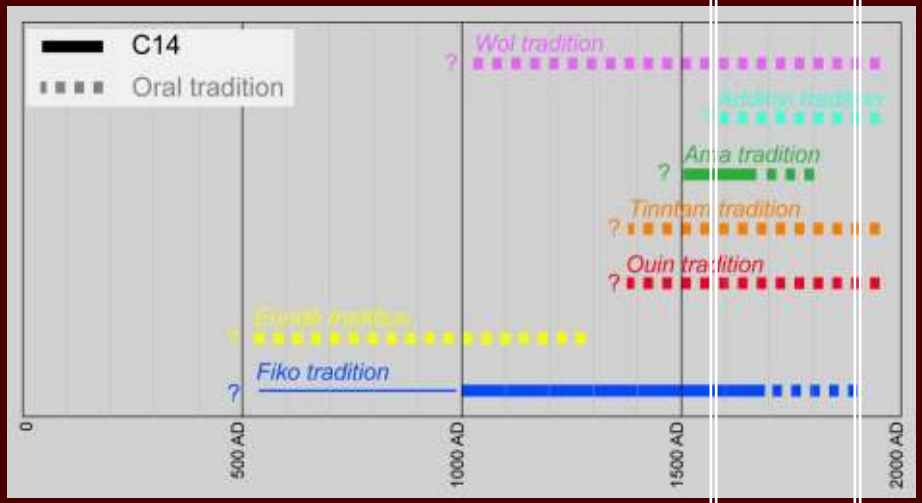


Impact de l'histoire humaine & économique sur la culture matérielle

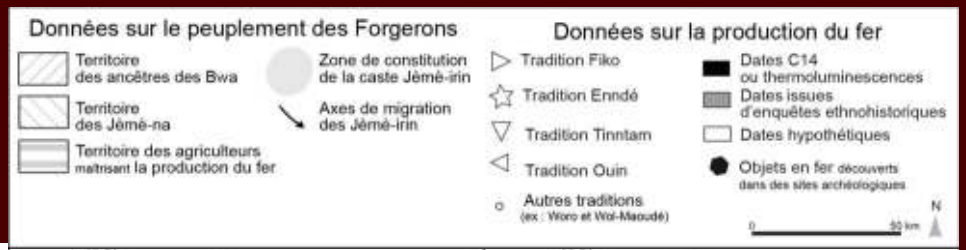


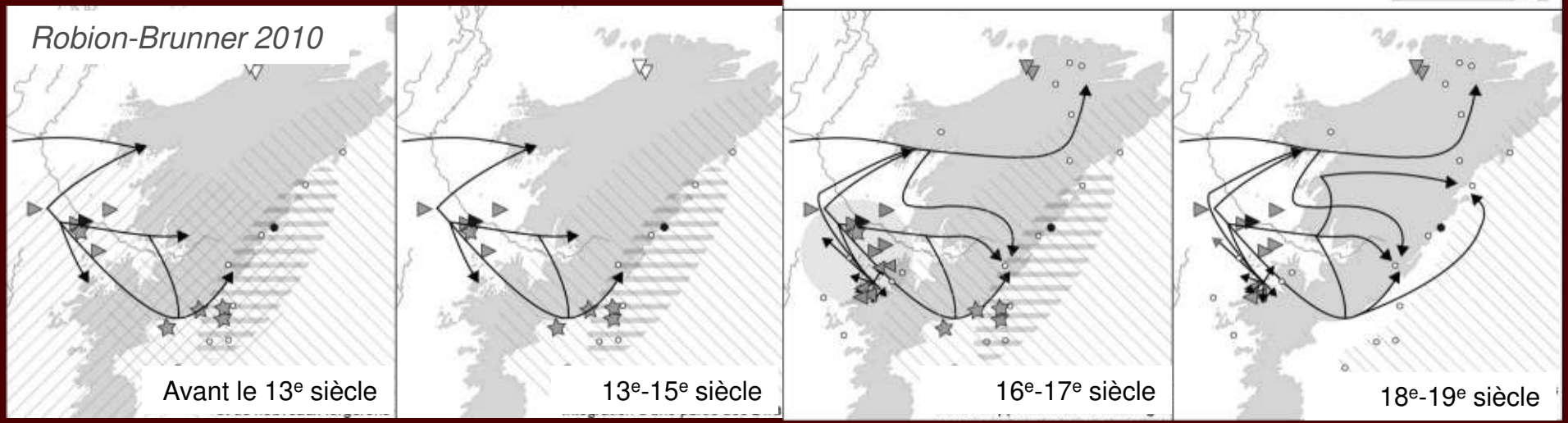
- 7 différentes traditions sidérurgiques dans un espace relativement petit dont 6 ont produit du fer en même temps
- 7 traditions sidérurgiques aux origines sociales et géographiques diverses

Impact de l'histoire humaine & économique sur la culture matérielle



- 7 différentes traditions sidérurgiques dans un espace relativement petit dont 6 ont produit du fer en même temps
- 7 traditions sidérurgiques aux origines sociales et géographiques diverses





Quelle est l'importance des mécanismes d'apprentissage?





- Conditions d'apprentissage favorisent ou pas l'adoption de savoir-faire étrangers

- L'apprentissage de la réduction ≠ céramique ou forge
  ➔ importance des rituels ≠ importance de l'apprentissage technique
  ➔ apprentissage collectif ≠ individuel
  ➔ savoir permettant la transcendance ≠ habileté technique

- Succès de la réduction ➔ respect des tabous, rituels, ancêtres, traditions, génies, etc.

- Difficulté d'innover dans une activité technique avec un système symbolique aussi ancré

- Transmission d'1 façon de voir le monde

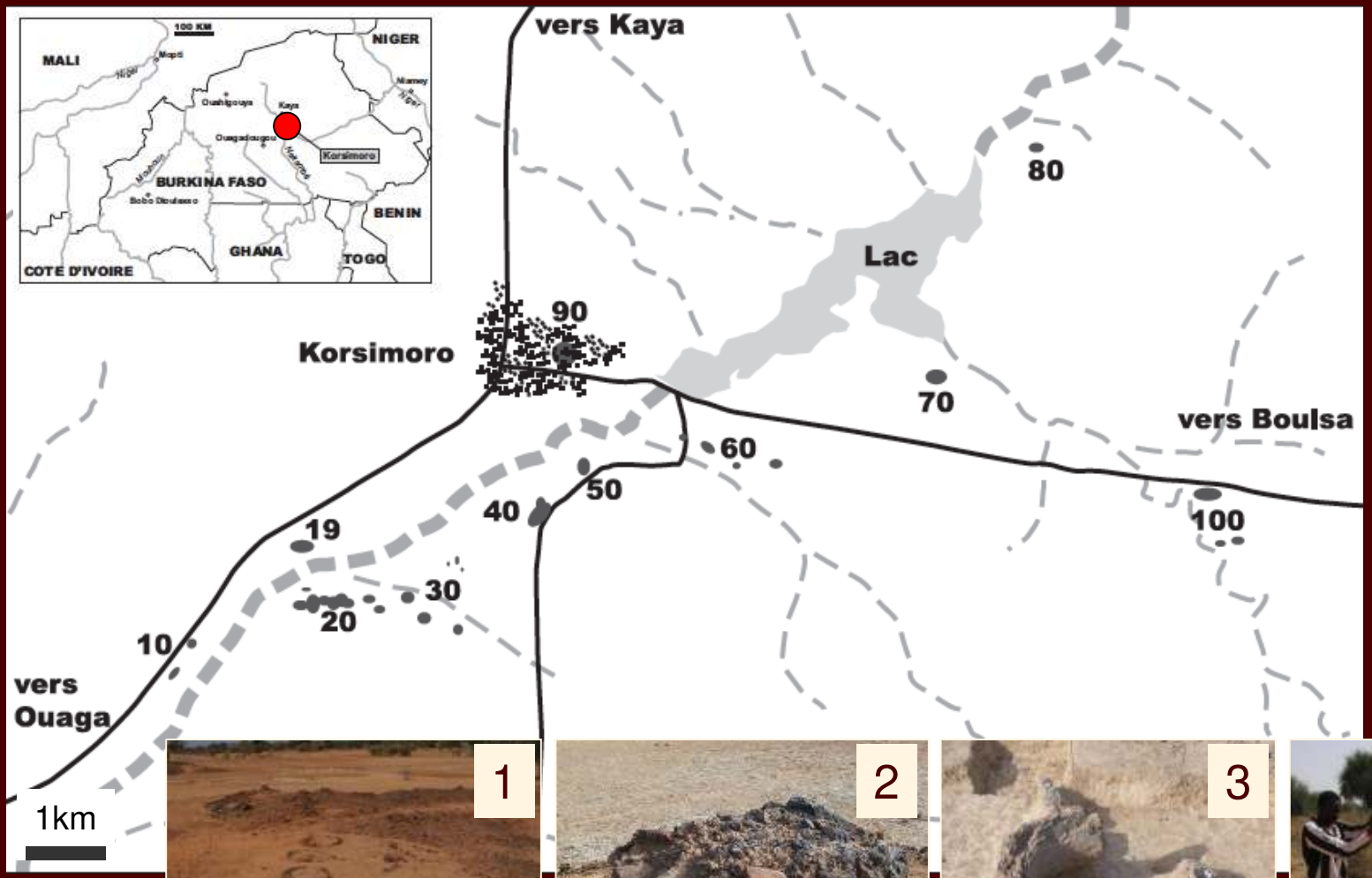
Petit ou grand, ce n’est pas la même chose!





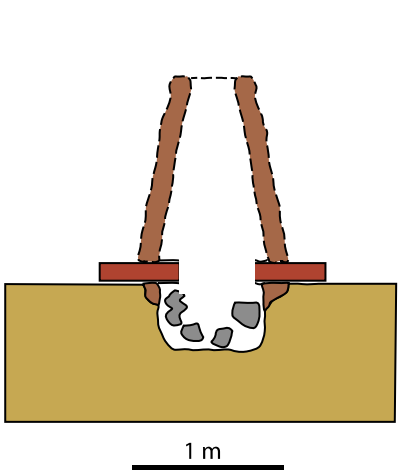
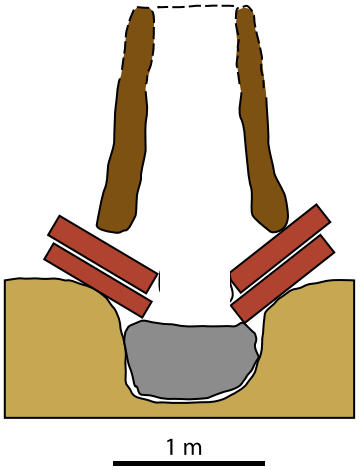
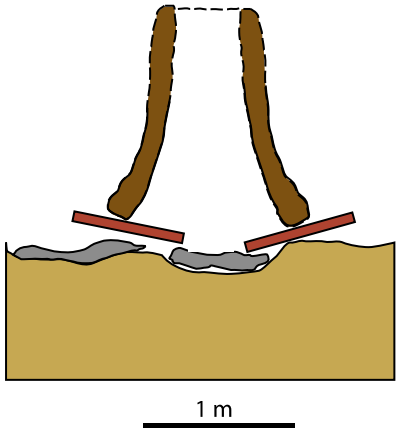
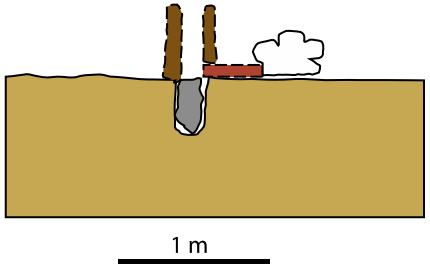
Mali, pays dogon

Korsimoro, plusieurs techniques sidérurgiques sur un même site



Serneels et al. 2012 et 2014

Korsimoro, évolution des techniques sidérurgiques dans le temps

1	2	3	4
			
7e – 10e siècle Usage unique Tirage naturel Moyen Scorie interne < 100 t.	11e – 13e siècle Usage multiple Tirage naturel Grand Scorie interne 50’000 t.	14e – 16e siècle Usage multiple Tirage naturel Grand Scorie coulée 7’500 t.	17e siècle Usage unique Tirage artificiel Petit Scorie interne < 100 t.

60’000 t. de scories dont 80% pour les traditions 2 et 3

Serneels et al. 2012 et 2014

Est-ce que certaines techniques supportent mieux l'innovation?

Tirage naturel au Burkina Faso



Tirage artificiel au Rwanda





Changements technologiques influencés par besoins économiques

Ventilation naturelle est une innovation technique

couplée à la mise en place d'un système à caste ➔ produire plus

- avec peu de personnes
- personnes spécialistes

Martinelli 2004, Killick 2015

Réflexions sur la diversité en Afrique

- Techniques sidérurgiques en Afrique sont diverses et multiples.
- Plusieurs facteurs (histoire, économie, société, croyance, etc.) sont impliqués et donc difficiles à déterminer.
- Recherches scientifiques avec des approches comparatives, régionales, diachroniques et interdisciplinaires.

Programme ANR SIDERENT (2014-2017)



impact

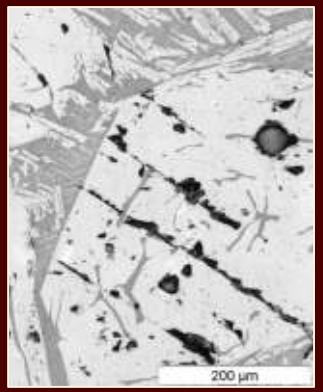




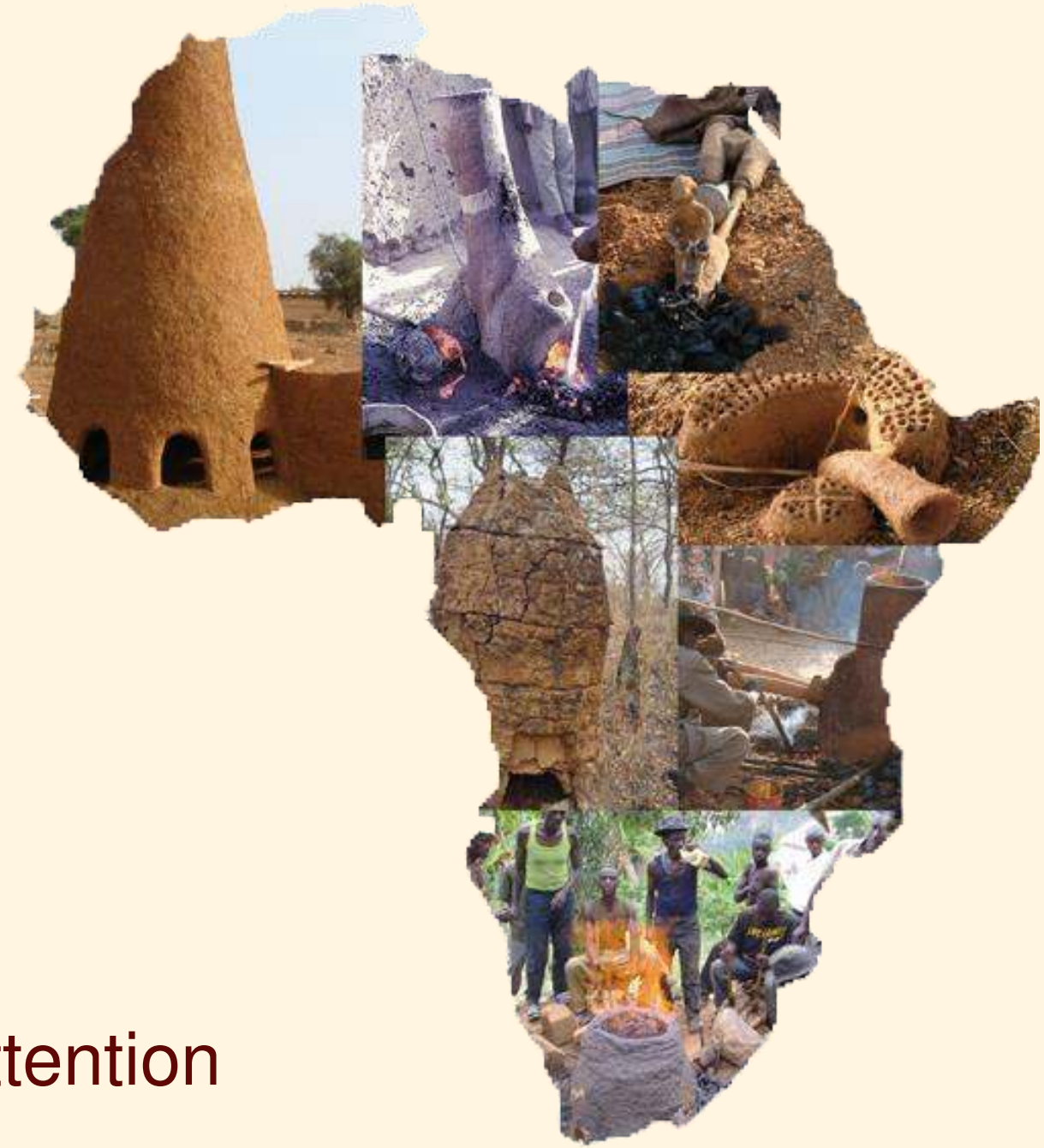












Merci de votre attention