



Université Fédérale  
Toulouse Midi-Pyrénées



# Analyse des isotopes du fer pour le traçage des métaux anciens



**JEAN MILOT**

**ED SDU<sub>2</sub>E**

**UNIVERSITÉ PAUL SABATIER**

**FRANCK POITRASSON – GET, UMR 5563 CNRS**

**SANDRINE BARON – TRACES, UMR 5608 CNRS**

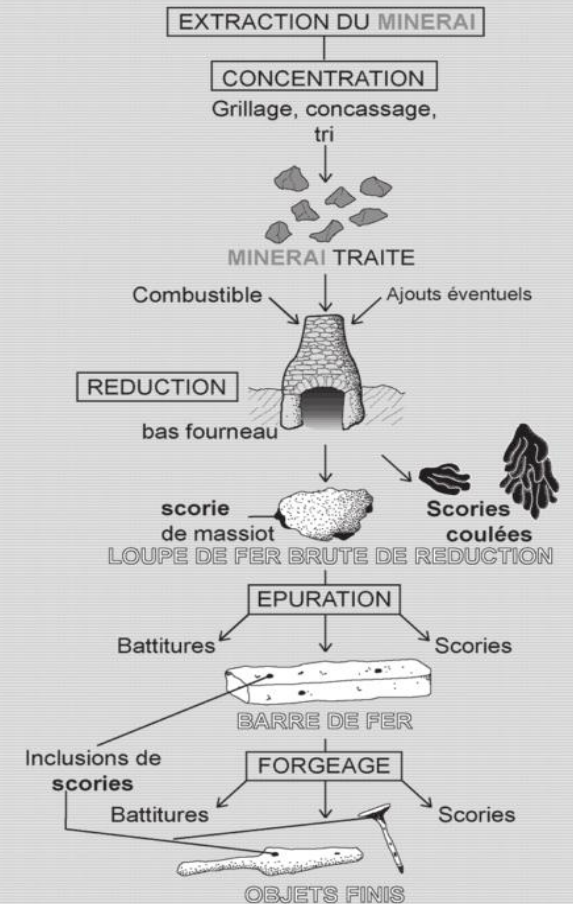
**BOURSE UFT – RÉGION MIDI-PYRÉNÉES**

# Objectifs scientifiques – exposé du sujet

2

- Traçage des métaux = restitution d'anciens réseaux d'échange, identification des procédés métallurgiques
  - Identification de **traceurs conservés le long de la chaîne opératoire**
- Méthode classique = analyses élémentaires (éléments majeurs et traces)
  - Limites = hétérogénéité/recoupement de compositions, détérioration d'objets archéologiques

**Nécessité de développer de nouveaux traceurs complémentaires**



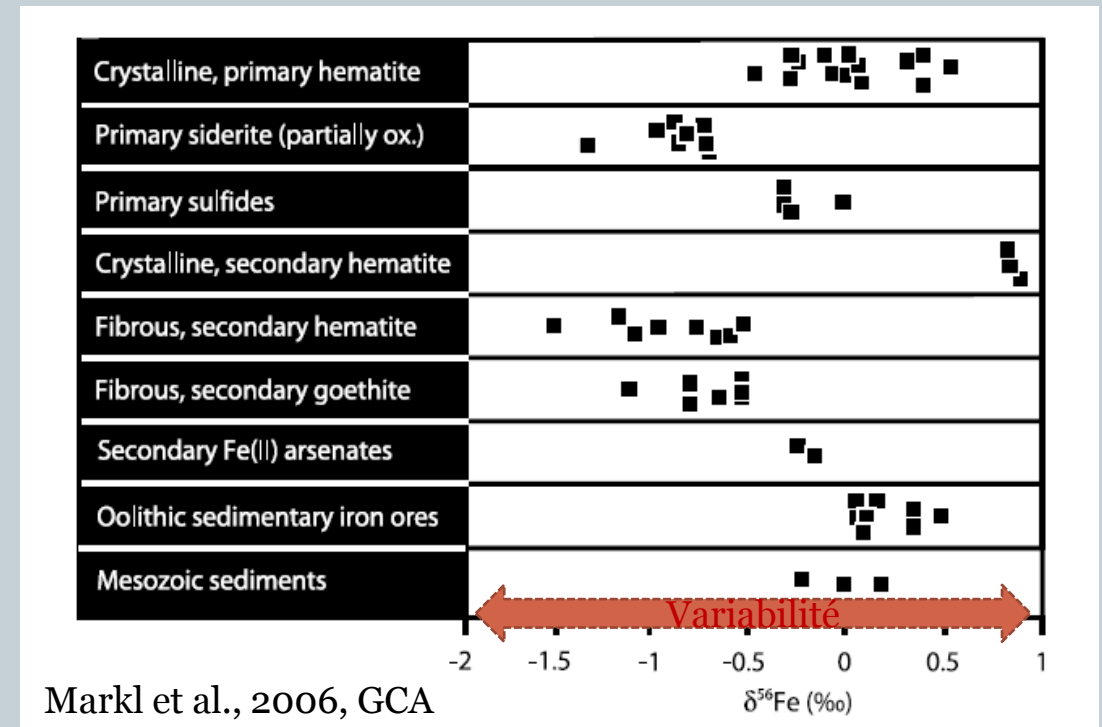
Chaîne opératoire théorique de production de fer (Baron et al., 2011, RAN)

# Objectifs scientifiques – exposé du sujet

3

- Les isotopes du fer comme traceur potentiel en archéologie :
  - 4 isotopes stables  $^{54}\text{Fe}$ ,  $^{56}\text{Fe}$ ,  $^{57}\text{Fe}$  et  $^{58}\text{Fe}$
  - Etudes géologiques = variabilité isotopique naturelle importante dans les minerais

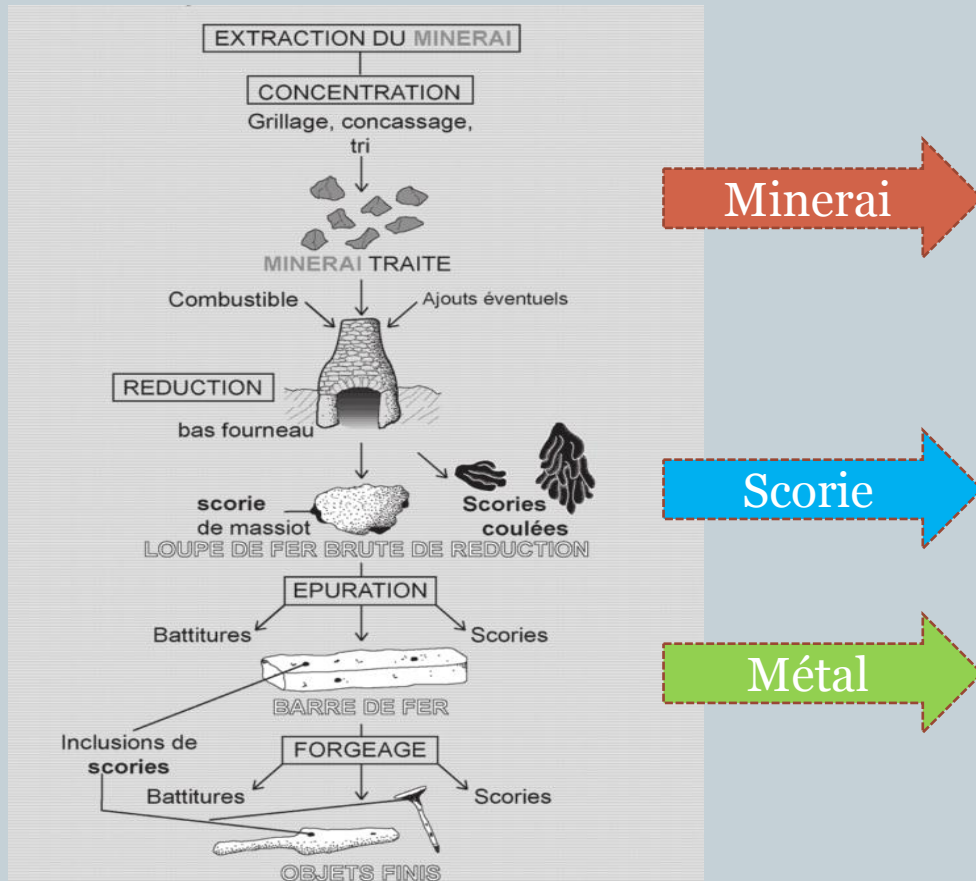
- 1) Conservation de la composition isotopique du fer le long de la chaîne opératoire ?
- 2) Validation d'hypothèses de provenance ?
- 3) Distinction de régions de production par leurs signatures isotopiques ?



# Avancement – Résultats acquis

4

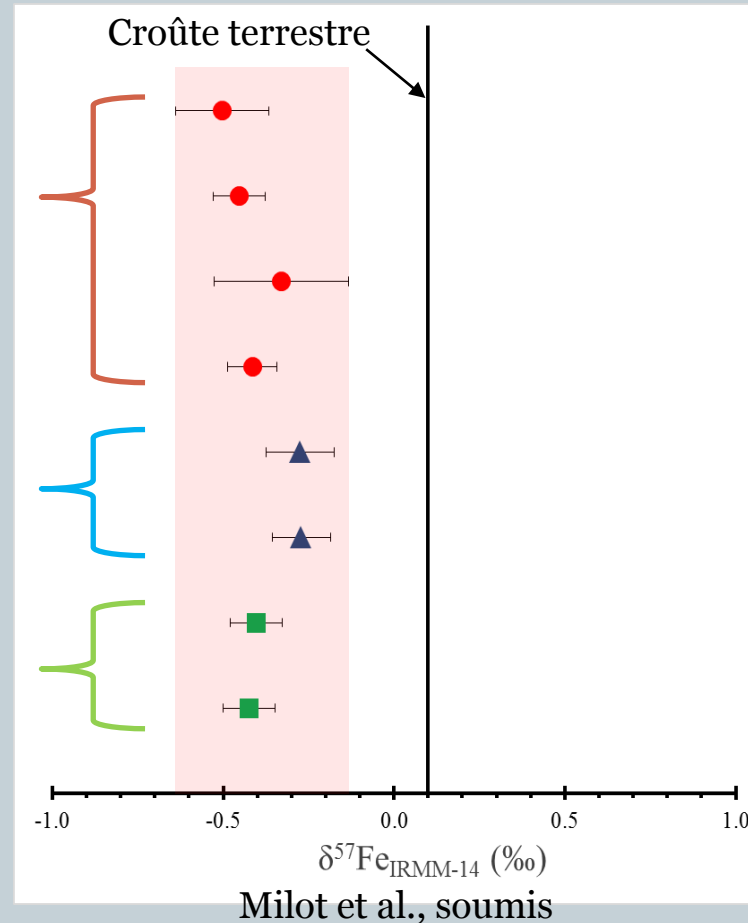
- Analyse de matériel expérimental (Montagne Noire, France)



Minerai

Scorie

Métal



Conservation de la composition isotopique du Fe le long de la chaîne opératoire

Chaîne opératoire (Baron et al., 2011, RAN)

# Avancement – Résultats acquis

5

## • Analyse d'objets de provenance connue :

Barres de fer des Saintes-Maries-de-la Mer :

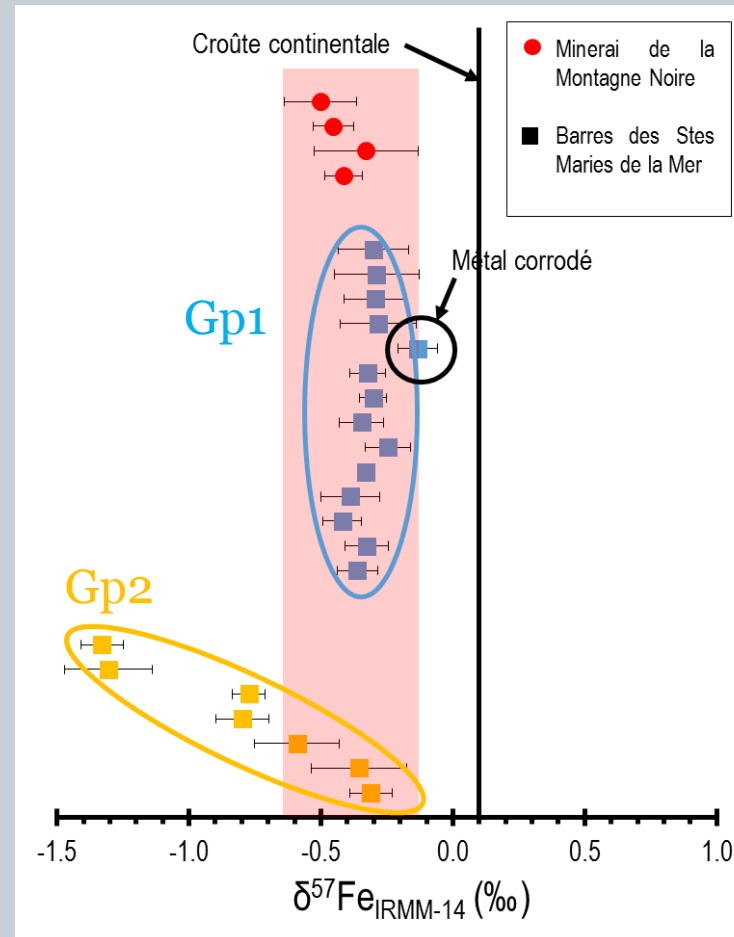


### Eléments en traces

2 groupes de provenances différentes (Baron et al., 2011)

Gp1 = Montagne Noire

Gp2 = autre provenance



## Isotopes du Fe

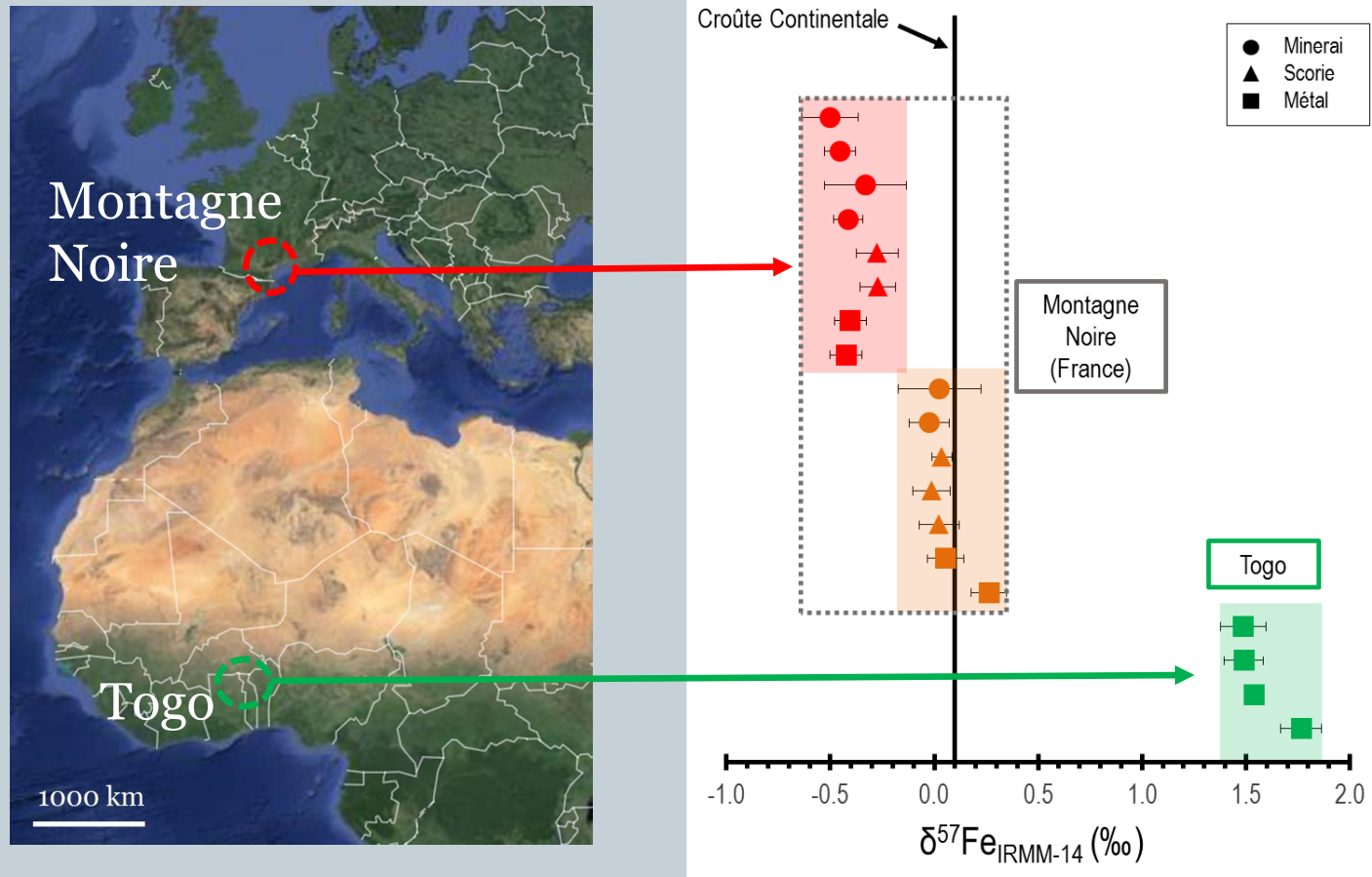
Gp1 : compositions similaires à la Montagne Noire = validation de la provenance

Gp2 : recoupement des compositions de la Montagne Noire = limite de la méthode

# Avancement – Résultats acquis

6

- Comparaison entre différentes régions de production



- Montagne Noire : Variabilité **intra-régionale**
- Montagne Noire VS Togo : Variabilité **inter-régionale**

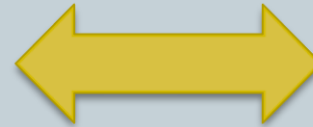
Les isotopes du fer = nouveau traceur pertinent pour les métaux ferreux anciens

# a) Intérêt du caractère interdisciplinaire

## b) difficultés rencontrées

7

### Géosciences:



### Archéologie:



Développement de méthodes analytiques perfectionnées = nouveaux « outils » géochimiques, pétrographiques...

Utilisation de ces « outils » pour répondre à des questions archéologiques

### Difficultés :

- Objectifs scientifiques différents = difficulté de croisement des résultats
- Contextualisation des données

# Perspectives :

a) pour le doctorant b) pour le projet

8

- Poursuite de la thèse par un contrat postdoctoral à l'étranger (discussion en cours)
- Comparaison avec les méthodes classiques, validation d'hypothèses de provenance
- Etudes de la provenance de pièces de musée
- Application au traçage des métaux non-ferreux



# Retour d'expérience des deux encadrants

9

- Ce financement UFT-Région Midi-Pyrénées a permis de conduire un projet de recherche interdisciplinaire de fond (3 ans) entre géochimie et archéologie, difficile à financer avec les appels d'offres classiques
- Renforcement de la collaboration entre les laboratoires GET (Géosciences, UT3) et TRACES (Archéologie, UT2) sur l'archéométrie
- Première étude de ce type jamais réalisée à l'échelle mondiale
- Déjà plus de 10 communications basées sur ces travaux dans des colloques locaux, nationaux et internationaux (Grèce, Canada, Lituanie), prix du meilleur poster et invitations pour aller développer ces recherches dans d'autres laboratoires (UK et France)

# Merci de votre attention