

Annnonce de soutenance de thèse de doctorat

Qualités des alliages ferreux : une approche diachronique et statistique

Présentée par Manon **GOSSELIN**

Doctorat dirigé par Philippe **DILLMANN**,
encadré par Gaspard **PAGÈS** et Florian **TÉREYGEOL**

*Le 02 Décembre 2021, à 14h,
Université Paris Nanterre, Bât. B Pierre Grappin, Salle B015 René Rémond*

Présentée devant un jury composée de :

Mme Caroline **ROBION-BRUNNER** | CNRS, Laboratoire TRACES

M. Paolo **PICCARDO** | Università di Genova, DCCI

Mme Danielle **ARRIBET-DEROIN** | Université Paris 1, Panthéon-Sorbonne, LAMOP

M. Ivan **GUILLOT** | Université Paris-Est Créteil, ICMPE

M. Yohann **TENDERO** | IPSA

M. Gaspard **PAGÈS** | CNRS, ArScAn, Equipe GAMA, Université Paris-Nanterre

M. Florian **TÉREYGEOL** | LAPA-IRAMAT, CNRS, CEA, Université Paris-Saclay

M. Philippe **DILLMANN** | LAPA-IRAMAT, CNRS, CEA, Université Paris-Saclay





Résumé

Mots-clefs : Qualité, Alliages ferreux, Demi-produits, Diachronie, Métallographie

Les études historiques, archéologiques et archéométriques menées jusqu' alors montrent la diversité des alliages ferreux anciens, chacune dans un contexte spatio-temporel précis. Ce projet vise à s'inscrire dans un temps long afin de décrire et définir les natures et les qualités du fer et de ses alliages et en évaluer la diversité de l'Antiquité au début de l'Époque moderne en Europe Occidentale. Pour ce faire, plus d'une centaine de demi-produits, matériaux intermédiaires entre la masse brute de réduction et l'objet fini, ont été étudiés. Issus d'un ensemble de sites en Méditerranée Nord-Occidentale et en Haute-Normandie, ils permettent de couvrir l'ensemble de la période considérée et de refléter l'évolution des procédés techniques sidérurgiques.

La méthodologie employée, reproductible et répétable, met en relation la nature du métal – déterminée par des analyses métallographiques – et ses propriétés mécaniques évaluées par des analyses de microdureté et par des essais de traction uniaxiale. La conception d'un algorithme semi-automatique basé sur du traitement d'images permet de diminuer par trois le temps dédié à l'interprétation des analyses métallographiques. Ces études fournissent des données quantifiables et comparables pour appréhender la notion de qualité du point de vue du matériau.

Quelle que soit la période considérée, les matériaux produits et en circulation présentent une grande diversité. Néanmoins, quelques spécificités ont pu être pointées par site ou par période. Afin de saisir l'origine d'une telle variabilité, les résultats des analyses site par site, couplés aux résultats de la bibliographie, ont été comparés de manière diachronique et rapprochés aux questionnements historiques. Cette approche inédite, comparatiste et statistique, a permis de saisir l'impact des conditions opératoires et techniques sur la nature du métal et d'éclairer la façon dont les sociétés antiques et médiévales percevaient la nature du métal qu'elles produisaient et travaillaient pour l'adapter à un usage spécifique.

Abstract

Key words : Quality, Ferrous alloys, Semi-products, Diachronic, Metallography

For several years, historical, archaeological and archaeometrical studies, lead for a specific spatio-temporal context, have shown the huge diversity for ancient ferrous alloys. This project aims to define and describe ferrous alloys qualities and to evaluate its diversity for a long period of time from Antiquity to the beginning of modern period, in Western Europe. For that, more than one hundred semi-products, intermediate materials between raw material and final object, were studied. Coming from several archaeological sites in North-Western Mediterranean and in Normandy, they reflect the evolution of technical systems for the considered period.

Analytical methodology used, reproducible and repeatable, establishes a link between the metal nature – determined by metallographical analyses – and its mechanical properties evaluated by microhardness measurements and uniaxial tensile tests. The creation of an innovative semi-automatic algorithm, based on image analyses, allowed reducing by three the time dedicated to the interpretation of metallographic analyses. These studies supply quantitative and comparative data to consider the quality notion by a material approach, without any consideration of value.

Independently from the considered period of time, a huge diversity of nature of metal has been enlightened. Some period or site specificities have been pointed out. In order to understand the reason of such variability, the results concerning each context, coupled with bibliographic studies have been compared in a diachronic way and linked to historical issues. Reaching a comparative vision, inter and intra-sites, this innovative approach permits to understand the impact of the technical and environmental conditions and the knowledge of craftsmen on the metal nature. It allows comprehending the way the ancient societies perceive and identify the different qualities and adapt them to a specific use.

Plan du campus de Nanterre - Université Paris Nanterre

