



Université Paris XI
UFR scientifique d'Orsay



THESE

Présentée pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN SCIENCES DE L'UNIVERSITE PARIS XI, ORSAY

Par

Solenn Réguer

Phases chlorées sur les objets archéologiques ferreux corrodés dans les sols : Caractérisations et mécanismes de formation

Si les traitements actuels de conservation restauration des objets métalliques du patrimoine permettent de ralentir les processus de corrosion, ils s'avèrent non optimisés dans bien des cas. Les limites des traitements sont dues en grande partie au fait que les produits de corrosions chlorés développés sur les objets archéologiques et les mécanismes à l'origine de leur formation, mettant en jeu le chlore, sont mal connus. Dans le cadre de cette thèse, l'investigation des mécanismes de corrosion du fer dans les sols en présence de chlore, menées sur les échantillons du corpus s'est appuyée sur une grande partie analytique consistant en une caractérisation locale et structurale des produits de corrosion chlorés sur un corpus d'objets archéologiques. Pour ce faire, différentes techniques d'analyses de caractérisation micro structurales ont été mises en œuvre, notamment des investigations de diffraction et d'absorption des rayons X sous rayonnement synchrotron ont été menées. Ces travaux de recherche ont permis d'obtenir des résultats fondamentaux dans la caractérisation des phases chlorées. Principalement deux phases cristallines différentes ont été identifiées. L'oxyhydroxyde akaganeite β -FeOOH, qui est un composé couramment présent dans les produits de corrosion d'objets exposés à un environnement chloré. Par ailleurs l'étude a révélé la présence d'une phase plus fortement chlorée, l'hydroxychlorure β -Fe₂(OH)₃Cl. Ce résultat est des plus important car cette phase a rarement été observée auparavant sur les échantillons archéologiques or elle est présente en proportion non négligeable. Un certain nombre de mécanismes de formation de ces phases en fonction des conditions du milieu d'enfouissement ont été proposés. Ceci devra donc être pris en considération pour l'amélioration des méthodes de traitement des objets métalliques du patrimoine. Un second axe de l'étude a consisté à mieux comprendre la localisation du chlore dans l'akaganeite β -FeOOH, qui est un composé considéré comme le principal responsable de la dégradation des objets archéologiques, car pouvant relâcher des chlorures. Seul le couplage de la caractérisation des produits de corrosion chlorés, à l'échelle microscopique, sur les échantillons archéologiques avec l'étude de phases synthétisées a permis de comprendre les systèmes complexes de corrosion à long terme du fer dans les sols en présence de chlore.

Soutenance prévue le 25 novembre 2005 à 14h30 à l'amphithéâtre de l'IPN, (bat 101, campus de l'université Paris XI, Orsay)