

Contribution à l'étude des systèmes ternaires Fe-Nb-C et Fe-Co-C.

C. Caractérisations électrochimiques

Ce travail est subdivisé en deux parties. Dans une première partie, nous nous sommes intéressés aux équilibres de phases de deux séries d'alliages base fer FeMC (M = Nb et Co). Dans une deuxième partie, nous avons étudié le comportement électrochimique de ces alliages dans une solution aqueuse non désaérée de NaHCO₃ 10⁻³M + Na₂SO₄ 10⁻³M (ce milieu neutre est proche de celui des eaux potables), en présence de différentes concentrations de molybdate de sodium, utilisé comme inhibiteur de corrosion, à 25° C. Nous nous attarderons sur le cas des alliages Nb₄ et Co₆, eu égard à leurs résultats remarquables. Pour réaliser cette étude, nous avons utilisé différentes techniques d'observation et d'analyses complémentaires (analyse thermique différentielle, diffraction des rayons X, microscopie optique, microscopie électronique à balayage, analyse X par énergie dispersive et microsonde électronique). Le comportement électrochimique des alliages a été étudié par les techniques du potentiel libre, de la polarisation potentiodynamique, de la résistance de polarisation et de la spectroscopie d'impédance électrochimique. L'étude menée sur le système Fe-Nb-C a conduit à l'identification des phases primaires (Fe), (Fe), NbC_{1-x} et Fe₂Nb et à la mise en évidence de trois réactions invariantes ternaires dans l'angle riche en fer (2 réactions eutectiques ternaires et une réaction quasi-péritectique). Les résultats obtenus nous ont permis de proposer une projection de la nappe liquidus métastable du système Fe-Nb-C dans l'angle riche en fer. Dans le système Fe-Co-C, trois phases de cristallisation primaires ont été identifiées : (Fe), (Fe) et le graphite. De plus, deux réactions monovariantes ont été mises en évidence (eutectique et péritectique). Aucune réaction invariante ternaire n'a été donc décelée dans la zone étudiée. Les études électrochimiques préliminaires effectuées sur les deux séries d'alliages FeNbC et FeCoC dans une solution aqueuse non désaérée de NaHCO₃ 10⁻³M + Na₂SO₄ 10⁻³M, en absence et en présence de molybdate de sodium, nous ont permis de sélectionner les deux nuances Nb₄ et Co₆ pour une étude électrochimique plus approfondie. En effet, l'influence de la température entre 25 et 55° C a été étudiée sur le potentiel et le courant de corrosion, la résistance de polarisation et la capacité électrique interfaciale. Une corrélation entre la tenue à la corrosion des alliages FeNbC et FeCoC et leurs microstructures a été établie. En effet, en absence d'inhibiteur, les résultats montrent que la densité du courant de corrosion augmente avec une morphologie plus fine, qu'une quantité importante de perlite et de cémentite de Widmanstatten diminue la résistance à la corrosion de FeNbC et FeCoC et que les carbures eutectiques et primaires font baisser la densité du courant de corrosion.