

25 juillet 2019

le CIRIMAT / UMR CNRS 5085
(INPT – ENSIACET Toulouse)

et le LGC / UMR CNRS 5503
(INPT – ENSIACET Toulouse)

**recherchent un(e) candidat(e) pour une thèse
financée dans le cadre du projet ANR ‘new concept
of Microbially Inspired anticorrosion COAting
TEChnology’ / MICOATEC**

intitulée

**Etude des mécanismes de formation et des propriétés
anticorrosion de la couche se développant sur un
alliage d’aluminium de la série 5xxx sous l’action de
microorganismes marins.
Elaboration par biomimétisme d’un revêtement
anticorrosion**

Les candidatures (CV + lettre de motivation) sont à adresser avant le vendredi
27 septembre 2019 à :

Christine Blanc – 05 34 32 34 07 – christine.blanc@ensiacet.fr

Régine Basséguy – 05 34 32 36 17 – regine.basseguy@ensiacet.fr

Contexte et présentation de la thèse

Le projet MICOATEC a été retenu par l'ANR sur l'appel à projet générique 2019. Il ambitionne de développer une nouvelle technologie de revêtements anticorrosion pour la protection des métaux basée sur une stratégie biomimétique. Cela passe par la maîtrise du processus de croissance et des propriétés physico-chimiques de la couche protectrice qui se forme naturellement sur certaines surfaces métalliques sous l'effet des interactions microorganismes / métal. Ces connaissances serviront de base à la reproduction industrielle de la couche protectrice en tant que revêtement anticorrosion. Il s'agira donc dans le projet d'évaluer les propriétés anticorrosion de cette couche naturellement formée en milieu marin mais également celles du revêtement reproduit en laboratoire de façon à pouvoir valider son utilisation pour des applications industrielles.

Le consortium du projet, qui regroupe 5 partenaires du monde académique et de l'entreprise avec une expertise multidisciplinaire (bioélectrochimie, ingénierie du biofilm, science des matériaux et des surfaces, corrosion, traitement de surface et transfert technologique), s'appuiera sur une méthodologie 'biotique vs abiotique' pour identifier les paramètres clés et les mécanismes de formation de la couche protectrice, qui serviront à développer la nouvelle technologie de protection. Deux doctorants(es) et un(e) étudiant(e) en stage post-doctoral seront intégré(es) à l'équipe.

Le matériau de l'étude sera un alliage d'aluminium de la série 5xxx. Dans le cadre de la présente thèse, le(la) doctorant(e) recruté(e) aura, en particulier, pour mission d'étudier l'influence de la microstructure de l'alliage sur la structure et la composition chimique de la couche, qui se développe sous l'action de microorganismes marins, de façon à déterminer les mécanismes de formation de cette couche et d'identifier les paramètres clés (pH, espèces chimiques, activité catalytique...) qui permettront, en laboratoire, et en conditions abiotiques, de reproduire une couche similaire. Le(la) doctorant(e) analysera les propriétés anticorrosion, sous sollicitations mécaniques ou pas, de la couche développée en présence des micro-organismes marins et du revêtement anticorrosion reproduit, en mettant en œuvre des essais de laboratoire mais en réalisant également des expositions en milieu naturel et des tests industriels.

Cinq tâches peuvent être définies correspondant aux cinq temps forts de la thèse :

- Tâche 1 : étude bibliographique
- Tâche 2 : caractérisation de la microstructure et du comportement en corrosion de l'alliage 5xxx.
- Tâche 3 : analyse de la structure et de la composition chimique de la couche développée en présence des micro-organismes marins, en relation avec les propriétés du substrat métallique, de façon à déterminer les mécanismes de formation de cette couche et d'identifier les paramètres clés (pH, espèces chimiques, activité catalytique...)
- Tâche 4 : étude du comportement en corrosion de l'alliage recouvert de la couche développée en présence des micro-organismes marins
- Tâche 5 : synthèse d'un revêtement anticorrosion basée sur une stratégie biomimétique et évaluation de ses performances anticorrosion

Mots clés : alliages d'aluminium, microstructure, microorganismes, corrosion, revêtement anticorrosion

CONTACTS :

Christine BLANC – christine.blanc@ensiacet.fr – 05 34 32 34 07

Régine BASSEGUY – regine.basseguy@ensiacet.fr – 05 34 32 36 17

Début de la thèse : 01 mars 2020 (± 1 ou 2 mois si nécessaire)

Profil du(de la) candidat(e) : le(la) candidat(e) devra posséder de solides connaissances dans le domaine des matériaux métalliques et en électrochimie appliquée à la corrosion. Des compétences ou, au minimum, un goût prononcé pour la microbiologie, constituent aussi un prérequis. La personne recrutée devra également apprécier l'expérimentation et le travail en équipe.

Lieu : CIRIMAT et LGC, laboratoires situés tous deux au sein de l'ENSIACET/INPT à Toulouse.

Salaire : 1620 € net / mois



July 25 2019

CIRIMAT / UMR CNRS 5085
(INPT – ENSIACET Toulouse)

and LGC / UMR CNRS 5503
(INPT – ENSIACET Toulouse)

are searching for a candidate for a PhD thesis financially supported by the ANR in the framework of the project ‘new concept of Microbially Inspired anticorrosion COAting TEChnology’ / MICOATEC

entitled

Analysis of the growth mechanisms and of the anti-corrosive properties of the layer formed under marine microbial activity on a 5xxx aluminium alloy. Biomimetic strategy for synthesis of an anti-corrosive coating

Application forms (CV + letter of motivation) must be sent before friday 27 september 2019 to:

Christine Blanc – 05 34 32 34 07 – christine.blanc@ensiacet.fr

Régine Basséguy – 05 34 32 36 17 – regine.basseguy@ensiacet.fr

PhD Thesis

The MICOATEC project was selected by the ANR (National Agency for Research) in 2019. Its ambitions to develop a new anti-corrosive coating technology for metal protection based on a biomimetic strategy. It requires mastering the growth process and the physical-chemical properties of the protective layer naturally formed on some metal surface as the consequence of microorganisms/metal interactions. This knowledge will be the basis to enable the artificial replication of the protective layer as an anti-corrosive coating. Therefore, it will be necessary to evaluate the anti-corrosive properties of this naturally formed layer, but also those of the coating synthesized in laboratory in order to validate its use for industrial applications.

The consortium, composed of 5 partners (3 academics and 2 private companies) with multidisciplinary expertise (bioelectrochemistry, biofilm engineering, surface science, corrosion properties, material engineering, surface treatment, technologic transfer) will follow a 'biotic versus abiotic' methodology in order to identify the key parameters and the mechanisms involved in the protective layer formation. The intersectorial approach will allow qualifying the replicated layer as an efficient protective solution at Lab and industry scales. Two PhD students and a student with a post-doctoral position will join the consortium.

The material studied will be a 5xxx aluminium alloy. For this thesis, the PhD student will study the influence of the alloy microstructure on the structure and chemical composition of the layer formed in marine microbial environment in order to determine the growth mechanisms of this layer in biotic conditions and to identify the key parameters (pH, chemical species, catalytic activity...), which will allow, in laboratory, and in abiotic conditions, to replicate this marine formed layer. The PhD student will analyse the anti-corrosive properties, with or without mechanical stress, of the marine formed layer and of the anti-corrosive coating, by performing tests at the lab and industrial scales but also in natural environment.

Five tasks can be identified:

- Task 1: bibliography
- Task 2: characterisation of the microstructure and corrosion behaviour of the 5xxx aluminium alloy.
- Task 3: analysis of the structure and chemical composition of the layer formed under marine microbial activity, in relation with the metallic substrate properties, in order to determine the growth mechanisms of the layer in biotic conditions and to identify the key parameters (pH, chemical species, catalytic activity...)
- Task 4: study of the corrosion behaviour of the metal covered by the marine formed layer
- Task 5: synthesis based on a biomimetic strategy of the anti-corrosive coating and evaluation of its anti-corrosion properties.

Keywords: aluminium alloy, microstructure, microorganisms, corrosion, anti-corrosive coating

CONTACTS :

Christine BLANC – christine.blanc@ensiacet.fr – 05 34 32 34 07

Régine BASSEGUY – regine.basseguy@ensiacet.fr – 05 34 32 36 17

Beginning: 1st March 2020 (± 1 or 2 months if necessary)

To apply: Applicants must have a significant knowledge concerning material sciences and electrochemistry applied to corrosion phenomena. Knowledge, or at least a marked taste for microbiology, will be an advantage. The PhD thesis corresponds to an experimental work.

Laboratory: CIRIMAT and LGC, both laboratories being located in ENSIACET/INPT in Toulouse.

Salary: 1620 € net /month