

## Compréhension des mécanismes d'adhésion des biofilms en milieu marin en vue de la conception de nouveaux moyens de prévention



Biofilm formation on surfaces immersed in sea water induces equipment damages. Recently, studies focused on the environmental impact of antifouling paints have shown that some active chemical compounds are harmful to the aquatic environment. Hence, it appears fundamental to study physico-chemical interactions existing between marine bacteria and various substrata to conceive new ecological products or antifouling processes. First, we model an artificial primary organic film, formed by the adsorption of BSA and polysaccharide, as close as the one formed in natural seawater. This organic film is heterogeneous (only 42% of the surface is covered) and organic adsorption occurs in a multi-layer scheme, molecules bounded each others by calcium and magnesium ions. Second, three marine bacteria, *Vibrio splendidus* (98,8% of RNA/RNA homology), *Pseudomonas* sp. and *Pseudoalteromonas macleodii* subsp. *fijiensis*, are characterised by analytical surface techniques. The combination of the results obtained by XPS and MATS shows that bacterial acido-basic properties can be explained by differences in surface compositions : highly hydrophilic bacteria

exhibit polysaccharides whereas slightly hydrophilic bacteria exhibit proteins on their surfaces. Finally, bacterial adhesion on glass, stainless steel AISI 316L and PTFE samples which are or are not covered with an organic film points out that, in our laboratory conditions, primary organic film formation and bacterial adhesion may occur at the same time. Next, we show that kinetics of adhesion can be explained by bacterial surface composition and that polymers excreted by bacteria allow them to firmly attach to surfaces. Then, XPS and microbiological results lead us to say that bacteria don't only attach to the primary organic film., La formation des biofilms sur les matériaux immergés en milieu marin engendre un déclin de la fonctionnalité et de la durée de vie des équipements. Au vu des problèmes écologiques engendrés par les peintures antisalissures, nous avons cherché à caractériser plus précisément les interactions physico-chimiques existant entre les bactéries et les matériaux afin d'élaborer de nouveaux moyens de prévention. Dans un premier temps, nous avons formé un film primaire modèle, obtenu par adsorption d'une protéine (SAB) et d'un polymère bactérien, physico-chimiquement proche de celui observé en eau de mer naturelle. Ce film organique est hétérogène, couvrant au maximum 42% de la surface solide, et l'adsorption organique s'effectue sous forme de multicouches, les macromolécules étant pontées entre elles par des cations magnésium et calcium. Dans un deuxième temps, la caractérisation par XPS et MATS de deux bactéries pionnières dans la formation des biofilms, *Vibrio splendidus* (homologie de séquence ARN de 98,8%) d'une part et *Pseudomonas* sp. d'autre part, et de *Pseudoalteromonas macleodii* subsp. *fijiensis* a permis de relier les propriétés acido-basiques et de Lifshitz van der Walls des bactéries à leur composition d'extrême surface : les bactéries fortement hydrophiles présentent majoritairement en surface des polysaccharides alors que les bactéries faiblement hydrophiles présentent des protéines. Enfin, l'adhésion bactérienne sur des échantillons de verre, d'acier inoxydable AISI 316L et de PTFE préconditionnés ou non par un film organique a mis en évidence, dans nos conditions expérimentales, que : la formation du film primaire et l'adhésion bactérienne peuvent être simultanées ; les vitesses d'adhésion des bactéries peuvent être reliées à leur composition d'extrême surface ; les exopolymères excrétés par les bactéries leur permettent de s'ancrer sur les matériaux ; et enfin que les bactéries n'adhèrent pas seulement sur le film primaire.

**Auteurs du document :** Rubio, Celine

**Obtenir le document :** Université Paris 6

**Mots clés :** Sea water, Marine bacteria, Physico chemical characterisation, MATS, XPS, IRAS, Adsorption, Bacterial adhesion, Biofilm, Eau de mer, Bactéries marines, Caractérisation physicochimique, MATS, XPS, IRRAS, Adsorption, Adhésion bactérienne, Biofilm

**Thème (issu du Text Mining) :** BIOCHIMIE - CHIMIE, MILIEU NATUREL

**Date :** 2002-07-05

**Format :** text/xml

**Langue :** Inconnu

**Droits d'utilisation :** info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

**Télécharger les documents :** <https://archimer.ifremer.fr/doc/2002/these-222.pdf>

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/222/>

**Permalien :** <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/comprehension-des-mecanismes-d-adhesion-des-biofilms-en-milieu-marin-en-vue-de-la-conception-de-nouv0>

Evaluer cette notice:

