

UNIVERSITÉ DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES FONDAMENTALES SANTÉ – n°619

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE

Discipline : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTE

Spécialité : Microbiologie

Présentée et soutenue publiquement par

Marius COLIN

Le 29 mars 2019

EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE D'ELEMENTS EN ALLIAGES DE CUIVRE DANS DES ETABLISSEMENTS DE SANTE

Thèse dirigée par **Sophie GANGLOFF**

JURY

M. Christophe DE CHAMPS,	Professeur,	Université de Reims Champagne Ardenne,	Président
Mme Christine ROQUES,	Professeur,	Université de Toulouse,	Rapporteur
M. Philippe ANDRE,	Professeur,	Université de Strasbourg,	Rapporteur
M. Raphaël DUVAL,	Professeur,	Université de Lorraine,	Examineur
Mme Sophie GANGLOFF,	Professeur,	Université de Reims Champagne Ardenne,	Directeur de thèse
M. Alexis POFILET,	Référent industriel,	Société Lebronze alloys,	Invité

Evaluation de l'activité antibactérienne d'éléments en alliages de cuivre dans des établissements de santé

En France, les infections associées aux soins concernent environ un patient hospitalisé sur vingt. Les pathogènes en cause se transmettent d'une personne à l'autre par contact direct entre les personnes mais aussi par les surfaces de contact sur lesquelles certains microorganismes peuvent persister jusqu'à plusieurs mois. Le cuivre étant un puissant antimicrobien naturel, des éléments en alliages de cuivre ont été conçus. Ce travail de thèse vise à étudier la capacité de ces éléments à réduire les contaminations bactériennes lors d'une utilisation prolongée en établissements de santé. Pour cela, cinq EHPAD et une MARPA (Marne, France) ont été équipées à 50% de poignées de portes et rampes de maintien en alliages de cuivre. Plus de 1300 prélèvements bactériologiques ont été effectués sur la surface des éléments en établissements entre 1,5 et 3,5 ans après leur installation. Les bactéries récoltées ont été cultivées sur différents milieux gélosés et les unités formant colonie ont pu être dénombrées. Le dénombrement a révélé que les niveaux de contamination sont significativement plus faibles sur les poignées et rampes en cuivre que sur les éléments standards. L'identification des souches bactériennes récoltées a ensuite été effectuée par spectrométrie de masse MALDI-TOF. Cette analyse a montré que les genres prédominants sur les surfaces de contact sont *Staphylococcus* et *Micrococcus*, et que les genres *Staphylococcus*, *Streptococcus* et *Roseomonas* sont significativement moins fréquents sur les éléments en cuivre. L'espèce pathogène, *S. aureus* a été observé moins fréquemment sur les éléments en cuivre que sur les éléments standard. Les éléments en alliage de cuivre sont donc efficaces pour éviter des contaminations bactériennes de surfaces en milieu de santé. De plus, les propriétés antibactériennes des éléments en alliages de cuivre sont conservées plusieurs années après leur mise en service, soulignant l'intérêt de leur utilisation en milieu de santé.

Cuivre, antibactérien, surfaces de contact, infections associées aux soins, EHPAD, MARPA

Evaluation of antibacterial properties of copper alloys surfaces in long-term geriatric care facilities

In France, healthcare-associated infections concern one on twenty patients during hospitalization. Pathogenic microorganisms spread from one person to another by direct contact between people, but also through touch surfaces where they can persist up to several months. Copper is a natural and powerful antimicrobial metal. Thus, copper alloyed elements and surfaces have been designed and manufactured. This thesis work aims to investigate on the ability of copper elements to reduce bacterial contaminations during an extended period of use in healthcare facilities. Five long-term care facilities were 50% outfitted with copper alloyed door handles and handrails. Over 1300 samplings were performed between 1.5 and 3.5 years after copper elements installation. Sampled bacteria were cultivated on a range of agar plates and colony forming units were counted. It revealed that contamination levels were lower on copper door handles and handrails than on controls. Identifications of sampled bacterial strains were then performed by MALDI-TOF mass spectrometry. This analysis showed that *Staphylococcus* and *Micrococcus* largely prevailed on touch surfaces and that *Staphylococcus*, *Streptococcus* and *Roseomonas* are significantly less frequent on copper elements surfaces. Pathogenic species *S. aureus* was less frequently observed on copper elements than on controls. This study suggests that copper alloyed elements are effective to limit bacterial contaminations of surfaces in healthcare facilities. Moreover, these elements still display significant antibacterial properties after several years of use. Thus, copper alloyed elements represent a very promising solution to control bacterial contamination of touch surfaces in healthcare facilities.

Copper, antibacterial, touch surfaces, healthcare-associated infections, long-term care facilities

Discipline : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTE

Spécialité : Microbiologie



Université de Reims Champagne-Ardenne

BIOS – EA 4691

1 rue du Maréchal Juin – 51095 Reims