



Titre Thèse	Design de surfaces anti-encrassantes pour les industries agroalimentaires	
(Co)-Directeur	Maude Jimenez	E-mail : maude.jimenez@univ-lille1.fr
(Co)-Directeur	Yannick Coffinier	E-mail : yannick.coffinier@univ-lille1.fr
Laboratoire	IEMN/Univ-Lille UMET	Web : https://www.iemn.fr
Equipe	NanoBiointerfaces/ UMET-ISP-R2FIRE	Web : http://umet.univ-lille1.fr/detailscomplets.php?id=52&lang=fr
	Contrat Doctoral Etablissement	Lille 1X UVHC <input type="checkbox"/> ECL <input type="checkbox"/> ISEN <input type="checkbox"/>
Financement prévu	Président-Région <input type="checkbox"/>	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :
Acquis x	Président- Autre <input type="checkbox"/> Préciser	DGA – Autre X Préciser ANR
	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Type	Autre <input type="checkbox"/>

Résumé du sujet :

L'encrassement des surfaces des échangeurs de chaleur par des dérivés laitiers et ovo-produits constitue un risque sanitaire sévère. La modification de l'état de surface des échangeurs devrait permettre de limiter l'encrassement, mais aucune solution satisfaisante n'a été mise au point pour le moment. Le challenge du projet ECONOMICS est d'élaborer des surfaces et matériaux qui présentent à la fois une bonne compatibilité alimentaire, des propriétés anti-encrassantes et qui résistent aux procédures de nettoyage. La première voie consistera à fonctionnaliser l'acier inoxydable par des revêtements de faible rugosité et faible énergie de surface adhérents à l'acier inoxydable, de type : dépôt assisté par plasma atmosphérique, peintures auto-stratifiantes et revêtements sol-gel nanotexturés. La seconde voie consistera à remplacer l'acier inoxydable par des matériaux hydrophobes à base de carbone (composites carbone vitreux-graphite à énergie de surface et porosité contrôlées, composites hydrophobes à base de mousses de graphite, et carbone mésoporeux superhydrophobe à porosité contrôlée) de façon à réduire l'encrassement tout en améliorant l'efficacité énergétique des échangeurs. La dernière voie consistera à utiliser les matériaux hydrophobes poreux développés dans les deux autres approches (sol-gel et carbone mésoporeux) pour mettre au point des surfaces biomimétiques "SLIPS" (Slippery Liquid Infused Porous Surface) à faible hystérèse d'angle de contact, qui présentent un fort potentiel pour des applications anti-encrassement. Tous les matériaux et surfaces développés seront testés dans des conditions semi-pilote de pasteurisation de dérivés laitiers et ovo-produits. La durabilité des matériaux prometteurs sera ensuite évaluée, au travers de procédures de nettoyage-en-place (Cleaning in place). Le mécanisme d'action des surfaces à la fois efficaces contre l'encrassement et durables sera évalué à l'échelle nanométrique et micrométrique. Enfin, l'impact environnemental et le gain potentiel de ces matériaux par rapport au procédé classique seront évalués à travers une analyse de cycle de vie du procédé de pasteurisation. ECONOMICS est un projet à haut risque avec un fort potentiel de retombées concrètes et applicables dans les industries agroalimentaires de demain.

Le sujet de thèse proposé visera à mettre en œuvre des compétences pluridisciplinaires en chimie des matériaux, en chimie de surface, formulation et revêtements. Une formation de niveau Master 2 (ou école d'ingénieur) abordant une partie significative de ces domaines (essentiellement physique / chimie) est nécessaire afin d'appréhender ce sujet de thèse. Des compétences en sciences des matériaux, en fonctionnalisation de surface et en formulation seront fortement appréciées. Le (La) candidat(e) choisi(e) devra en outre avoir le goût de la technologie, du travail en laboratoire et en salle blanche, des caractérisations physico-chimique et ainsi que de bonnes aptitudes pour le travail d'équipe.

Co-encadrant ou autre contact :

Vincent Thomy, MdC HDR Université de Lille
vincent.thomy@iemn.univ-lille1.fr
groupe BioMEMS de l'IEMN