**Eric LESNIEWSKA**

Professeur des universités

ICB - UMR6303

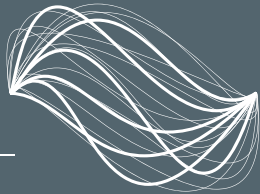
eric.lesniewska@u-bourgogne.fr**Axe 1 : Matériaux avancés, ondes
et systèmes intelligents****Axe 2 : Territoires, environnements,
aliments**

Dispositif : Projet interdisciplinaire

Plate-forme AFM-multifréquence pour l'analyse chimique et la densité locale

Une nouvelle plateforme basée sur la microscopie à force atomique (AFM), combinant la spectroscopie IR et l'analyse multi-fréquence (2 – 20 Mhz, 200 MHz-20 GHz), a été développée pour détecter des éléments spécifiques à l'intérieur d'éléments organiques ou inorganiques. Pour illustrer le potentiel de la combinaison de ces techniques d'imagerie et de spectroscopie haute résolution, nous présenterons la détection et la distribution de taille (précision inférieure à 10 nm) de vésicules de triglycérides dans des bactéries mutantes développées pour la production de biocarburants (Paris Sud Orsay), l'interaction de levures *Candida glabrata* avec les macrophages (CHU Dijon), l'interaction des tanins avec les cellules buccales (INRAe Dijon) en utilisant la spectroscopie infrarouge à haute résolution, les microscopies acoustique et micro-ondes. La plateforme a été utilisée pour détecter les changements de densité des vésicules lipidiques présentes dans les bactéries *Streptomyces*, les levures oléagineuses (*Yarrowia lipolytica*) et non oléagineuses (*Saccharomyces cerevisiae*). Nous présenterons des études récentes portant sur l'interaction de *C. glabrata*, un agent pathogène opportuniste humain efficace qui provoque des infections systémiques superficielles mais aussi mortelles, avec les macrophages. Une analyse similaire a été réalisée pour étudier l'interaction des tanins avec les protéines salivaires impliquées dans l'astringence⁴. Nous avons réalisé une étude comparative de l'AFM-IR et de l'analyse multi-fréquence. Nos résultats indiquent que le couplage de ces techniques constitue un grand avantage pour la caractérisation complète des paramètres chimiques, topographiques et volumétriques d'un échantillon biologique ou inorganique à la surface et à la sous-face avec une résolution nanométrique. Ces travaux ont été soutenus par l'Agence nationale française de la recherche :

ANR-17-EURE-0002, ANR-15-IDEX-03 PIA2/iSite-BFC, and ANR-15-CE09-0002-02, and Feder Funds.



Eric LESNIEWSKA

University professor

ICB - UMR6303

eric.lesniewska@u-bourgogne.fr

Axis 1: Advanced materials, waves and smart systems

Axis 2: Territories, environment, food

Device: Crossdisciplinary project

Multifrequency-AFM platform for chemical and local density analysis

A new AFM-based platform combining IR spectroscopy and multi-frequency tomography was developed to detect specific bodies inside organic or inorganic elements. To illustrate the potential of combining these imaging and high-resolution spectroscopy techniques, we will present the detection and size distribution (accuracy under 10 nm) of triglycerides vesicles in mutant bacteria developed for biofuel production, the interaction of *Candida glabrata* with macrophages, the interaction of tannins with buccal cells using high-resolution infrared microscopy, acoustic and microwave microscopy. The platform has been used to detect change in density of lipidic vesicles present in the bacteria *Streptomyces*, and oleaginous (*Yarrowia lipolytica*) and non-oleaginous yeasts (*Saccharomyces cerevisiae* yeasts). We will present recent studies dealing with the interaction of *C. glabrata*, a successful human opportunistic pathogen which causes superficial but also life-threatening systemic infections, with macrophages. Similar analysis has been carried out to study interaction of tannins with salivary proteins involved in astringency. We have achieved a comparative study of AFM-IR and multi-frequency analysis. Our results indicate that the coupling of these techniques constitutes a great advantage to fully characterize chemical, topographical and volumetric parameters of biological sample or inorganic sample at the surface and sub-surface with nanometric resolution. This work has been supported by the French National Research Agency: ANR-17-EURE-0002, ANR-15-IDEX-03 PIA2/iSite-BFC, and ANR-15-CE09-0002-02, and Feder Funds.