

Chromatographie Liquide (UHPLC) couplée à la spectrométrie de masse haute résolution (Orbitrap)

Référence

UHPLC Nexera Shimadzu couplé à un Orbitrap Exactive Plus

Principe

L'instrument UHPLC-Orbitrap est une nouvelle acquisition du LGPM. Il s'agit d'un instrument de pointe nous permettant de caractériser la nature de la matière organique issue de matrices complexes.

L'apport de la spectrométrie de masse haute résolution nous permet d'élucider des problèmes structuraux relatif à des molécules de haut poids moléculaire encore jamais atteints à ce jour par d'autre type d'équipement. En effet, le couplage de la chromatographie liquide avec la spectrométrie de masse haute résolution de type Orbitrap autorise alors l'identification de composés légers et lourds, grâce à leur masse exacte, leur profil isotopique et aux techniques de fragmentations successives (MS/MS). En effet, notre Orbitrap peut atteindre des résolutions supérieures à $m/\Delta m > 120\,000$ et des sensibilités de l'ordre du ppt sur la masse $m/z=200$. Ainsi les spectres de masse obtenus avec une précision allant jusqu'à 4 décimales apportent une fiabilité incomparable lors de l'identification des composés cibles. Cela permet par exemple l'élucidation de structures moléculaires complexes ce qui n'est à ce jour pas possible d'obtenir avec d'autre techniques classiques de couplage chromatographique.

Objectif

Ce type de montage permet de séparer, identifier et quantifier des molécules contenues dans des matrices complexes produites par exemple via des procédés de **biotechnologies industrielles** (arômes, parfums, huiles, biogaz, syngas) ou d'échantillons complexes **d'intérêt exobiologique** (analogues d'atmosphère planétaire, échantillons météoritique ou issus de retour de missions spatiales).

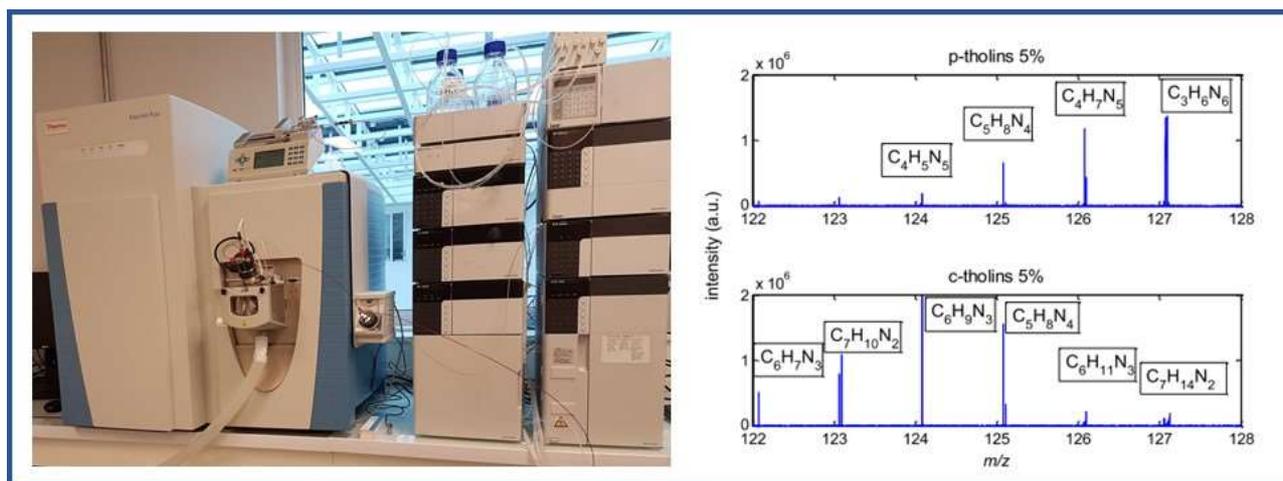


Figure 1. UHPLC-Orbitrap et extraction d'un spectre de tholins après analyse LC-Orbitrap (Gautier et al., *Earth and Planetary Letters*, 33-42 (2014).)

A titre d'exemple, nous travaillons sur des échantillons d'analogues de l'atmosphère de Titan (tholins), produit par le LATMOS (Guyancourt). L'analyse par couplage LC-Orbitrap de ces tholins nous a permis de mettre en lumière une chimie prébiotique complexe essentiellement basée sur le carbone et l'azote (Gautier et al., *Nitrogen incorporation in Titan's tholins inferred by high resolution orbitrap mass spectrometry and gas chromatography-mass spectrometry Earth and Planetary Letters*, 33-42 (2014) ; Gautier et al., *Development of HPLC-Orbitrap method for identification of N-bearing molecules in complex organic material relevant to planetary environments, Icarus*, 275 (2016)).

Les trois objectifs scientifiques prioritaires du LGPM concernés par l'analyse LC-Orbitrap sont les suivants :

- 1) Analyse de **molécules issues de biotechnologies** (levures, microalgues, consortia microbiens)
- 2) Analyse de **matériaux d'intérêt exobiologique** et préparation aux missions de retours d'échantillons
- 3) Identification et dosage de molécule d'intérêt pour l'industrie pétrolière