

Offre de stage M2 recherche

Purification et caractérisations structurale et physico-chimique des tanins couronnes du vin

Durée du stage : 5/6mois (à partir de janvier ou février 2025)

Laboratoire d'accueil: Université de Bordeaux - UMR1366 ŒNOLOGIE

Responsables du stage: Jourdes Michaël (michael.jourdes@u-bordeaux.fr) / Ferreira Manon (manon.ferreira.1@u-bordeaux.fr)

Contexte

Les tanins condensés du raisin jouent un rôle majeur dans les propriétés organoleptiques et la qualité du vin rouge. Récemment, une nouvelle sous-famille de tanins condensés macrocycliques a été identifiée dans le vin rouge et nommée "tanins couronnes". En effet, le premier composé identifié et caractérisé par RMN était le tétramère de procyanidine couronne formé de quatre unités (-)-épicatéchine avec une cavité centrale dans la molécule (Zeng, L. *et al.*, 2019). A ce jour, 14 tanins couronnes ont été détectés et identifiés par UPLC-UV-QTOF. Depuis cette découverte dans le laboratoire, plusieurs travaux ont porté sur leur caractérisation et leur propriétés physico-chimiques, différentes de celles des tanins condensés non linéaires (Jouin, A. *et al.*, 2022). Par exemple, ces tanins couronnes ont montré une certaine stabilité au cours du vieillissement du vin rouge grâce à une résistance partielle à l'oxydation, ce qui diffère radicalement des tanins non cycliques, sensibles à l'oxygène, qui diminuent avec le temps. Dans un contexte de changement climatique, ces molécules pourraient avoir un intérêt dans la stabilité des vins de garde. Pour approfondir ces points et poursuivre l'étude et la caractérisation physico-chimique de cette famille de composés, il est essentiel d'obtenir ces molécules pures par fractionnement et purification à partir de différentes matrices puisque les tanins couronnes ne sont pas commercialisés.

Objectifs

Dans le cadre du doctorat de Manon Ferreira, le stage permettra d'optimiser la dernière étape de purification par HPLC semi-préparative (avec une colonne HILIC) pour séparer un trimère non-cyclique et deux pentamères couronnes. Par la suite, il faudra définir la structure tridimensionnelle de ces

différents tanins couronnes (tétramère galloylé, pentamères...) par RMN. Le second objectif de ce stage sera d'évaluer le phénomène de co-pigmentation entre ces tanins couronnes purifiés et les anthocyanes (molécules responsables de la couleur des vins rouges).

Methodologies

L'étudiant(e) participera à la purification des différents tanins couronnes : chromatographie d'exclusion basse pression TSK et HPLC semi-préparatives (colonne C18 et colonne HILIC).

L'étudiant participera également à la caractérisation structurale et chimique de ces tanins : RMN, spectrométrie de masse.

Pré-requis

Des connaissances en chimie analytique et chimie de base (physico-chimie) sont nécessaires. Des capacités d'organisation ainsi qu'une certaine autonomie sont recherchées.

Mots clés

Tanins couronnes, purification, HPLC semi-préparative, HILIC, HPLC-UV-QToF, Interactions physico-chimiques

Research Internship Offer for M2

Purification and structural and physico-chemical characterisation of crown tannins in wine

Duration of internship: 5/6 months (from January or February 2025)

Host laboratory: University of Bordeaux - UMR1366 ŒNOLOGIE

Supervisors: Jourdes Michaël (michael.jourdes@u-bordeaux.fr) / Ferreira Manon (manon.ferreira.1@u-bordeaux.fr)

Context

Condensed tannins in grape berries play a major role in the organoleptic properties and quality of red wine. Recently, a new sub-family of macrocyclic condensed tannins has been identified in red wine and named ‘crown tannins’. Indeed, the first compound identified and characterised by NMR was the crown procyanidin tetramer formed by four (-)-epicatechin units with a central cavity in the molecule (Zeng, L. et al., 2019). To date, 14 crown tannins have been detected and identified by UPLC-UV-QTOF. Since this discovery in the laboratory, several studies have focused on their characterisation and physicochemical properties, which differ from those of non-linear condensed tannins (Jouin, A. et al., 2022). For example, these crown tannins have shown a certain stability during the ageing of red wine thanks to their partial resistance to oxidation, which differs radically from non-cyclic tannins, which are sensitive to oxygen and decrease over time. In a context of climate change, these molecules could be of interest in the stability of wines for ageing. To further investigate these points and continue the study and physico-chemical characterisation of this family of compounds, it is essential to obtain the pure molecules by fractionation and purification from different matrices, since crown tannins are not commercially available.

Objectives

As part of Manon Ferreira's PhD, the internship will involve optimising the final purification stage using semi-preparative HPLC (with a HILIC column) to separate a non-cyclic trimer and two crown pentamers. The three-dimensional structure of these different crown tannins (galloylated tetramer,

pentamers, etc.) will then need to be defined by NMR. The second objective of this work placement will be to evaluate the co-pigmentation phenomenon between these purified crown tannins and anthocyanins (molecules responsible for the colour of red wines).

Methodologies

The student will take part in the purification of the various crown tannins: TSK low-pressure exclusion chromatography and semi-preparative HPLC (C18 column and HILIC column).

The student will also participate in the structural and chemical characterisation of these tannins: NMR, mass spectrometry.

Prerequisites

Knowledge of analytical chemistry and basic chemistry (physical chemistry) is required. Organisational skills and a degree of autonomy are desirable.

Key words

Crown tannins, purification, semi-preparative HPLC, HILIC, HPLC-UV-QToF, physico-chemical interactions