

## Résumé de thèse de Rayhane Hamrouni

### ***Trichoderma asperellum* cultivé sur des substrats solides : Criblage, Identification, Physiologie de croissance et Métabolisme**

Suite aux désordres écologiques engendrés par l'utilisation des pesticides chimiques, le marché des biopesticides est en plein essor, même s'il ne représente encore que 2 % du marché des produits phytosanitaires. Le contrôle biologique des ravageurs des cultures représente une solution alternative fiable pour lutter contre les nuisances. Parmi les champignons filamenteux (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces lilacinus*, *Trichoderma harzianum*) il existe des souches homologuées pour leurs utilisations dans la lutte biologique. Parmi celles-ci, on trouve les souches de *Trichoderma* peuvent produire la 6-Pentyl-alpha-Pyrone (6-PP), métabolite secondaire antifongique volatile à forte odeur de noix de coco. Ces molécules bioactives, ainsi que les enzymes et les conidies de *Trichoderma* présentent un potentiel antifongique intéressant susceptible d'être utilisées pour lutter contre des ravageurs et donc de limiter l'apport de pesticides chimiques. Pour l'ensemble de ces propriétés nous avons étudié la croissance et le métabolisme de 23 souches de *Trichoderma* utilisées comme agents de contrôle biologique contre d'autres champignons phytopathogènes (*Botrytis cinerea*). Pour la culture de ces souches nous avons utilisé la Fermentation en Milieu Solide (FMS) sur différents mélanges de coproduits agroindustriels (bagasse de canne à sucre ou sarments de vigne, son de blé ou purée de pommes de terre, moringa ou jatropha, chitine ou huile d'olive grignons d'olive ou grignon d'argan). Différents types de bioréacteurs ont été testés parmi lesquels un nouveau bioréacteur à usage unique. L'objectif recherché est l'obtention d'un produit fermenté contenant un cocktail d'enzymes lytiques, une concentration élevée en 6-PP et une concentration très élevée de conidies viables et virulentes. Concrètement ce travail de thèse a permis de (i) constituer une collection de souches de *Trichoderma* provenant de différents pays, (ii) réaliser un criblage de souches nous ayant permis de sélectionner les souches les plus performantes (*Trichoderma asperellum*), (iii) optimiser au niveau du laboratoire la production de 6-PP, de conidies et des enzymes lytiques tels que les amylases, les lipases, les cellulases, par les souches de *T. asperellum* identifiées précédemment, afin de trouver le compromis idéal entre les aspects quantitatifs et qualitatifs c'est-à-dire une production conséquente de métabolites possédant une forte activité antifongique, exploitable pour lutter contre les ravageurs des cultures permettant ainsi de limiter les apports de pesticides. (iv) extrapoler la production des conidies de *T. asperellum* à un niveau pilote industriel dans le bioréacteur prototype FMS à usage unique, récemment breveté par l'IRD. Les résultats obtenus ont montré un effet bénéfique de l'aération forcée sur la production des conidies, des enzymes lytiques (cellulases, amylases, lipases) et de la 6-PP par *T. asperellum* TV104, *T. asperellum* TF1, *T. asperellum* QT22046 cultivés sur le mélange : sarments de vigne, jatropha, purée de pomme de terre, grignons d'olive et huile d'olive. Ce milieu de culture a été défini lors d'une étape précédente de plan d'expériences. Cette étude a également validé le fonctionnement du bioréacteur à usage unique.

**Mots-clés :** *Trichoderma asperellum*, contrôle biologique, fermentation en milieu solide, enzymes lytiques, conidies, 6-pentyl-alpha pyrone, bioreacteur à usage unique.