



VOUS SOUHAITEZ INTEGRER UNE PETITE EQUIPE, JEUNE, MOTIVEE, DYNAMIQUE ET CONVIVIALE  
VOUS ETES CREATIF, PRAGMATIQUE ET ENTREPRENANT  
VOUS SOUHAITEZ AGIR POUR AMELIORER LA QUALITE DE L'ALIMENTATION

Postulez pour un stage de master sur le thème

**Optimisation de la gestion de la qualité des céréales en silo et en moulin (H/F)  
dans une entreprise innovante**

SPECTRALYS Innovation développe des analyseurs de fluorescence permettant de mesurer en temps réel des indicateurs de qualité des aliments dans le secteur agroalimentaire. L'entreprise valorise une technologie propriétaire unique basée sur l'auto-fluorescence des matrices biologiques, aux applications très larges. L'analyse des données au cœur de nos produits vise principalement la création de modèles de calibration à partir des données spectrales fournies par les capteurs que nous concevons et commercialisons. L'entreprise compte une vingtaine de collaborateurs dont les deux-tiers en R&D et 5 docteurs.

Nous cherchons aujourd'hui à valoriser la mesure en l'associant à d'autres informations pour mieux comprendre comment la qualité du produit fini se construit en fonction des matières premières et des process appliqués. Il s'agit de développer des outils d'aide à la décision pour faciliter, optimiser et automatiser la gestion de la qualité, du stockage des matières premières agricoles à leur transformation en produits finis. Le problème consiste à optimiser l'allotement des céréales à la réception des grains récoltés par les agriculteurs pour assurer le remplissage de cellules de stockage conformes en qualité et en volume au cahier des charges des fournisseurs. Les caractéristiques des blés s'évaluent sur 5 mesures différentes qui jouent un rôle majeur pour spécifier la qualité du produit fini. On recherche une politique de mélange et de transport des blés qui permette, à partir de différents blés de caractéristiques connues et disponibles dans des silos de collecte, de réaliser des mélanges dans des cellules de silos intermédiaire pour s'approcher au mieux des qualités des blés requises dans le cahier des charges par les différents clients. Outre la satisfaction des différentes demandes spécifiées dans le cahier des charges, on s'intéresse aussi à la minimisation des coûts de transport. Il s'agit donc d'un problème d'optimisation multicritère.

L'objet du stage est d'étudier l'apport potentiel de l'optimisation linéaire en variables continues ou mixtes et de l'optimisation multicritère pour la résolution de ce problème. On s'intéressera en particulier à la modélisation des contraintes du problème (quantité disponible, capacité de transport et de stockage) et des lois de mélange à l'aide de la programmation linéaire, à la spécification des objectifs en termes de satisfaction des demandes clients et de minimisation des coûts de transport. Les modèles proposés seront testés à l'aide d'un solveur et feront l'objet de tests numériques sur des jeux de données fournis par Spectralys innovation. Dans un deuxième temps, on pourra étudier l'insertion du système optimisant dans un outil interactif d'aide à la décision permettant d'explorer les solutions possibles et d'aider un agent planificateur à organiser l'ensemble de la production.

*Compétences requises :* programmation linéaire en variables mixtes, optimisation multicritère, optimisation combinatoire, utilisation de solveurs de programme linéaires, méthodes interactives d'aide à la décision, programmation en python ou C++.