

**Université de technologie de Compiègne - Proposition de thèse**

<b>1<sup>re</sup> partie : Fiche scientifique</b>	
Intitulé de la thèse	Production du 2-phényléthanol par <i>Yarrowia lipolytica</i> à partir de ressources renouvelables : fermentation et séparation
Type de financement	Demi-bourse de thèse (TIMR) + bourse du conseil de recherche de l'université Saint-Joseph de Beyrouth (Liban)
Laboratoire d'accueil	Unités de recherches :  1/ TIMR (13 mois) équipe de recherche : TAI (technologies agro-industrielles) site web : <a href="https://www.utc.fr/recherche/les-unites-de-recherche-de-lutc/transformations-integrees-de-la-matiere-renouvelable-timr.html">https://www.utc.fr/recherche/les-unites-de-recherche-de-lutc/transformations-integrees-de-la-matiere-renouvelable-timr.html</a>  2 / Unité de recherche : Technologies et Valorisation Agro-alimentaire (TVA), USJ, Beyrouth, Liban (18 mois)  3/ UMR MICALIS (2 mois) équipe de recherche : BIMLip (Biologie Intégrative du Métabolisme lipidique microbien). AgroParisTech-INRAE, Jouy-en-Josas.  4/ UMR SayFood, Paris-Saclay Food and Bioproduct Engineering, (3 mois) équipe de recherche : ProBioSSep (Procédés microBiologiques, Stabilisation, Séparation), AgroParisTech-INRAE, Thiverval-Grignon.
Directeur(s) de thèse	* Mohamed KOUBAA (HDR, <b>directeur de thèse</b> , TIMR) * Tristan ROSSIGNOL (HDR, <b>co-encadrant</b> , MICALIS) * Nicolas LOUKA (HDR, <b>directeur de thèse</b> , unité de recherche Technologies et Valorisation Agro-alimentaire, USJ, Beyrouth, Liban) * Richard MAROUN (HDR, <b>co-encadrant</b> , unité de recherche Technologies et Valorisation Agro-alimentaire, USJ, Beyrouth, Liban).
Domaines de compétence	Sciences pour l'ingénieur Environnement
Description du sujet de thèse	Le 2-phényléthanol (2-PE) est une molécule d'arôme présente dans les essences de rose. Elle est largement utilisée dans la cosmétique et les produits alimentaires, et peut aussi être utilisée comme précurseur d'autres molécules (e.g., phényléthyl acétate). Pour une meilleure rentabilité économique, sa production actuelle est principalement basée sur des méthodes de synthèse chimique. Cependant, en raison de l'impact environnemental négatif substantiel, ces méthodes sont de plus en plus remplacées par des procédés de production biotechnologiques. En outre, les réglementations européennes et américaines ont limité le 2-PE de qualité alimentaire aux sources naturelles qui incluent les sources botaniques et microbiologiques, y compris les produits de fermentation (Parlement européen et Conseil 2008). La source naturelle d'huiles essentielles de fleurs et de plantes présente l'inconvénient de produire une faible concentration de 2-PE et, de plus, sa purification est difficile. Par voie microbienne, le 2-PE peut être synthétisé à partir de la phénylalanine, précurseur coûteux s'il doit être ajouté au milieu de culture. Produire du 2-PE sur un sous-produit agro-industriel s'avère plus avantageux d'un point de vue économique et environnemental. De ce fait, le travail proposé à travers cette thèse a pour objectif de produire du 2-PE par fermentation avec la levure <i>Yarrowia lipolytica</i> sur du jus de drêches de brasserie, et de l'extraire après fermentation ou en cours de production, puis de le purifier. Un enrichissement du jus en substrat carboné (glucose) sera réalisé par un prétraitement valorisant la fraction solide des drêches après leur pressage. En effet, cette fraction sera d'abord expansée par IVDV (Intensification de la Vaporisation par Détente vers le Vide) puis son contenu en cellulose (≈20% MS) sera hydrolysé et utilisé comme substrat carboné pour la production du 2-PE. Le suivi des cinétiques microbiennes sera effectué par la transformation des souches productrices de cellulase et de 2-PE (fournies par le TWB et l'UMR MICALIS) pour les rendre fluorescentes. Une simulation déterminant les solvants adaptés à l'extraction du 2-PE ainsi qu'une étude

	de biocompatibilité (par cytométrie en flux) de ces solvants sur les souches productrices seront réalisées. L'extraction par solvant sera ensuite réalisée en contacteur membranaire et la faisabilité d'un couplage avec l'étape de production microbienne sera évaluée. Enfin, l'étape de purification par distillation sera étudiée.
Mots clés	Fermentation, <i>Yarrowia lipolytica</i> , drêches de brasserie, 2-phényléthanol, cellulases, valorisation, expansion, IVDV, simulation, extraction par solvant
Profil et compétences du candidat	Le/la candidat(e) doit avoir une formation en biotechnologie/génie des procédés. Des compétences en microbiologie et en ingénierie génétique sont indispensables. Le candidat doit avoir des connaissances en techniques analytiques telles que la chromatographie. Avoir manipulé l'extraction liquide/liquide est un plus. Un niveau avancé en anglais est primordial.
Date de début de la thèse	01/10/2021
Lieu de travail de thèse	18 mois en France (13 mois à l'UTC, 2 mois à l'UMR MICALIS (Jouy-en-Josas), et 3 mois à l'UMR SayFood (Thiverval-Grignon)), et 18 mois à l'USJ selon un calendrier établi dans une convention d'accueil.

<b>2<sup>e</sup> partie : Fiche de poste</b>	
Durée	36 mois
Possibilité missions complémentaires	Non
Laboratoire d'accueil	TIMR : fermentation et purification du 2-PE. TVA : intensification de la Vaporisation par Détente vers le Vide et purification de 2-PE. MICALIS : transformations génétiques pour rendre les souches fluorescentes. SayFood : extraction du 2-PE par contacteurs membranaires et étude de biocompatibilité des solvants sur les souches productrices.
Moyens matériels	Bureau individuel ou collectif, ordinateur, bioréacteurs, etc. (les moyens matériels sont disponibles dans le laboratoire TIMR). L'UMR MICALIS possède déjà des souches de levure « chassis » productrices de 2-PE, des souches améliorées seront fournies par ce laboratoire. La souche productrice de cellulases sera fournie par le TWB. L'unité TVA possède un équipement d'expansion par IVDV. L'UMR SayFood possède l'équipement nécessaire pour l'extraction du 2-PE par contacteurs membranaires, avec possibilité de couplage avec un bioréacteur de production, ainsi qu'une plateforme de cytométrie en flux et une plateforme analytique.
Moyens humains	Le laboratoire TIMR est composé actuellement de 81 membres, dont 29 enseignants-chercheurs et chercheurs de l'UTC, 12 enseignants-chercheurs de l'ESCOM, 6 personnels d'appui administratif et technique, 31 doctorants, 1 ATER et 2 membres associés.
Moyens financiers	Autofinancement par les équipes de recherches TAI (TIMR), BIMLip (MICALIS), TVA, ProBioSSep (SayFood)
Modalités de travail	Des réunions régulières seront faites entre le doctorant et les directeurs/encadrants de thèse pour assurer l'avancement des travaux et le bon déroulement de la thèse.
Projet de recherche lié à cette thèse	Un projet de recherche sera déposé au cours de la thèse.
Collaboration nationale	<p><b>Dr. Tristan ROSSIGNOL</b> INRAE UMR1319, AgroParisTech UMR MICALIS, équipe BIMLip <a href="mailto:tristan.rossignol@inrae.fr">tristan.rossignol@inrae.fr</a></p> <p><b>Dr. Jean-Marc NICAUD</b> INRAE UMR1319, AgroParisTech UMR MICALIS, AgroParisTech INRAE, équipe BIMLip <a href="mailto:jean-marc.nicaud@inrae.fr">jean-marc.nicaud@inrae.fr</a></p> <p><b>Dr. Marwen MOUSSA</b> UMR SayFood, Paris-Saclay Food and Bioproduct Engineering, AgroParisTech INRAE, équipe ProBioSSep <a href="mailto:marwen.moussa@inrae.fr">marwen.moussa@inrae.fr</a></p> <p><b>Dr. Claire SAULOU-BERION</b> UMR SayFood, Paris-Saclay Food and Bioproduct Engineering, AgroParisTech INRAE, équipe ProBioSSep <a href="mailto:claire.saulou-berion@inrae.fr">claire.saulou-berion@inrae.fr</a></p>
Collaboration internationale	<p><b>Pr. Nicolas LOUKA</b> Université Saint-Joseph de Beyrouth (Liban) <a href="mailto:nicolas.louka@usj.edu.lb">nicolas.louka@usj.edu.lb</a></p> <p><b>Pr. Richard MAROUN</b> Université Saint-Joseph de Beyrouth (Liban) <a href="mailto:richard.maroun@usj.edu.lb">richard.maroun@usj.edu.lb</a></p>

Thèse en cotutelle internationale	Oui, Université Saint-Joseph, Beyrouth, Liban Unité de recherche Technologies et Valorisation Agro-alimentaire (TVA)
Coordonnées de la personne à contacter	<b>Dr. Mohamed KOUBAA</b> <a href="mailto:m.koubaa@escom.fr">m.koubaa@escom.fr</a> +33 3 44 23 88 41 Ecole Supérieure de Chimie Organique et Minérale 1 Allée du réseau Jean-Marie Buckmaster Laboratoire TIMR UTC/ESCOM, EA 4297 60200 Compiègne  <b>Pr. Nicolas LOUKA</b> <a href="mailto:nicolas.louka@usj.edu.lb">nicolas.louka@usj.edu.lb</a> +961 70 897 054 Faculté des Sciences - Université Saint-Joseph de Beyrouth Campus des sciences et technologies, Mar Roukos, Mkallès. B.P. 11-514 Riad el Solh, Beyrouth 1107 2050 – Liban.

**Contactez d'abord le directeur de thèse** avant de renseigner  
un dossier de candidature en ligne sur <https://webapplis.utc.fr/admissions/doctorants/accueil.jsf>