

# PROPOSITION D'UN PROJET DE THÈSE A L'ÉCOLE DOCTORALE « Végétal, Animal, Aliment, Mer, Environnement »

## INFORMATIONS GÉNÉRALES

<p><b>Titre de la thèse : Evaluation du potentiel aromatique levure et de la conservation des arômes au cours de la panification</b></p> <p><i>Evaluation of yeast aroma potential and aroma retention during breadmaking</i></p>
<p><b>Acronyme : BestBread</b></p>
<p><b>Discipline de recherche 1 : Sciences des Aliments</b></p> <p><b>Discipline de recherche 2 : Analyse des Arômes</b></p>
<p><b>Trois mots-clés : Arôme, levure, pain</b></p> <p>Aroma, Yeast, bread</p>
<p><b>Unité d'accueil : ONIRIS – UMR CNRS 6144 GEPEA</b></p>
<p><b>Nom, prénom du directeur·rice de thèse (HDR indispensable) : Pr. Prost Carole</b></p> <p><b>Adresse courriel : carole.prost@oniris-nantes.fr</b></p> <p><b>Nom, prénom du co-directeur·rice (le cas échéant) (HDR indispensable) :</b></p> <p><b>Adresse courriel :</b></p> <p><b>Nom, prénom du co-encadrant·e de thèse 1 (le cas échéant) : Dr. Tareb Raouf</b></p> <p><b>Adresse courriel : raouf.tareb@oniris-nantes.fr</b></p> <p><b>Nom, prénom du co-encadrant·e de thèse 1 (le cas échéant) : Dr. Rannou Cécile</b></p> <p><b>Adresse courriel : cecile.rannou@oniris-nantes.fr</b></p>
<p><b>Contact(s) (adresse postale) : Oniris – Rue de la Géraudière CS82225 44322 Nantes cedex 3</b></p>
<p><b>Mode de recrutement (cf. Guide du recrutement)</b></p> <p>Le mode de recrutement du·de la doctorante dépend de la nature du financement du projet de thèse.</p> <p><input type="checkbox"/> Concours (CDE)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Entretien (préciser dates ouverture/ fermeture) : 30 Septembre 2024/30 Octobre 2024</p> <p><input type="checkbox"/> Autre (précisez) :</p>

## DESCRIPTION SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

### Contexte socio-économique et scientifique : (10 lignes)

There is renewed interest in traditional fermentation methods that preserve biological and cultural diversity and are associated with health and well-being. This appeal is underpinned by research showing that sourdough bread made by artisan and peasant bakers offers better flavor and nutritional benefits. This thesis is supported by the LESAFFRE Group, a major global player in the fermentation industry (sales of 2.7 billion euros, 11,000 employees and 96 nationalities). Its aim is to understand the potential of yeast and micro-organisms to produce bread with optimized and controlled aromatic qualities.

The aim of this thesis is to understand the mechanisms by which yeast produces aromas in a sourdough or poolish medium (sourdough inoculated only with yeast), and to control the conservation of these aromas during bread-making and after baking.

### Hypothèses et questions scientifiques (8 lignes)

The research theme of this thesis concerns the understanding of the development of aromatic discriminants (volatile and odorant compounds) that can explain sensory response through the control of microbial development and fermentation and baking processes. Over 500 volatile compounds have been identified in bread, but not all of them contribute to the overall aromatic properties of bread. The scientific questions are:

What are the main volatile compounds associated with the aromatic diversity of poolish and responsible for odor specificity?

How can specific poolish aromas be developed through targeted selection of microorganisms and optimal fermentation conditions?

What are the fermentation/panning strategies that best preserve the aromas of interest?

### Principales étapes de la thèse et démarche (10-12 lignes)

The ways in which volatile compounds are formed are linked to formulation choices, yeast and yeast selection, and the manufacturing process. Consequently, all parameters need to be monitored to be able to orientate the aromatic profile, in order to understand and control the impact of these parameters on the development of bread aroma and to enable consumer appreciation.

The approach consists of 3 stages:

- Identify the best aromatic profiles among a selection of yeasts and/or bacteria from the Lesaffre collection, based on their aromatic potential developed in poolish.

- Instrumentally and sensorially characterize the aromatic profile of the poolish during fermentation.

Test the best aromatic profiles in bread applications, with the aim of preserving poolish aromas in bread applications.

### Approches méthodologiques et techniques envisagées (4-6 lignes)

Poolish production under laboratory and industrial conditions within the Lesaffre group

Instrumental and sensory analysis of volatile and odorous compounds (including GC-MS, GC-Olfactometry, etc.)

Sensory evaluations

Panary manufacture and application

## Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat

Recommended training: Validated Master's 2 level, ideally agri-food engineer or chemical/microbiology engineer with skills in applied statistics.

Skills sought and methods used during the thesis:

- Knowledge of food science and good analytical and synthesis skills.
- An affinity for the analysis of flavors, volatile compounds and odors
  - o Instrumental experience in gas chromatography and mass spectrometry
  - o Practical experience of sensory evaluation techniques, including GC-Olfactometry.
- An affinity for statistical and data processing and the analysis of biological data.
- Good organizational and team-working skills, with the ability to work independently.
- Fluency in French and English.
- Be proactive, curious and interested in applied industrial research and product development.

## ENCADREMENT DE LA THÈSE

<b>Nom de l'unité d'accueil :</b> ONIRIS - UMR CNRS 6144 GEPEA	<b>Nom de l'équipe d'accueil :</b> MAPS2
<b>Nom du/de la directeur-riche de l'unité :</b> Pr. Jeremy Pruvost (directeur général GEPEA) et Pr. Michel Havet (directeur adjoint GEPEA pour ONIRIS)	<b>Nom du/de la responsable de l'équipe :</b> Pr. Francine Fayolle (ONIRIS) et Pr Agnes Montillet
<b>Coordonnées du/de la directeur-riche de l'unité :</b> Pr. Jeremy PRUVOST Director of GEPEA laboratory (UMR - CNRS 6144) Département Génie des Procédés et Bioprocédés Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes Nantes Université tél : 02-49-14-20-56 (472056) 37 Bd de l'Université CRTT - BP 406 44602 Saint-Nazaire Cedex (France)	<b>Coordonnées du/de la responsable de l'équipe :</b> Pr Francine FAYOLLE et Pr Michel HAVET Département Génie des Procédés Alimentaires UMR CNRS 6144 GEPEA Oniris VetAgroBio Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique Rue de la Géraudière CS 82225 – 44322 NANTES Cedex 3
<b>Directeur-riche de thèse</b> Nom, prénom : Prost Carole Fonction : Professeur Date d'obtention de l'HDR : 2002 Employeur : MASA (affectation : ONIRIS) École doctorale de rattachement : VAAME Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 50%	

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) (%) : codirection 40%

Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 1

**Co-directeur-riche (le cas échéant) : néant**

Nom, prénom :

Fonction :

Date d'obtention de l'HDR :

Employeur :

École doctorale de rattachement :

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) :

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :

**Co-encadrant-e de thèse 1 (le cas échéant)**

Nom, prénom : Tareb Raouf

Fonction : Maître de Conférences

Titulaire de l'HDR :  oui  non Si oui, date d'obtention de l'HDR :

Employeur : MASA (affectation : Oniris)

École doctorale de rattachement : VAAME

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 30%

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 1

**Co-encadrant-e de thèse 2 (le cas échéant)**

Nom, prénom : Rannou Cécile

Fonction : Ingénieur de Recherche

Titulaire de l'HDR :  oui  non Si oui, date d'obtention de l'HDR :

Employeur : ONIRIS

École doctorale de rattachement : VAAME

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 30%

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 1

**Partenaire privé (si financement CIFRE, privé, ...)**

Nom, prénom : Monnet Cécile

Fonction : Directrice du centre d'Excellence « Baking Science and Nutrition »

Entreprise : Groupe Lesaffre

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 0 comme coencadrante académique mais responsable encadrement volet industriel (financement CIFRE)

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 0%

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 0%

### Partenaire international (si thèse en co-tutelle)

Nom, prénom :

Fonction :

Employeur :

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) :

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :

### Devenir des anciens doctorants du/de la directeur-riche et co-directeur(s)/co-encadrant(s) de thèse (depuis 5 ans)

*Compléter les informations suivantes pour chaque ancien doctorant*

Nom, prénom : Caille Coline

Date de début et de fin de thèse : 2019-2023

Direction de thèse : Carole Prost

Emploi actuel, lieu : Ingénieur de recherche, CNRS, Bordeaux

Contrat (post-doc, CDD, CDI) : CDD 2 ans

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Caille C., **Rannou C.**, Villière A., Cataneo C., Lagadec-Marquez A., Bechaux J., **Prost C.**, 2024. Comparison of child and adult mastication of a sticky processed cream cheese and simulation with a masticator, *Foods*. 2024, 13(9), 1318., <https://doi.org/10.3390/foods13091318>

Caille C., Boukraâ M., **Rannou C.**, Villière A., Cataneo C., Lethuaut L., Lagadec-Marquez A., Bechaux J., **Prost C.**, 2023. Analysis of Volatile Compounds in Processed Cream Cheese Models for the Prediction of "Fresh Cream" Aroma Perception. *Molecules*. 2023; 28(20):7224. <https://doi.org/10.3390/molecules28207224>

Nom, prénom : Lesme Hanna

Date de début et de fin de thèse : 2017-2020

Direction de thèse : Carole Prost

Emploi actuel, lieu : Chargé de recherche, Groupe Nestlé, Suisse

Contrat (post-doc, CDD, CDI) : CDI

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Lesme H., **Rannou C.**, Famelart M.H., Bouhallab S., **Carole Prost**, 2020. Review : Yogurts enriched with milk proteins: Texture properties, aroma release and sensory perception. *Trends in Food Science and Technology*. 98, 140-149, 64 citations, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.02.006>, Réf. HAL: [hal-02491445](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02491445)

Lesme H., Courcoux P., Alleaume C., Famelart M.H., Bouhallab S., **Prost C.**, **Rannou C.** (2020). Contribution of temporal dominance of sensations performed by modality (M-TDS) to the sensory perception of texture and flavor

in semi-solid products: A case study on fat-free strawberry yogurts. *Food Quality and Preference*, 80:103789. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103789>. Réf. HAL: [hal-02306102](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02306102)  
 Lesme, H., Alleaume, C., Bouhallab, S., Famelart, M.-H., Marzin, C., Lopez-Torres, L., **Prost, C., Rannou, C.**, 2020. Aroma-retention capacities of functional whey protein aggregates: Study of a strawberry aroma in solutions and in fat-free yogurts, (2020) *Food Research International*, 136, art. no. 109491, DOI: [10.1016/j.foodres.2020.109491](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109491)  
 H. Lesme, C. **Rannou**, C. Loisel, M-H. Famelart, S. Bouhallab, **C. Prost**, 2019. Controlled whey protein aggregates to modulate the texture of fat-free set-type yogurts, *International Dairy Journal*, 92, 28-36.

Nom, prénom : Le Roy Sarah

Date de début et de fin de thèse : 2016- (décès en 2019 avant soutenance)

Direction de thèse : Carole Prost

Emploi actuel, lieu : décédé

Contrat (post-doc, CDD, CDI) :

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Klaey-Tassone M.; Soussignan R.; Durand K.; Le Roy S.; Damon F.; Villière A.; Fillonneau C.; **Prost C.**; Patris B.; Sagot P.; Schaal B., 2024. Testing detectability, attractivity, hedonic specificity, extractability and robustness of colostrum odor - Toward an olfactory bioassay for human neonates", *Developmental Psychobiology*. 2024, 66(3), e22474, <https://doi.org/10.3390/molecules27165299>  
 Le Roy, S., Fillonneau, C., Schaal, B., **Prost, C.**, Villière, A., 2022. Comparative Investigation of Conventional and Innovative Headspace Extraction Methods to Explore the Volatile Content of Human Milk, *Molecules*, 27 (16), DOI: 10.3390/molecules27165299

### Publications majeures des 5 dernières années de la directrice de thèse et co-directeur(s)/co-encadrant(s) sur le sujet de thèse :

Tempov M., Rocha J.M., **Rannou C.**, Ducasse M., **Prost C.**, 2024. Influence of baking time and formulation of part-baked sourdough bread on the physical characteristics, sensory quality, glycaemic index and appetite sensations, *Frontiers in Nutrition*, section Nutrition and Food Science Technology. Front. Nutr. 11:1370086., doi: [10.3389/fnut.2024.1370086](https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1370086).  
 Sonmezdag, A.S., Cataneo, C., **Rannou, C.**, Selli, S., **Prost, C.**, 2022. Elucidation of retro- and orthonasal aroma differences in biscuits (panis biscoctus) using artificial masticator (2022) *Journal of Food Processing and Preservation*, 46 (6), DOI: [10.1111/jfpp.16088](https://doi.org/10.1111/jfpp.16088)  
 Diler, G., **Rannou, C.**, Guyon, C., **Prost, C.**, Le-Bail, A. 2021. Use of amyloglucosidase in a soft wheat dough: Impact of process and formulation on glucose production, *Applied Food Research*, 2021, 1(2), 100007. DOI: [10.1016/j.afres.2021.100007](https://doi.org/10.1016/j.afres.2021.100007)  
 T. Dessev, V. Lalanne, J. Keramat, V. Jury, **C. Prost**, A. Le-Bail, 2020. Influence of Baking Conditions on Bread Characteristics and Acrylamide Concentration, *J Food Sci Nutr Res* 2020; 3 (4): 291-310.  
 Clément H., **Prost C.**, **Rannou C.**, Chiron H., Bonnand-Ducasse M., Courcoux Ph. and Onno B. (2020) Can instrumental characterization help predicting sour taste perception of wheat sourdough bread? *Food Research International*, 133, 109159. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109159>  
 Clement H., **Prost C.**, Chiron H., Bonnand Ducasse M., Della Valle G., Courcoux P., Onno B., 2018. The effects of organic wheat flour by-products on sourdough performances assessed by a multi-criteria approach, *Food Research International*, 106, pp. 974-981, IF 2.857, DOI: [10.1016/j.foodres.2018.01.053](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.053)  
 Pétel C., Courcoux P., Genovesi N., Rouillé J., Onno B., **Prost C.** 2017. Free sorting and association task : A variant of the free-sorting method applied to study the impact of dried sourdough as an ingredient on the related bread odor, *Journal of Food Science*, Apr. 82(4), 985-992. IF 1.815, DOI: [10.1111/1750-3841.13678](https://doi.org/10.1111/1750-3841.13678)  
 Pétel C., Onno B., **Prost C.**, 2017. Sourdough volatile compounds and their contribution to bread: a review , *Trends in Food Science & Technology*, 59, 105-123. 206 citations, IF 5.97, DOI: [10.1016/j.tifs.2016.10.015](https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.10.015)

## FINANCEMENT DE LA THÈSE

Origine(s) du financement de la thèse : Thèse Cifre avec le groupe LESAFFRE
Salaire brut mensuel : 2300 € sur 13 mois + intéressement
État du financement de la thèse : Acquis Si retour positif ANRT-CIFRE
Date du début/durée du financement de la thèse (Au format JJ/MM/AA, pour renseigner le contrat) : Dépose du dossier CIFRE auprès de l'ANRT souhaité en décembre 2024. Prémarche en CDD contrat Lesaffre à compter de janvier 2025 et durant le temps d'instruction avec un démarrage de la thèse envisagé au 1 <sup>er</sup> Avril 2025.

Date : 16/09/2024

Nom, signature du/de la directeur·rice d'unité : Michel HAVET, DU Adjoint



Nom, signature du/de la responsable de l'équipe :

Francine FAYOLLE, responsable équipe MAPS<sup>2</sup>

Nom, signature du/de la directeur·rice de thèse : Prost Carole

**Toutes les rubriques de ce document doivent être remplies.**

**Une fois complété, merci d'enregistrer ce document au format PDF avec le nom suivant :  
Nom du Directeur thèse\_Unité\_Acronyme du sujet\_FR.pdf**



**Transmettre également la version Word pour faciliter la remise en page si besoin (vous pouvez supprimer les lignes inutiles).**

**Documents à transmettre à :** [ed-vaame@doctorat-paysdelaloire.fr](mailto:ed-vaame@doctorat-paysdelaloire.fr)