

**PROGRAMME INSTITUTS ET
INITIATIVES**

Appel à projet – campagne 2021

Proposition de projet de recherche doctoral (PRD)

HuMed - Humanités médicales

**Intitulé du projet de recherche doctoral (PRD): Les bienfaits des aliments fermentés: microbiologie
et discours savants sur une boisson à la mode, le kéfir de fruit**

Directrice ou directeur de thèse porteuse ou porteur du projet (titulaire d'une HDR) :

NOM : **BOULE** Prénom : **Jean-Baptiste**
Titre : Chargé de Recherche ou
e-mail : jean-baptiste.boule@mnhn.fr
Adresse professionnelle : Muséum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75005 Paris
(site, adresse, bât., bureau)

Unité de Recherche :

Intitulé : Structure et Instabilité des Génomes
Code (ex. UMR xxxx) : CNRS UMR7196 / INSERM U1154

École Doctorale de rattachement de l'équipe (future école doctorale de la doctorante ou du doctorant) : ED227-Sciences vie homme : évolution écolog

Doctorantes et doctorants actuellement encadrés par la directrice ou le directeur de thèse (préciser le nombre de doctorantes ou doctorants, leur année de 1^e inscription et la quotité d'encadrement) : 0

Co-encadrante ou co-encadrant :

NOM : **DEBAILLY** Prénom : **Renaud**
Titre : Maître de Conférences des Universités ou HDR
e-mail : renaud.debailly@sorbonne-universite.fr

Unité de Recherche :

Intitulé : GEMASS
Code (ex. UMR xxxx) : UMR 8598

École Doctorale de rattachement : Choisissez un élément : ED433 - Concepts et langages
Ou si ED non Alliance SU :

Doctorantes et doctorants actuellement encadrés par la directrice ou le directeur de thèse

(préciser le nombre de doctorantes ou doctorants, leur année de 1^e inscription et la quotité d'encadrement) : 0

Co-encadrante ou co-encadrant :

LAVELLE Prénom : **Christophe**
Titre : Chargé de Recherche ou HDR
e-mail : Christophe.lavelle@mnhn.fr

Unité de Recherche :
Intitulé : Structure et Instabilité des Génomes
Code (ex. UMR xxxx) : UMR 7196

École Doctorale de rattachement : Choisissez un élément : ED227- Sciences Vie Homme – Evolution et Ecologie
Ou si ED non Alliance SU :

Doctorantes et doctorants actuellement encadrés par la directrice ou le directeur de thèse (préciser le nombre de doctorantes ou doctorants, leur année de 1^e inscription et la quotité d'encadrement) : 0

Cotutelle internationale : Non Oui, précisez Pays et Université :

Selon vous, ce projet est-il susceptible d'intéresser une autre Initiative ou un autre Institut ?
 Non Oui, précisez IBEES - Initiative Biodiversité Evol Ecolo Société



Ce texte sera diffusé en ligne : il ne doit pas excéder 3 pages et est écrit en interligne simple.

De plus en plus de personnes et collectifs (journaux, blogs, groupes de discussions sur les réseaux) prônent une "automédication" par l'alimentation. Les boissons fermentées font partie des aliments supposés améliorer la santé et elles sont régulièrement mises en avant car elles permettraient de guérir toute une panoplie de maladies chroniques telles que les désordres intestinaux, les inflammations, le diabète voire même le cancer. Ce projet s'intéresse aux effets allégués sur la santé des consommateurs et la manière dont ces derniers adaptent ces aliments en fonction des effets recherchés.

De nombreuses sociétés utilisent traditionnellement la fermentation comme moyen de production, conservation et/ou optimisation nutritionnelle des aliments. Celle-ci est déclenchée spontanément ou favorisée par l'ajout d'un catalyseur biologique (levures, bactéries). Le marché des aliments (y compris les boissons) fermentés est en pleine expansion, notamment grâce à leurs effets supposés bénéfiques pour la santé.

Notre laboratoire explore depuis quelques années un mode de fermentation particulier, l'utilisation de grains de kéfir, pour la fermentation de jus de fruit, très peu étudié par rapport au kéfir laitier (Figure 1). Le terme kéfir décrit à la fois la boisson fermentée et le ferment, qui se présente comme



Figure 1. Grains de kéfir de fruit

des grains translucides composés de communautés de microorganismes symbiotiques, i.e. bactéries acidophiles et levures. Le kéfir véhicule une image de boisson "saine" riche en probiotiques, ce qui explique en partie l'engouement dont il fait preuve auprès des consommateurs. Des études récentes ont commencé à caractériser les consortia microbiens présents dans quelques grains de kéfirs, mais l'on sait encore très peu de chose sur l'éventuelle hétérogénéité de cette boisson, et encore moins sur ces effets réels sur la santé (1). Nous proposons dans ce projet de mener de front l'**approche microbiologique**, visant à mieux caractériser la composition de la boisson, et l'**approche sociologique**, visant

à analyser les discours savants liés à la production et la consommation de kéfir par les particuliers.

Pour cela, le/la doctorant.e recrutée aura à charge de

- entretenir et développer la banque de souches de kéfir ("kéfirothèque") du Muséum, déjà riche d'une centaine de souches d'origines géographiques variées;
- analyser la littérature médicale dédiée aux effets sur la santé des boissons fermentées (concernant le kéfir de fruit, il est à noter que le sujet étant relativement récent, cette analyse pourra être exhaustive);
- mettre en fermentation de manière contrôlée (en bioréacteur) diverses souches afin de mesurer la cinétique des paramètres de fermentation lors de la production et du vieillissement de la boisson;
- tester systématiquement et rigoureusement pour les valider (ou invalider) divers usages répertoriés sur les forums (très actifs) de consommateurs de kéfir quant aux (supposées) bonnes pratiques fermentaires;
- établir un profil organoleptique des diverses souches mises en fermentation;
- analyser les discours savants véhiculés sur les réseaux (notamment dans les groupes Facebook riches de plusieurs milliers d'adhérents) quant aux effets de la boisson sur la santé;

- analyser ces mêmes discours tenus sur des sites commerciaux par des producteurs de kéfir;
- participer à l'établissement d'une typologie des grains à partir d'analyses métagénomiques et métabolomiques; Pour cela, le laboratoire a déjà procédé à une analyse d'une dizaine de souches contenues dans la kéfirothèque, qui fait apparaître une biodiversité sous-estimée des espèces microbiennes présentes dans le kéfir, avec potentiellement des espèces encore non décrites dans la littérature.
- isoler diverses espèces (bactéries, levures) présentes afin de déterminer leur potentiel caractère "probiotique", qui passe notamment par leur capacité à survivre dans les conditions environnementales du système digestif (qui peuvent être partiellement répliquées au laboratoire, ou pour lesquelles nous pourront faire appel à des collaborateurs).

Les résultats de ce projet permettront d'étendre la collection de souches, de poursuivre de manière systématique la caractérisation de ces dernières, d'optimiser le processus de conservation des grains et de fabrication de la boisson et de mieux caractériser la qualité nutritionnelle et probiotique du kéfir de fruit. La collecte de souche se fera principalement via les contacts établis sur les plateformes de dissémination du kéfir et forums dédiés lors d'une enquête sociologique précédemment menée par les pilotes du projet (2). Une série d'entretiens auprès de consommateurs a également été initiée par deux étudiant.e.s de Master 2 en sociologie de l'alimentation, et pourra être poursuivie par le/la doctorant.e afin d'atteindre un panel conséquent.

Côté microbiologie, un protocole de cryoconservation est en cours de test sur quelques kéfirs déjà récoltés, afin de valider la stabilité phénotypique de la souche lors de remises en fermentation. Chaque souche de la kéfirothèque devra se voir attribuer un "portrait" physiologique réalisé lors de cultures en bioréacteur permettant de mesurer à une grande résolution temporelle (30 mesures/min) les paramètres physiologiques de la culture de microorganismes (pH, RedOx, O₂, T°, alcool, turbidité) (figure 2). L'analyse métagénomique par assemblage et profilage de chaque kéfir mis en fermentation permettra de reconstituer les génomes des espèces microbiennes et la composition fine des grains sur un vaste panel de souches. Ces données permettront de définir une typologie des grains, leurs liens phylogéniques éventuels et leur évolution au cours de l'histoire de leur dispersion. Des analyses comparant la composition en microorganismes entre les grains et la boisson, et en fonction des paramètres environnementaux imposés dans le fermenteur, permettront de mieux comprendre la résilience des grains et l'élaboration de kéfirs. Enfin, des modèles métaboliques pourront être proposés et l'ensemble des données fournira des pistes pour établir l'impact sur la santé de la consommation régulière de tels ferments.

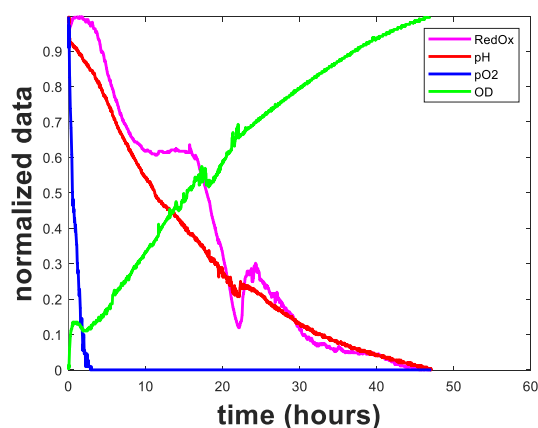


Figure 2. Suivi de différents paramètres physiologiques d'un kéfir de fruit sur 48h. Les variations du Rédox (magenta) permettent de visualiser les différentes étapes de colonisations de la « niche écologique » du kéfir par différentes populations microbiennes (JB Boulé et C. Lavelle).

Ce projet s'inscrit dans les thématiques développées par l'HuMed (Initiatives Humanités bio-médicales), notamment à travers le volet des *nouvelles modalités de diffusion et de communication de l'information sur les maladies et la santé*, « *l'éducation thérapeutique* » du patient, le *renforcement d'un sentiment de défiance à l'égard de la médecine*. En effet, ce projet porte sur l'automédication" par l'alimentation à travers le cas des boissons fermentées qui soulageraient certains maux ou aideraient à guérir toute une panoplie de maladies chroniques telles que les désordres intestinaux, les inflammations, le diabète ou le cancer. Dans ce contexte, il convient donc, pour tenter de tempérer et rationaliser ces discours, d'en comprendre les rouages (c'est l'objectif du volet "sociologique" de ce projet) et d'apporter les éléments scientifiques (objets du volet "microbiologique/physiologique" de ce projet) à même de mettre à distance ces discours.

Ce projet s'inscrit également dans l'IBEES (Initiatives Biodiversité, Evolution, Ecologie, Société), notamment par le développement d'une collection de souches microbiennes (symbioses bactéries/levures) et le recensement de la biodiversité présente (comprenant en outre de nombreuses espèces inconnues).

La/le doctorant.e recruté.e, qui travaillera principalement au sein de l'équipe Génomique et Physiologie de l'Adaptation au sein du Muséum National d'Histoire Naturelle (équipe en co-tutelle avec le CNRS et l'INSERM), devra avoir de bonnes bases de biologie expérimentale (des compétences en microbiologies et/ou génomiques étant un plus) ainsi qu'un réel intérêt pour l'interdisciplinarité et la volonté de mener de front, avec le soutien en co-encadrement de l'équipe de sociologie du GEMASS de l'université Paris Sorbonne, l'enquête sur les discours et pratiques liées à la consommation du kéfir "pour la santé".

Références

1. Fiorda, FA, de Melo Pereira, GV, Thomaz-Soccol V, Rakshit SK, Pagnoncelli MGB, Porto de Souza Vandenberghe L, Soccol CR. 2017. Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary kefir fermentation - A review. *Food Microbiol*, 66:86-95
2. Debailly, R., Lavelle, C. and Schultz, E. 2018. Conserver un aliment vivant. Entretien et circulation d'un ferment : le cas du Kéfir. *Techniques et Culture "Le temps des aliments"* N°69:180-183

**Merci d'enregistrer votre fichier au format PDF et de le nommer :
«ACRONYME de l'initiative/institut – AAP 2021 – NOM Porteur.euse Projet »**

***Fichier envoyer simultanément par e-mail à l'ED de rattachement et au programme :
[cd instituts et initiatives@listes.upmc.fr](mailto:cd_instituts_et_initiatives@listes.upmc.fr) avant le 20 février.***