

## *Journée scientifique RFI Food For Tomorrow/Cap Aliment*

*Le jeudi 26 novembre 2020 à Oniris - Géraudière (amphithéâtre bleu)*

13h30 : Accueil café

### Conférence introductive

13h45-14h35 : « Food for tomorrow... aux XVIIe-XVIIIe siècles »

par F. Quellier - Professeur d'histoire moderne à l'Université d'Angers.

### Présentations de projets financés par le RFI Food for Tomorrow/Cap Aliment

**14h35-14h50 : SEABIOPACK – P. DANIEL (IMMM-UMR 6283)** - projet portant sur la mise au point de nouveau emballage ou matériaux alimentaire incluant les fonctions de biopréservation des bactéries protectrices. (à confirmer)

**14h50-15h05 : DAIMS – G. GAIFFE (LABERCA)** - projet portant sur la mise au point de méthode d'analyse haut débit directement applicable sur l'échantillonnage d'aliments et permettant ainsi une prédiction de sa qualité ou de son statut chimique.

**15h05-15h20 : STOCK-FREE – A. MADOUASSE (BioEPAR)** - projet portant sur le développement d'une méthode pour évaluer le risque d'introduction d'un agent infectieux dans un troupeau bovin lors de l'achat de nouveaux animaux certifiés non infectés par différents programmes de maîtrise.

**15h20-15h35 : SANTRAV – V. GOTTI (URSE)** – projet portant sur la compréhension des liens existants entre le management intégré de la santé animale et le travail du fermier.

15h35-15h55 : Pause

**15h55-16h10 : 3D - STARCH – A. LE BAIL (GEPEA)** - projet portant sur la fonctionnalisation des amidons de blé et de manioc dans le but d'améliorer leur aptitude technologique en impression 3D.

**16h10-16h30 : CAKERS – J. PALIER (BIA)** - projet portant sur la réduction en sucre d'un cake au citron dans le cadre de l'utilisation de la miraculine comme substitut du sucre. Impact de l'acidification sur la structure et la texture en lien avec la réactivité des poudres levantes.

Partenaires du RFI

## Résumés des projets

---

### SEABIOPACK

---

Porteur de projet : P. Daniel (IMMM) Chercheur contractuel : Nguyen Ngoc Thanh Xuan

Manger bon et sain est devenu une préoccupation majeure des consommateurs et parmi les nouveaux aliments favoris, les produits marins sont largement plébiscités depuis quelques années car reconnus pour leurs très bonnes qualités nutritionnelles. Cependant ces produits sont très fragiles sur le plan microbiologique, ainsi des bactéries pathogènes ou altérantes naturellement présentes dans le milieu marin ou provenant de recontaminations, peuvent s'y développer. De 10 à 20 % des épidémies alimentaires sont liées à la consommation d'aliments de la mer et on estime à plus de 20 % les pertes de produits liées à la dégradation microbienne. Les méthodes classiques de lutte contre la dégradation des produits marins sont soit dénaturantes (traitements thermiques), soient peu efficaces ou mal considérées par les consommateurs (traitements chimiques). La biopréservation constitue une méthode alternative largement maîtrisée par l'IFREMER qui utilise des bactéries protectrices empêchant le développement d'autres microorganismes indésirables. Cependant l'utilisation en spray de ces bactéries lactiques biopréservatrices conduit aussi à une autre forme de dégradation de l'aliment par humidification.

Dans ce cadre, trois laboratoires de la région Pays de la Loire, l'Institut des Molécules et des Matériaux du Mans (IMMM CNRS 6283), le laboratoire Ecosystèmes Microbiens et Molécules Marines pour les Biotechnologies (EM3B -IFREMER), le Laboratoire d'Etude des Résidus et Contaminant dans les Aliments (LABERCA – ONIRIS), ont unis leurs efforts pour répondre à cette problématique en mettant au point de nouveaux emballages ou matériaux alimentaires incluant les fonctions de biopréservation des bactéries protectrices. Dans ce projet des premiers tests de validation du procédé pourront être menés sur du saumon fumé.

---

### DAIMS

---

Porteur de projet : Y. Guitton (LABERCA) – Post-doctorant : G. Gaiffe

La fréquence des scandales alimentaires dans le monde a entraîné une sensibilisation accrue du public à la sécurité chimique et à la qualité des aliments. Dans le monde entier, les autorités compétentes mettent en œuvre des stratégies visant à garantir un niveau élevé de sécurité des aliments. En ce qui concerne les risques chimiques, cette stratégie s'appuie sur des laboratoires de pointe pour la détection et la quantification des contaminants dans les aliments. Tout en étant extrêmement efficaces, ceux-ci sont limités par des procédures sophistiquées de préparation et d'analyse qui de surcroît sont longues et coûteuses. Le développement de plates-formes d'analyse rapides et précises sont donc nécessaires. Dans ce projet nous prévoyons la mise au point d'une méthode d'analyse à haut débit directement applicable sur l'échantillonnage d'aliments, permettant une prédiction immédiate de sa qualité ou de son statut chimique. Ceci est aujourd'hui rendu possible par les développements récents en métabolomique et en spectrométrie de masse, tels que la sonde d'analyse de solides atmosphériques (ASAP) ou la spectrométrie de masse à ionisation par évaporation rapide (REIMS) qui ouvrent une toute nouvelle dimension pour le criblage rapide d'échantillons d'aliments. Les deux

technologies permettent d'envisager une analyse au point de contrôle. Dans les études de preuve de concept, l'ASAP a par exemple démontré la séparation des échantillons solides ou liquides en fonction de leur profil chimique. Pour les échantillons de solides, REIMS a été proposé comme nouvelle approche analytique pour la détection in situ d'un certain nombre d'anomalies dans les aliments ou de résidus chimiques.

---

### STOC-Free

---

Porteurs de projet : C. Fourichon – A. Madouasse (BIOEPAR) - Doctorante : M. Mercat

Il existe en Europe des maladies infectieuses des bovins pour lesquelles sont mis en œuvre des programmes de maîtrise, et ceci à diverses échelles territoriales. L'existence de ces plans se justifie par les conséquences de ces infections sur la santé et la production des bovins. Par exemple, en France, les groupements de défense sanitaire de plusieurs départements ou régions organisent la surveillance du virus de la diarrhée virale bovine et son élimination des troupeaux dans lesquels il est présent. Une des mesures les plus importantes dans de tels plans est de prévenir l'introduction de l'agent infectieux dans les troupeaux sains. A cette fin, il faut pouvoir identifier les animaux ou les troupeaux infectés. Si les programmes de maîtrise permettent de réduire la fréquence des infections, ils peuvent parfois compliquer le commerce d'animaux entre territoires car il est difficile d'évaluer le risque pris en achetant un bovin qui a été certifié non infecté par un autre programme. Les objectifs du projet STOC free sont de décrire différents programmes et de recenser les informations qu'ils génèrent afin de concevoir une méthode permettant de rendre comparables les garanties d'absence d'infection produites différents programmes. L'objectif de la thèse réalisée à BIOEPAR dans le cadre de STOC free est de développer et d'évaluer une méthode statistique d'estimation d'une probabilité d'absence d'infection à partir de la diversité des informations produites par les programmes de maîtrise.

---

### SANTRAV

---

Porteur de projet : C. Manoli (URSE) - Doctorante : V. Gotti

Dans un contexte de transition agroécologique et de fortes attentes sociétales concernant l'élevage, les enjeux autour de la santé apparaissent comme importants : amélioration des conditions d'élevage pour un meilleur maintien de la santé des animaux, réduction des intrants médicamenteux en élevage. Par ailleurs, les conditions de travail des éleveurs (pénibilité du travail, astreinte, manque de main d'œuvre) engendrent une baisse d'attractivité du métier ce qui questionne le renouvellement de la génération actuelle. C'est dans ce contexte que ce projet de thèse se cible sur la prise en compte des enjeux d'organisation du travail des pratiques de gestion intégrée de la santé animale, c'est-à-dire l'ensemble des pratiques et connaissances que l'éleveur coordonne afin de maintenir une bonne santé de son troupeau. Il s'agira de décrire et comprendre les interconnexions de l'ensemble des pratiques et des acteurs impliqués dans l'acquisition de connaissances et compétences concernant la gestion sanitaire dans un large panel d'élevages en bovin lait, du modèle autonome à bas intrants au modèle intensif utilisant des outils numériques de pilotage.

---

## 3D-STARCH

---

Porteur de projet : A. Le Bail (GEPEA) – Post-doctorante : B. Maniglia Chierigato

Ce projet concerne la fonctionnalisation des amidons de blé et de manioc dans le but d'améliorer la capacité d'utilisation de l'application d'impression 3D. Des processus spécifiques seront considérés tels que le traitement par chaleur sèche, l'ozonation et le PEF (champ électrique pulsé). L'impact de ces processus sur les propriétés structurales, les propriétés gélifiantes et la température de gélatinisation sera étudié. Il est envisagé d'utiliser des mélanges spécifiques pour obtenir un gel pouvant être utilisé pour construire des objets alimentaires à l'aide d'une imprimante 3D. Ce projet repose sur un consortium entre USP (Brésil) et ONIRIS-GEPEA-CNRS 6144 + INRA-BIA-ISD (Partenaires français). USP fournira une expertise sur le processus d'ozonation, le manioc et les fonctionnalités spécifiques de l'amidon. GEPEA fournira une expertise sur le traitement du blé et de l'impression 3D (pregel, traitement thermique), tandis que l'INRA-BIA-ISD fournira une expertise sur la cristallinité de l'amidon et le statut des glucides en général, y compris le degré de polymérisation et les interactions avec les ligands tels que les lipides, les arômes, etc.

---

## CAKERS

---

Porteuse de projet : P. Le Bail (BIA) – Doctorante : J. Palier

Le projet CAKERS vise à développer un cake réduit en sucre avec une réponse calorique réduite. Cet objectif principal sera atteint en reformulant le cake en utilisant des édulcorants spécifiques, parmi lesquels la Miraculin<sup>1</sup> (une glycoprotéine délivrant un goût sucré dans les aliments acides) et un agent de charge. Une originalité du projet réside dans le fait que l'acidification du gâteau sera ciblée; cette acidification servira de moyen i) pour contrôler la température de gélatinisation de l'amidon et atténuer sa dépression lorsque des édulcorants sont utilisés, ii) pour pouvoir obtenir le goût sucré de Miraculin (lien vers le projet QUALIMENT-ANR « N3S » où ONIRIS-GEPEA est partenaire), iii) pour prolonger la durée de conservation du gâteau.

Les gâteaux contiennent environ 25% de sucre<sup>2</sup> (sucre = saccharose ou sucrose). Le saccharose joue un rôle fonctionnel majeur pendant la cuisson<sup>2</sup> et modifie la température de gélatinisation de l'amidon à environ 90 °C par rapport à 60 °C pour le pain. Le sirop à 50% d'eau et de saccharose contenu dans la pâte permet également de solubiliser les gliadines, en fournissant une rhéologie spécifique. Dans de telles conditions, la gélatinisation de l'amidon est partielle et recouvre une perte partielle de cristallinité et la fusion de polymères d'amidon non gélatinisés. Lorsque les édulcorants sont utilisés dans un cake, la température de gélatinisation est généralement abaissée, ce qui entraîne un niveau plus élevé de gélatinisation de l'amidon et potentiellement une réponse glycémique plus élevée lors de la consommation du cake. Un autre problème est lié à l'activité de l'eau, qui devrait également augmenter lorsque des édulcorants sont utilisés pour traiter les problèmes de durée de conservation. Une autre stratégie pour atténuer ces problèmes pourrait consister en une acidification de la matrice qui devrait augmenter la température de gélatinisation, réduire le degré de gélatinisation de l'amidon et également réduire l'activité de l'eau ou au moins atténuer le risque de moisissure. Dans le cadre de

ce projet, nous avons également l'intention de tirer parti de la miraculine, une glycoprotéine contenue dans le fruit de *Synsepalum dulcificum* 1 en tant qu'édulcorant.

Ce projet vise, dans le cadre d'une approche globale, à étudier l'incidence de l'incorporation de certains édulcorants / agent de charge et de l'acidification sur la structure, la texture, l'acceptation sensorielle et la valeur calorique globale du cake. Selon la réglementation européenne, un gâteau « à teneur réduite en sucre » (-30% par rapport au témoin) doit également correspondre à une réduction substantielle de la valeur calorique (-30%). La valeur calorique sera évaluée à partir de la composition et également à partir de tests *in vitro* afin de mieux évaluer le rôle du métabolisme de l'amidon.