

Résumé I'PAC Project (FR)

Le projet DEEP 2017 a vu le jour suite à un concours proposé par **ActinPak**. Le but est de créer une barquette alimentaire pour la viande avec les propriétés suivantes : La barquette est entièrement **bio-sourcée** et **biodégradable** grâce à l'utilisation des biocomposites PLA, PBAT et Microfibrilles de Cellulose (MFC). Ces dernières augmentent les propriétés barrières à l'O₂. La barquette est également **intelligente** suite à l'utilisation d'une encre détectant le gaz émis par la Salmonelle, la bactérie des viandes.

Ce projet est réalisé en partenariat avec **InoFib**, entreprise commercialisant les MFCs, **Clémentine Darpentigny** membre du CEA qui a développé l'encre intelligente lors de sa thèse et **Julien Bras**, maître de conférence à Grenoble INP – Pagora.

Grâce aux résultats du précédent projet DEEP 2016, la formulation suivie lors de la réalisation de la barquette est la suivante : 62.5 % de PLA, 30% de PBAT, et 7.5% de MFC. Ce bio composite est obtenu par **extrusion en deux temps** pour obtenir un matériau homogène. La barquette est ensuite mise en forme par **thermo-pressage**. D'un autre côté, les étiquettes sont **imprimées et couchées** avec l'encre intelligente : le motif imprimé (encre classique) indique que l'aliment est comestible, tandis que le panneau d'interdiction (encre intelligente) apparaît avec le pourrissement de la viande. Pour finir, la barquette est **thermo-scellée** une première fois pour isoler l'étiquette, puis une seconde fois pour rendre hermétique la barquette contenant la viande.

Plusieurs tests ont été réalisés afin de mettre en avant les propriétés de cette barquette innovante. Tout d'abord, les tests de taux de transmission d'oxygène et de vapeur d'eau sur des matériaux contenant des MFC (ou non) ont mis en avant leur fonctionnalité barrière à l'O₂ (5 fois moins perméable) et absorbant de la vapeur d'eau (l'humidité est captée par les MFCs). Suite à l'utilisation de ces biocomposites, la graisse ne pénètre également pas dans la barquette, ce qui répond aux attentes face au conditionnement de viandes. Le test de bio-fragmentation en cours nous révélera ou non si le packaging peut se décomposer rapidement. Finalement, des tests de scellage ont permis de vérifier que la barquette respecte les normes de scellage dans l'alimentaire.

Outre les innovations techniques menées sur cette nouvelle barquette alimentaire, le design de celle-ci a également été revisité. Afin de bousculer les codes des barquettes alimentaires de viande et se démarquer des autres, la barquette, à l'origine rectangulaire, est dorénavant ovale et comporte une languette permettant de mettre en avant l'étiquette intelligente et l'empêcher d'être au contact avec la viande.

Summary I'PAC Project (EN)

The Deep project 2017 started following the contest proposed by **ActinPak**. The aim of this project is to create an food container for meat with innovative properties: the container is **biosourced** and **biodegradable** thanks to the utilization of PLA, PBAT, and microfibrillated celluloses (MFC). These MFC enhance the barrier properties to oxygen, which is an accelerator of the meat decomposition. The container is also **intelligent**, thanks to an intelligent ink able to detect gas emitted by Salmonella, bacteria largely involved in decaying.

This project is done in association with **InoFib** company, which produces and sells MFC, **Clémentine Darpentigny** who is a member of CEA, and who has developed the intelligent ink during her thesis, and **Julien Bras**, associate professor in Grenoble INP - Pagora.

Thanks to the results done by previous DEEP project, the formulation which has been chosen for the realization of the container is the following one : PLA 62.5%, PBAT 30%, and MFC 7.5%. This biocomposite is obtained by a **series of two extrusions**. This container is then realized by **thermo pressing**. Labels are **printed**, and **coated** with the intelligent ink: the printed pattern (traditional ink) indicates that the meat is comestible, meanwhile the ban sign appears when decaying starts. The last step of production is first **thermosealing** in order to isolate the label, and a second thermosealing in order to hermetically seal the container.

Several characterization tests have been done to evaluate the barrier properties of this container. First, tests of oxygen transmission rate and of water vapour transmission rate on materials containing mfc and not have shown the barrier properties towards oxygen (five times less permeable with addition of mfc) and ability to absorb water vapour (the moisture is captured by the mfc). Grease does not penetrate inside of the container : this result was expected, and ensures quality for meat conditioning. Bio-fragmentation test (which is not finished yet) will reveal the ability of the packaging to be rapidly decomposed. Finally, sealing tests allowed to check if the container respects norms of sealing in the food industry.

Beyond the technical innovations associated to this new container, the design has been changed too, as a way to propose an original container. The container, which was initially rectangular, is now oval and is composed of a tongue which contains the intelligent label and ensures that there is no direct contact with meat.