

Comprendre la formation des trous dans le fromage par une approche multi-échelle

Résumé :

Les « yeux » des fromages à pâte pressée se forment au cours de la l'affinage. L'observation de la pâte fromagère au voisinage des trous pendant leur formation permet de mettre en évidence la déformation des grains de caillé tout autour des trous, leur hétérogénéité en termes de composition mais également l'évolution de la composition locale de la pâte au voisinage des yeux. Une fragilité particulière semble apparaître aux jointures entre les grains de caillé ce qui pourrait expliquer la formation de fissures dans certains cas.

Contexte de la réalisation :

Les fissures dans le fromage ou une répartition très hétérogène des yeux ou leur absence dans des fromages à trou sont autant de défaut de qualité. Comprendre la formation et les conditions de croissance de ces yeux doit pouvoir permettre de mieux maîtriser la qualité des fromages voir d'innover.

Résultat :

La croissance des yeux a été suivie tout au long de l'affinage dans des meules grâce à une méthode non destructive (l'imagerie RMN). Une cartographie des yeux à l'échelle du mm et son évolution au cours de l'affinage a permis de les dénombrer, les classer, et les suivre. A l'échelle de la dizaine de micron, l'arrangement des grains de caillés a été observée tout particulière au voisinage des bulles ce qui a permis de montrer un très fort étirement des grains à l'apex de la bulle sans rupture. En revanche au « coin » des yeux la déformation des grains de caillée est minimum. A la même échelle mais en marquant les protéines et la matière grasse, l'agencement de ces deux composants a pu être observé. La composition des grains de caillé et de leur jonction est différente. La matière grasse localisée au voisinage d'une bulle est « expulsée » du réseau protéique dans lequel elle est répartie, pour venir tapisser la bulle d'où son aspect légèrement brillant.

Perspectives, impact possible à terme :

Une bonne compréhension de l'ensemble des facteurs permettra de formuler à façon des fromages à pâte pressée et de mieux en maîtriser la qualité.

Partenaires :

Irstea, Rennes

Projet financé par le conseil régional de Bretagne, Basse Normandie et Pays de la Loire, le conseil général de l'Ille et Vilaine et le pôle de compétitivité Valorial

Références :

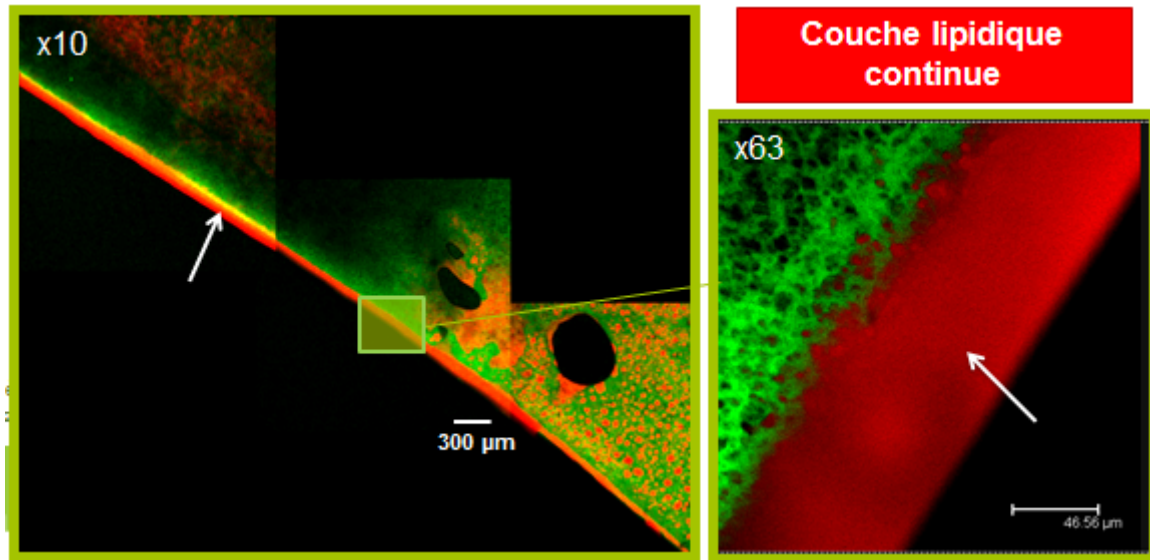
HUC D., MOULIN G., MARIETTE F. & MICHON C. (2013). Investigation of curd grain in Swiss-type cheese using light and confocal laser scanning microscopy. *International Dairy Journal*. **33**, 10-15. [10.1016/j.idairyj.2013.05.017](https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2013.05.017).

HUC D., MARIETTE F., CHALLOIS S., BARREAU J., MOULIN G. & MICHON C. (2014). Multi-scale investigation of eyes in semi-hard cheese. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, [10.1016/j.ifset.2013.10.002](https://doi.org/10.1016/j.ifset.2013.10.002)

Contact :

Camille MICHON, UMR1145 Ingénierie Procédés Aliments, AgroParisTech/Inra/Cnam

AgroParisTech, 1 avenue des Olympiades, F-91300 MASSY. Camille.michon@agroparistech.fr



Images acquises en microscopie confocale à balayage laser. En vert figurent les protéines marquées à l'aide de l'Alexa et en rouge figure la matière grasse marquée par du Bodipy.

HUC D., MOULIN G., MARIETTE F. & **MICHON C.** (2013). Investigation of curd grain in Swiss-type cheese using light and confocal laser scanning microscopy. *International Dairy Journal*. **33**, 10-15. [10.1016/j.idairyj.2013.05.017](https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2013.05.017).