



Problématique

Dans la préface du livre "les pains Français" [2] Daniel Richard-Molard écrit : *"Faire le pain reste un art et le boulanger est l'artisan, celui qui sait faire. Le scientifique, lui, est le curieux, l'imaginaire, qui ne peut s'empêcher de chercher sans cesse à expliquer le phénomène qu'il observe, à reproduire à l'identique l'objet qui retient son attention"*. C'est dans ce but que nous avons conçu un four pilote entièrement contrôlé afin de maîtriser le procédé et d'étudier l'influence de la formulation ou des conditions de cuisson sur le produit fini.

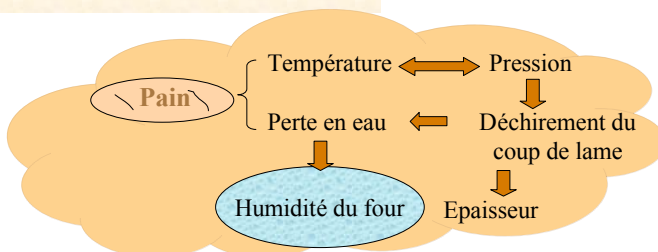
En constante croissance (17 % par an), l'automatisation des procédés est une priorité classée en tête devant les nouveaux procédés, nouvelles technologies et l'HACCP. En effet avant de créer de nouveaux produits ou de nouveaux procédés, nous devons mieux contrôler, mieux maîtriser, l'existant. Cette problématique est récurrente dans tous les domaines de l'alimentaire : traitement thermique, distillation, séchage, mélangeage...

Déroulement d'une expérience :

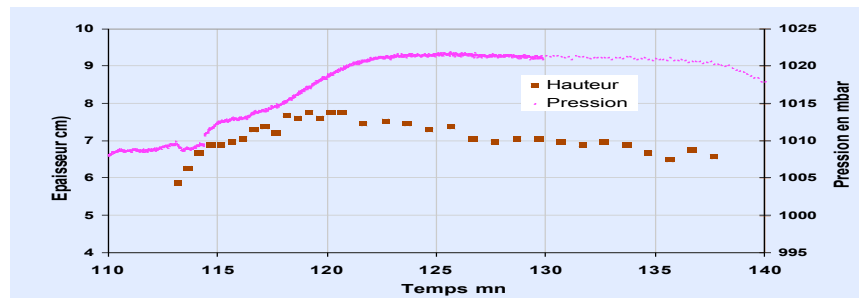
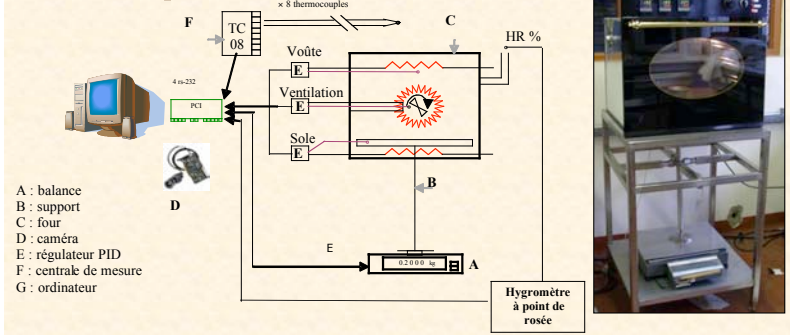
- ✓ Mélange des ingrédients « Frassage »
- ✓ Pétrissage
- ✓ Repos en cuve « Pointage »
- ✓ Division (250 g) et boulage
- ✓ Détente
- ✓ Façonnage
(insertion du capteur de pression autonome programmé)
- ✓ Fermentation
- ✓ Coup de lame « Scarification »
- ✓ Enfournement, dépose du peigne et injection de la vapeur
- ✓ Cuisson
- ✓ Refroidissement « Ressuage »

Mesures effectuées :

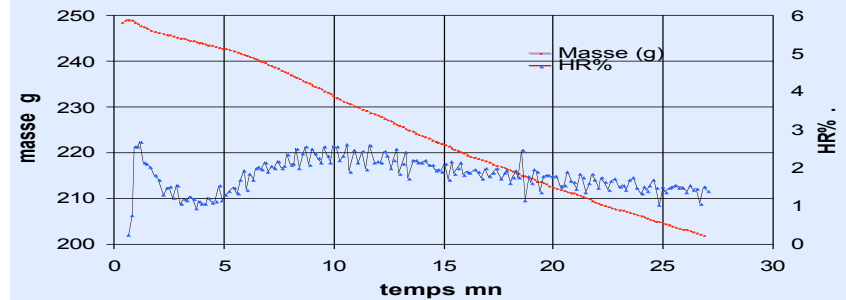
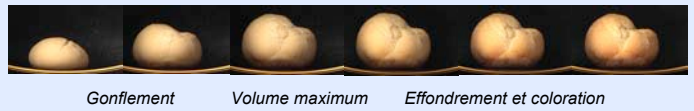
- ✓ Pression dans le pâton
- ✓ Hauteur par analyse d'image
- ✓ Masse du pâton
- ✓ Champ de température par un peigne de thermocouples
- ✓ Température de rosée et Température d'air sec en sortie du four puis calcul de l'humidité relative Hr%



Le four pilote



Variation de la pression et de l'épaisseur d'un pain pendant la cuisson (sole 235°C - voûte 240°C)



Evolution de la masse du produit et l'humidité relative du four pendant la cuisson (sole 235°C- voûte 240°C)

Conclusion

- ✓ Nous avons pu mettre en évidence que le couple Pression / Température joue un rôle prépondérant sur l'épaisseur du produit et notamment le déchirement du coup de lame.
- ✓ Cette ouverture facilite l'évacuation des gaz et de la vapeur d'eau contenus dans le produit:
 - réaugmentation de Hr% en sortie de four
 - accélération de la perte en masse du produit

[1] Les pains français : évolution, qualité, production. Roussel & Chiron, Edition Maé. 2002