



## Cuisson de pâte à pain sous vide partiel

David Grenier  
Tiphaine Lucas  
Yves Diascorn

(prenom.nom@irstea.fr)

vendredi 4 novembre 2016





# Plan

## Introduction

**Thermique** → pâte qui s'expande avec une crôte qui se forme, limite l'expansion et crée des hétérogénéités de porosité

**Vide** → pâte qui s'expande et s'effondre à la remise en pression ou l'ouverture des pores

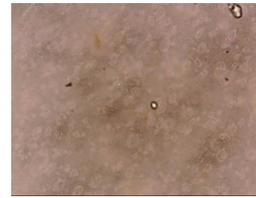
**Thermique + Vide** → pâte qui s'expande et se fige

## Résultats

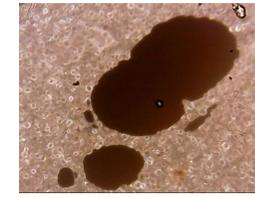
Exemples de produits obtenus

- Petit pain
- Pain de mie
- Pain sans gluten (gros et petit)
- Gâteau

# Introduction Thermique



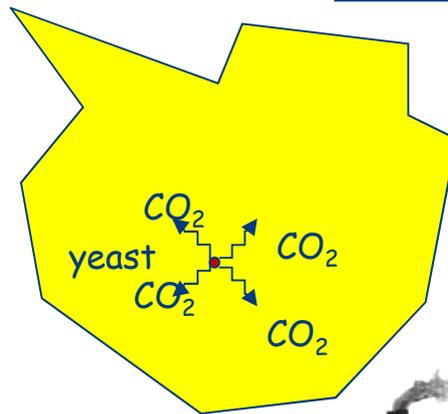
Porosité fermée  
1



Porosité ouverte  
2



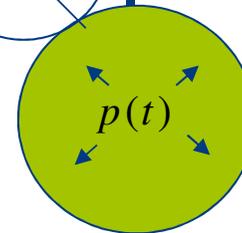
Apport  
d'énergie



Déplacement de la **phase gazeuse** vers les bulles



$\epsilon$

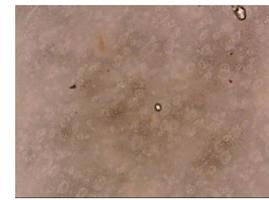


Gélatinisation de l'amidon  
Coagulation des protéines  
Formation de la croûte

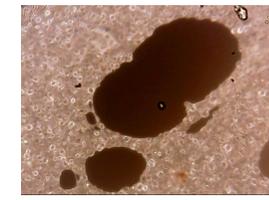
Structure  
figée  
3



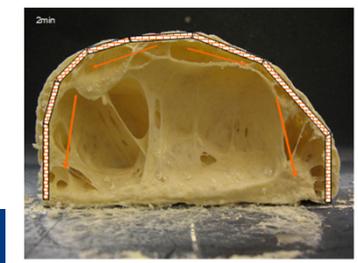
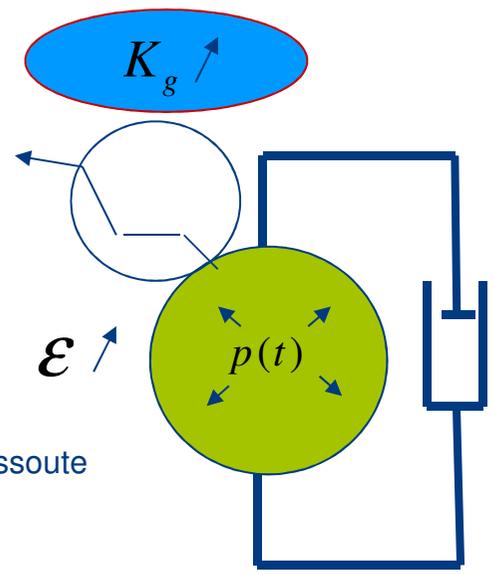
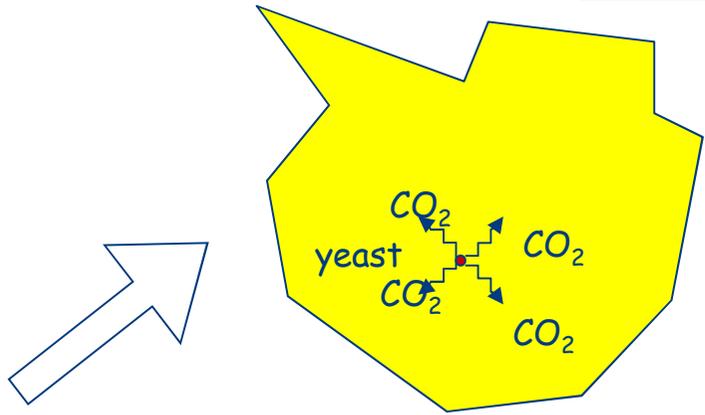
# Introduction Vide



Porosité fermée  
1



Porosité ouverte  
2

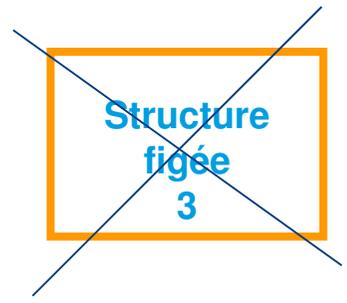


Vide

Désolubilisation de la phase gazeuse dissoute  
Chute du point d'ébullition de l'eau



Augmentation de volume liée à la chute de pression extérieure



# Introduction

## Thermique + vide

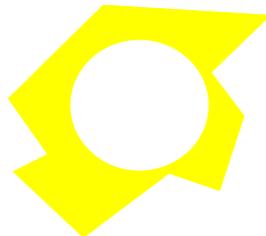
En **cuisson classique** l'**expansion est pilotée par la température**  
(dissolubilisation / vaporisation des gaz)

Le vide pour **découpler le pilotage de l'expansion de la température**

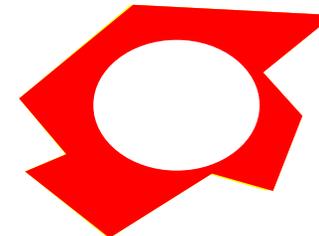
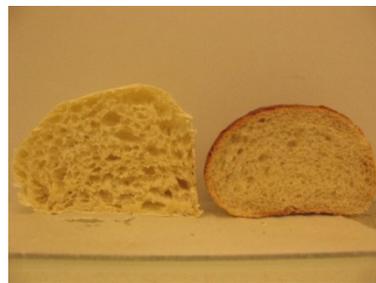
→ Utiliser le **vide pour expander** indépendamment de la température

Comment **retarder la formation de la croûte** pendant l'expansion (hygrométrie)

→ Piloter vide **ET** admission de vapeur



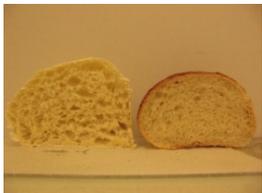
Effet **pression**  
Sans INERTIE



Effet **température**  
AVEC inertie

# Introduction

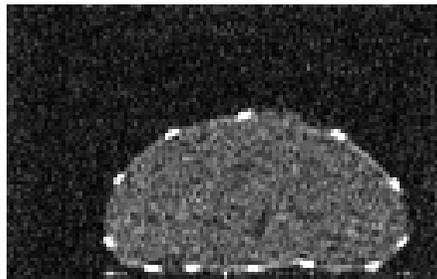
## La thermique en partie basse: effet croûte



### Rôle du flux d'énergie en partie basse sur une géométrie boule de pain

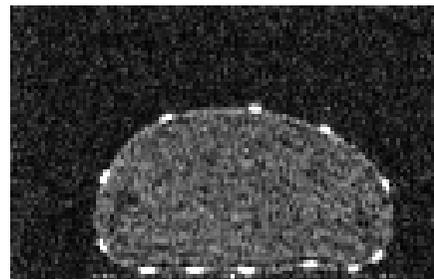
- Impact du séchage en surface
- Orientation de la conduite du procédé (mise sous vide versus contrôle de la vapeur pour limiter l'apparition des phénomènes qui limitent l'expansion)
- Fondements du brevet déposé (EP 2572583)

Hauteur =  $64 \pm 4$  mm

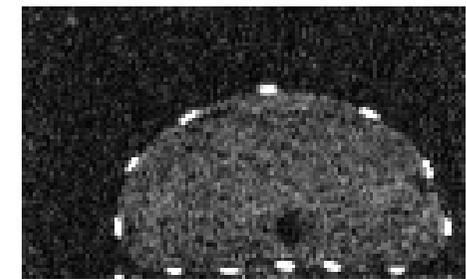


Sole  
30°C ——— 130°C

Hauteur =  $58 \pm 3$  mm



60°C ——— 130°C



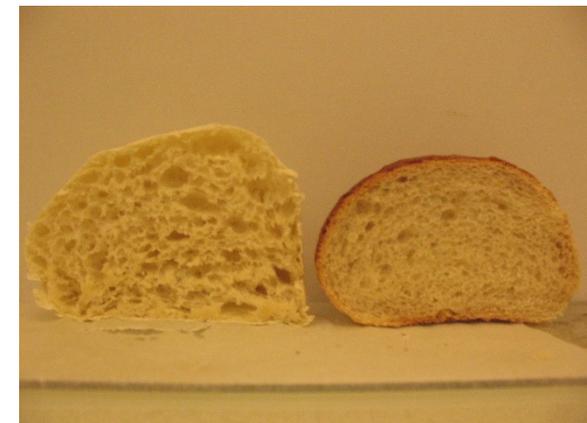
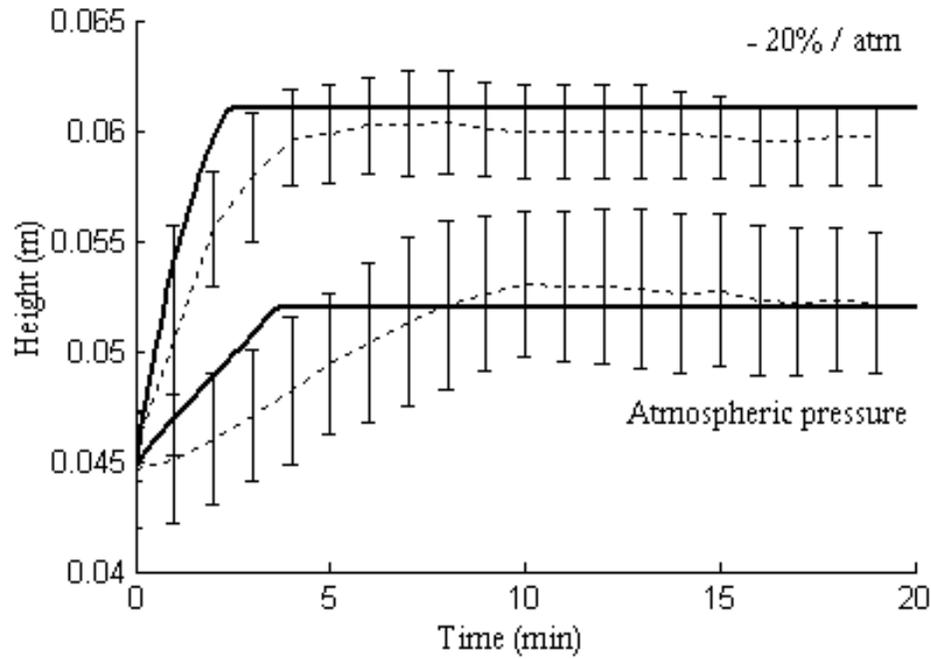
100°C ——— 130°C



# Introduction

Thermique + vide

= Structure plus expansée et figée





# Sur pain de mie

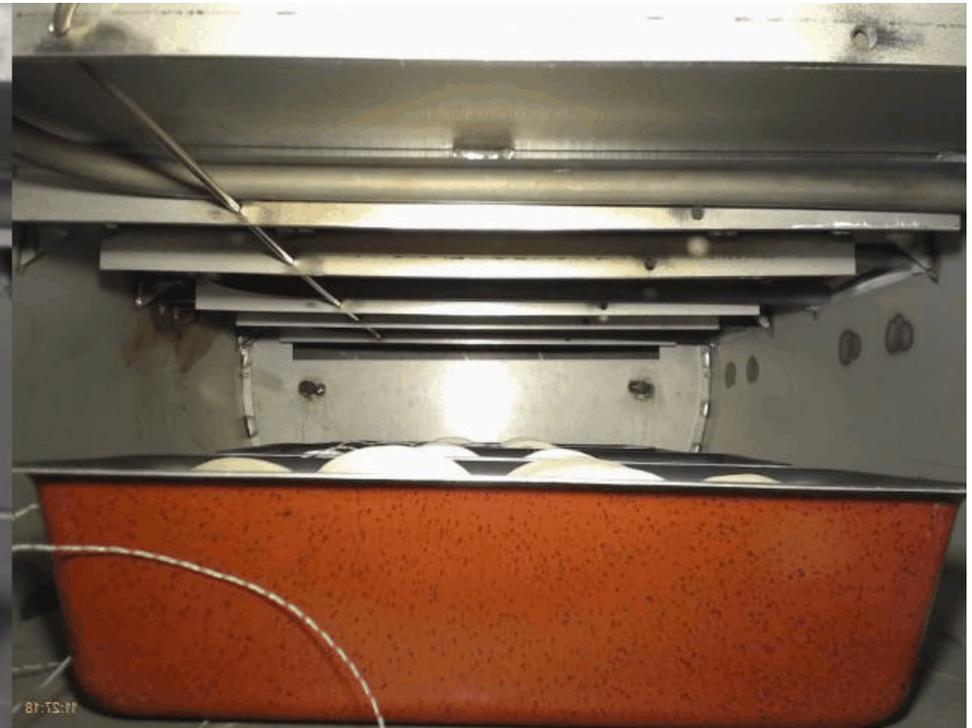
EFFET DU VIDE



8

Cuisson sous vide

Cuisson à Patm



Effet **pression**  
Sans INERTIE

Effet **température**  
AVEC inertie

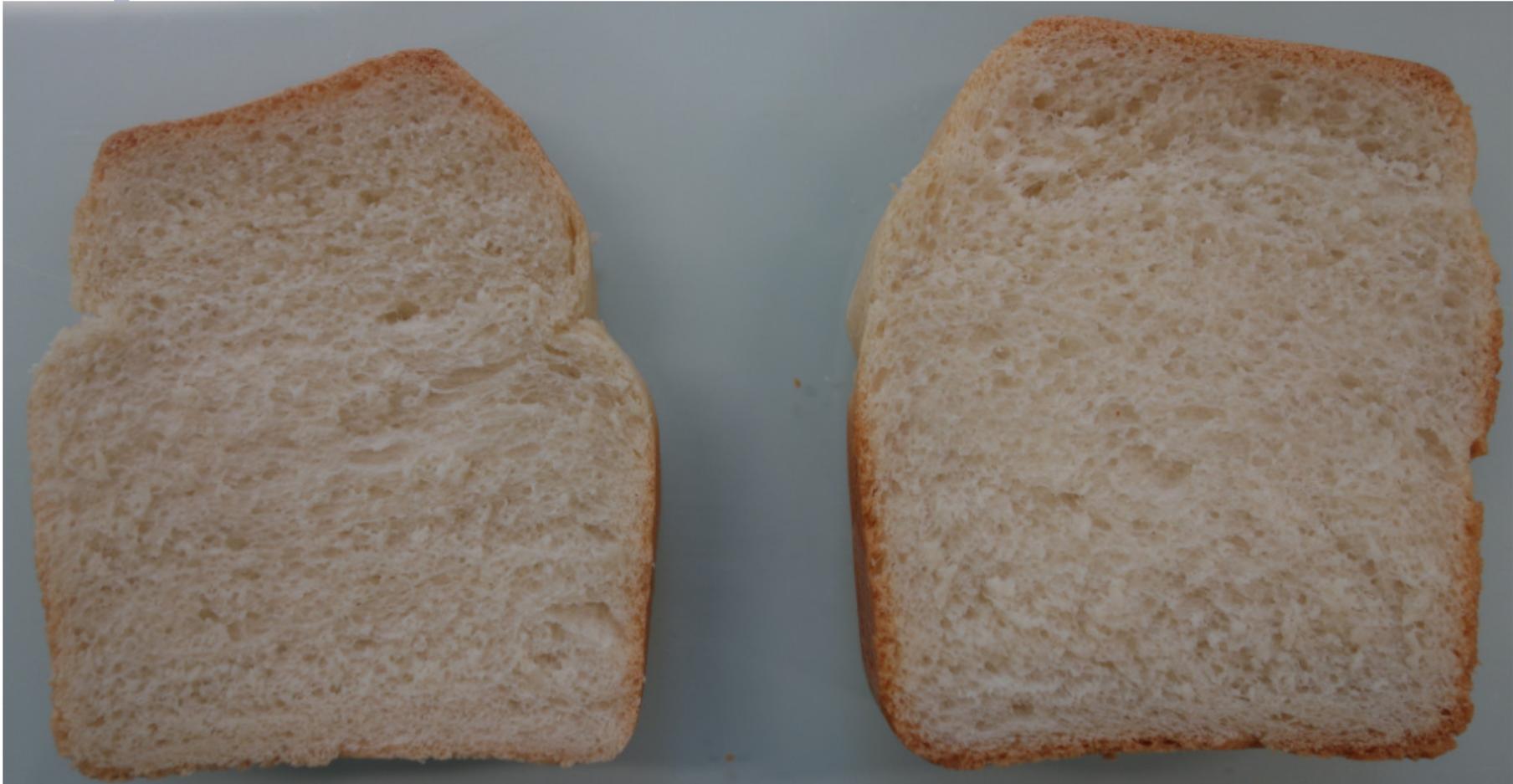


# Sur pain de mie

RÉGULARISER LA FORME DE LA TRANCHE



9

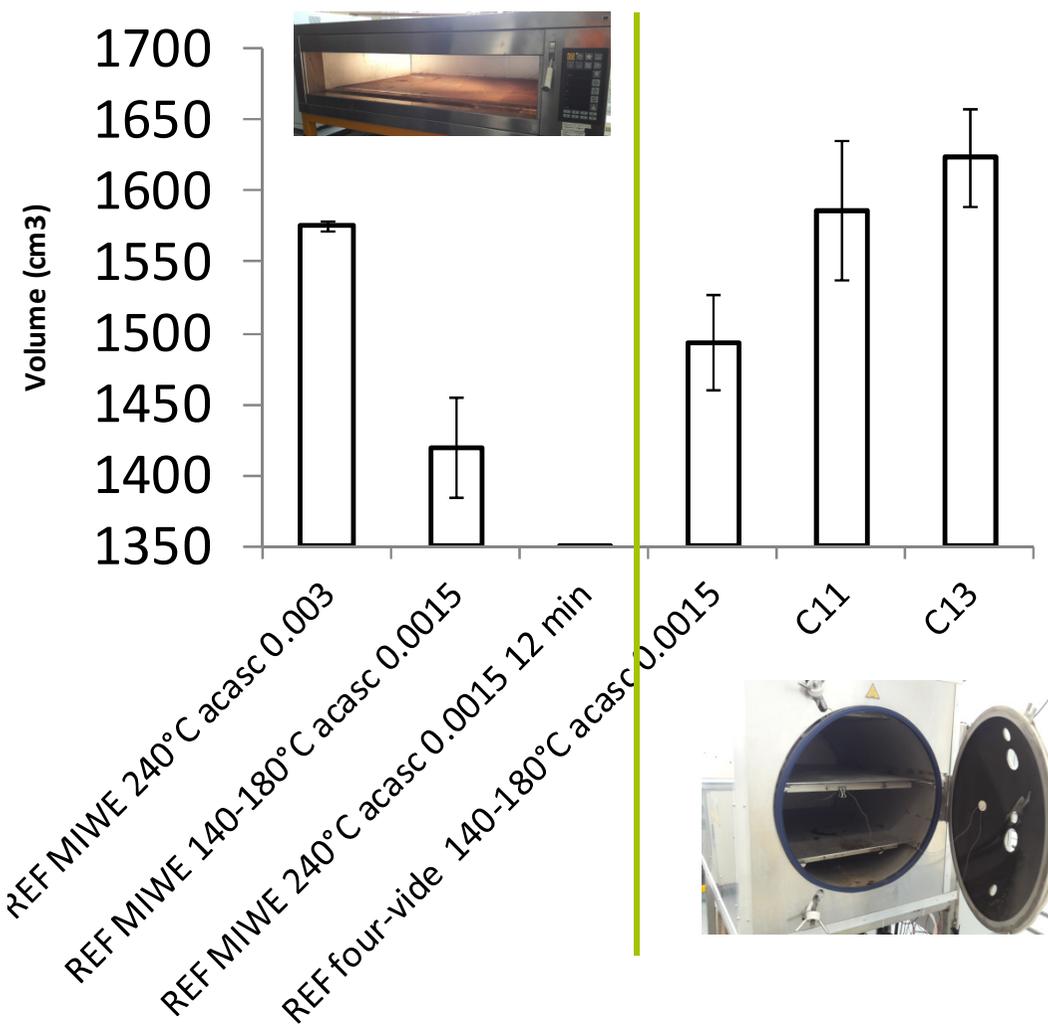


Pain cuit à Patm  
(four MIWE)

Pain cuit sous vide  
(four sous-vide)

# Sur Pain de mie

LE VIDE; UNE LATITUDE PAR RAPPORT À LA FORMULATION



# Sur pain sans gluten

## EXPANSION ET CONSERVATION



Les produits cuits dans ce type de four sont plus faciles à conserver  
(**maintien du moelleux**)

Point que l'on a peu travaillé et que l'on aimerait travailler avec aussi  
le **degré de gélatinisation à basse pression / à basse température**

# Sur pain sans gluten

TEXTURE DE MIE



12



**Expanser** dans des cas extrêmes

- farines faibles
- sans gluten
- sans levure chimique



# Sur pain Schrippen

EFFET DU VIDE



13

Cuisson sous vide

Cuisson à Patm



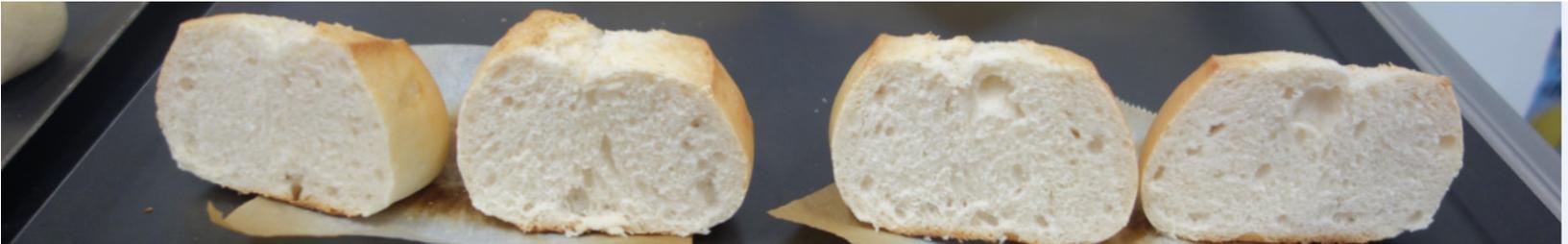
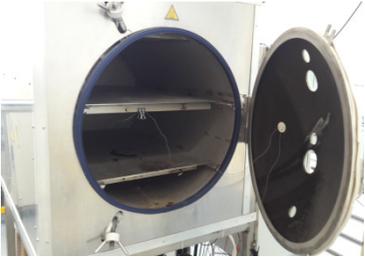
Effet **pression**  
Sans INERTIE

Effet **température**  
AVEC inertie



# Sur pain Schrippen

VOLUME





# Sur pâtes à gâteaux Alsa

HAUTEUR ET TEXTURE DE MIE

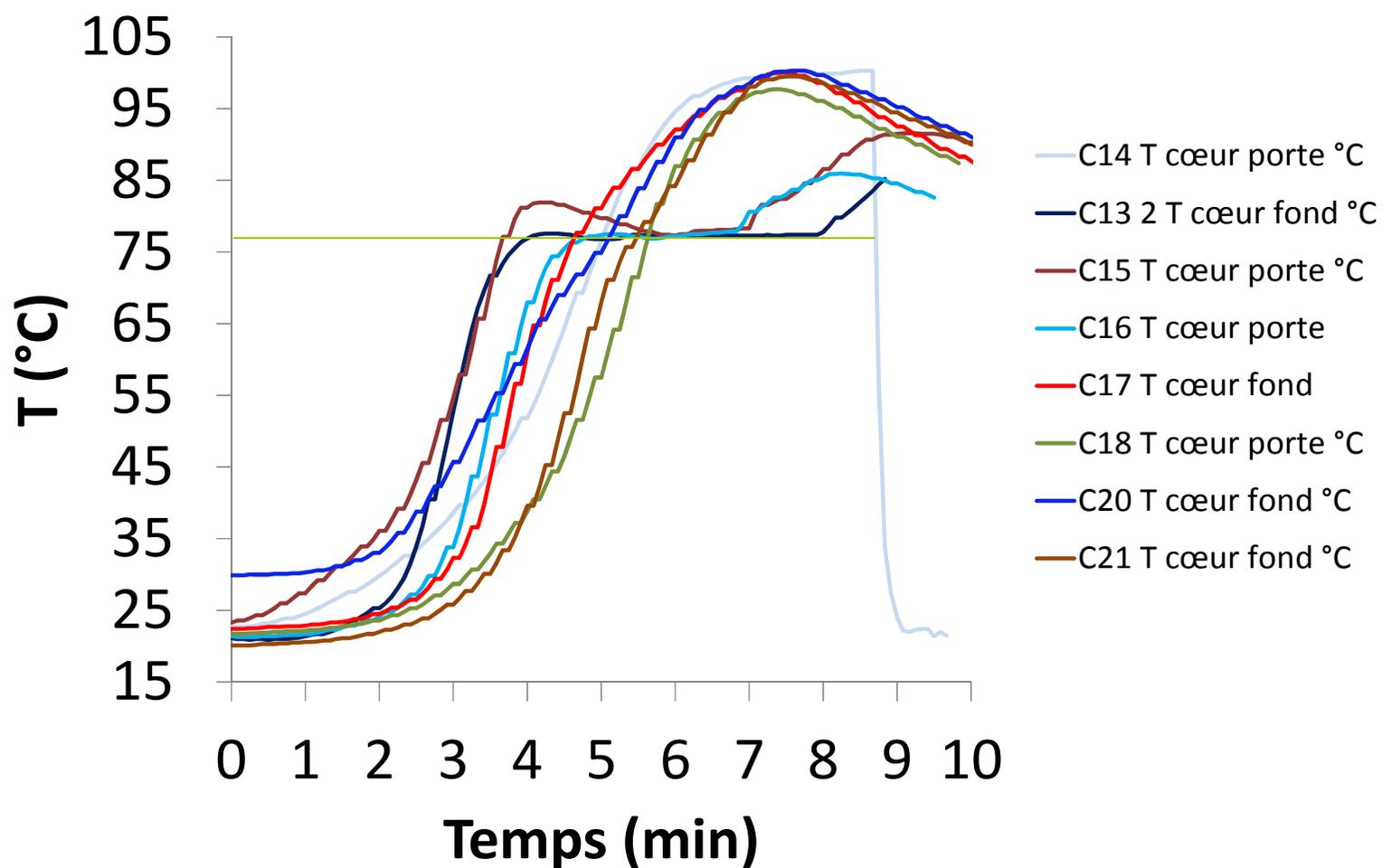
Classique



Sous vide



Travail à point d'ébullition plus faible: Jouer sur le degrés de gélatinisation de l'amidon





## Conclusion

**l'abaissement de la pression gazeuse** dans le four  
**complète la thermique** dans la **mise en place de la mie et de la**  
**croûte**