



# Simulateur de mastication: Fonctionnement et applications

*Collaboration INRA/CNRS « Tube Digestif » : 5 juin 2008*



**INRA**



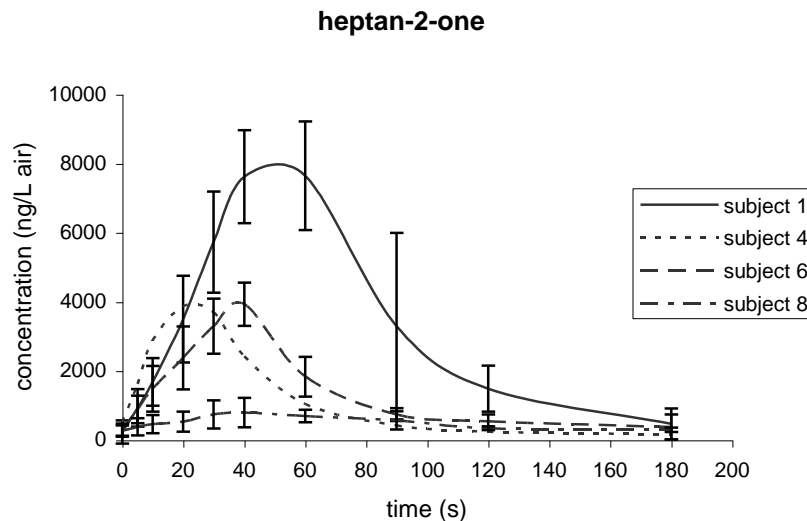


# Déstructuration et libération de composés en bouche:

## limitation des mesures in vivo

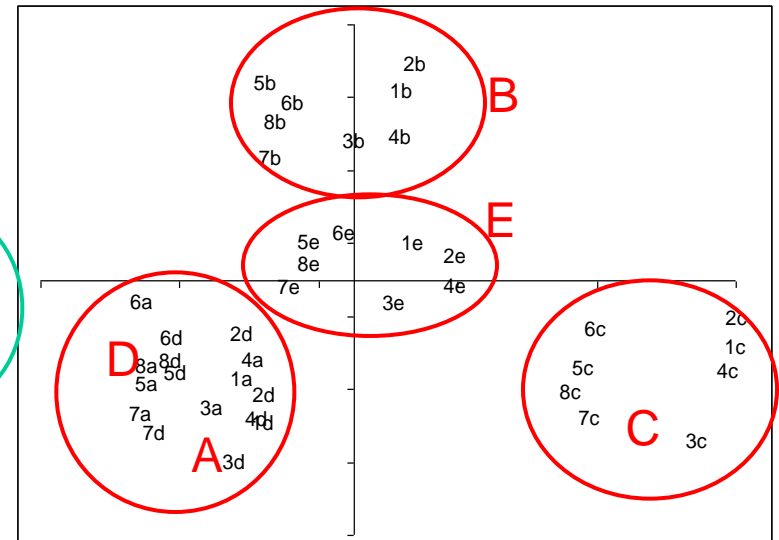
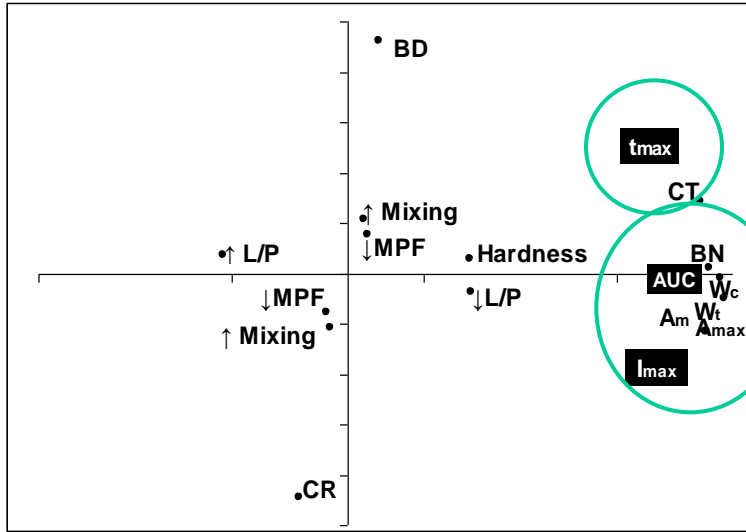


- variabilité interindividuelle
- fatigabilité des sujets
- acceptabilité
- sensibilité
- toxicité
- couplage des paramètres de physiologie orale



# Caractéristiques des bases fromagères, comportements masticatoires & libération de composés d'arôme

PC2 (explained variability: X-12%, Y- 13%)



PC1 (explained variability: X-41%, Y- 67%)

↗ Travail musculaire, amplitude & nombre de bursts ⇒ ↗ libération d'arômes

Le comportement masticatoire explique la plupart de la variabilité dans la libération d'arômes entre sujets.

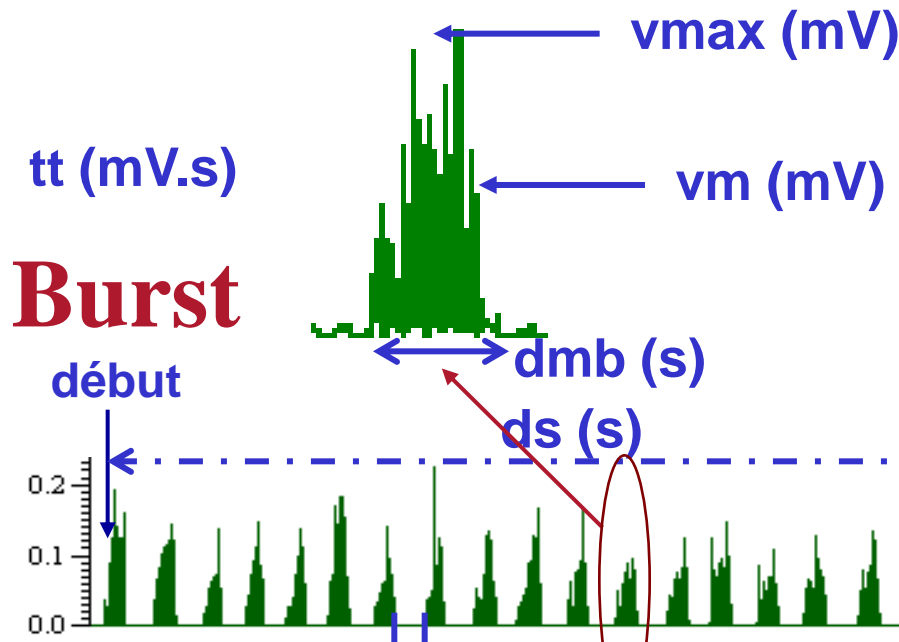
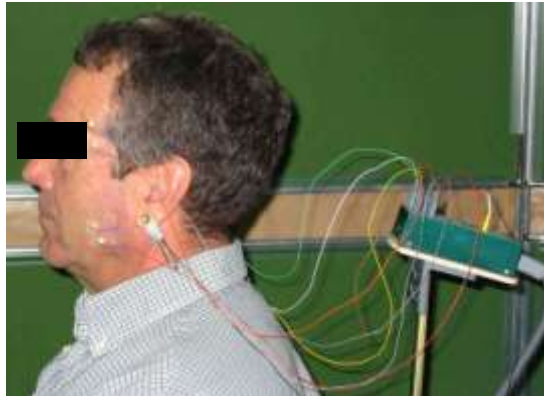


## Développement d'un simulateur de mastication



- Développer un instrument capable de reproduire le plus fidèlement possible les principales fonctions orales d'un individu (masticatoires, salivaires et respiratoires)
- Permettre le prélèvement d'une phase gazeuse ou d'une phase liquide au cours du temps
- Faire des études in vitro sur la déstructuration du bol alimentaire

**EMG**



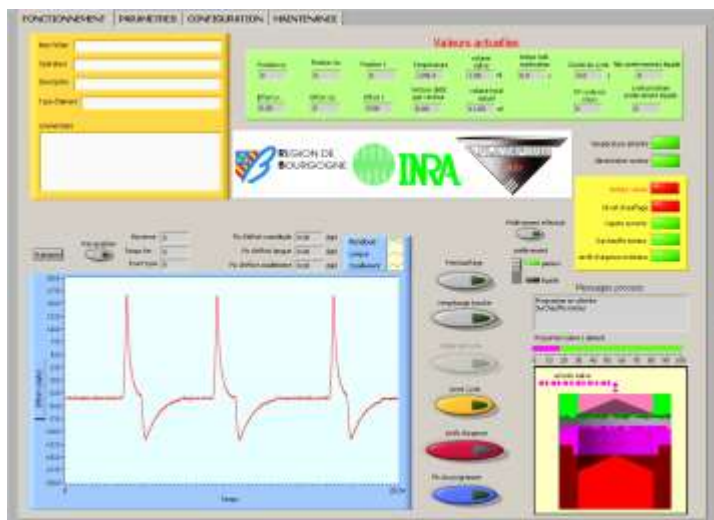
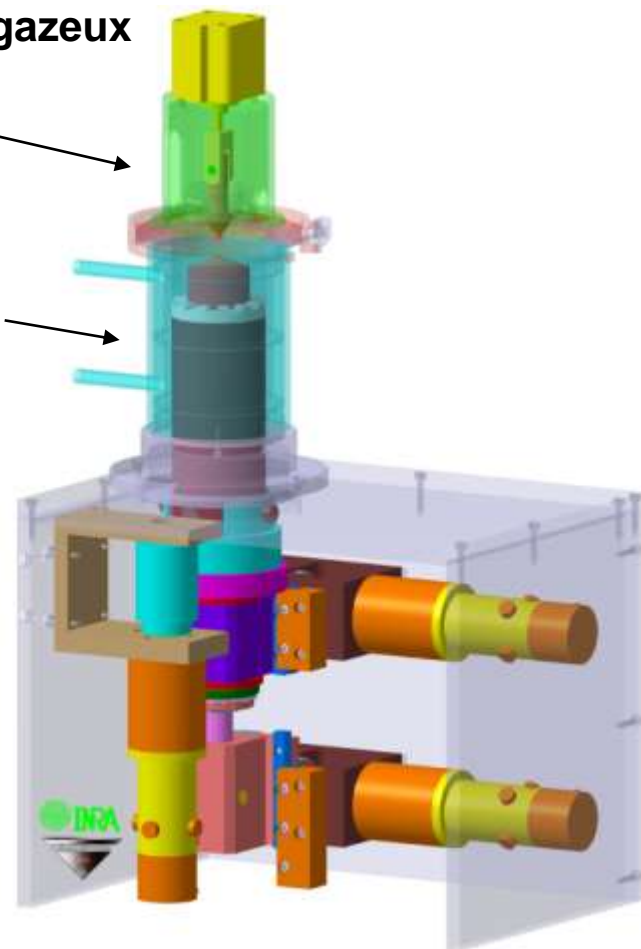
Vmax : amplitude maximale  
 vm : amplitude moyenne  
 tt : travail total  
 dmb : durée moyenne d'un burst  
 dim : durée interburst moyenne  
 ds : durée de mastication totale  
 nb : nombre de burst

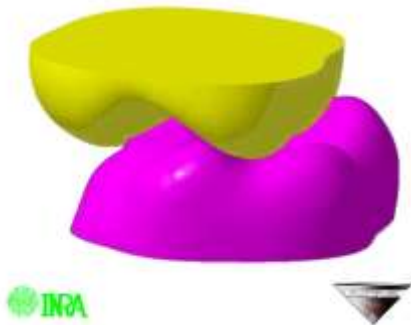
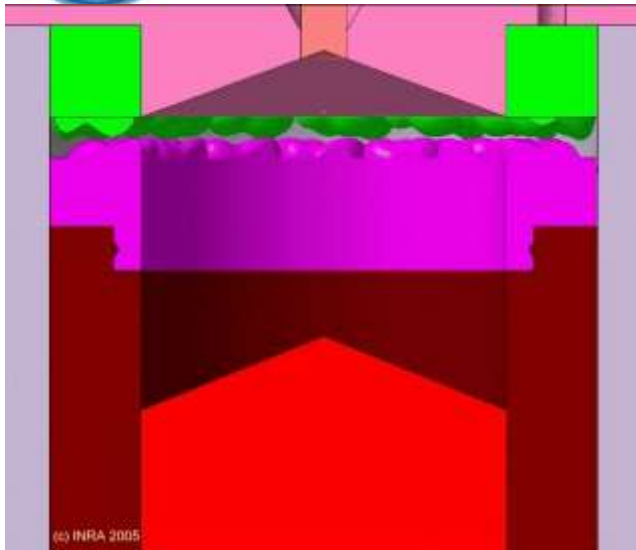
Dispositif de prélèvement gazeux

Cellule de mastication

Pilotage

Motorisation







# Applications





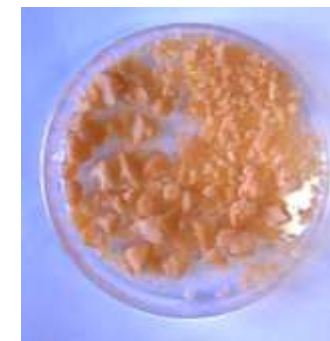
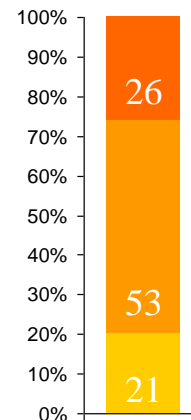
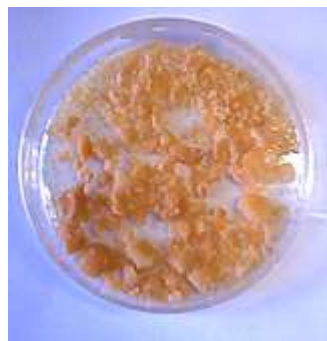
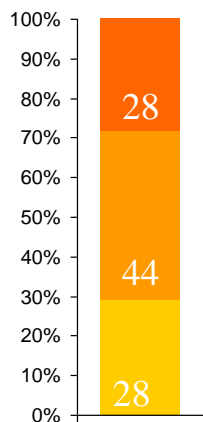
## Mastication in-vivo : Sujet 2

## Simulateur de mastication

Taille des particules

- <2mm
- 2-4mm
- >4mm

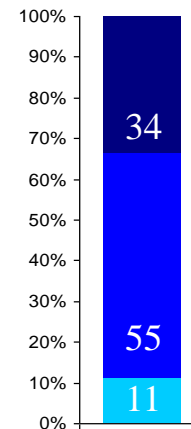
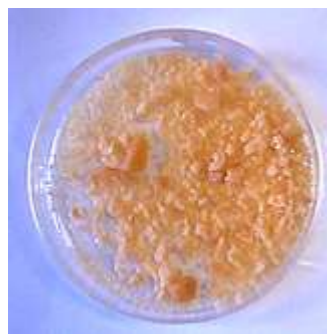
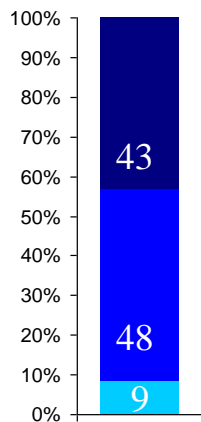
4 cycles



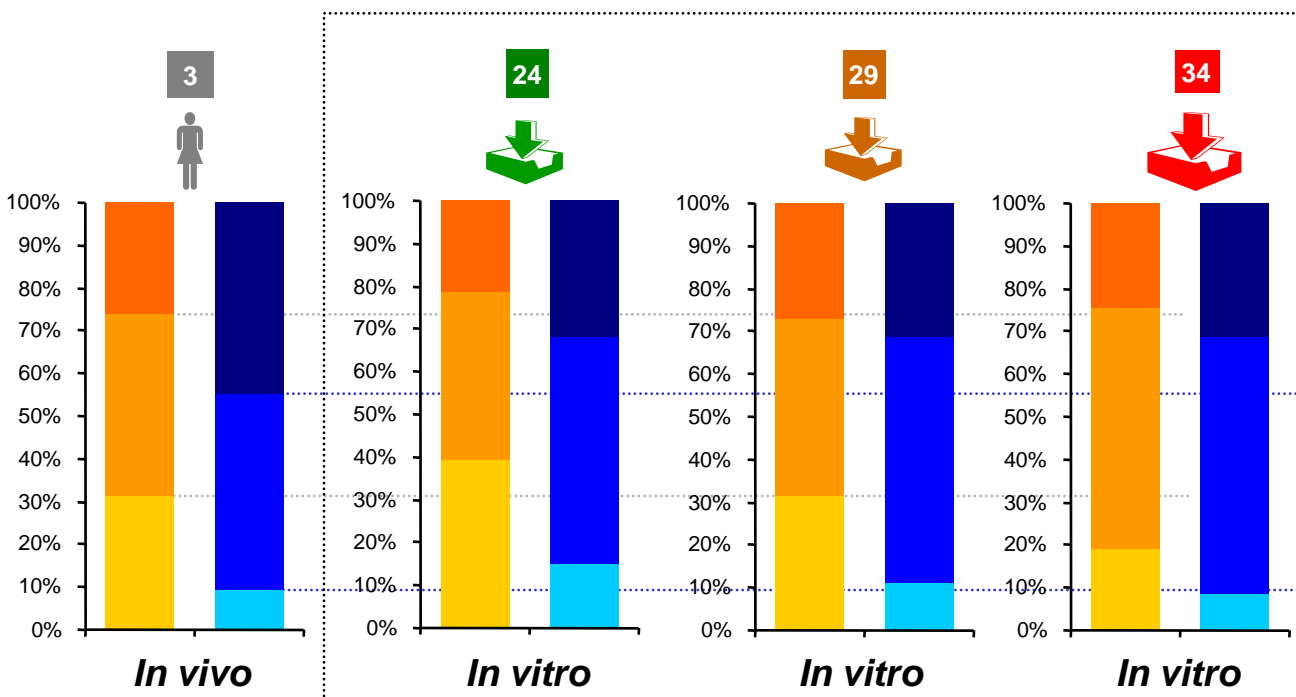
Taille des particules

- <2mm
- 2-4mm
- >4mm

8 cycles



## *In vitro* breakdown [different strengths (daN)]



### Peanuts

→ 4 cycles

Particules size distribution after chewing

- < 2mm
- 2 - 4mm
- > 4mm

→ 8 cycles

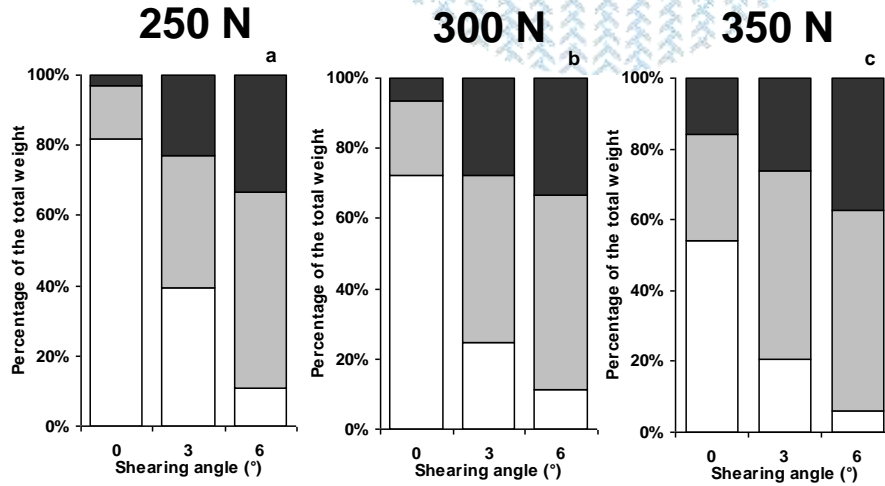
Particules size distribution after chewing

- < 2mm
- 2 - 4mm
- > 4mm

# Particle size distribution for different force values and shearing angles

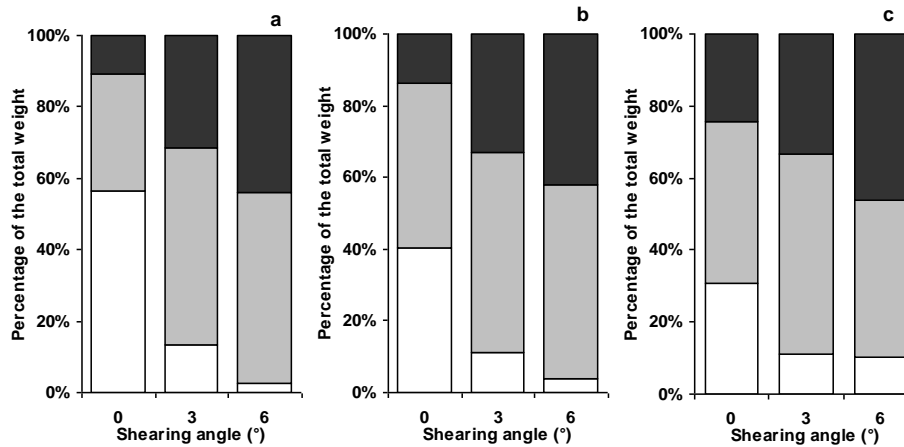


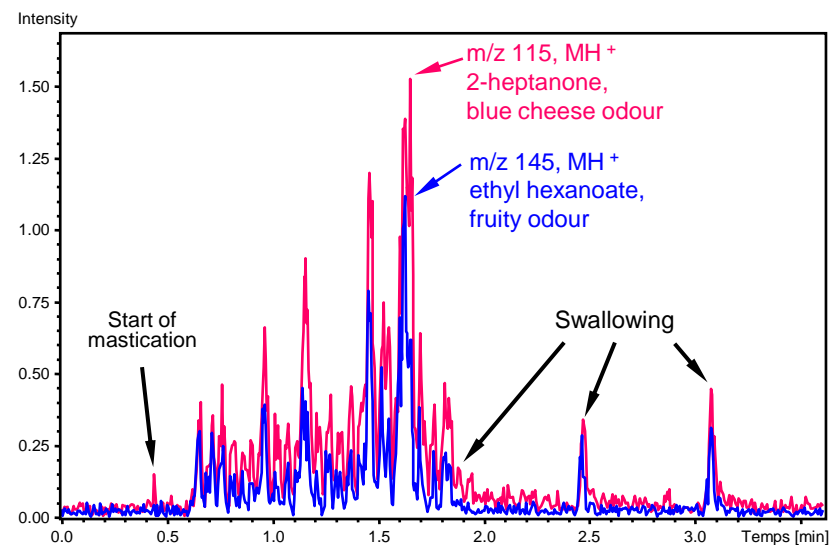
4 cycles



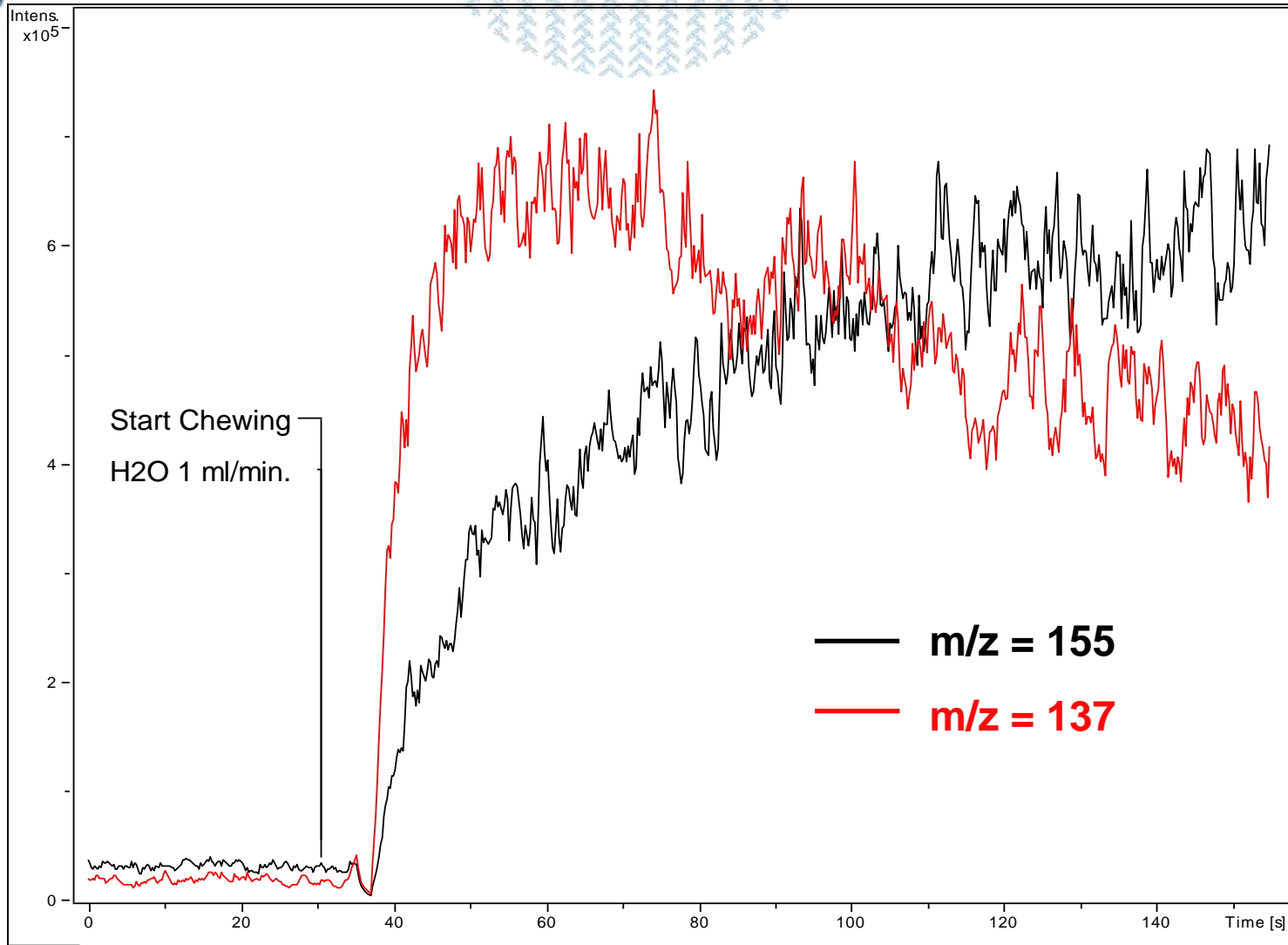
- < 2mm
- 2 - 4mm
- > 4mm

8 cycles





« in nose » APCI-MS





## Conception & Réalisation



## Capturer, Créer Contrôler, Calculer

- Machine à Mesurer



Scanners 3D



- Conception CAO

## Réaliser

- Usinage

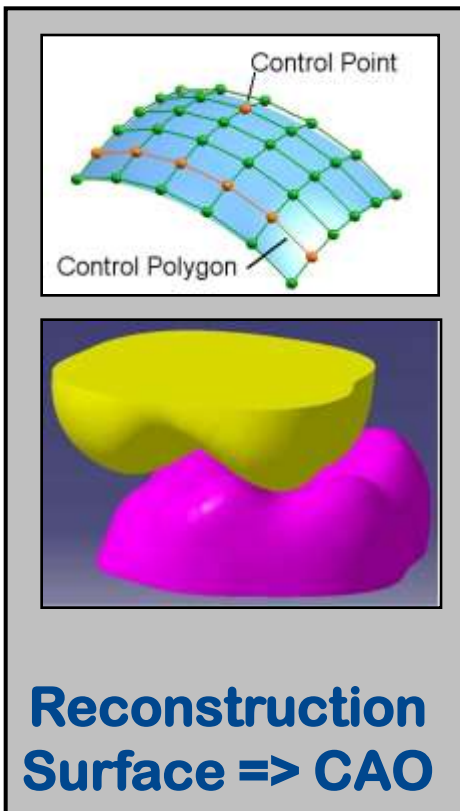


- Électroérosion

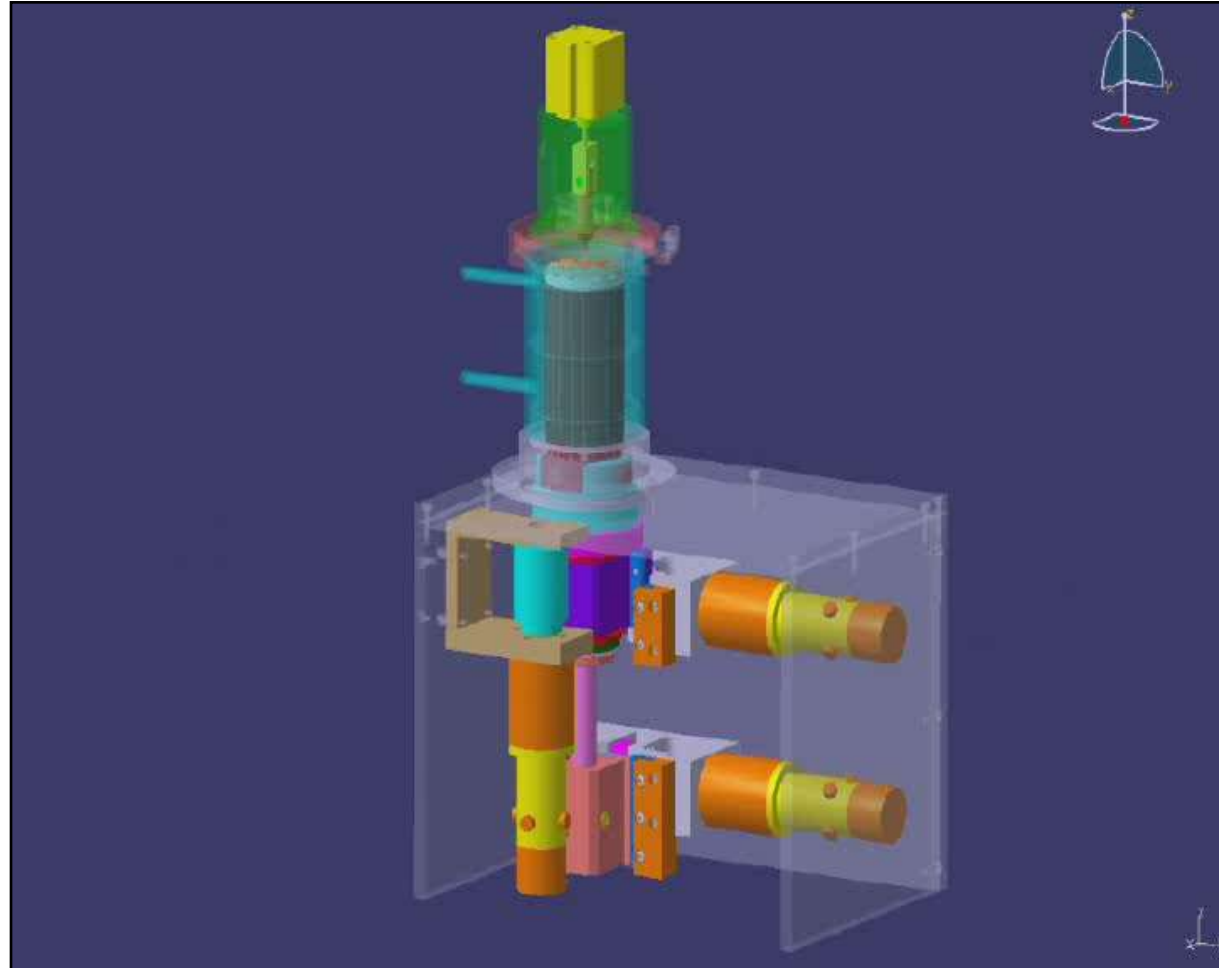


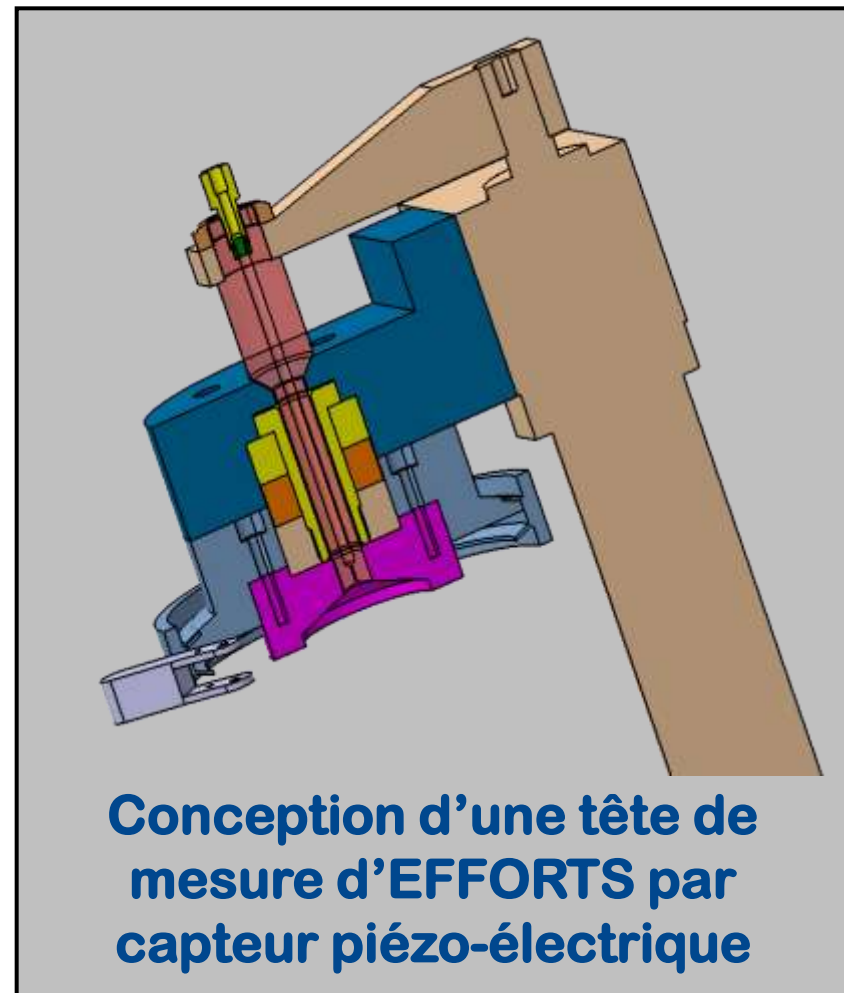
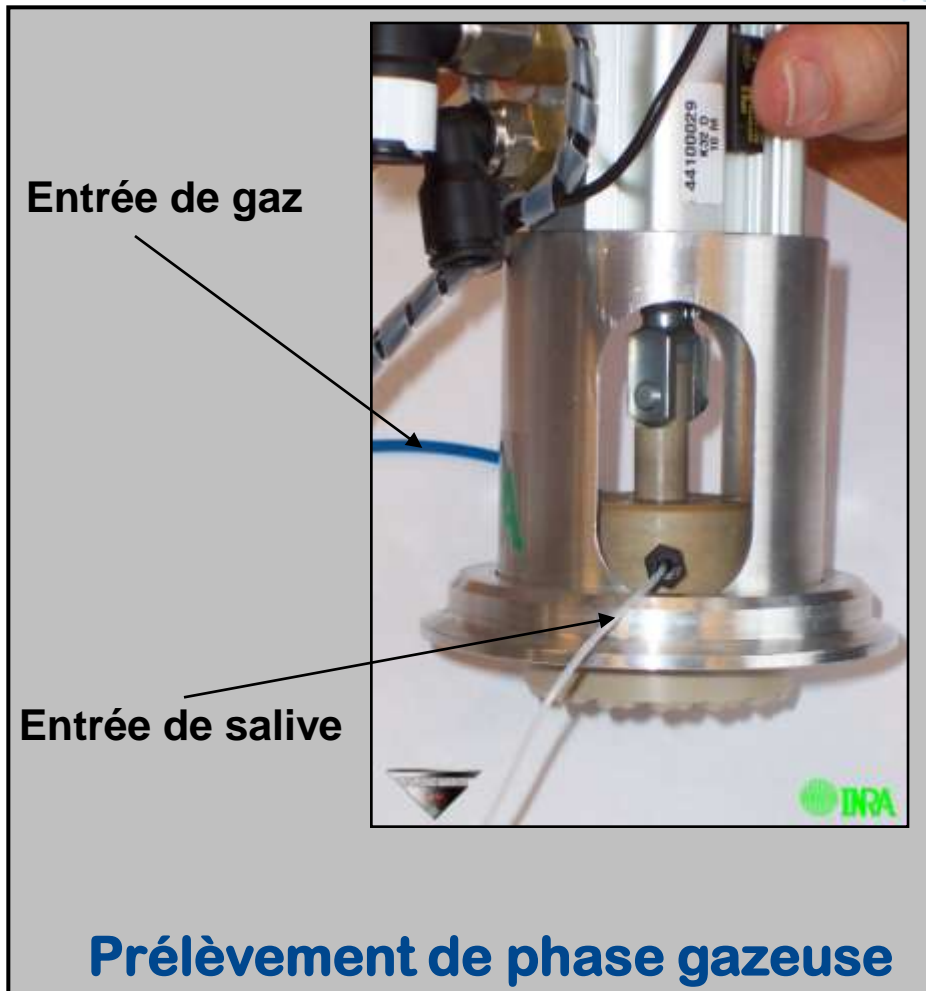
- Prototypage Rapide

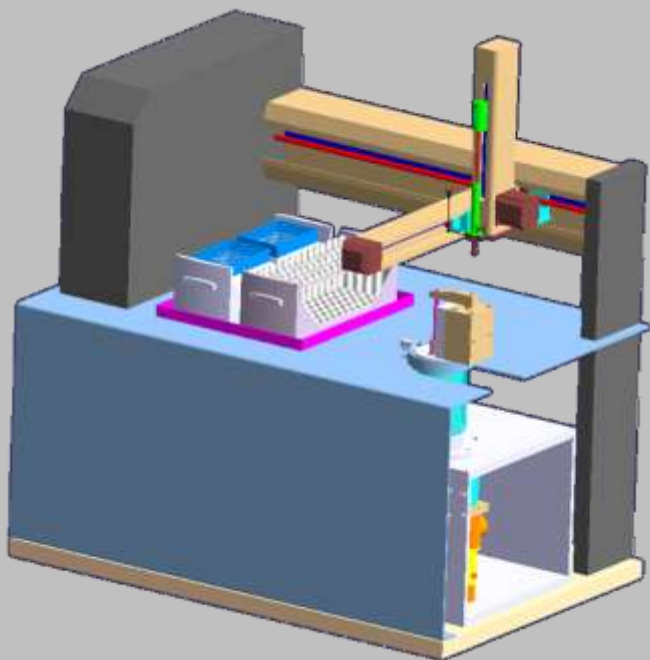




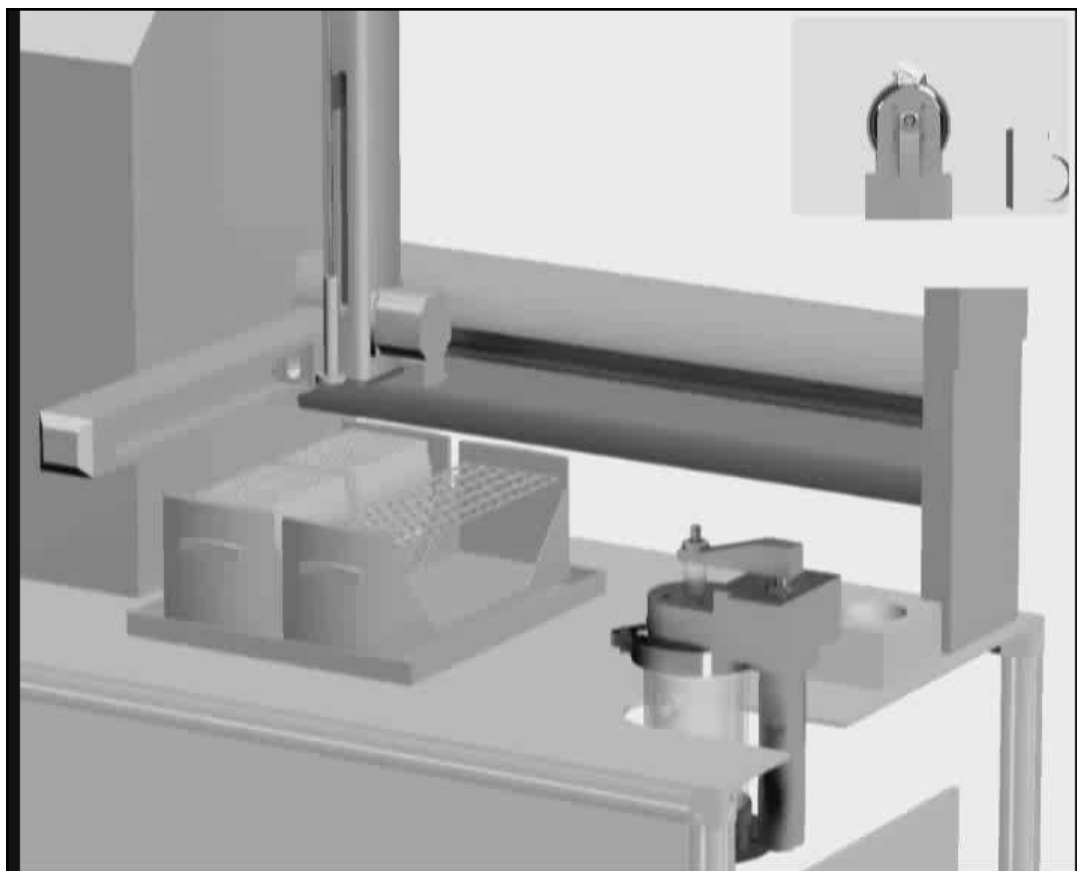








**Intégration de la bouche artificielle dans un système de prélèvement liquide**



## Etude de la déstructuration des aliments par vision artificielle

### 1 - Conception du système de caractérisation par imagerie

- Bol alimentaire => Boite de pétri
- Acquisition Couleur
- Analyse de la texture / Granulométrie
- ENITIAA – INRA



Unité de Sensométrie et de Chimiométrie

### 2 - Techniques Non Conventionnelles

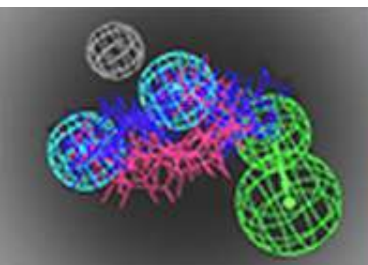
- Imagerie Thermique
- Imagerie Polarimétrique
- Imagerie 3D



### 3 - Intégration du système



# FLAVEUR, VISION, COMPORTEMENT du CONSOMMATEUR



Simulateur de mastication  
05/06/08

