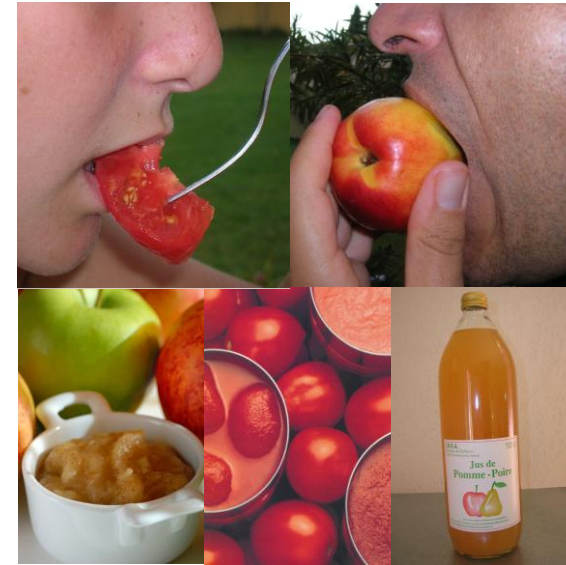




**INRA**

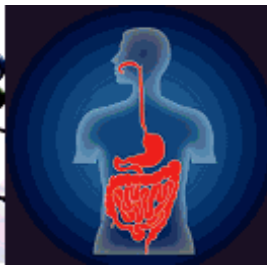
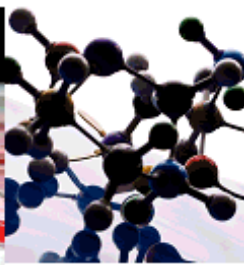


**UMR 408**  
**Sécurité et Qualité**  
**des Produits d'Origine Végétale**

C. Renard  
27 septembre 2010



©fotolia.com



**Sécurité et Qualité des Produits d'Origine Végétale**

**Fruits et légumes**



**Transformations**

**Molécules**

**Aliments**

**Couleurs  
Parfums**

**Anti-oxydants**

**Bénéfice  
nutritionnel**

**Plaisir  
Qualité  
organoleptique**

**Sécurité  
microbiologique**



# Contexte (1)

- Innovation en IAA va vers une amélioration de la qualité sensorielle, nutritionnelle, de service pour le consommateur, procédés plus écologiques
  - Pour les fruits et légumes, rôle central des microconstituants (**Polyphénols, caroténoïdes, vitamines**) et de la paroi cellulaire, pour les aspects sensoriels et nutritionnels
  - Développer des procédés de transformation préservant les microconstituants et améliorant leur « bio-accessibilité »

# Contexte (2)

- L'amélioration de la qualité, ou la réduction des coûts énergétiques, passe souvent par une réduction des barèmes (e.g. traitements thermiques moins poussés).
  - Cette évolution augmente t-elle les risques microbiologiques pour le consommateur ?
  - En particulier dans les cas des **bactéries pathogènes productrices de spores**

# Programmes de recherche

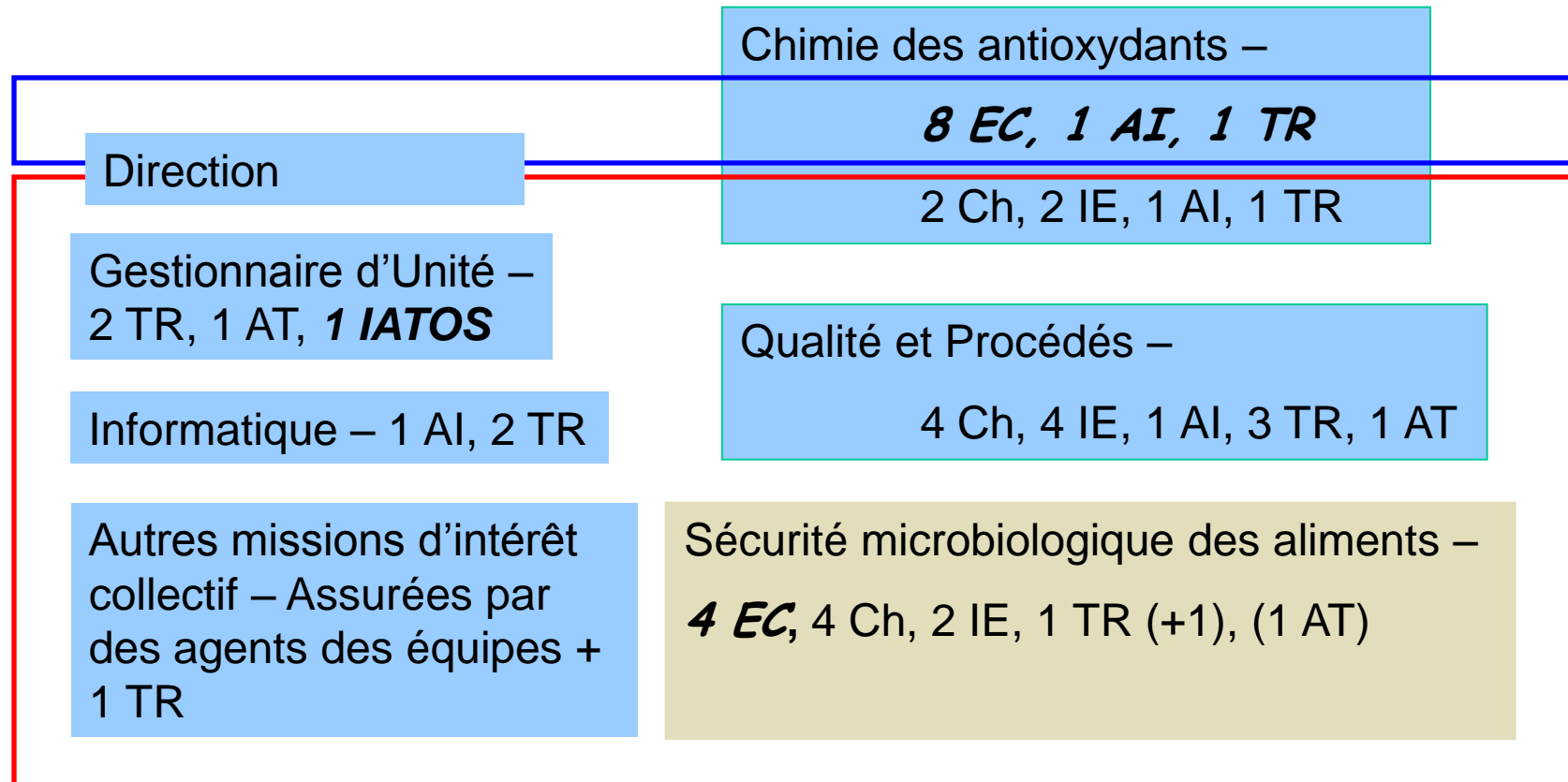
- Comprendre les mécanismes chimiques expliquant le rôle bénéfique des microconstituants végétaux dans l'alimentation
- Impact des procédés sur ces microconstituants - nouveaux procédés de transformation et d'extraction
- Comprendre et évaluer le risque que représente les bactéries sporulées pathogènes

# Organisation

## Trois équipes

- **Chimie des micro-constituants** (propriétés anti-oxydantes, synthèse) et méthodes d'extraction
- **Qualité et Procédés** (devenir des microconstituants au cours des procédés, conservation)
- **Microbiologie** (écologie microbienne, biochimie et mécanismes moléculaires)

# Composition de l'Unité - Services communs et trois équipes de recherche

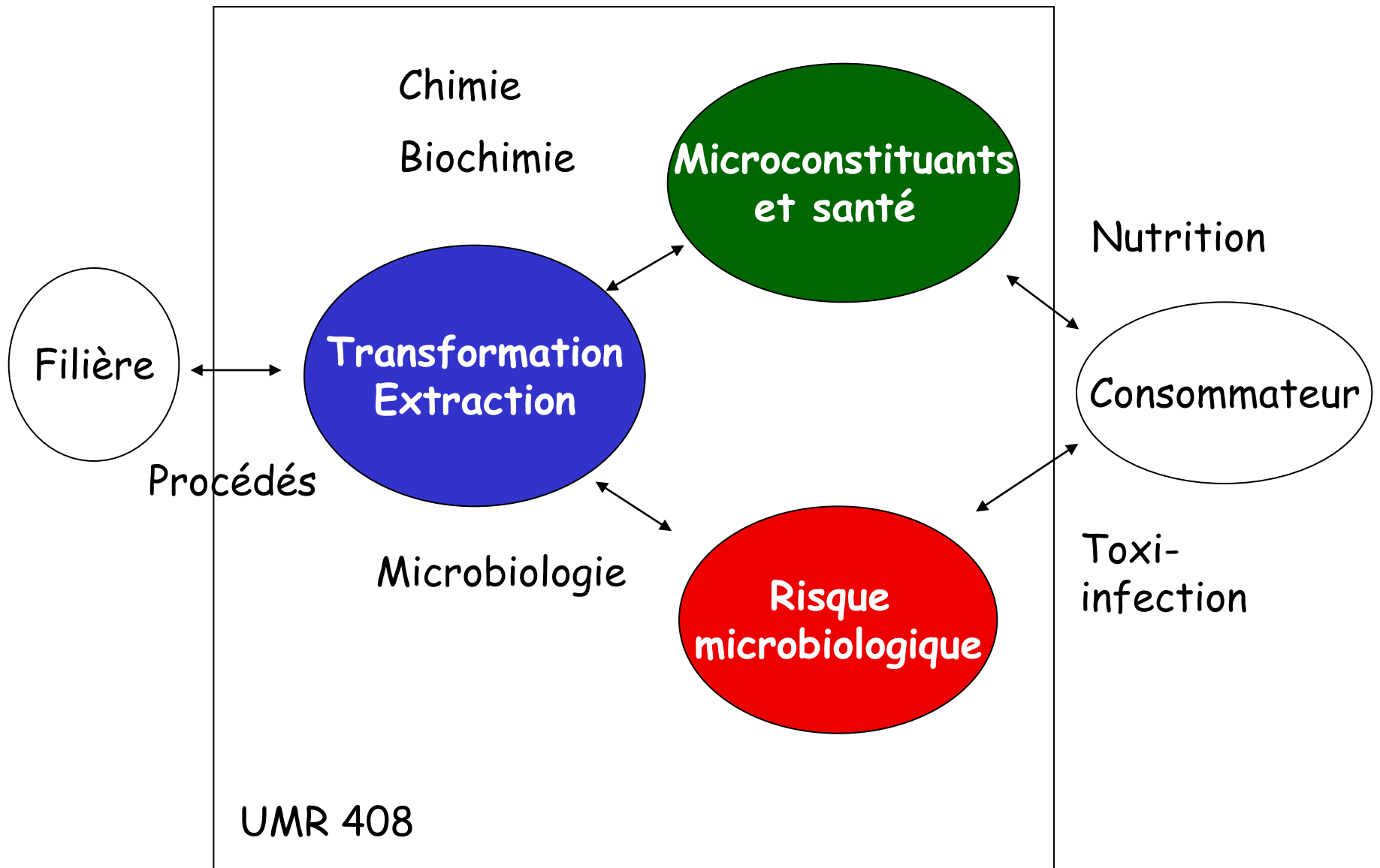


Localisation : **Centre INRA** – **Faculté des Sciences**

CEPIA

MICA

Personnel : INRA - *Université*



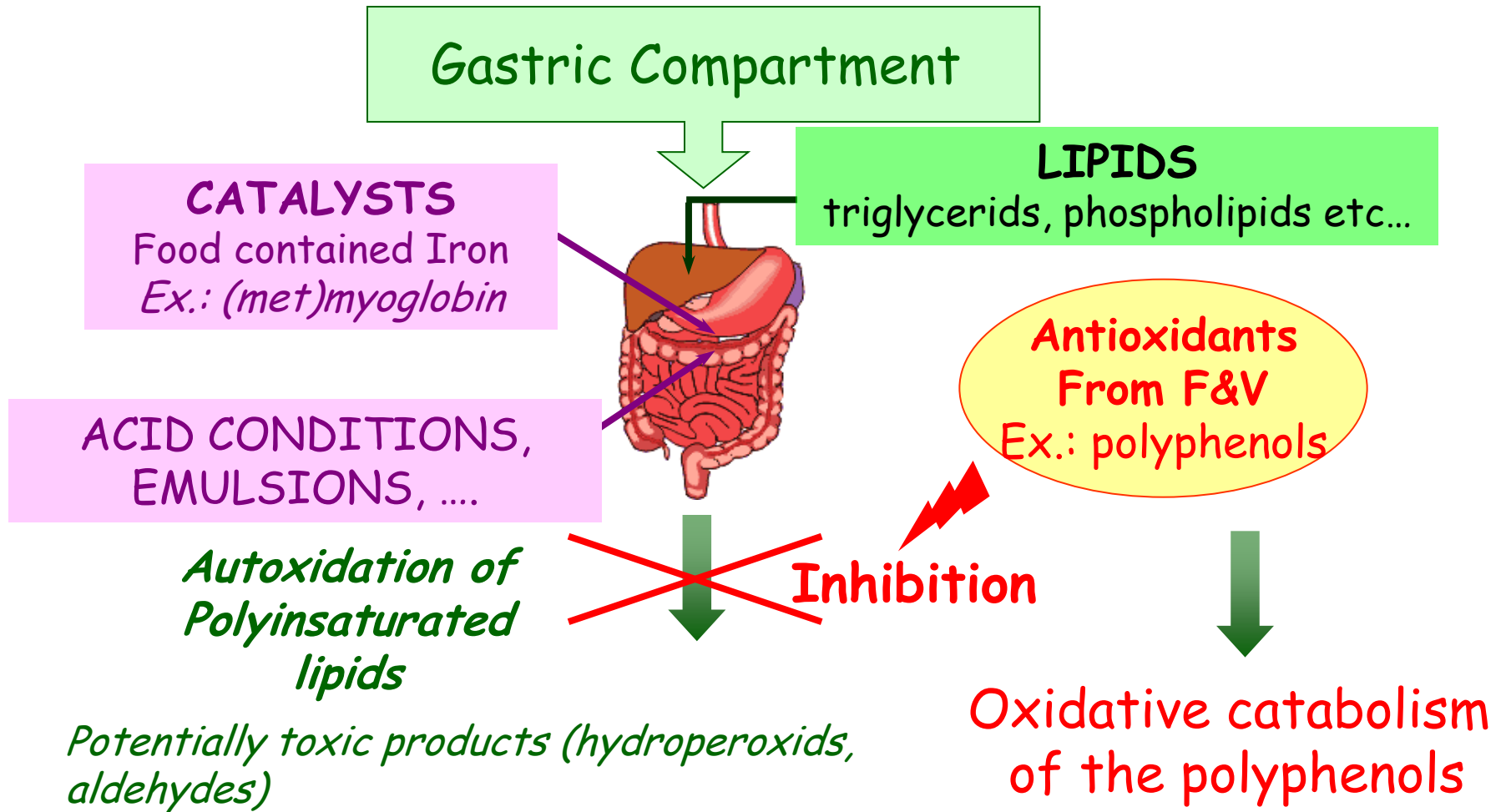
# Quelques résultats marquants

# 1- Microconstituants et santé du consommateur

Epidémiologie : rôle possible polyphénols and caroténoïdes dans la prévention de certaines maladies dégénératives.

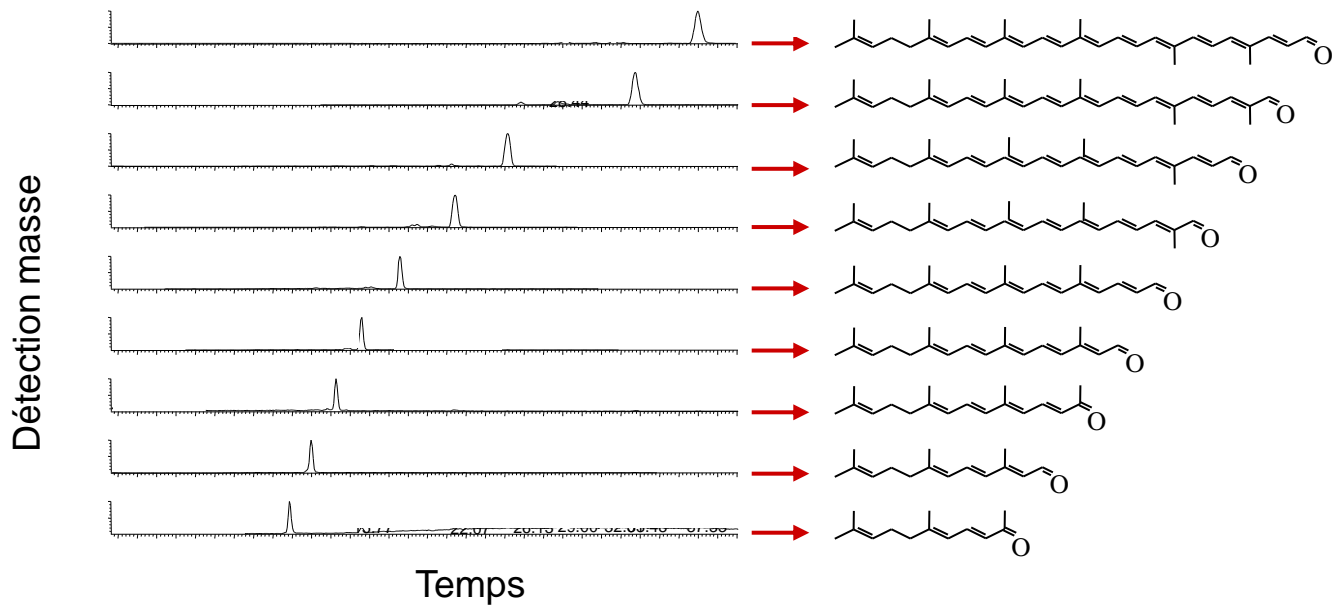
⇒ Quels composés ? Quelles structure chimique et mécanisme réactionnel ?

# Modèle gastro-intestinal - Rôle protecteur de l'oxydation lipidique durant la digestion



# Nouveaux métabolites du lycopène

Production par synthèse ou oxydation ménagée - détection dans des fluides biologiques



Activité antioxydante, effet sur des lignées cellulaires ou modèles animaux

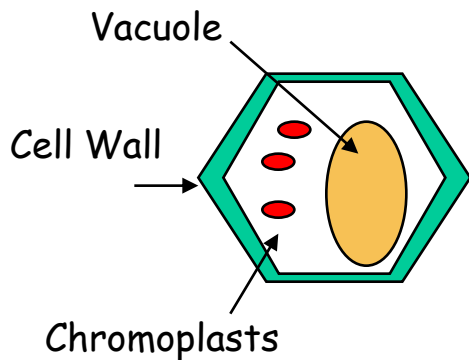
## 2 - Transformation et qualité, extraction

Transformation augmente la disponibilité lors de la digestion des microconstituants des F&L  
(ex. Lycopène - tomate)

Voie d'amélioration des procédés, sélection des matières premières ?

⇒ Déstructuration de la matrice végétale.  
Biochimie - physicochimie et mécanique  
des tissus végétaux

# Modèle de l'impact des procédés sur la déstructuration



De-structuration

→  
- process  
- digestive tract

Oxidation : enzymic /  
auto-oxidation

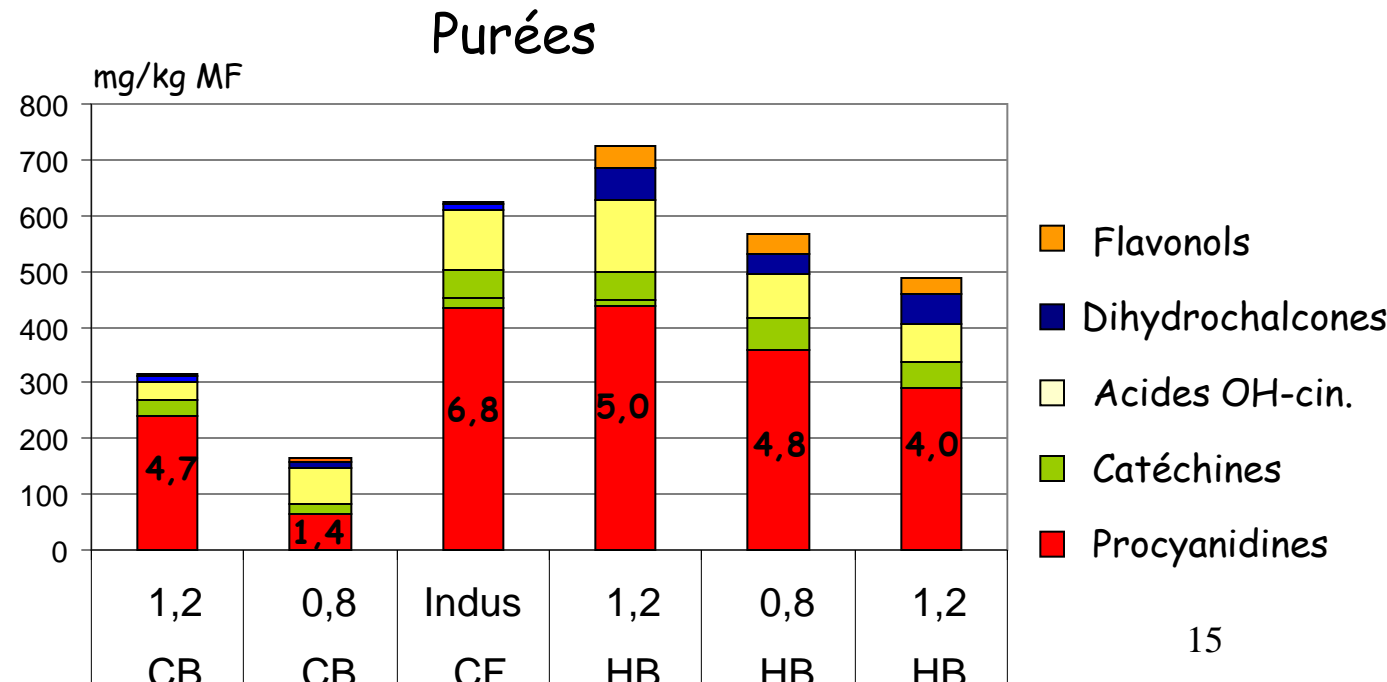
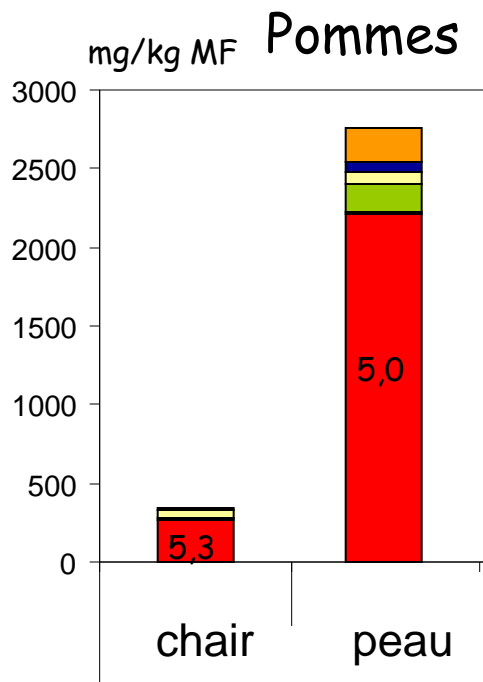
Hydrolysis  
?

Transfer between phases  
De-structuration:  
• membranes, cell walls  
• Formation of complexes

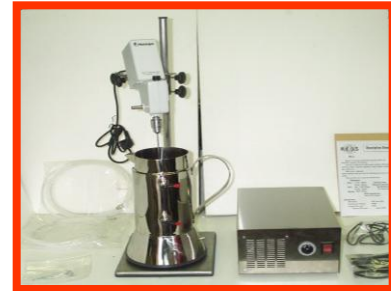
Quelles interactions moléculaires ?  
Quelles forces mises en oeuvre ?

# A partir des mêmes fruits, des purées aux compositions phénoliques très différentes

Purées « hot break » ou « cold break »: le broyage avant cuisson affecte notablement la teneur en composés phénoliques.  
Effet moindre de la finesse des grilles



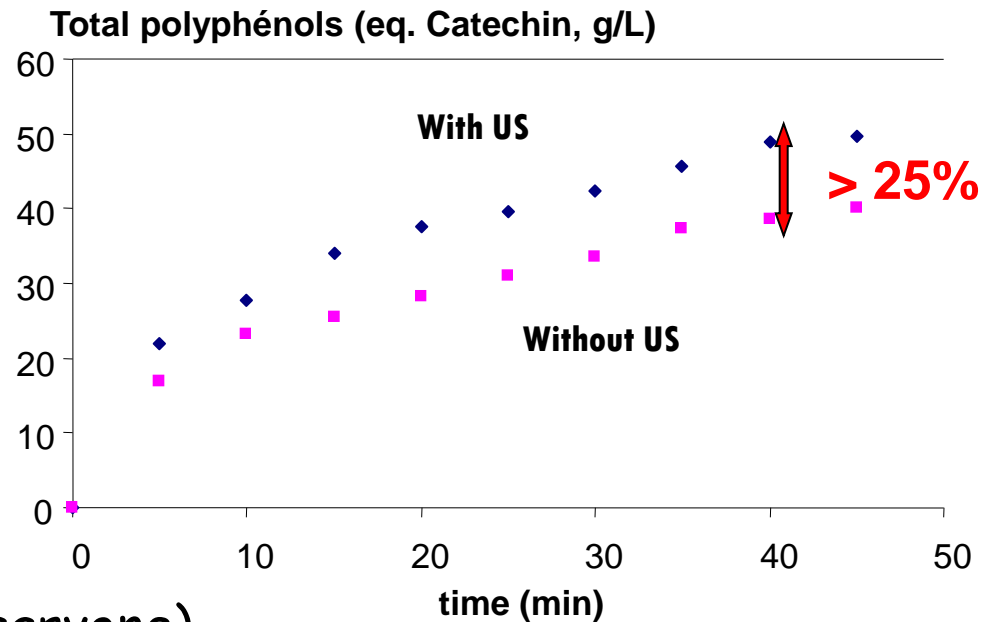
# Nouvelles méthodes d'extraction - Ex : Ultra sons



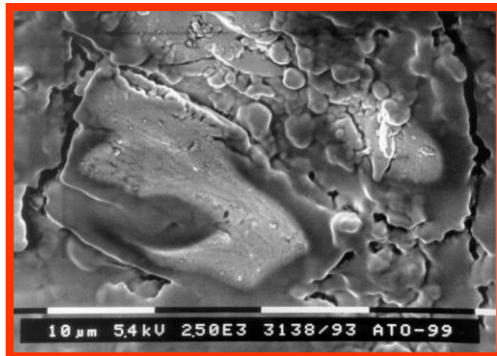
## Polyphenols from apple pomace

### Experimental conditions:

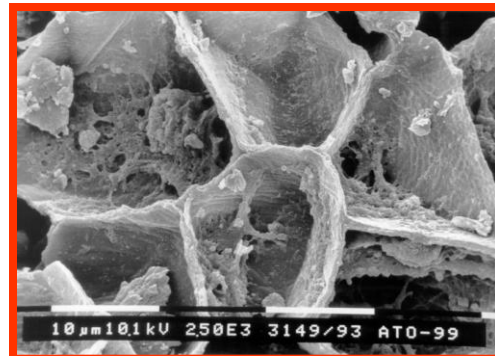
- Solvant EtOH/H<sub>2</sub>O (50/50, v/v)
- Ratio S/L (w/v): 15%
- Response: TPC (Equ. Catechin g/L)



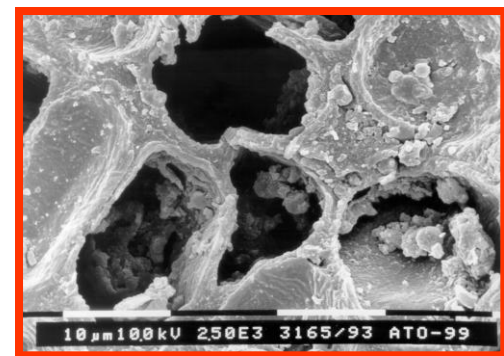
## Impact on tissue structure (carvone)



Initial seed



Conventional Extraction  
300 min. 69°C - Yield 1,6%

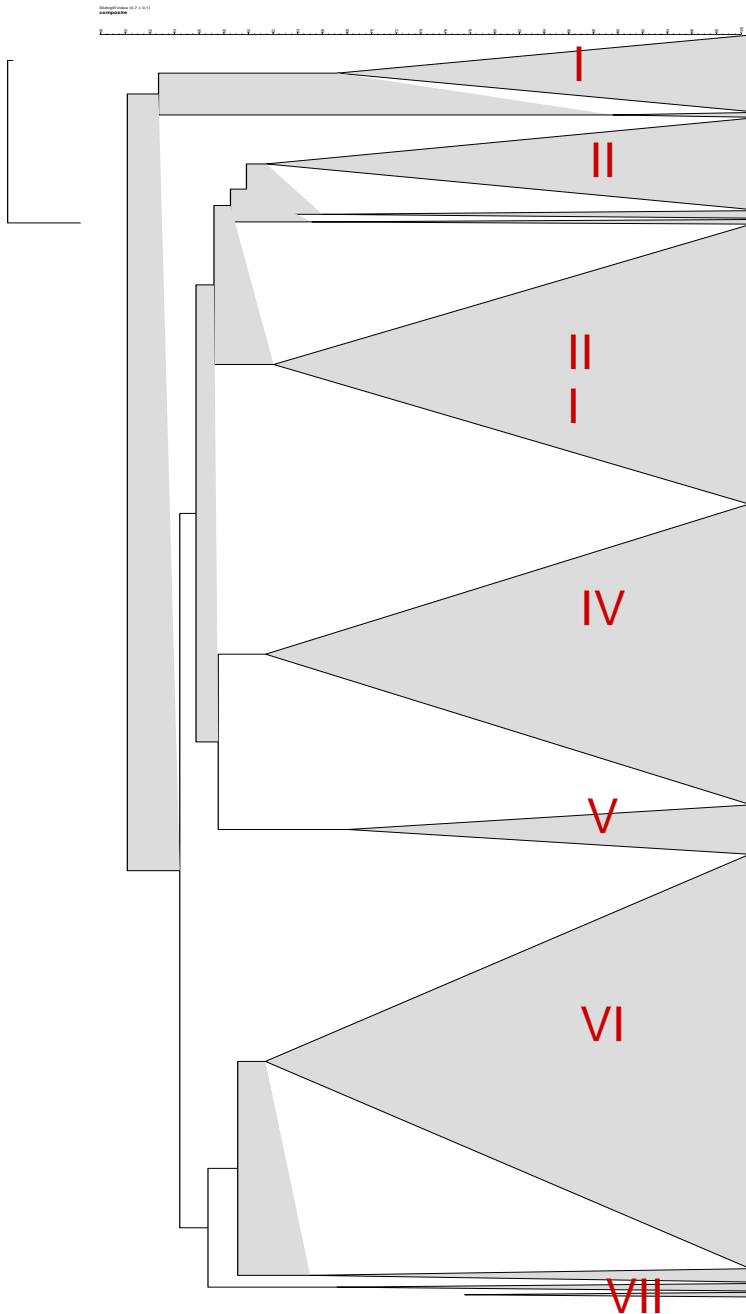


Sono-extraction<sup>16</sup>  
30 min. 20°C - Yield = 1,7%

## 3 -Risque microbiologique

- Risque microbiologique lié aux produits transformés
- Quelles bactéries pathogènes résisteront aux procédés et s'adapteront aux conditions de l'aliment ? Par quels mécanismes ?
- Comment quantifier le risque (probabilité d'intoxication) ?

Objet d'étude *Bacillus cereus* - Sporulée



Froid

Une nouvelle classification  
"mieux connaître l'ennemi"

Multi-émergence de groupes adaptés au froid ?

Froid

Froid

# Mécanismes d'adaptation

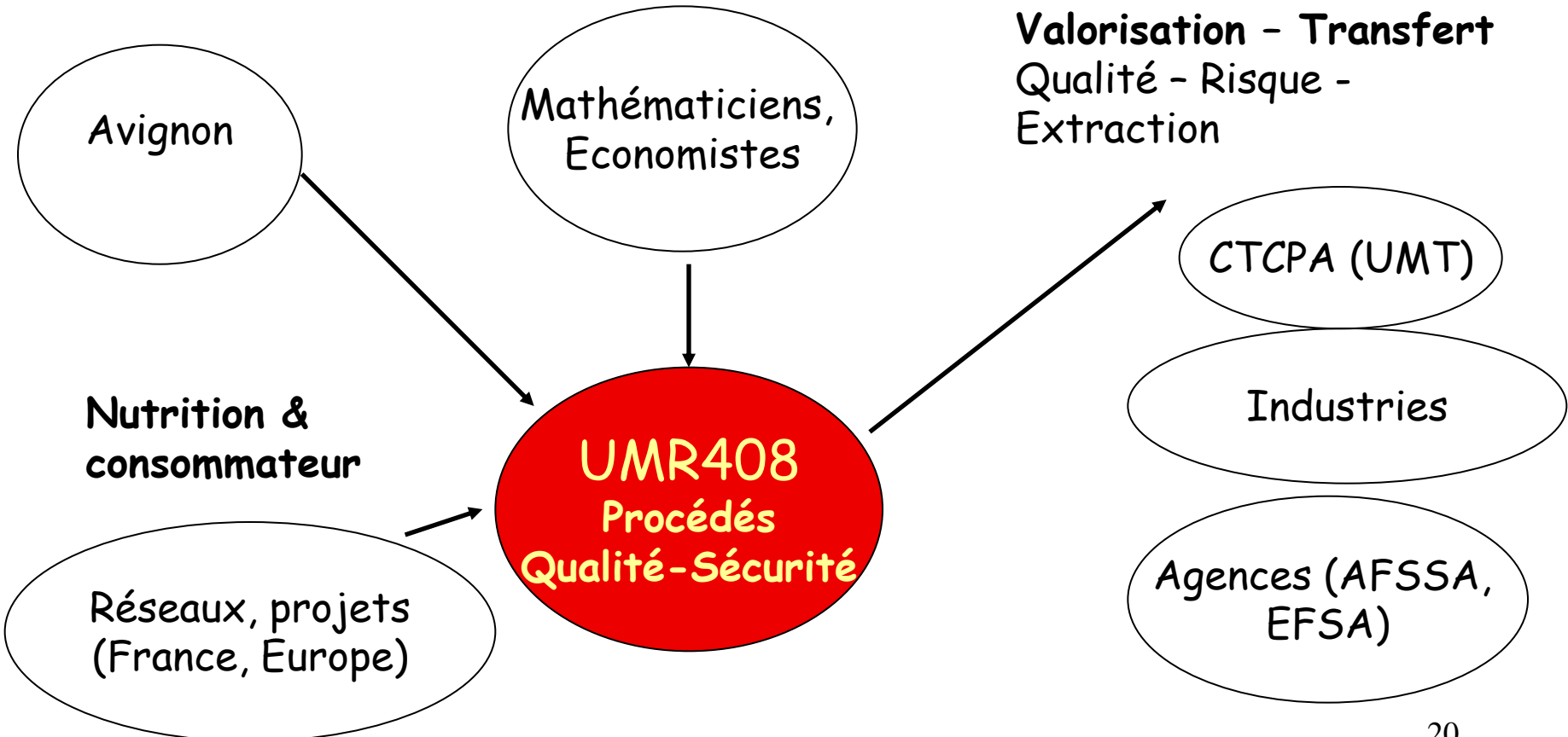
- Anaérobiose augmente la production des entérotoxines. Rôle de protéines senseur et régulatrices à centre fer-soufre - Adaptation aux conditions du tube digestif ?
- Adaptation au froid - Rôle majeur « d'hélicases à ARN » suivant les domaines thermiques
- Découverte d'un nouveau «senseur du froid »

# Collaborations et intégration des recherches

**Approches intégrées -**  
Appréciation des risques,  
approches filières

**Matière premières**

**Valorisation - Transfert**  
Qualité - Risque -  
Extraction



# Principaux projets

- Qualité et Procédés
    - 3 projets européens
    - 4 projets ANR (1 en coordination)
    - UMT (CTCPA)
  - Extraction
    - Brevets et licence (en cours)
  - Risque microbiologique
    - 3 projets ANR depuis 2006 (coordinateur)
  - Microconstituants
    - 2 projets européens (1 avec coordination d'un WP)
    - 3 projets ANR depuis 2006
- + Projets avec l'industrie (ex - 3 bourses CIFRE)



# Euro-mediterranean Symposium on Fruit & Vegetable processing

Networking and Innovation in Science & Industry

**Avignon 2011, April 18-21**

**Université d'Avignon, Faculté des sciences**

## Programme

- Nutritional qualities of processed products
- Consumer's perception & expectations
- Microbial and chemical safety and quality
- Innovative and sustainable processes

**Un site** <https://colloque.inra.fr/fruitvegprocessing>

**Une adresse** [Fruit&vegprocessing@avignon.inra.fr](mailto:Fruit&vegprocessing@avignon.inra.fr)