

**SRI Occitanie/Pyrénées**

**« Filières agro-alimentaires territorialisées et valorisation de la biomasse »**

# ***Procédés de texturation de protéines pour des applications non alimentaires***

**Antoine Rouilly**

**Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle**

**19 octobre 2018 – EPL Auzeville**

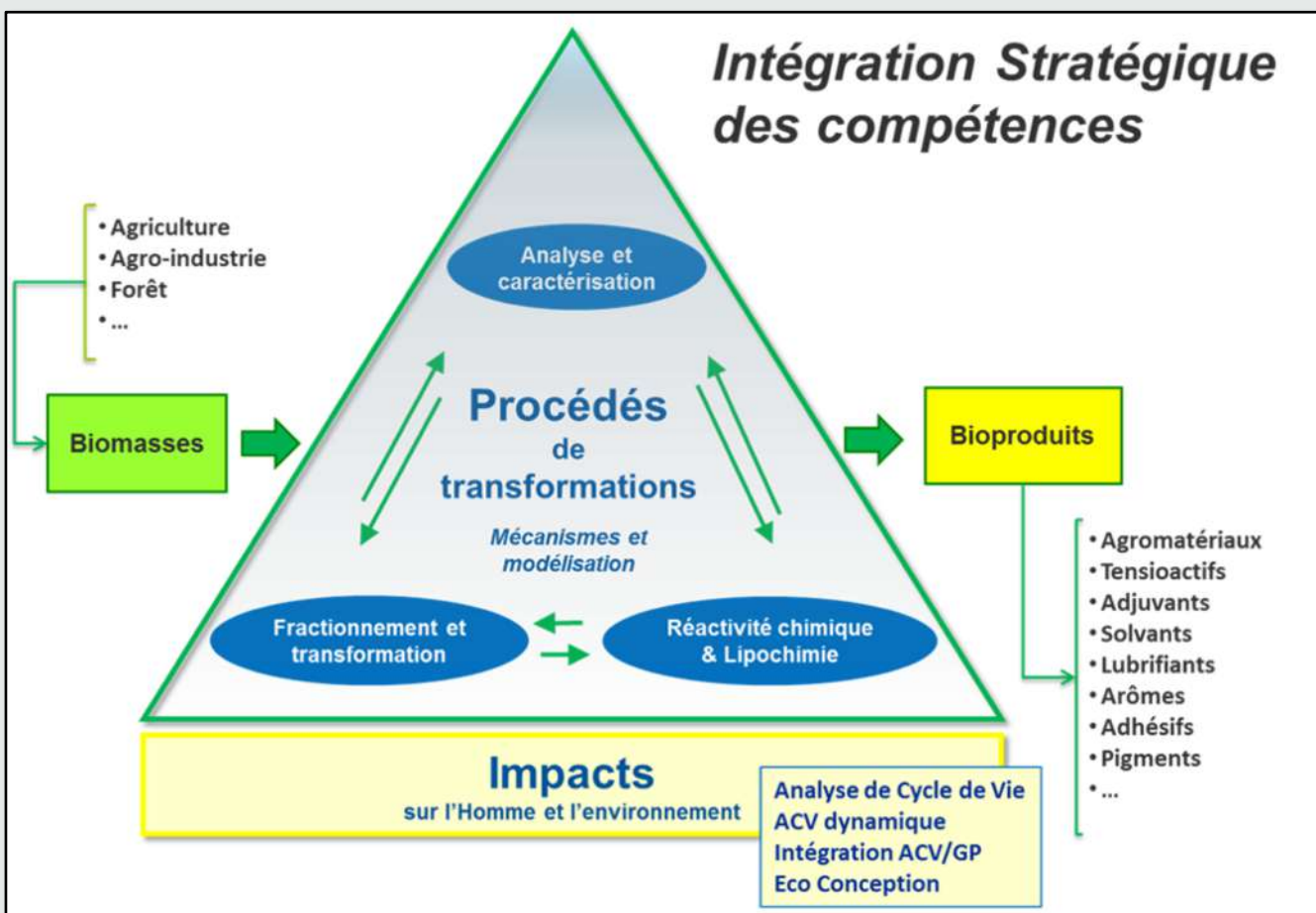


Agence de Développement Économique



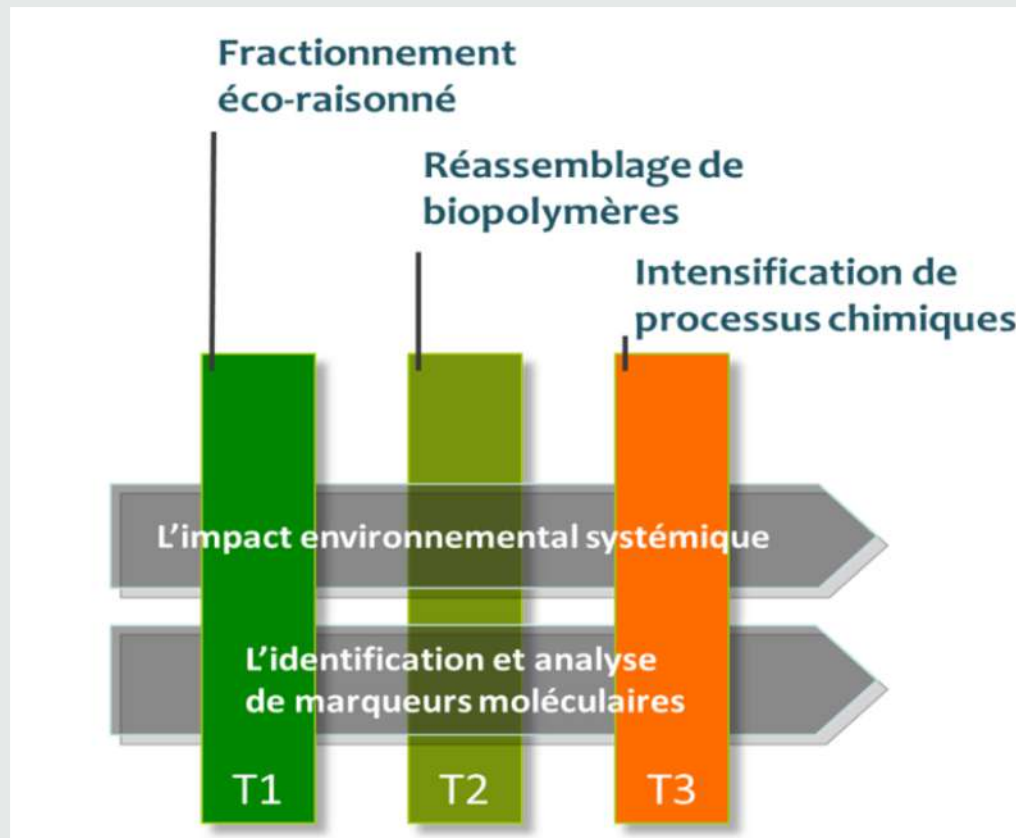
# Le Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle

- UMR 1010 INRA/INP-ENSIACET
- CRT-CATAR-Agroressources
- Halle de démonstration AGROMAT



# Thématiques scientifiques du LCA

---

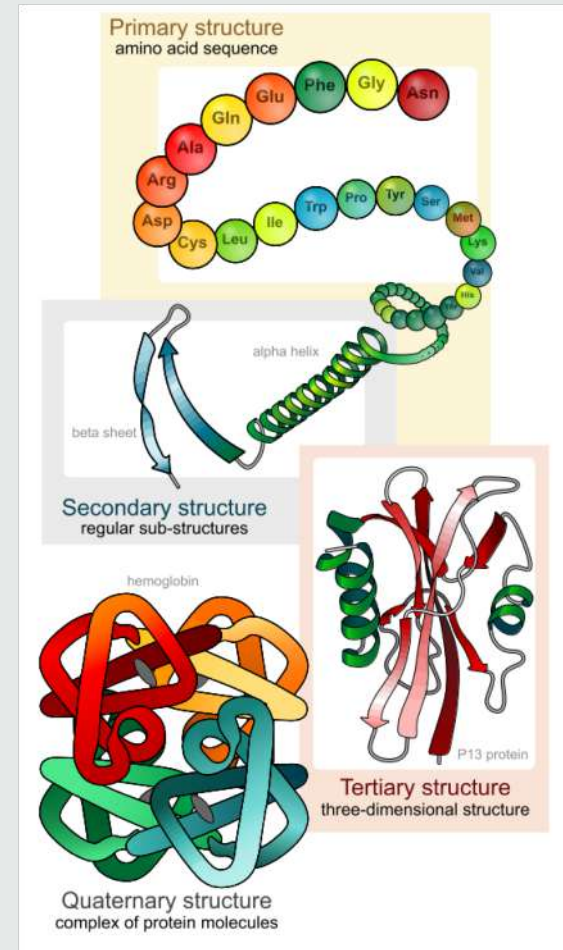


~90 personnes, 8 thèses/an, 5 brevets/an, 50 publications/an

Budget consolidé : ~4M€

# Les protéines : un biopolymère complexe

- **Structure chimique :**
  - 21(22) monomères différents
  - Masse molaire variable (jusqu'à 1MDa)
  - Toutes sortes d'interactions secondaires
  - Liaisons covalents disulfures
  - Organisation native complexe
- **Propriétés thermiques :**
  - Dénaturation  $\neq$  fusion (non réversible)
  - Transition vitreuse (après désorganisation)
  - Coagulation
- **Quelles protéines pour des applications non-alimentaires ?**
  - De réserve
  - De structure (scléroprotéines)



# Procédés par voie humide

## Dissolution/séchage des protéines de Tournesol

- **L'objectif** :
  - Formation de films ou de revêtements surface
    - Propriétés mécaniques et barrière intéressantes (sauf pour l'eau!)
  - Formulation de colles
    - Résistance mécanique élevée mais sensibilité à l'eau

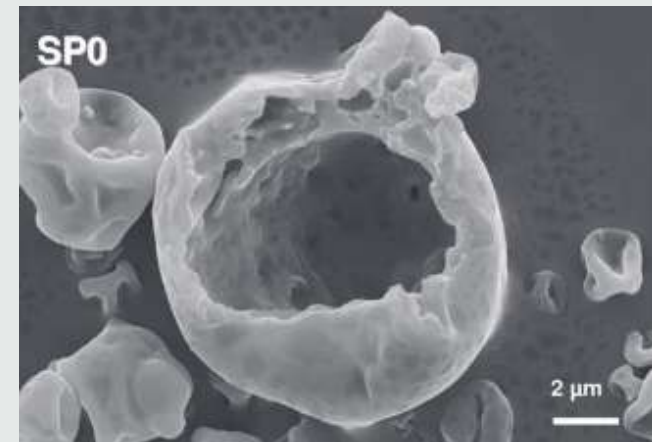




# Encapsulation

Contact : Vanessa Durrieu (Vanessa.Durrieu@ensiacet.fr)

- **Quelles protéines?**
  - Tournesol, soja, pois
- **Par quelle méthodes ?**
  - Atomisation
  - Extrusion bi-vis
- **Pour quel bénéfice ?**
  - Protection d'actifs (pharmacie, parfumerie, agriculture...)
- **Pour quels résultats?**
  - Très bons taux d'encapsulation de molécules hydrophobes
  - Relargage contrôlé
- **Partenaires :**
  - Givaudan
  - Agro-Nutrition



# Injection-moulage

---

## Agro-matériaux produits en série

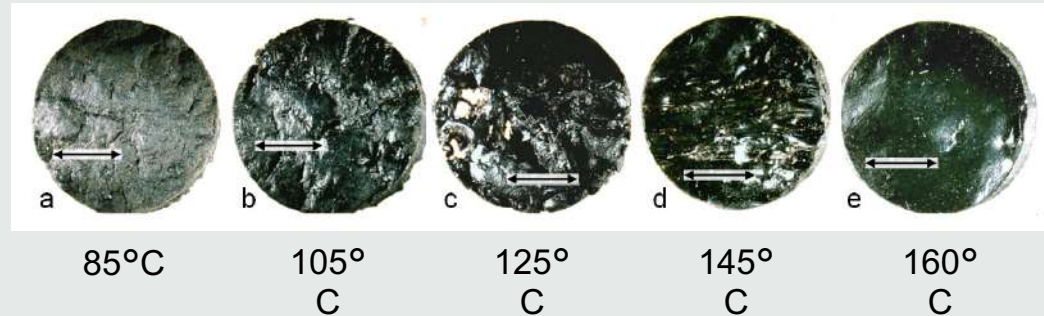
- **Quelles protéines?**
  - Tournesol, gluten (UMR IATE)
  - Plutôt des tourteaux
- **Pour quel bénéfice ?**
  - Agro-matériaux biodégradables
  - Cycle de production très courts
- **Pour quels résultats?**
  - Propriétés fonctionnelles (p.ex. pot horticole)
  - Élasticité
  - Meilleure tenue à l'eau que l'amidon
- **Partenaires :**
  - AB7 Industries
  - Toulousaine de Céréales



# Extrusion (mono- et bi-vis)

## Texturation en continu

- **Quelles protéines?**
  - Tournesol, pois
- **Pour quel bénéfice ?**
  - Matériaux souples
  - Encapsulation (huile ou parfum)
  - Alimentation
- **Pour quels résultats?**
  - Procédé complexe de cuisson (dénaturation/écoulement/coagulation)
  - Haute teneur en plastifiant
- **Partenaires :**
  - Nutricia

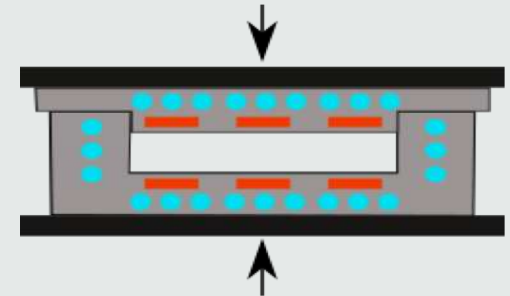




# Compression uniaxiale

## Cuisson-moulage

- **Quelles protéines?**
  - Protéines fibreuses (animales)
  - Protéines de tournesol
- **Pour quel bénéfice ?**
  - Surcyclage de déchets (corne, cuir, soie, laine...)
  - Matériaux rigides et souples
  - Technologie innovante de mise en œuvre d'agro-matériaux
- **Pour quels résultats?**
  - Matériaux à haute résistance mécanique
  - Résistance à l'eau exceptionnelle pour des agro-matériaux
- **Partenaires :**
  - Authentic Material
  - Atelier LUMA



# Conclusion

---

Contact : Antoine Rouilly, [Antoine.Rouilly@ensiacet.fr](mailto:Antoine.Rouilly@ensiacet.fr)

- **Mise en œuvre des protéines :**

- En plein boom : substituts de viande (meat-like)
- Propriétés hybrides entre thermoplastique (dénaturation, transition vitreuse) et thermodurcissable (ponts disulfure, coagulation)
- Procédés : humides, injection-moulage, extrusion, compression

- **Matériaux protéiques :**

- Meilleures propriétés que les matériaux issus de polysaccharides :
  - Tenue mécanique
  - Élasticité
  - Résistance à l'eau
- Encore peu développés... dans le monde entier !