

PROJET PANSKIT

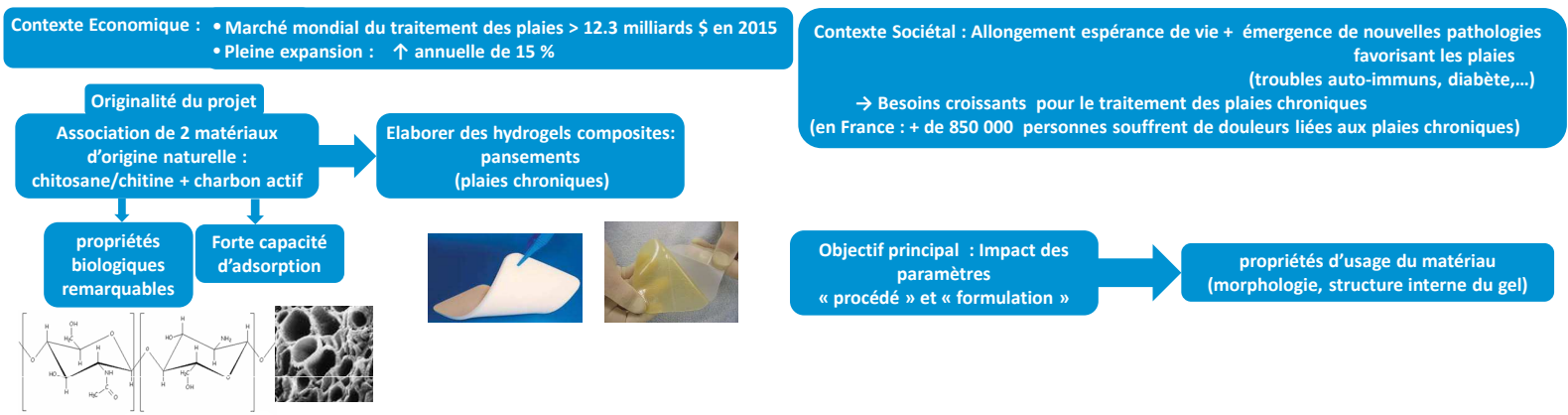
Élaboration d'hydrogels composites à visée cicatrisante



(Programme MATETPRO édition 2008)

L. VACHOUD¹, C. FAUR¹, D. BOUYER¹, C. POCHAT-BOHATIER¹, L. DAVID², A. MONTEBAULT², P. POUCHERET³, S. LAGERGE⁴, J-P. SAY⁵, D. GILLET⁵

1. UMR CIRAD GPEB, 2. UMR CNRS IMP 5223, 3. UMR CIRAD Qualisud., 4. UMR CNRS ICG 5253, 5. FRANCE CHITINE



TÂCHE 3. STERILISATION DES MATÉRIAUX (IMP, GPEB, FC)

4 PROCÉDES DE STERILISATION :

- vapeur d'eau saturée (autoclave)
- rayons γ
- rayons β
- oxyde d'éthylène

4 FORMES PHYSIQUES DU POLYMÈRE (≠ étapes du procédé d'élaboration) :

- polymère à l'état solide
- dispersion du polymère dans l'eau
- solution du polymère
- hydrogel physique (forme finale)

ETAT SOLIDE : Méthodes adaptées = vapeur d'eau à 121°C ou oxyde d'éthylène

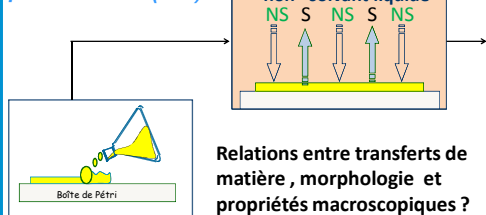
Méthode originale et adaptée = autoclavage d'une dispersion de poudre de polymère dans l'eau (121°C, 20 min)

AUTOCLAVE		
T (°C)	Non stérilisé	121°C (20 min)
$M_w \times 10^{-5}$ (g/mol)	5.55 ± 0.55	5.38 ± 0.54
I_p	1,7 ± 0,3	1.9 ± 0.4

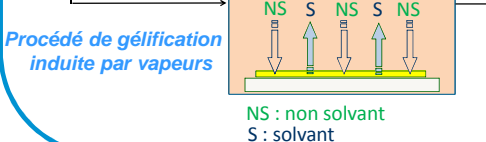
Effet de la stérilisation par vapeur d'eau sur la masse molaire moyenne M_w du polymère et sur l'indice de polymolécularité I_p (cas d'une dispersion de poudre de polymère dans eau)

TÂCHE 4. ELABORATION DES HYDROGELS (GPEB, IMP, ICG, FC)

Procédé de gélification par Immersion (Wet)



Procédé de gélification induite par vapeurs



CHITOSANE

$E_a = 25000$ Pa
 $L = 70$ Å



CHITINE

$E_a = 6500$ Pa
 $L = 95$ Å



$E_a = 30000$ Pa
 $L = 80$ Å



$E_a = 50500$ Pa
 $L = 145$ Å

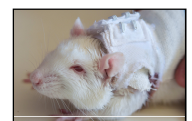


E_a : module apparent de compression
 L : taille caractéristique des cristallites

TÂCHE 5. EVALUATION DE L'ACTIVITE BIOLOGIQUE DES HYDROGELS (QUALISUD, GPEB, IMP, FC)

- ✓ Innocuité +++ sur 21 jours
- ✓ Bioactivité +++ sur 21 jours
- ✓ Bioresorption +++ sur 21 jours

DIFFERENTS GELS ÉTUDIÉS
→ IMPACT STRUCTURE CHIMIQUE (degré d'acétylation du polymère) ET DU PROCÉDÉ (vapeur vs immersion)



2 MODÈLES DE PLAIES ÉTUDIÉS :
plaie chirurgicale et plaie ischémique

↑ Vitesse de cicatrisation des 4 gels vs contrôle
Mais peu de différence entre les gels

↑ Vitesse de cicatrisation avec le gel de chitine élaboré par le procédé vapeurs

Production scientifique (publications, brevets)

- A. Venault, D. Bouyer, C. Pochat-Bohatier, L. Vachoud and C. Faur, Investigation of chitosan gelation mechanisms by a modeling approach coupled to local experimental measurement, *AIChE Journal* 58(7) (2012) 2226-2240
- C. Pochat-Bohatier, A. Venault, D. Bouyer, L. Vachoud, L. David and C. Faur, Development and characterization of composite chitosan / active carbon hydrogels aimed as wound dressings, Article first published online in *Journal of Applied Polymer Science*: 5 SEP 2012, DOI: 10.1002/app.
- A. Venault, L. Vachoud, D. Bouyer, C. Pochat-Bohatier, and C. Faur, Rheometric study of chitosan-activated carbon composite hydrogels for medical applications using an experimental design, *Journal of Applied Polymer Science*, 120 (2) (2011) 808-820
- L. Vachoud, C. Pochat-Bohatier, Y. Chakrabandhu, D. Bouyer, L. David, Preparation and characterization of chitin hydrogels by vapor induced gelation route *International Journal of Biological Macromolecules*, 51 (4) (2012) 431-439
- A. San Juan, A. Montebault, D. Gillet, J.P. Say, S. Rouif, T. Bouet, I. Royaud and L. David, Degradation of chitosan-based materials after different sterilization treatments. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 31 (2012) 012007 (doi:10.1088/1757-899X/31/1/012007).

CONTACT :
laurent.vachoud@univ-montp1.fr

