



## Encapsulation d'une substance bioactive dans un film polymère pour des implants orthopédiques

Anne-Sophie WUNENBURGER (*TransForm* – CRPP)



## Encapsulation d'une substance bioactive dans un film polymère pour des implants orthopédiques

---

### Les acteurs



**Johann ROBIN** (Ingénieur – Resp. du projet)

**Isabelle VANG** (Technicienne - stagiaire)



- ✓ Distribution de produits pour la chirurgie du pied et de la main
- ✓ Développement d'implants innovants pour la chirurgie de la colonne vertébrale
- ✓ Prestation de service, études de conception, réalisation de prototypes ...
- ✓ Elaboration de biomatériaux

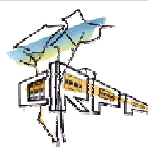


Hexabio - Parc scientifique Unitec-I - 4, allée du doyen G. Brus - 33600 PESSAC



**Olivier MONDAIN-MONVAL** (Professeur Bordeaux I)

**Annick BABEAU** (Technicienne)



Cellule de transfert de technologie adossée au

**Centre de Recherche Paul Pascal** (Laboratoire CNRS)

**CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique

#### **MISSIONS de TransForm**

Aider au transfert technique et scientifique des résultats et du savoir-faire développés au laboratoire par l'intermédiaire de conseils, contrats de recherche et de formations spécialisées

Centre de Recherche Paul Pascal - 115, avenue Albert Schweitzer - 33600 PESSAC

Encapsulation d'une substance bioactive  
dans un film polymère pour des implants orthopédiques

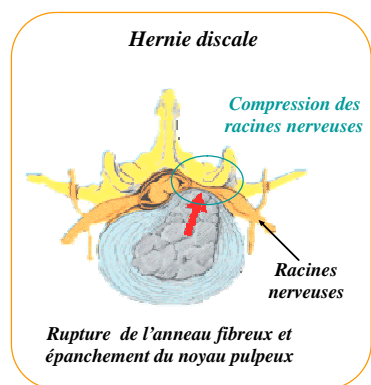
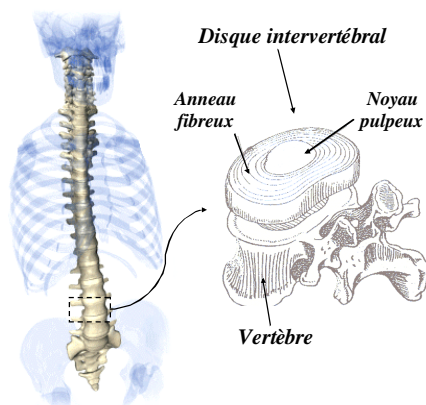
---

Le projet



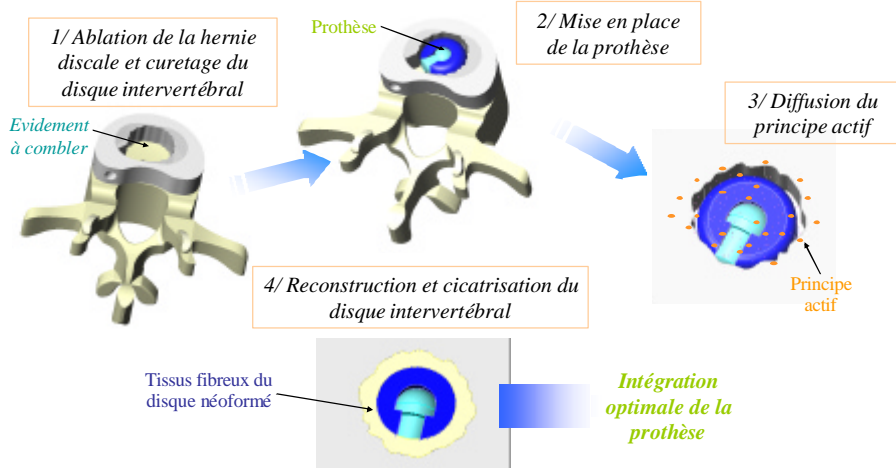
Objectif : Nouveau traitement des hernies discales

---





## Principe



## Concept



**Elaboration d'un biomatériau actif pour la réalisation d'une prothèse de disque intervertébral**

*Matrice polymère centrale en polyuréthane biocompatible et biostable à très haute performance mécanique*

*Enveloppe biodégradable chargée par des extraits végétaux connus pour leurs propriétés cicatrisantes*

*Diffusion des substances bioactives vers les cellules du disque intervertébral*

*Substances bioactives*

(Vue en coupe)

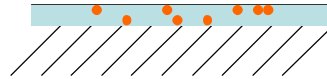


## Cahier des charges



- *Film polymère adhérent à la surface*
- *Non perturbant pour les propriétés mécaniques*
- *Bio compatible*
- *Libérer l'actif le plus lentement possible*

### Proposition



Encapsulation dans un film polymère biocompatible

Suivi de la cinétique de libération

Encapsulation d'une substance bioactive  
dans un film polymère pour des implants orthopédiques

---

L'étude

## 1) Le film polymère

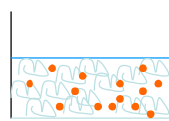
polyuréthane, alginate, polyéthylène glycol,  
poly(vinylpyrrolidone), poly(acide lactique),  
poly(acide glycolique)


**Alcool polyvinylique**  
**Masse molaire optimisée**  
**Taux d'hydrolyse optimisé**  
**Fabriquée par méthode « cryogel »**

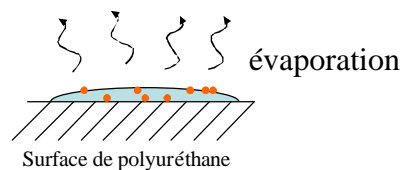


**Optimisation des propriétés mécaniques**  
**Optimisation des cinétiques de libération**

## 2) Fabrication du film



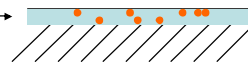
Solution polymère   
+ actif •



Cycles de  
congélation- décongélation

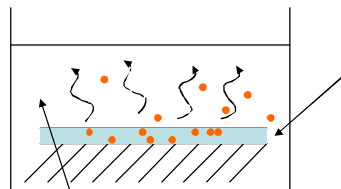
Obtention d'un film polymère :

- 1) souple
- 2) adhérent à la surface
- 3) contenant l'actif
- 4) libérant l'actif



**Optimisation des propriétés mécaniques**

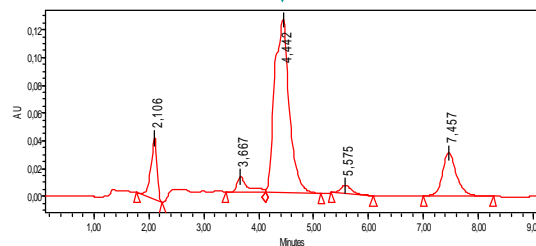
### 3) Mesure des cinétiques de libération de l'actif



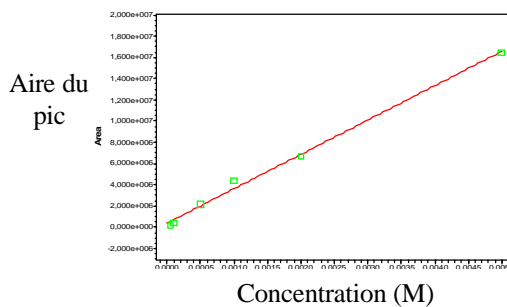
Gonflement du film + libération contrôlée de l'actif

Dosage cinétique de la phase surnageante par chromatographie HPLC

### Suivi par chromatographie liquide



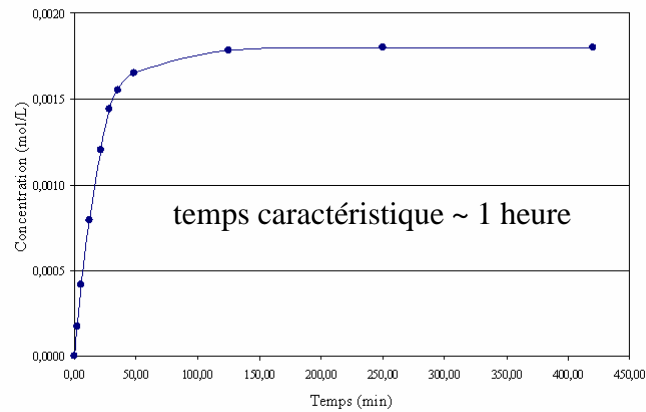
Actif = mélange de plusieurs constituants



Concentration ~ aire du pic

Mesures dans l'eau salée 9g/L

## 4) Cinétique de libération



- Libération dans de l'eau salée 9 g/L
- T= 37°C

## Conclusion

### **Bilan**

#### **Concept**

Encapsulation d'une substance active dans un film polymère  
diffusion lente du produit actif

#### **Protocole de mesure**

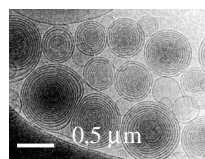
Méthode de suivi fiable par HPLC en milieu salée à 37°C

#### **Film polymère**

Polymère biocompatible, biodégradable, mécaniquement compatible avec la prothèse

**Suite** augmenter les temps de rétention

→ encapsuler l'actif à l'intérieur du film polymère



Sphérulites multilamellaires