

Étiquettes autoadhésives innovantes

Robin Abderrahmen

Didier Chaussy

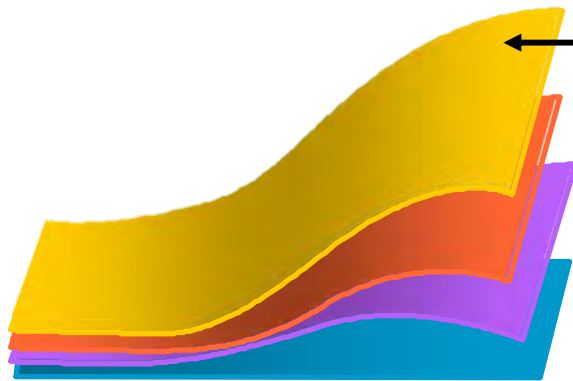
Naceur Belgacem



Plan

- Introduction - Contexte
- Procédés de micro - encapsulation
- Mécanismes de libération
- Dépôt des micro capsules
- Conclusions

Introduction - Contexte



Frontal: Film ou papier

Adhésif: Emulsion, Hot Melt

Couche Anti-adhérente : Silicone

Dorsal: Papier ou film

Étiquette autoadhésive actuelle

But : Suppression du papier siliconé :

- Non recyclable
- Jusqu'à 90 % du coût de l'étiquette

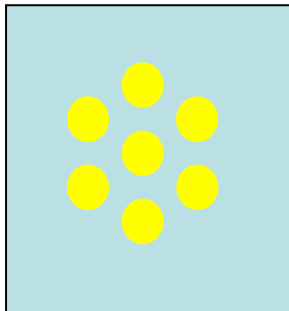


Méthode :

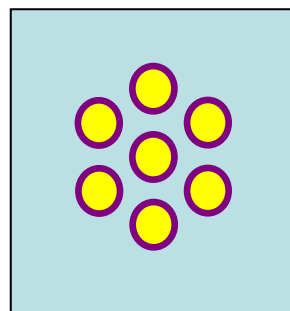
Micro-encapsulation
d'adhésif

Étapes de fabrication de l'étiquette 'écologique'

Adhésif en émulsion



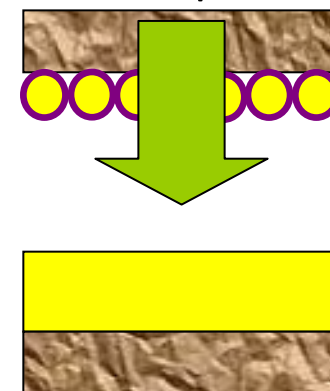
Micro-encapsulation de l'adhésif



Enduction sur papier



Adhésion par rupture des microcapsules

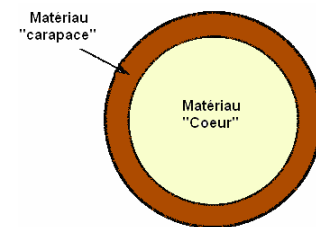


Micro encapsulation

Ensemble des procédés de fabrication de microcapsules

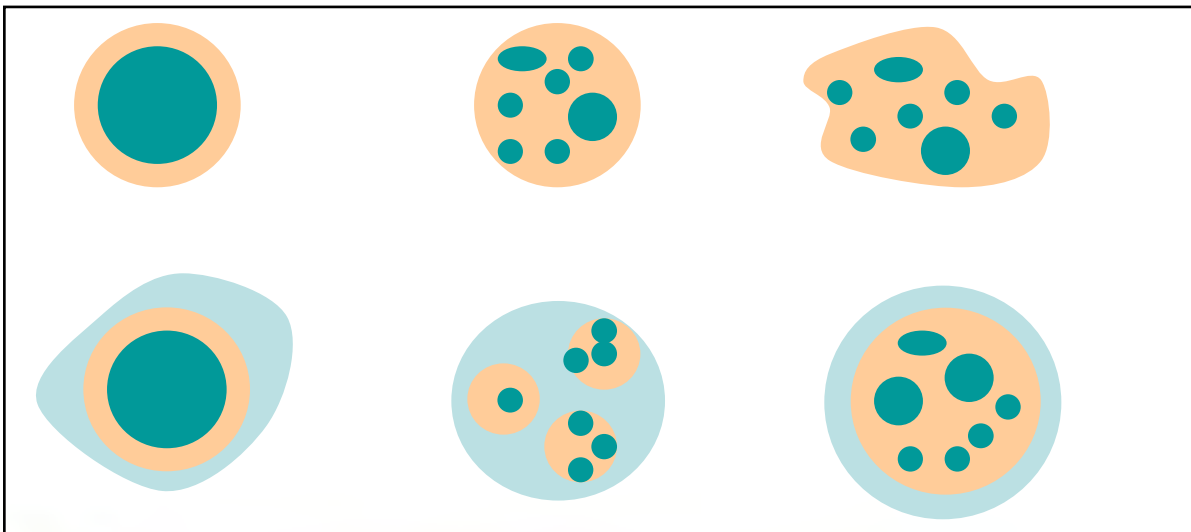
But : Emprisonner une substance « cœur » dans une « carapace »

- ➔ Protéger la substance cœur des conditions extérieures
- ➔ Libérer la substance cœur au moment souhaité



Micro-encapsulation

- Technologie utilisées depuis les années 50.
- Pharmacie, agro-alimentaires...
- Différentes formes de capsules





Procédés d'encapsulation

- Trois familles :
 - Physico-chimiques
 - Chimiques
 - Mécaniques

Pré-réquis pour encapsulation physico-chimique

- Le matériau doit être émulsifiable
- L'émulsion doit être stable dans les conditions d'encapsulation
- La libération du matériau coeur doit être facile et contrôlable
- La taille et la distribution de tailles des micelles doit être adéquate.

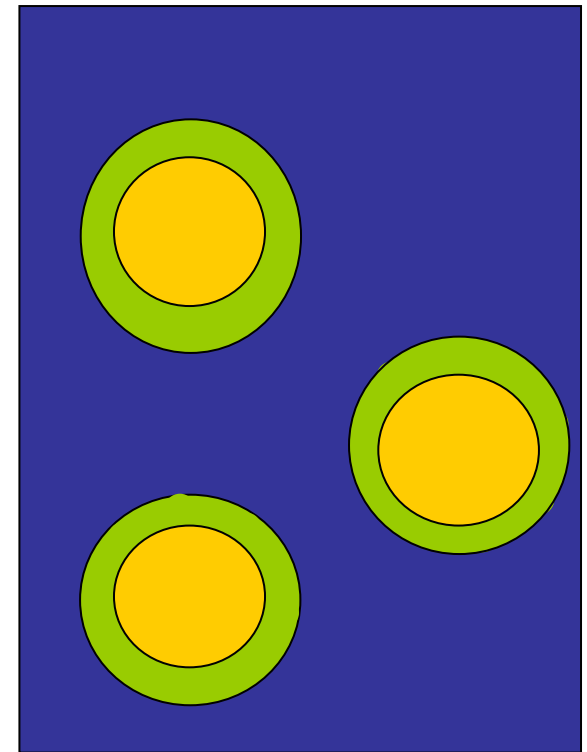


Procédés d'encapsulation

- Physico-chimiques :
 - Coacervation simple et complexe
- Chimiques :
 - Aminoplaste
 - Polycondensation interfacial
 - Complexation interfacial de polyelectrolyte
- Mécaniques :
 - Spray cooling, Spray drying, ...

Coacervation

- Emulsion du polymère + matériau carapace
- Changement d'un paramètre physico-chimique
- Précipitation du matériau cœur à la surface des micelles
- Consolidation de la carapace

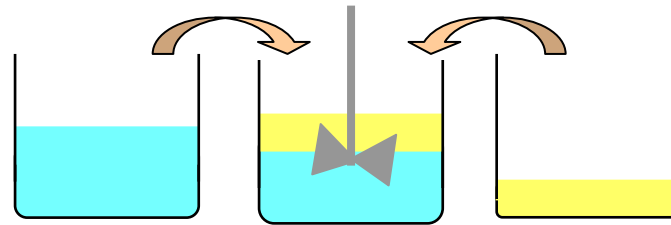


Matériau carapace

- Chitosane
- Gélatine
- Carboxy-méthylcellulose (CMC)

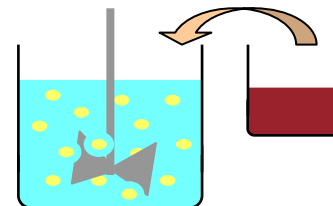
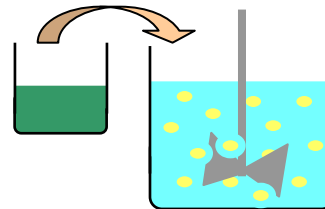
Coacervation simple

Chitosane dans l'acide acétique (1%)

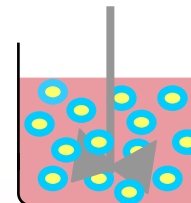


Matériau coeur

surfactant



NaOH Concentré



Le chitosane précipite à la surface des micelles.



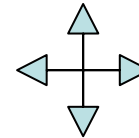
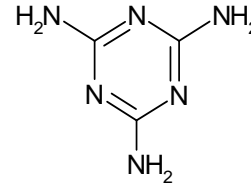
Procédés chimiques

- Aminoplaste
- Polycondensation inter faciale

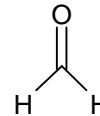
Techniques d'encapsulation : Aminoplaste

- Polycondensation non-linéaire

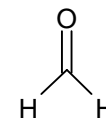
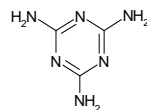
– Mélamine : $f=4$



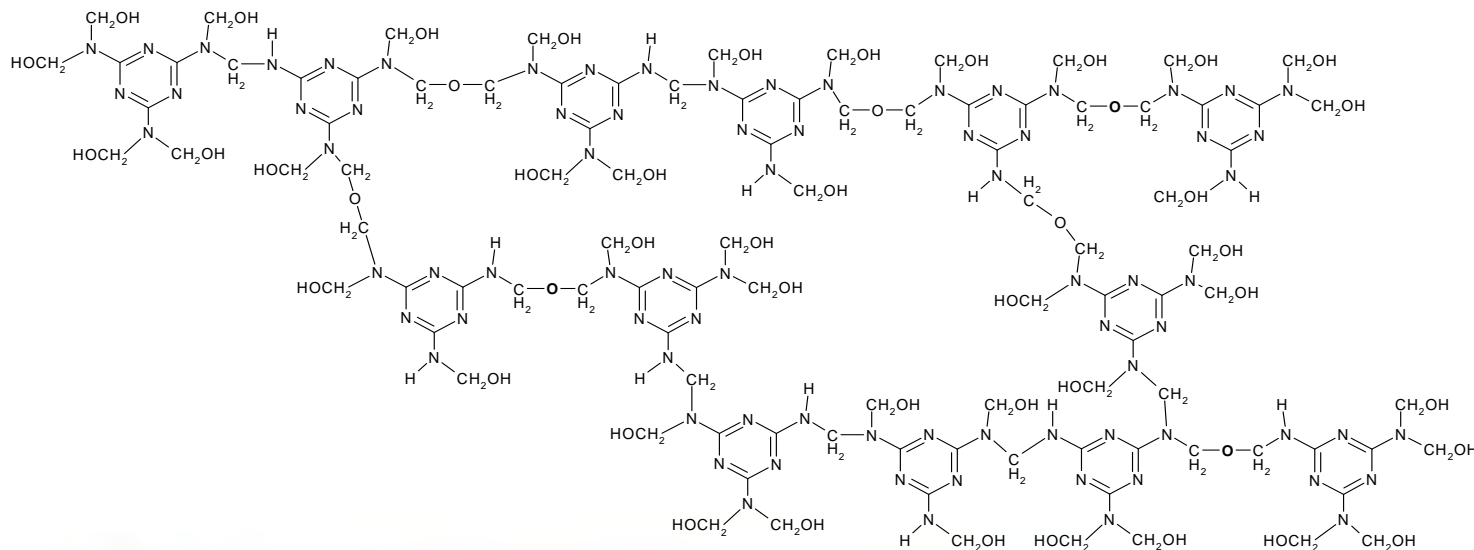
– Formaldéhyde : $f=2$



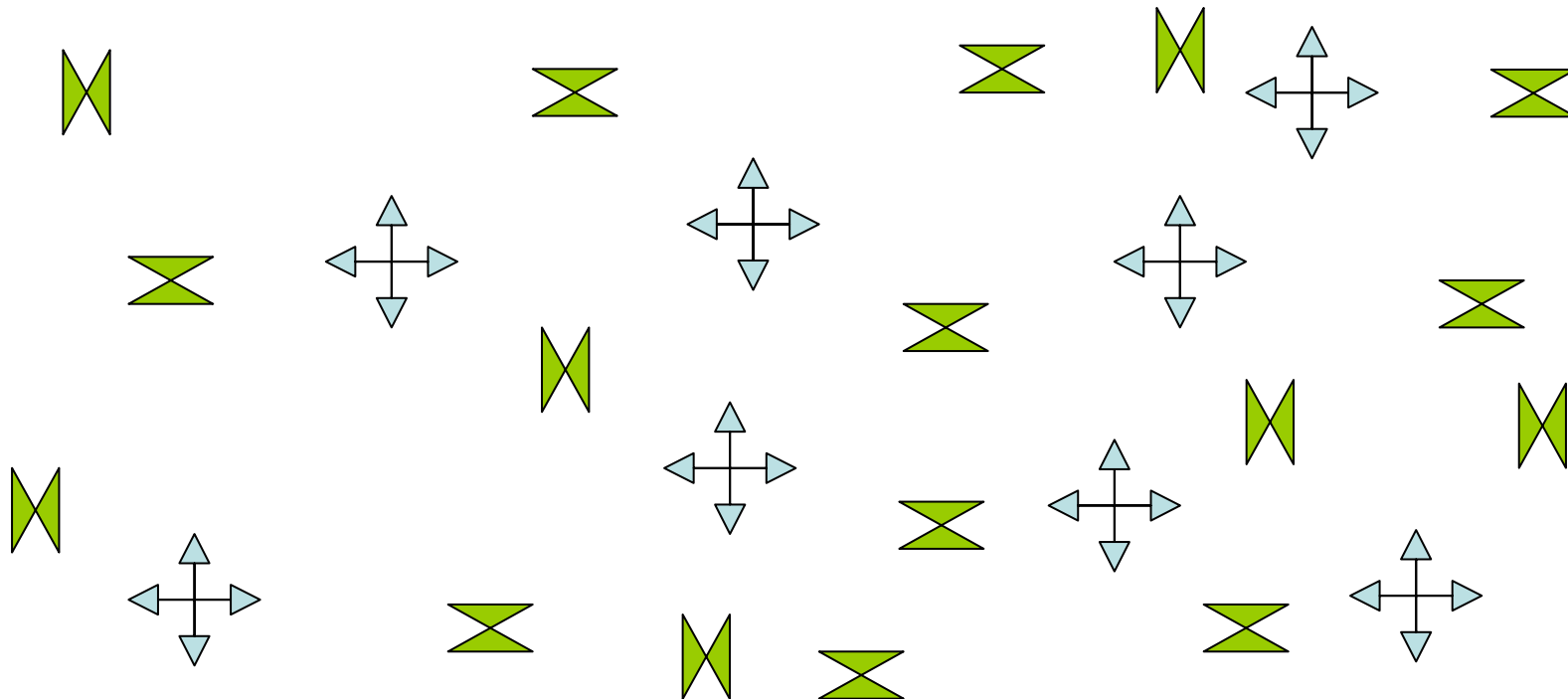
Encapsulation aminoplaste



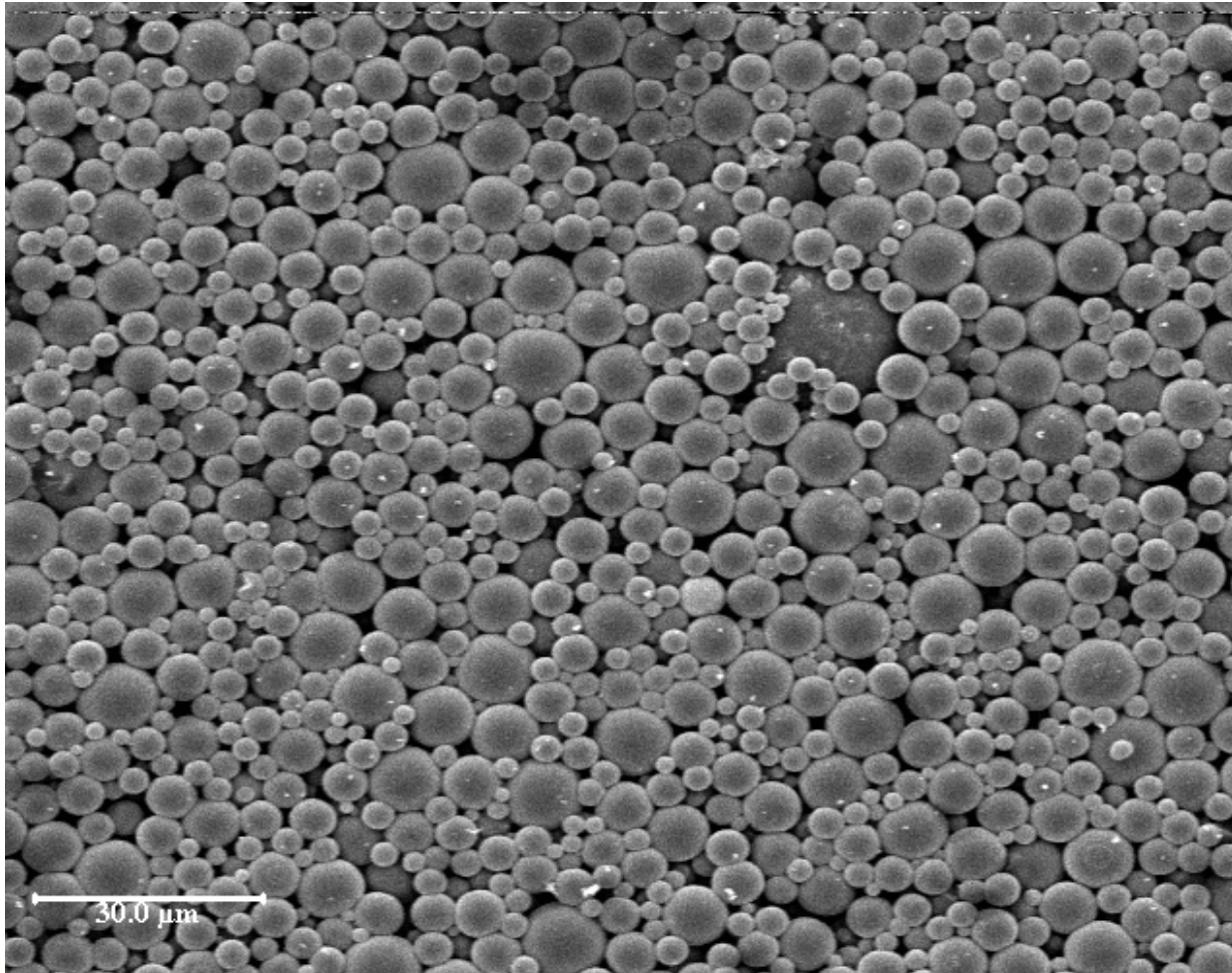
Polycondensation non linéaire



Encapsulation aminoplaste

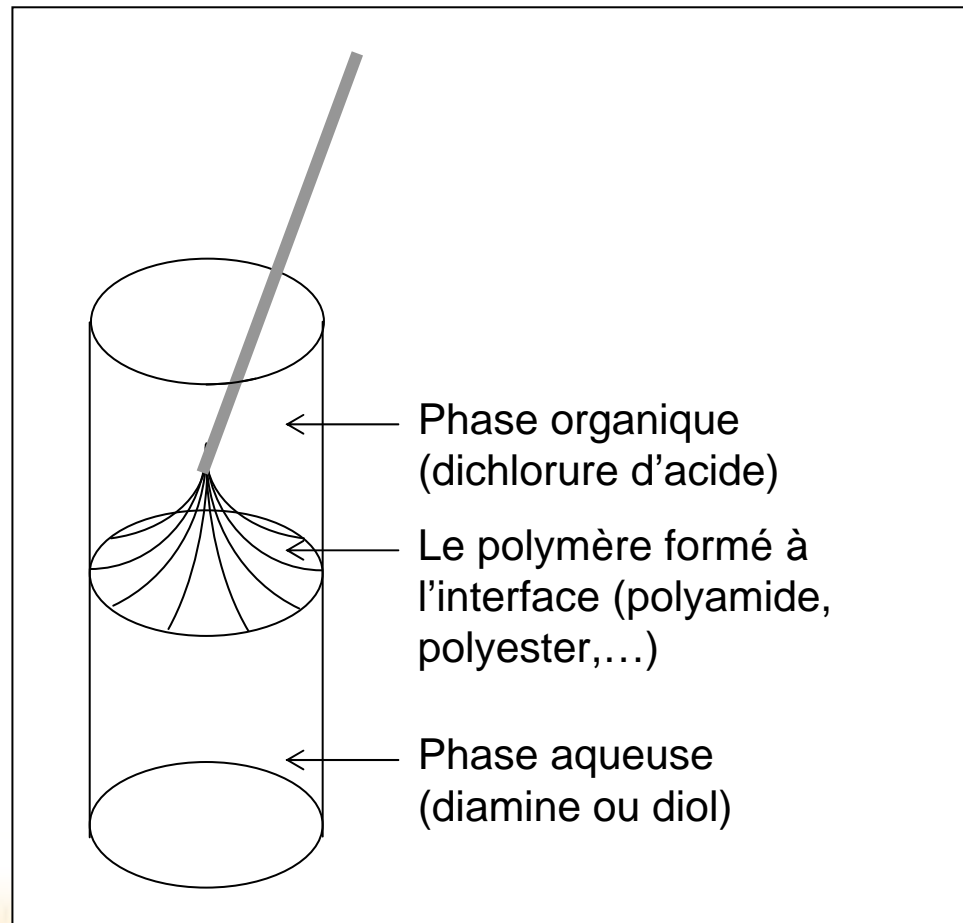
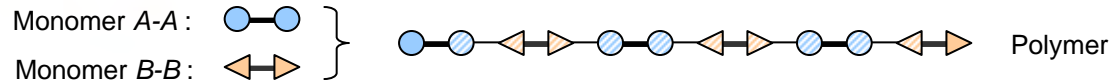


Encapsulation aminoplaste



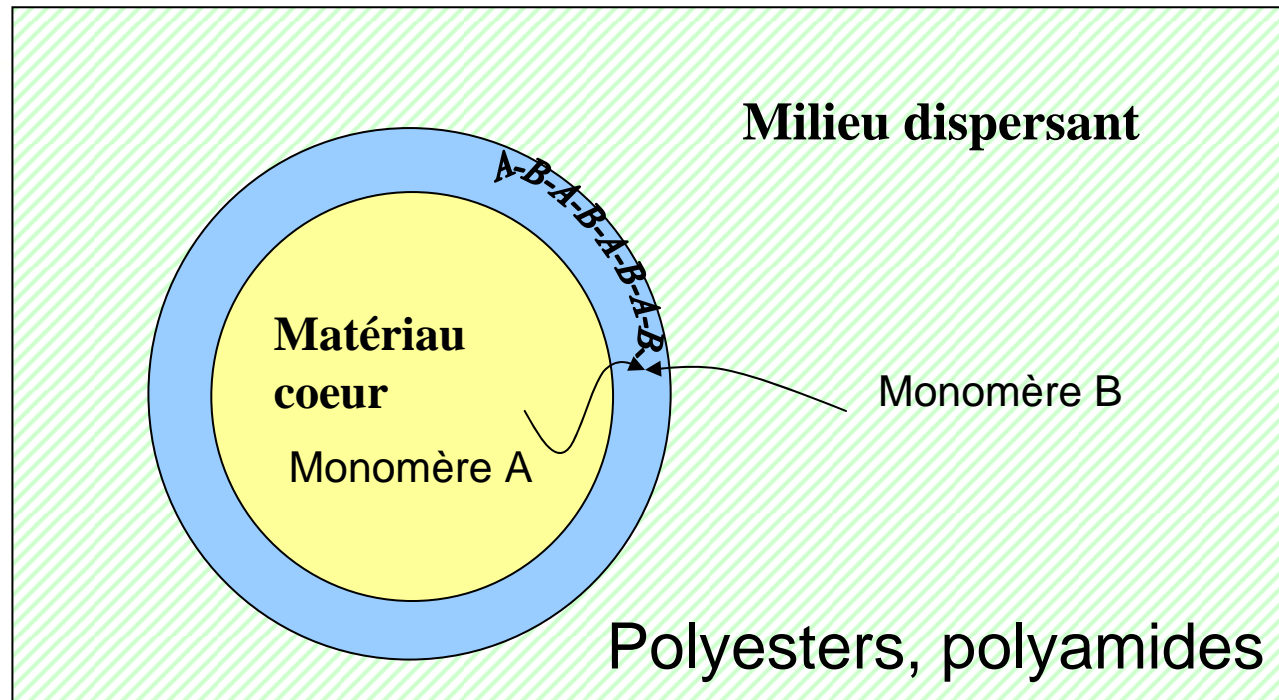
Procédés chimiques

Polycondensation inter faciale



Procédés chimiques

Polycondensation inter faciale



Une manière élégante d'encapsuler l'eau.

Procédés mécaniques

Séchage ou refroidissement

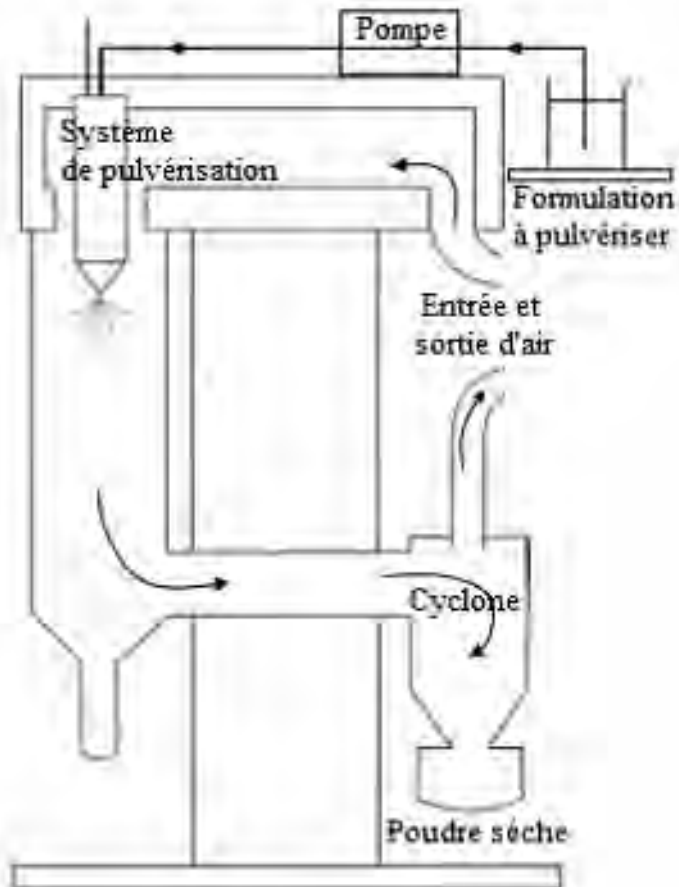
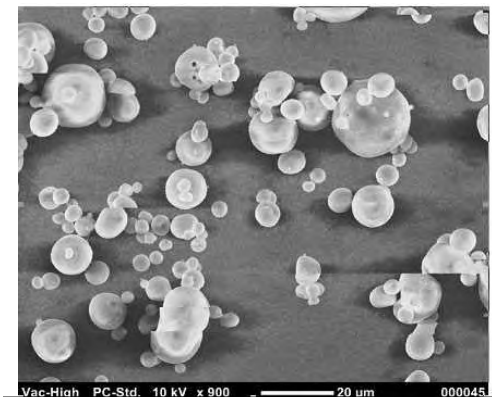


Figure 4-1 : Schéma d'un appareil de spray-drying or Spray cooling



Spray-Dryer de laboratoire
BUCHI (LAGEP)



Observation MEB
Spray-drying ethylcellulose

Procédés mécaniques

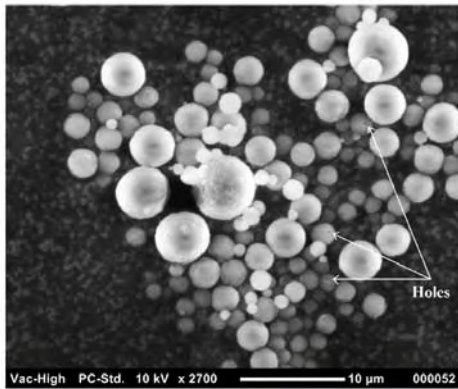


Figure 2a: Environmental Scanning Electron Microscopy (ESEM) image of the external morphology of microparticles of Aquacoat® plasticised by triacetin loaded with the pressure sensitive adhesive and obtained by spray-drying.
338x285mm (96 x 96 DPI)

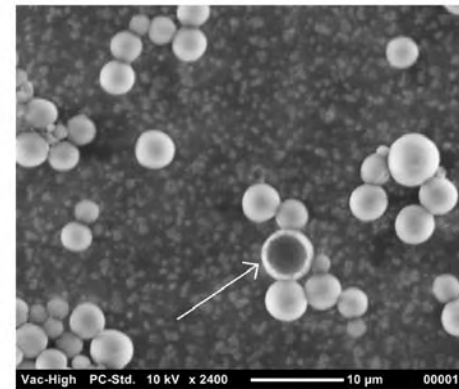


Figure 1b: Environmental Scanning Electron Microscopy (ESEM) images of the internal morphology of unloaded microparticles of Aquacoat® plasticised by triacetin obtained by spray-drying.
338x285mm (96 x 96 DPI)



Fig. 4 Encapsulated pyrethroids.

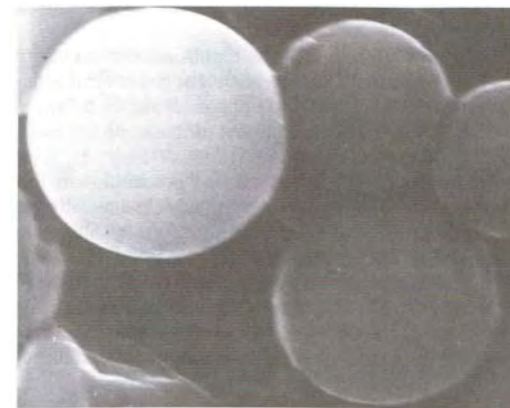


Fig. 3 Encapsulated diazinon.

Procédés mécaniques

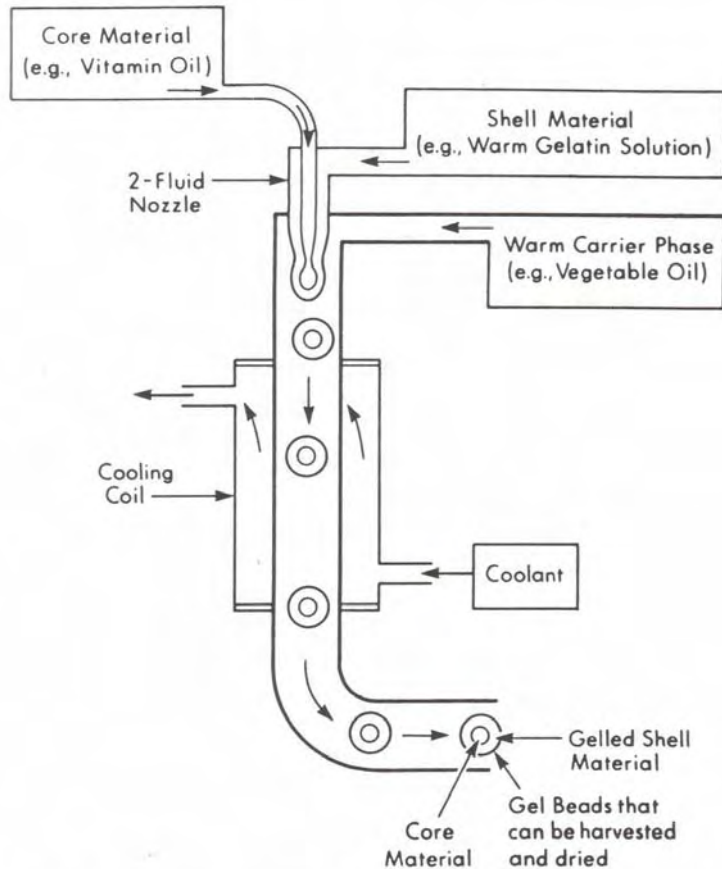


Fig. 5 Schematic diagram of a submerged two-fluid nozzle used to prepare microcapsules. (Courtesy of C. Thies.)

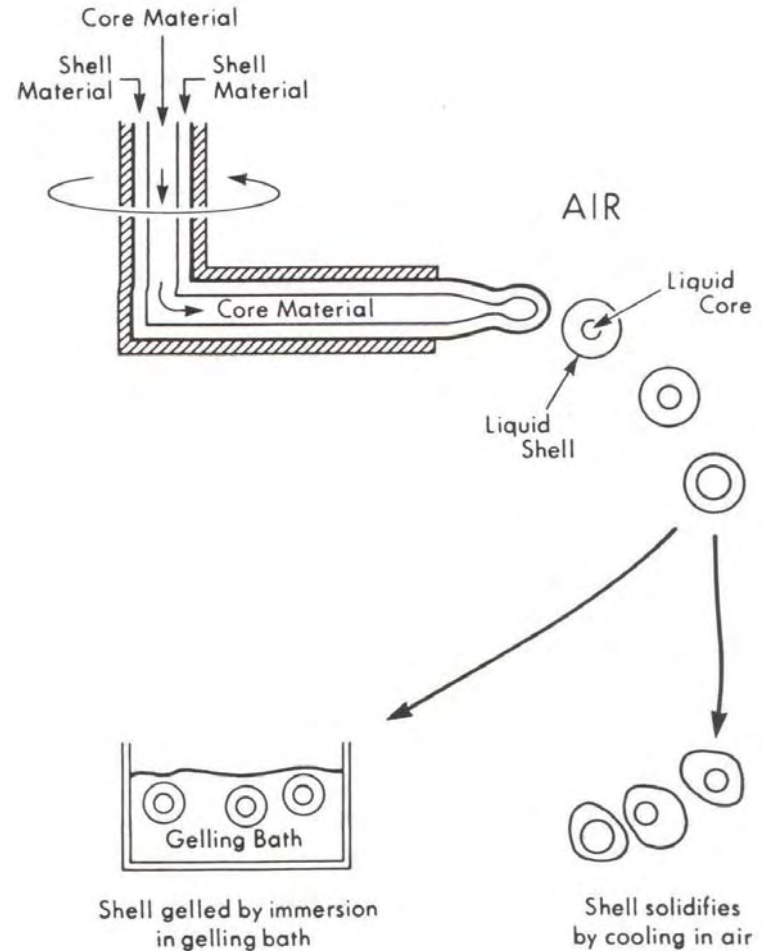
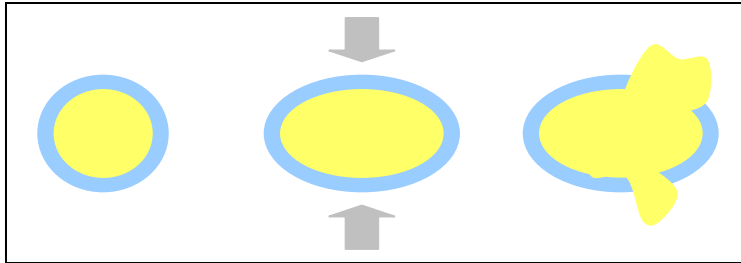
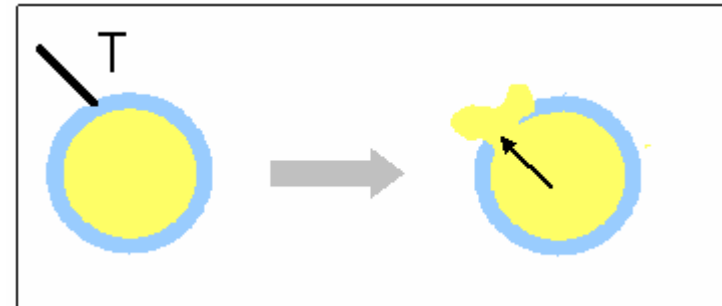


Fig. 7 Schematic diagram of centrifugal two-fluid nozzle used to produce crocapsules. (Courtesy of C. Thies.)

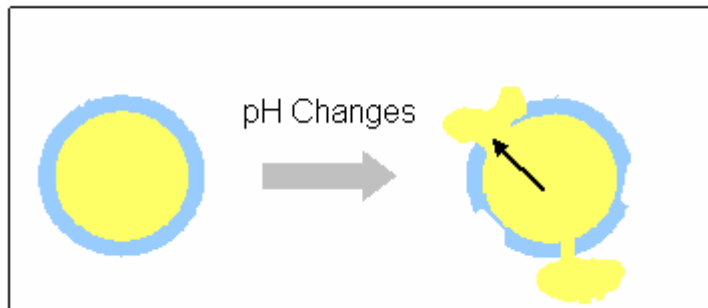
Libération du matériau coeur



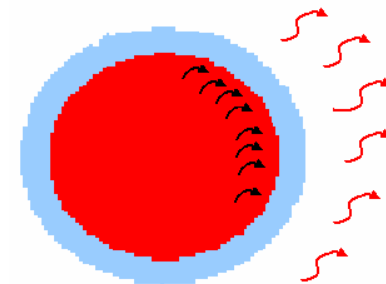
Capsules sensibles à la pression



Capsules sensibles à la température

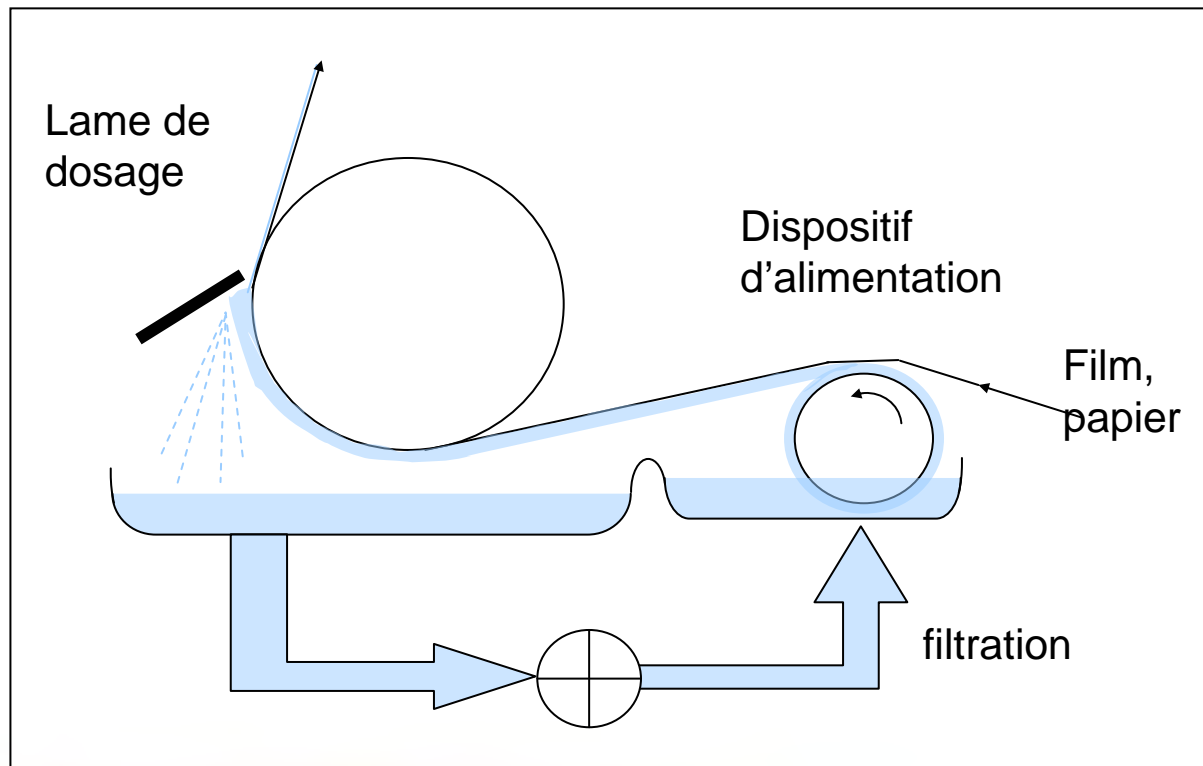
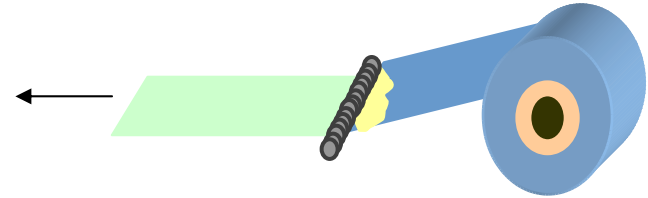


Microcapsules sensibles au pH



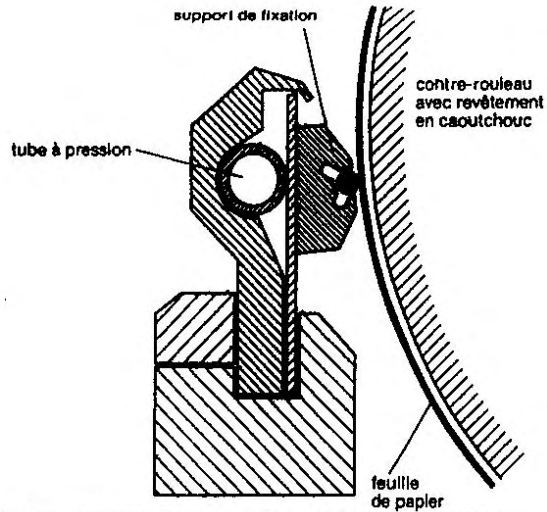
Libération contrôlée

- Suspension dans l'eau
- Ajout de liant (l'amidon)
- Autres additifs



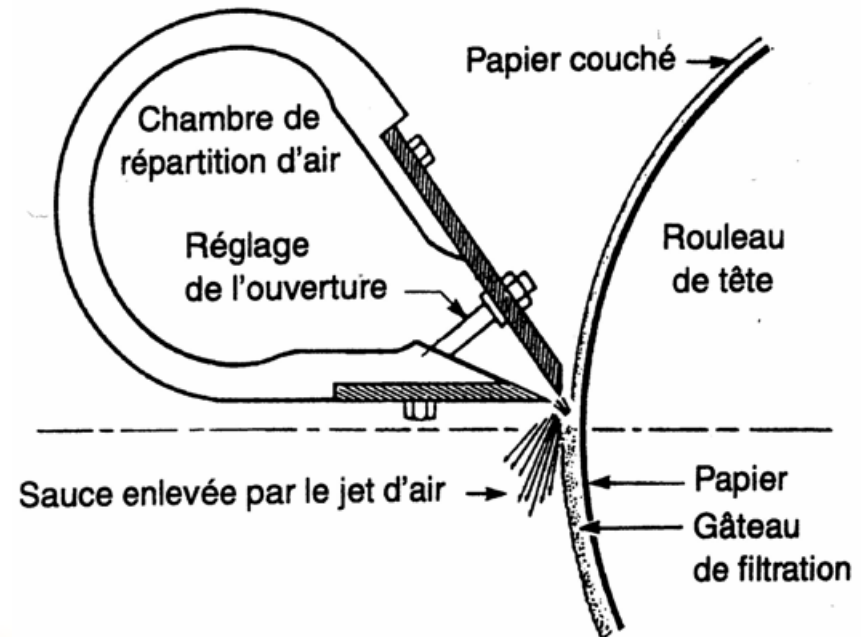
Dosage à la lame : Risque d'endommagement des capsules !

Dispositif de dosage



Crayon

Lame d'air



Conclusions

- Des étiquettes sans films siliconés peuvent être préparées.
- L'eau peut être encapsulée.
- Le vrai challenge reste le bon compromis entre la bonne épaisseur de la paroi et la pression de rupture.