

Encapsulation

Sommaire

I. Microencapsulation, type, rôle, objectif, technique

II. Amidon

a. Réaction, cage

b. Protection de l'huile de lin

c. Analyse

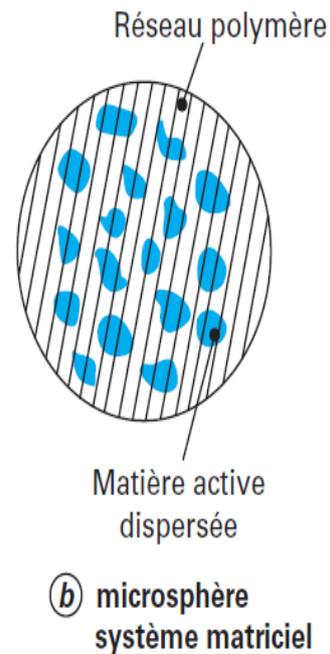
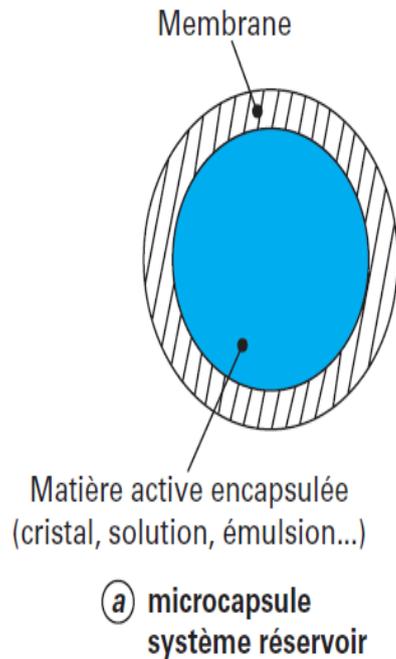
III. Extrapolation : Modélisation de l'encapsulation / relargage d'un pesticide

a. Choix du modèle

b. Mise en œuvre expérimentale

c. Résultats

Microencapsulation



- Résoudre des problèmes en formulation
- Emprisonne une matière active

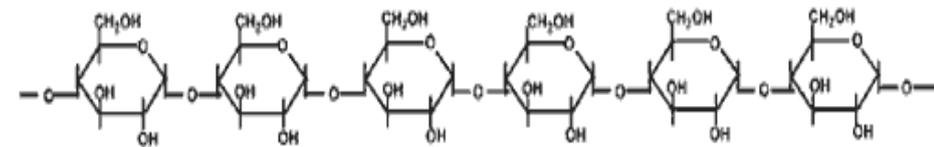
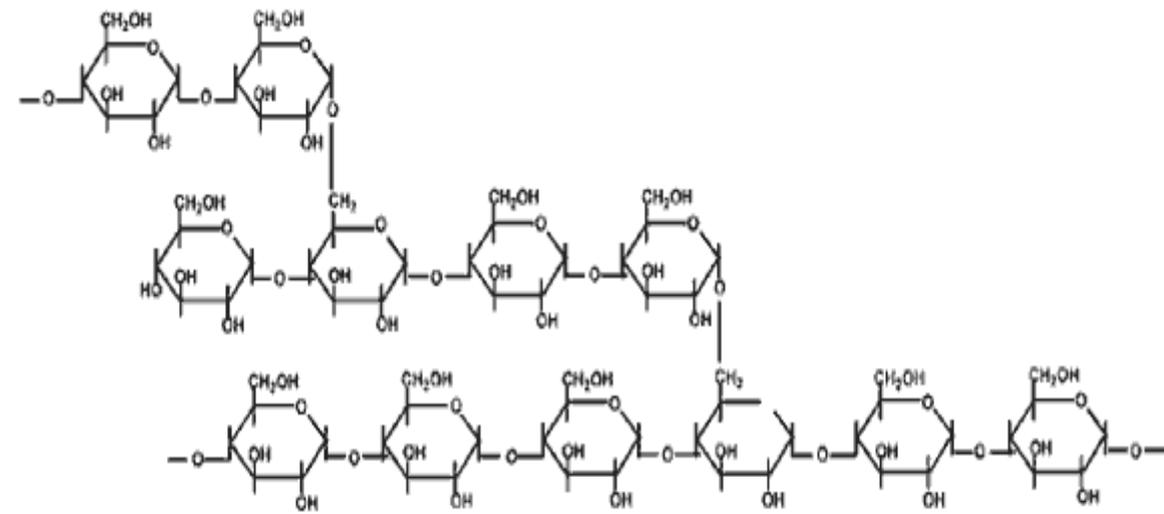
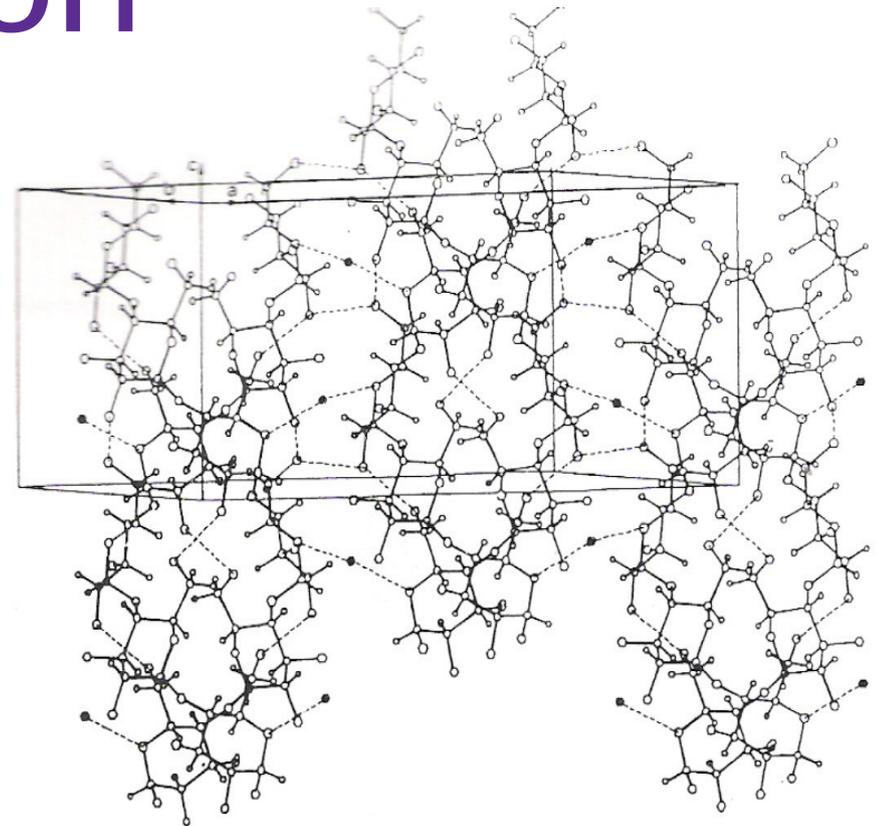
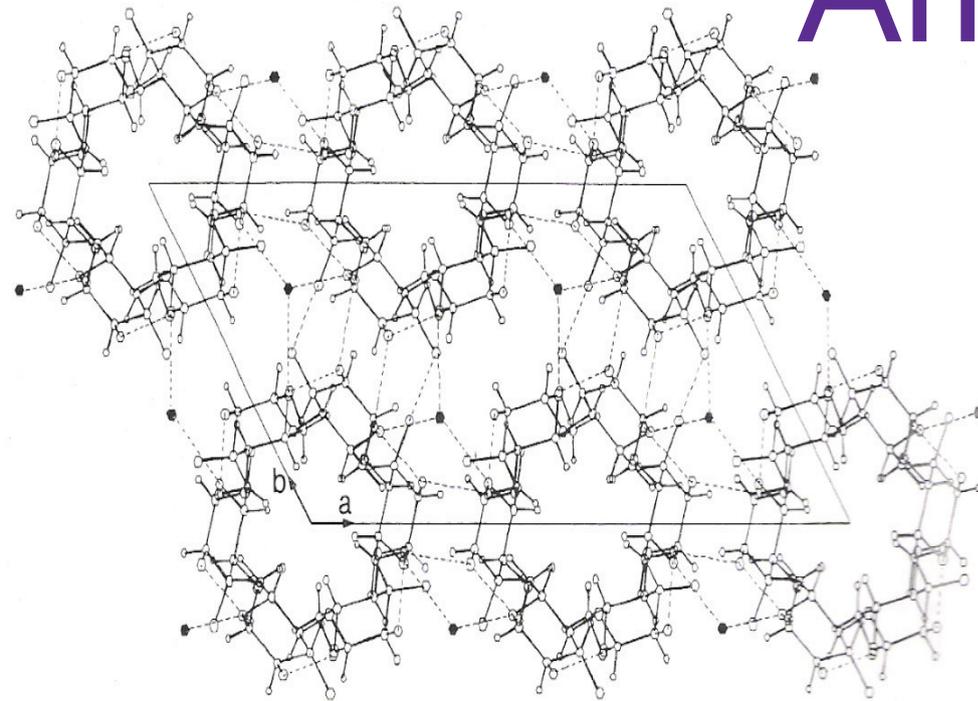
Différents types de microencapsulation

Tableau 1 - Trois grandes classes de procédés industriels de microencapsulation

Procédés physico-chimiques	Procédés mécaniques	Procédés chimiques
<ul style="list-style-type: none"> • Séparation de phases ou coacervation (simple ou complexe) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nébulisation/séchage (<i>spray-drying</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Polycondensation interfaciale
<ul style="list-style-type: none"> • Évaporation – Extraction de solvant 	<ul style="list-style-type: none"> • Gélification ou congélation de gouttes 	<ul style="list-style-type: none"> • Polymérisation interfaciale
<ul style="list-style-type: none"> • Gélification thermique d'émulsions (ou <i>hot melt</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Enrobage en lit fluidisé (<i>spray-coating</i>) • Extrusion/sphéronisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Polymérisation en milieu dispersé

**Réticulation
d'un polymère
naturel**

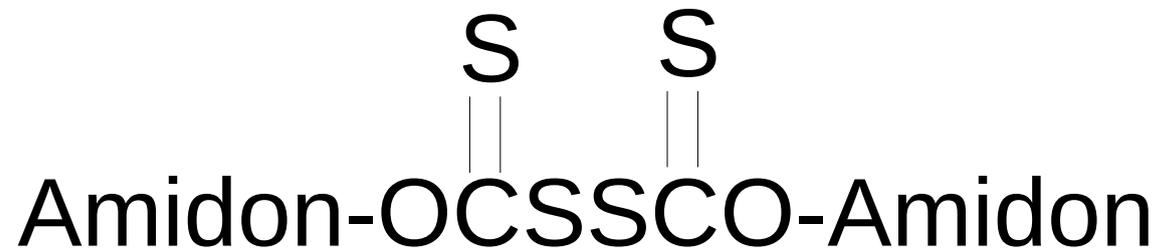
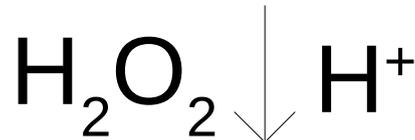
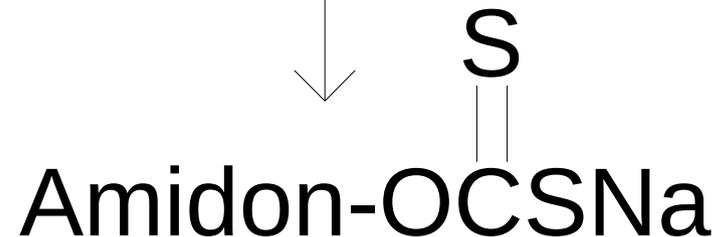
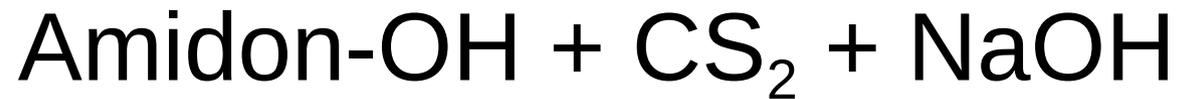
Amidon



amylopectine

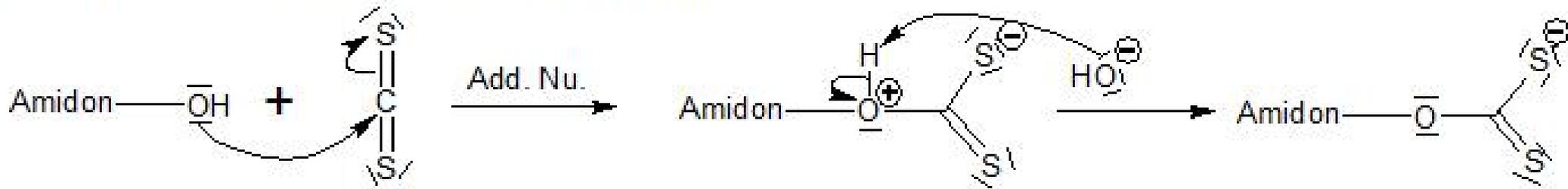
amylose

Réaction de réticulation

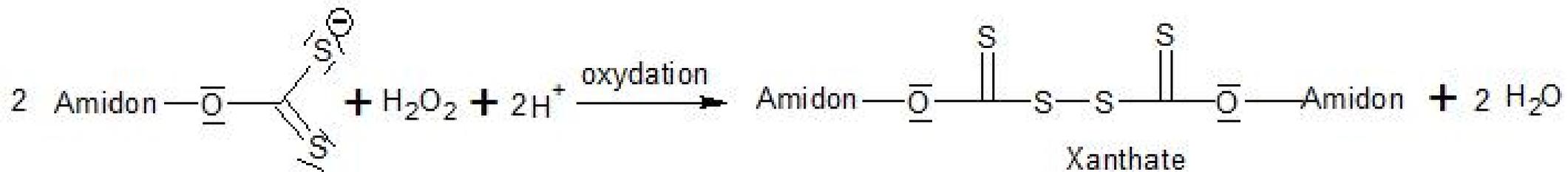


Mécanisme

Action du disulfure de carbone en milieu basique

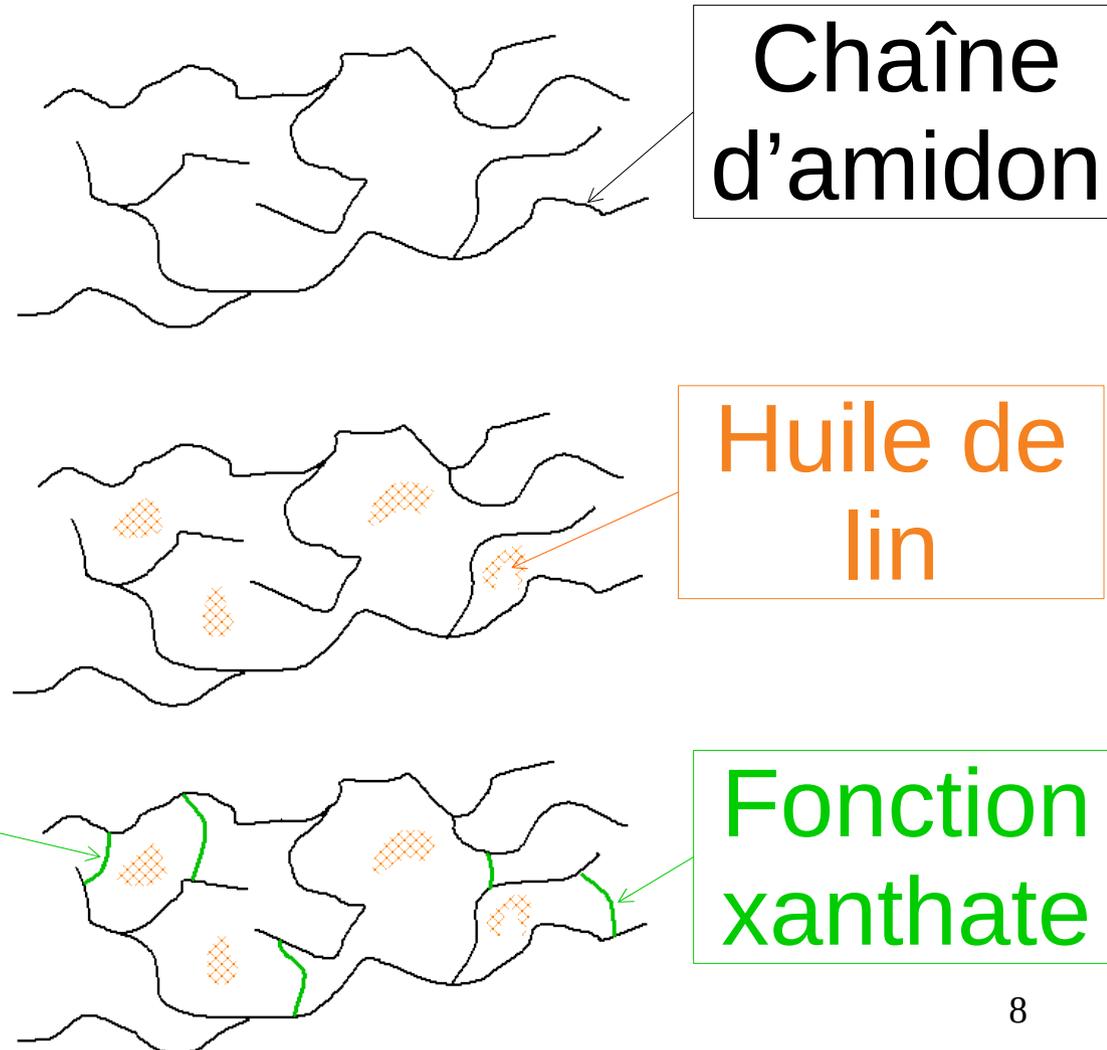


Oxydation par l'eau oxygénée en milieu acide

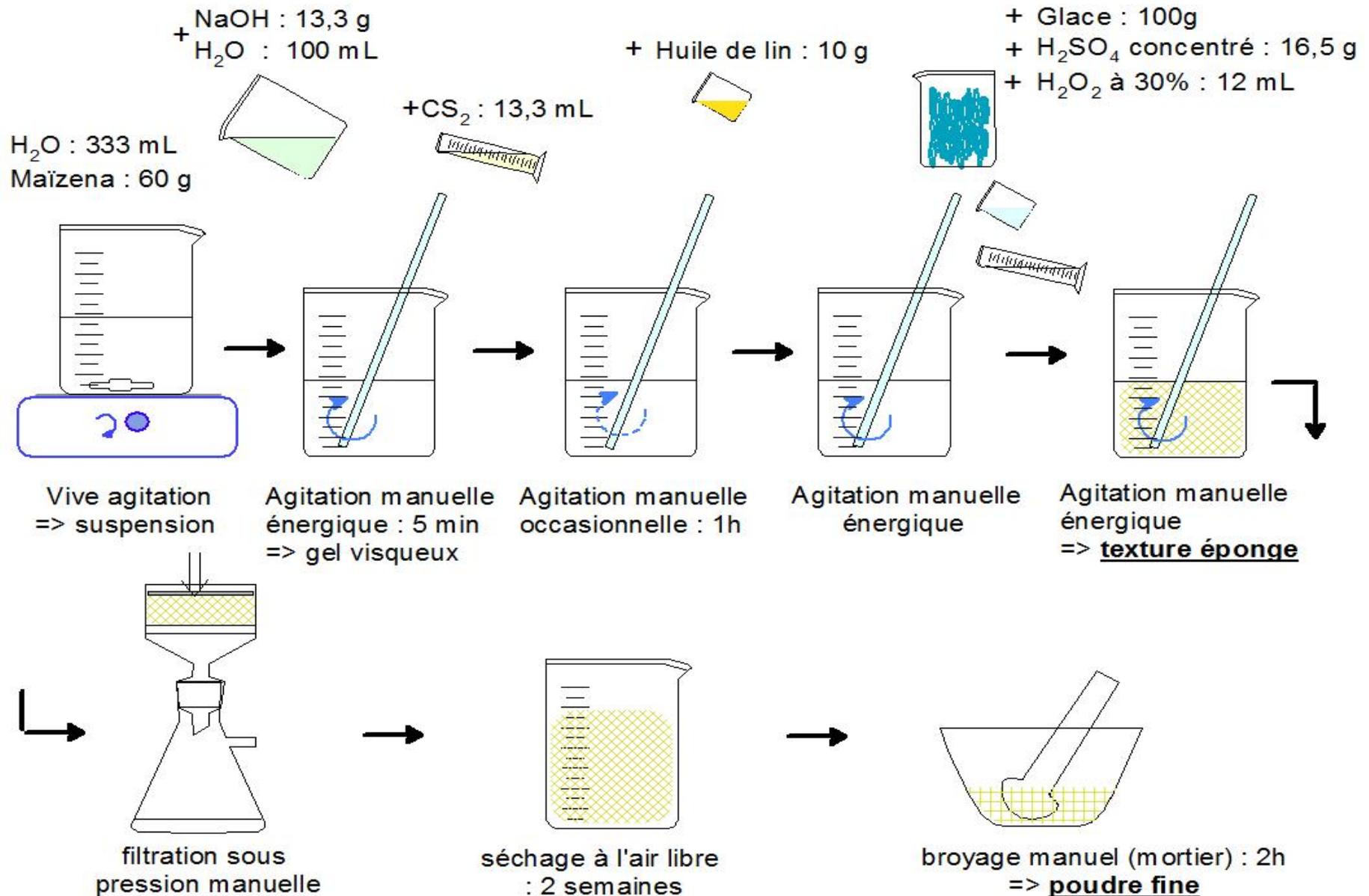


Comment l'encapsulation est faite ?

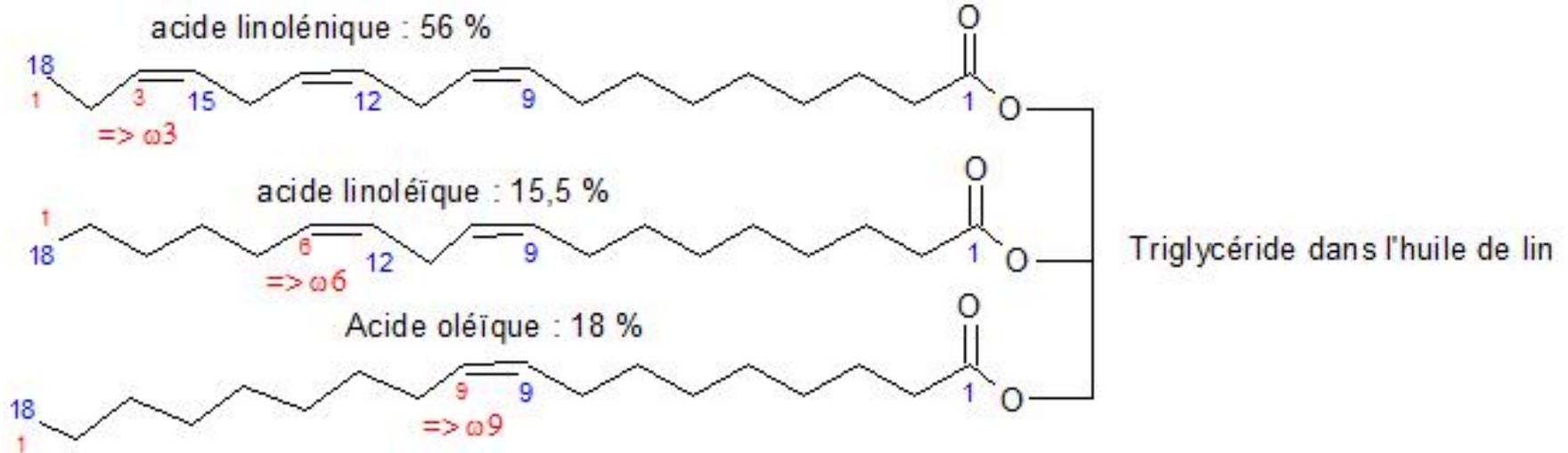
- Principe d'encapsulation réticulaire



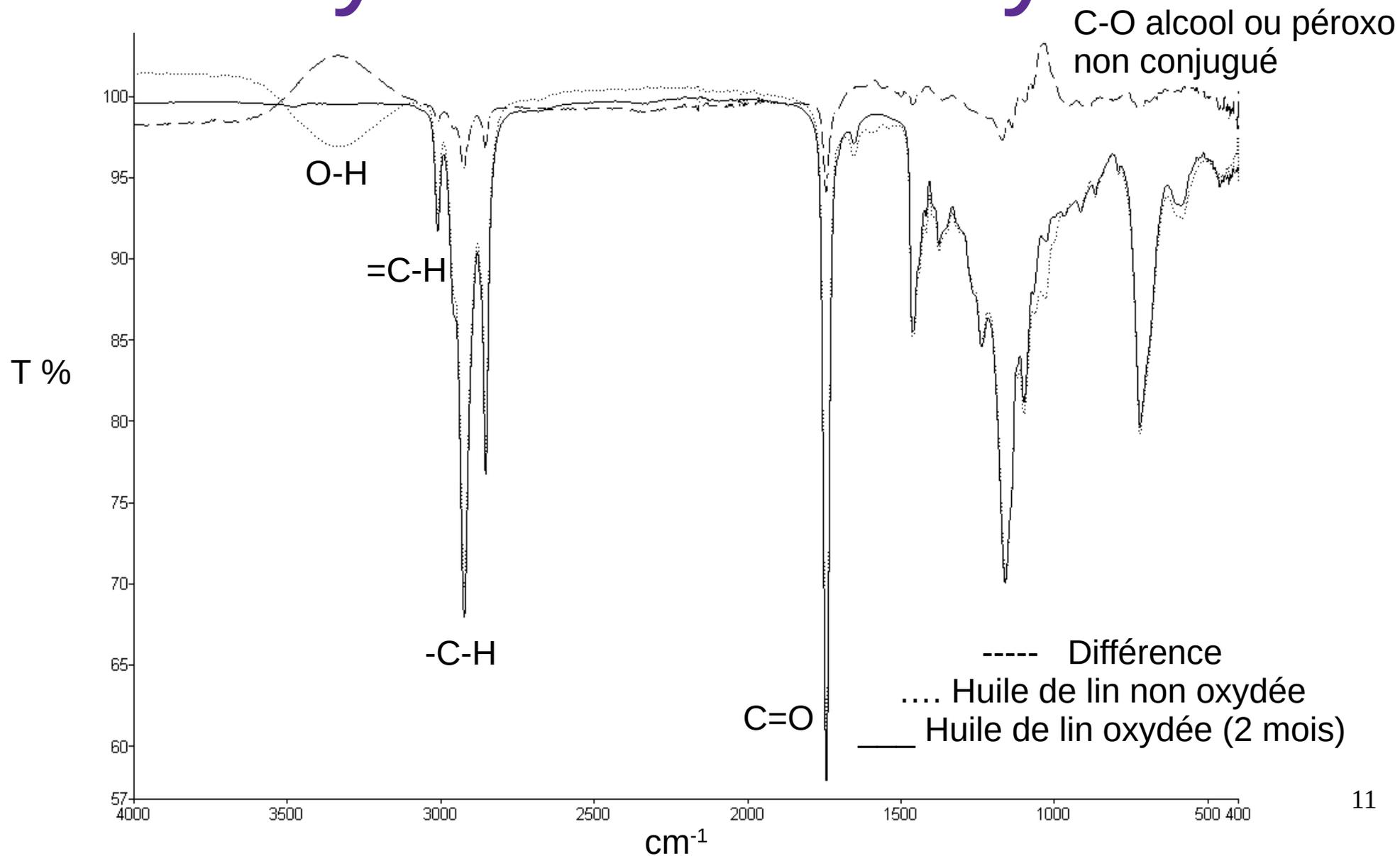
Procédé



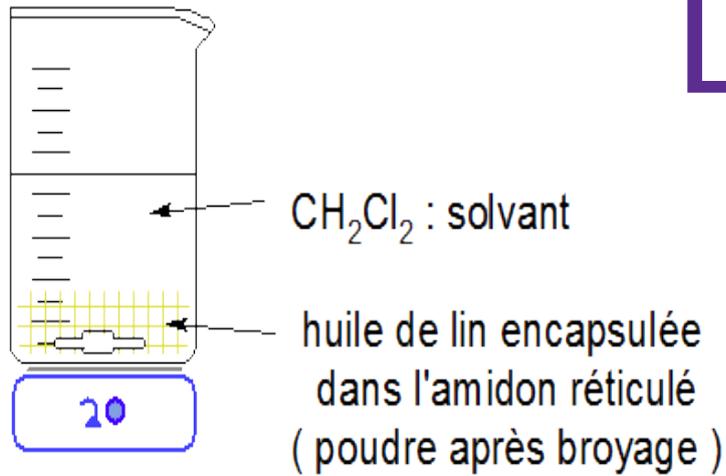
Oxydation de l'huile de lin



Spectre Infrarouge huile oxydée et non oxydée



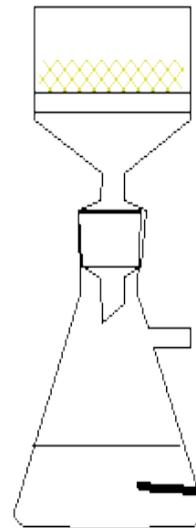
Désencapsulation d'huile de lin



1 jour



R = 0,4969 / 10
~ 5 %

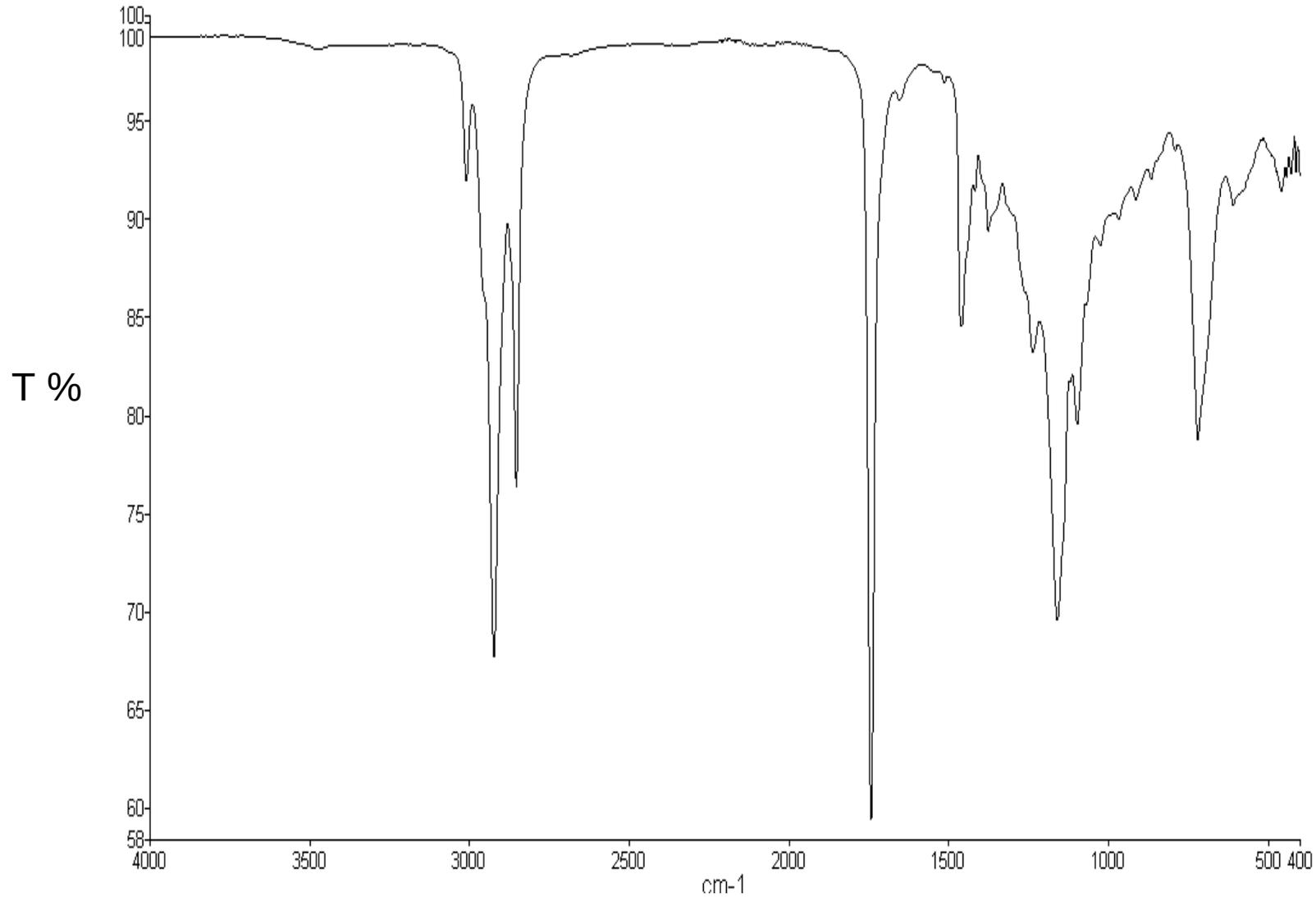


huile de lin extraite
dans CH₂Cl₂



ANALYSE IR

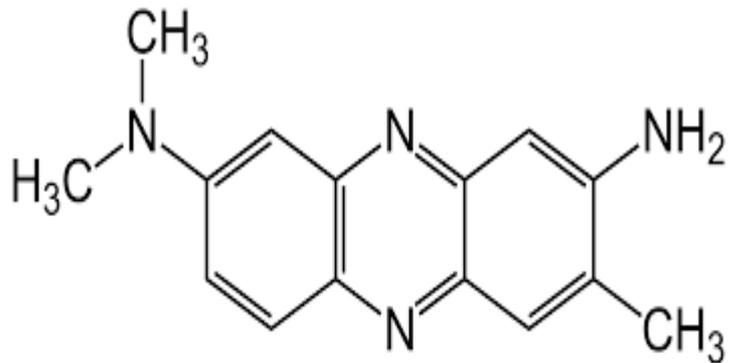
Spectre Infrarouge du liquide désencapsulé



Citation bibliographique

« Pesticide delivery systems can be designed to reduce mammalian toxicity, evaporative losses, phytotoxicity, leaching, and pesticide level in the environment. »

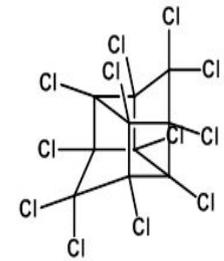
Choix du rouge neutre



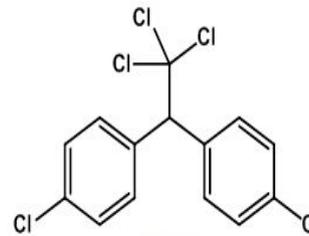
What are Pesticides?

Diverse chemical structures

Used to manage insects, weeds, fungi



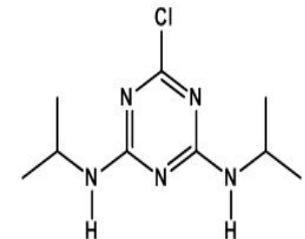
Mirex



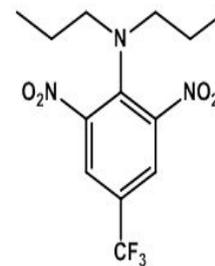
DDT



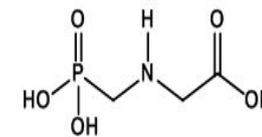
Imadocloprid



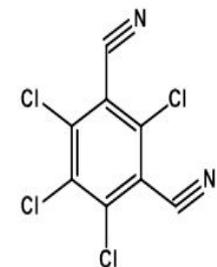
Atrazine



Trifluralin



Glyphosate



Chlorothalonil

Encapsulation du rouge neutre

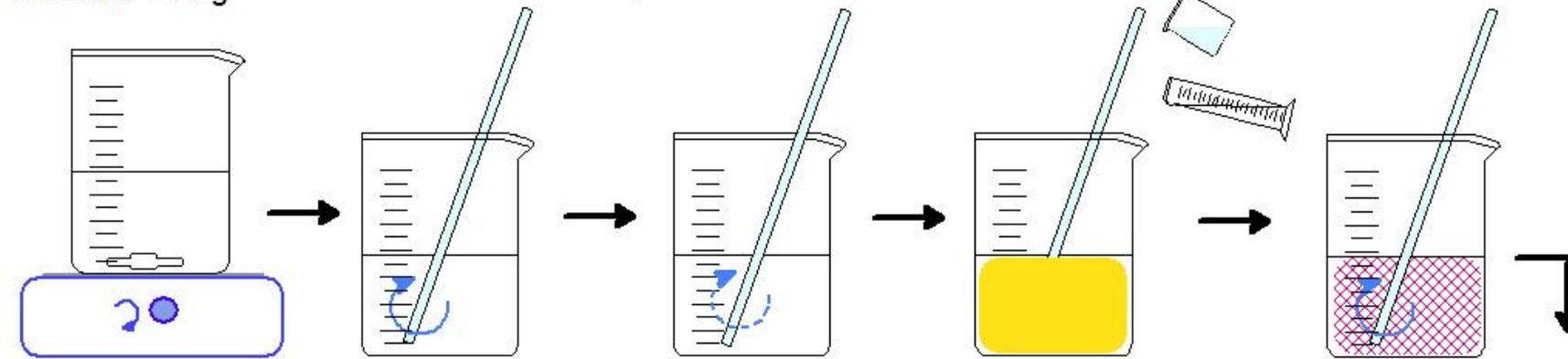
+ NaOH : 13,3 g
+ H₂O : 100 mL

+ ROUGE NEUTRE
: 0,010 g

+ Glace : 100g
+ H₂SO₄ concentré : 16,5 g
+ H₂O₂ à 30% : 12 mL

H₂O : 333 mL
Maïzena : 60 g

+CS₂ : 13,3 mL



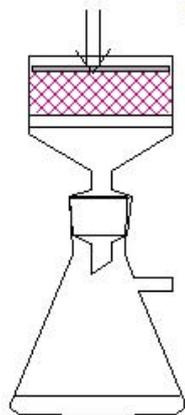
Vive agitation
=> suspension

Agitation manuelle
énergique : 5 min
=> gel visqueux

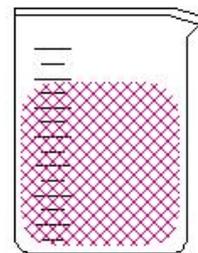
Agitation manuelle
occasionnelle : 1h

Agitation manuelle
énergique

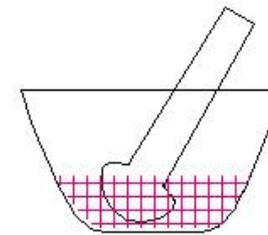
Agitation manuelle
énergique
=> texture éponge



filtration sous
pression manuelle



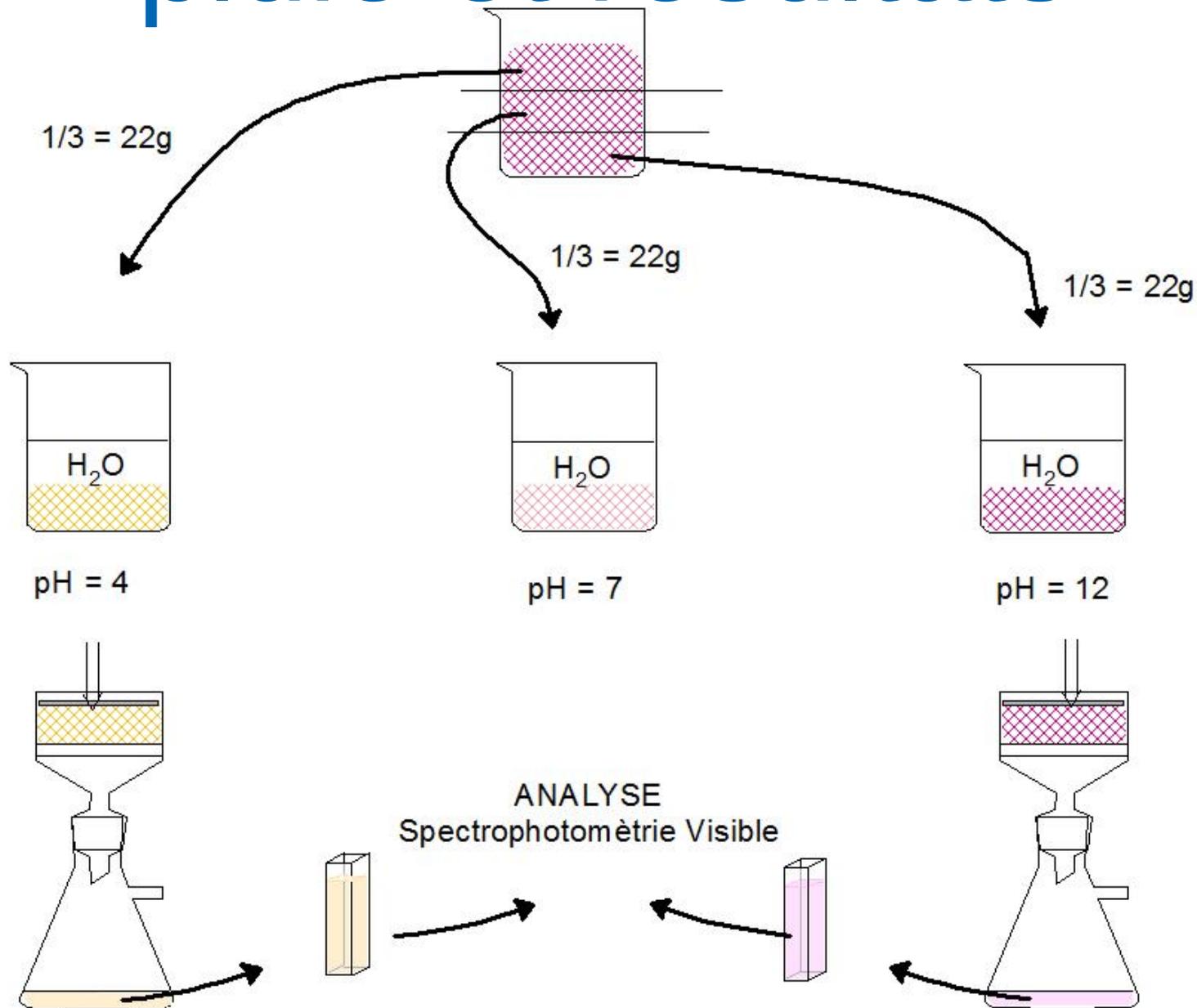
séchage à l'air libre
: 2 semaines



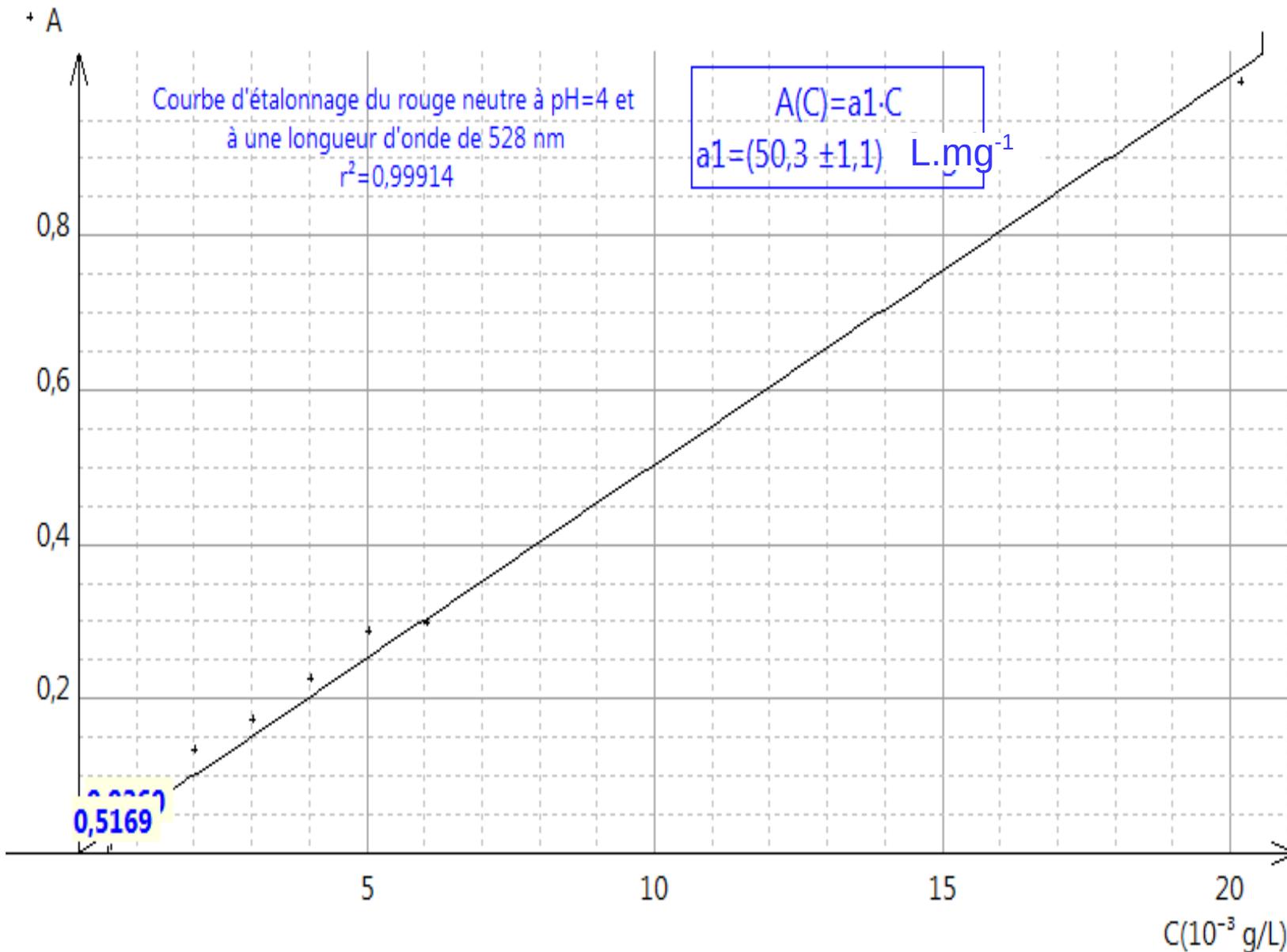
broyage manuel (mortier) : 2h
=> poudre fine

R = 87 / 86,758
~ 100,3 %₁₆

Désencapsulation par la pluie et résultats

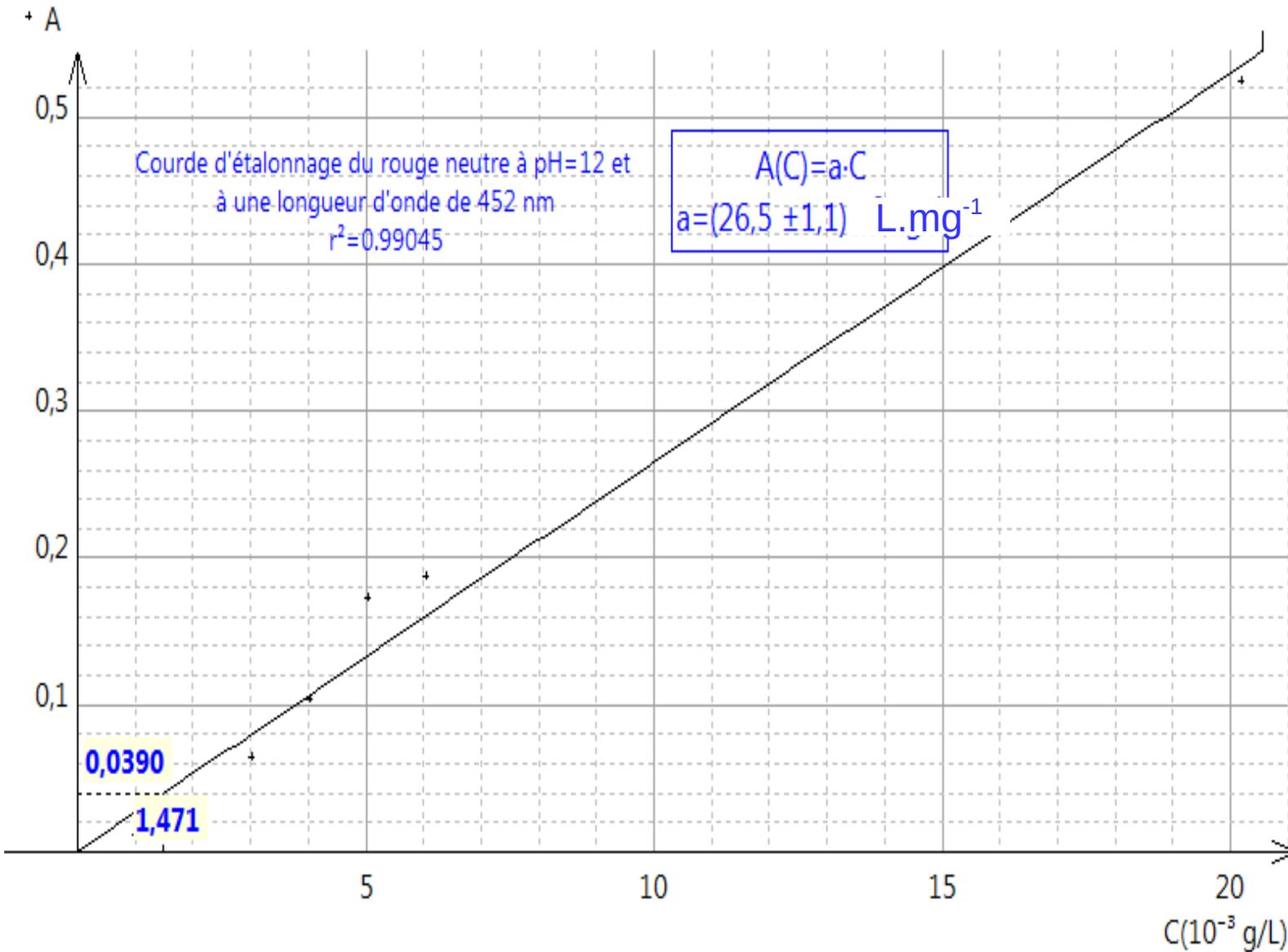


En milieu acide



$$R = 0,5169/10$$
$$\sim 5,2 \%$$

En milieu basique



$$R = 1,471 / 10 \\ \sim 14,7 \%$$

Conclusion

- J'ai appris
Une méthode d'encapsulation, l'importance de la formulation et ses enjeux
- Ouverture :
Étude de la désencapsulation du colorant/pesticide en plusieurs étapes pour voir si elle peut être rendue totale
Étude cinétique de la désencapsulation

Annexe 1

- Exemple de la réaction d'initiation d'oxydation sur l'acide oléique

