



Encapsulation innovante d'huiles essentielles en vue de la création de biopesticides.

Chloé Maes
1ère année de doctorat

Directeurs de thèse:
S. Bouquillon
M.-L. Fauconnier

Plan

1. Problématique

2. Généralités :

- Les huiles essentielles
- Les dendrimères

3. Modes opératoires

4. Résultats

- Rendements
- Analyses RMN

5. Conclusions et Perspectives

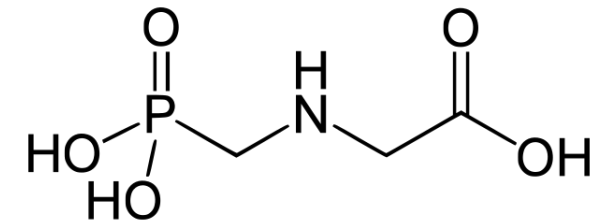


1. Problématique



Nombreux pesticides toxiques et polluants

Glyphosate



Bruggen, V., & Jr, J. (2017) *Science of the Total Environment*, 616617, 255–268.

Nécessité de conserver les rendements agricoles

Alternative aux pesticides de synthèses



2. Généralités : Les huiles essentielles

→ Composés naturels ayant des propriétés pesticides



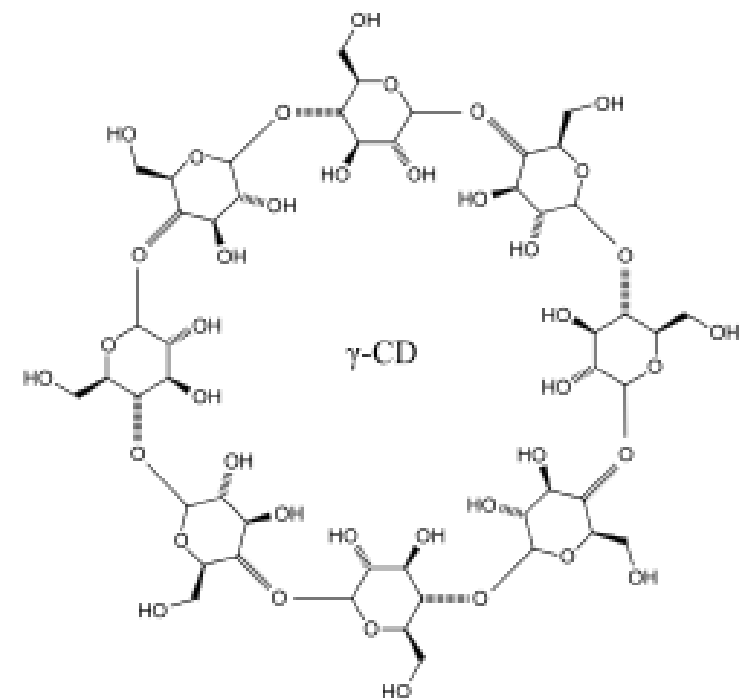
Beyki, M., et al. (2014) *Industrial Crops and Products*, 54, 310–319.



Leur volatilité entraîne une contrainte

Encapsulation

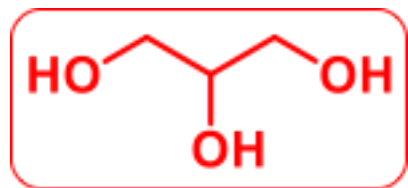
- Alginate¹
- Chitosan²
- Cyclodextrine³



1. Noppakundilograt, S., Piboon, P., Graisuwan, W., Nuisin, R., & Kiatkamjornwong, S. (2015) *Carbohydrate Polymers*, 131, 23–33
2. Ghaderi-Ghahfarokhi, M., Barzegar, M., Sahari, M. A., Ahmadi Gavlighi, H., & Gardini, F. (2017) *International Journal of Biological Macromolecules*, 102, 19–28.
3. Kfoury, M., Auezova, L., Greige-Gerges, H., & Fourmentin, S. (2015) *Carbohydrate Polymers*, 131, 264– 272.

2. Généralités : Les dendrimères

→ Macromolécules possédant des propriétés particulières (solubilité, viscosité et stabilité thermique) et une surface facilement accessible

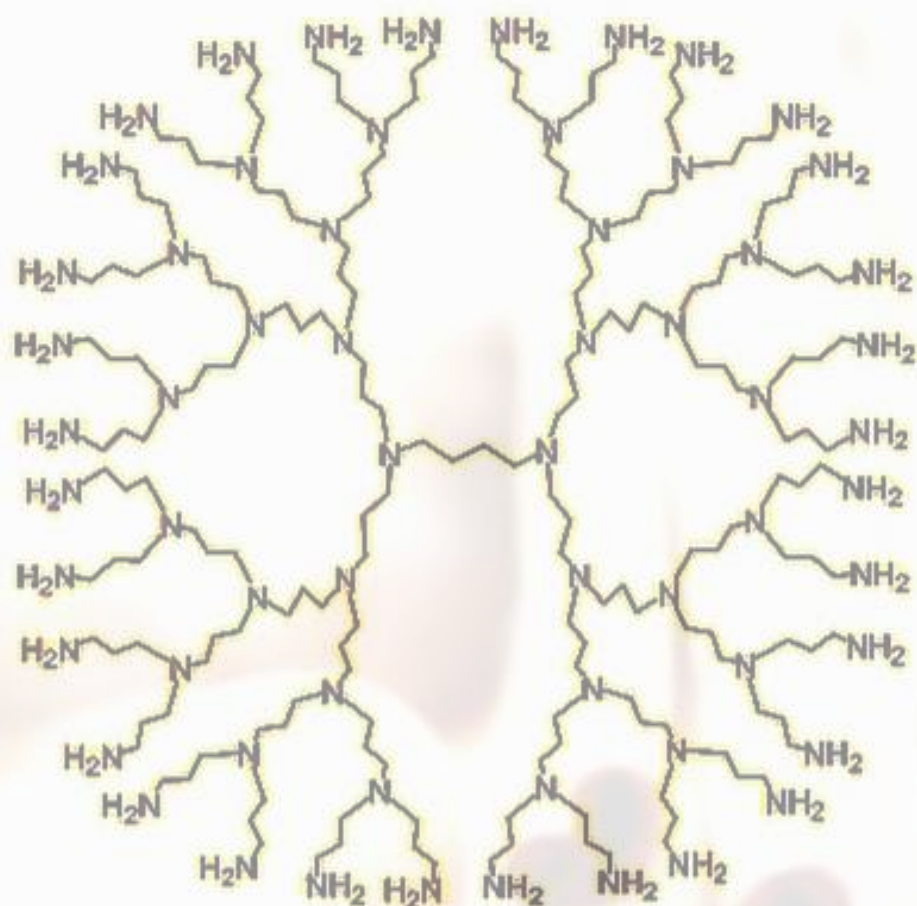


glycérol = sous-produit de la transésterification de l'huile

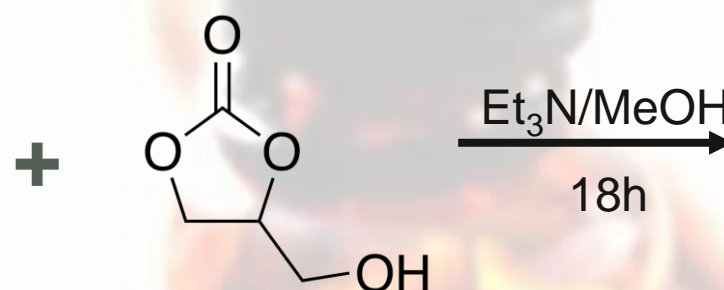
Utilisation pour créer de nouveaux dendrimères et pour « décorer » des dendrimères connus

2. Généralités : Les dendrimères

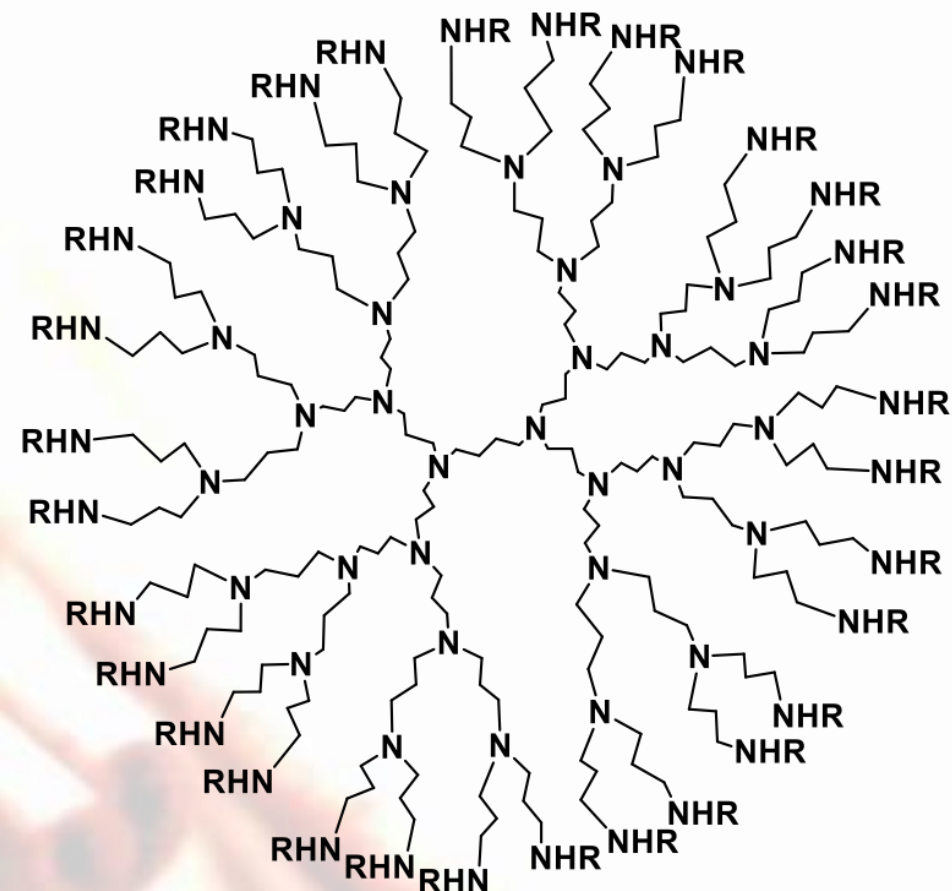
PPI-4
(Rayon = 1,94 nm)



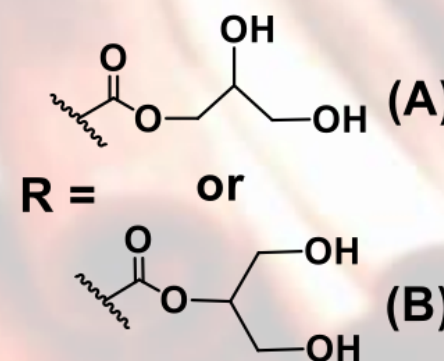
Carbonate de
glycerol



GD-PPI-4
(Rayon = 3,64 nm)

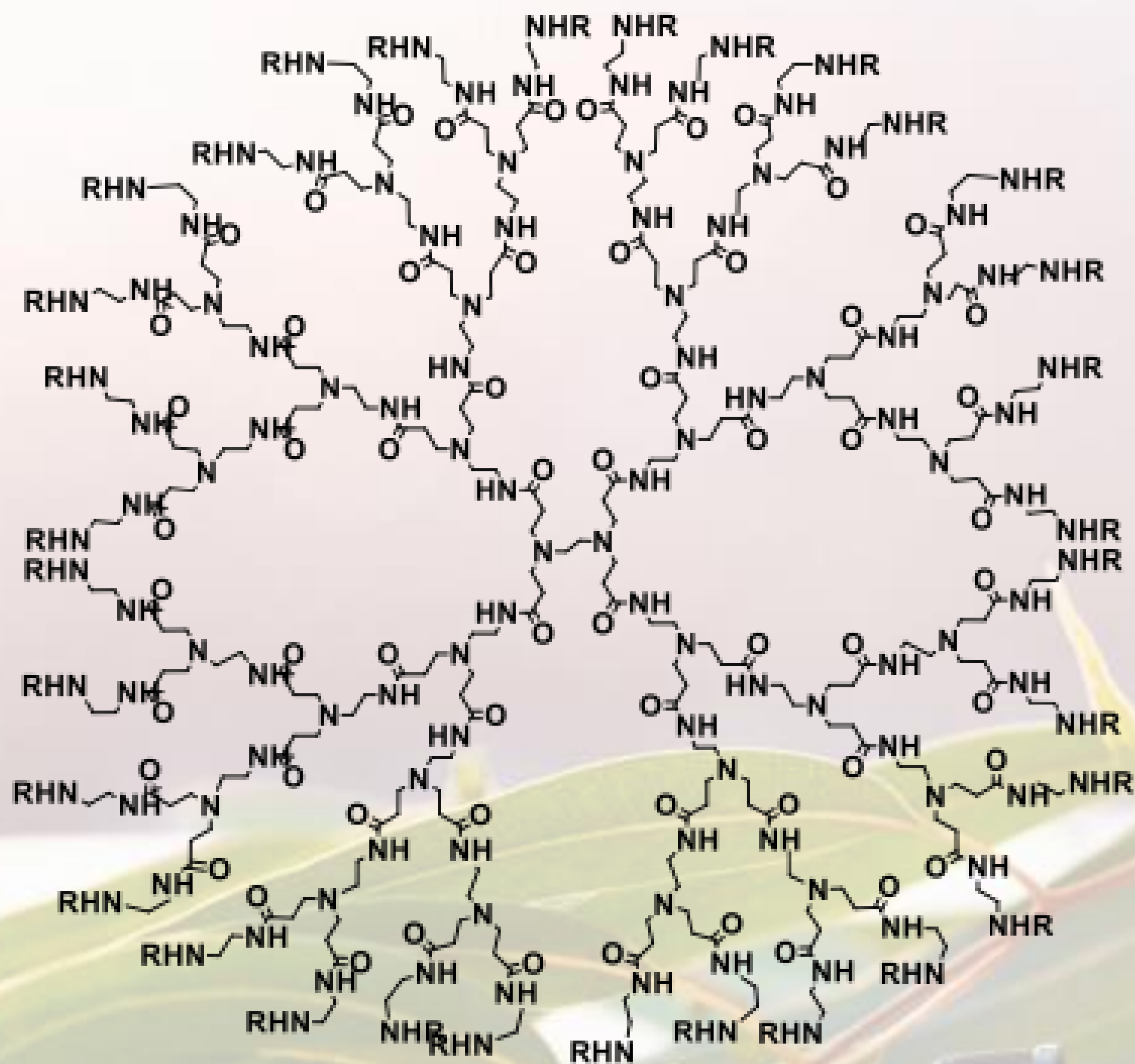


Rendement :
73%

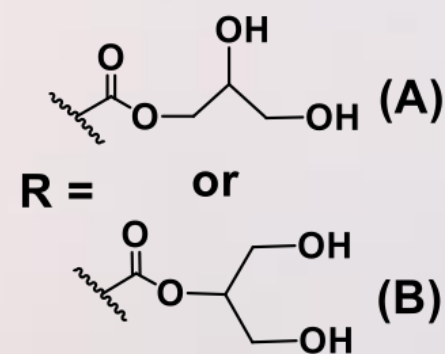


Encapsulation de
complexes de gadolinium
diuron

2. Généralités : Les dendrimères



GD-PAMAM-3
(Rayon = 4,07 nm)



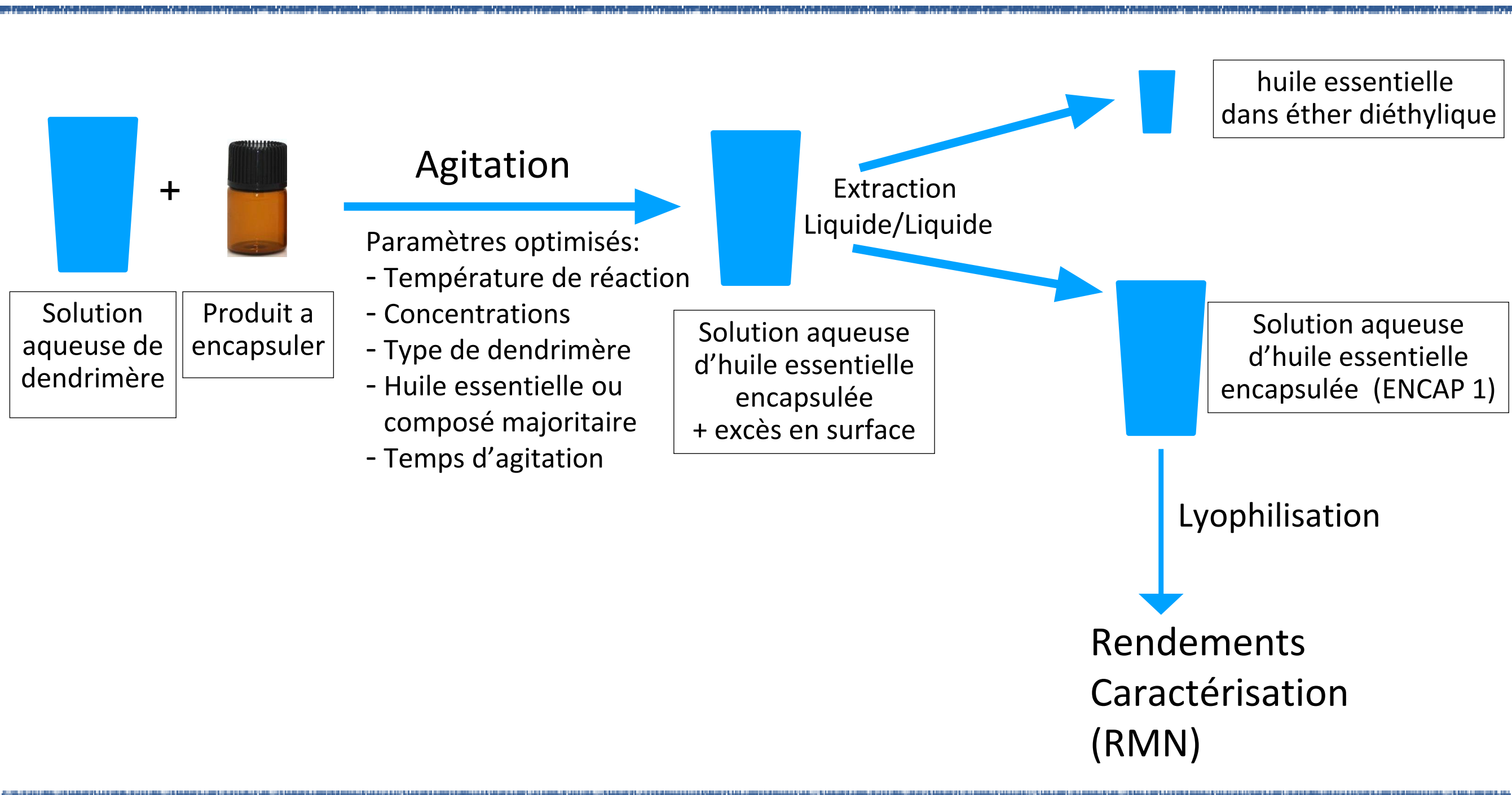
Rendement :
83%

Encapsulation
de β -estradiol,
Atrazine, diuron

Menot, B., *et al.* (2015). Synthesis of surface-modified PAMAMs and PPIs for encapsulation purposes: Influence of the decoration on their sizes and toxicity. *Tetrahedron*

3. Modes opératoires

Encapsulation



4. Résultats - Rendements

Dendrimère	Produit encapsulé	T° amb 18h C1	4°C 18h C1	T° amb 18h C2	4°C 18h C2	T° amb 4h C2	4°C 4h C2
GD-PPI-4	Citronellol	0 %	38,68 %	41,04 % +/- 33,97%	0,03 % +/- 0,1 %	9,52 % +/- 5,03 %	0,96 % +/- 1,36 %
GD-PPI-4	Huile essentielle de citronnelle	1,14 %	5,17 % +/- 6,02 %	20,89 % +/- 14,8 %	18,55 % +/- 4,81 %	18,27 % +/- 1,5 %	10,62 % +/- 0,53 %
GD-PAMAM-3	Citronellol	2,21 %	16,43 % +/- 10,71 %	11,09 % +/- 1,02 %	0,78 % +/- 1,1 %	7,33 % +/- 0,11 %	10,05 % +/- 2,56 %
GD-PAMAM-3	Huile essentielle de citronnelle	0 %	2,45 % +/- 1,02 %	12,76 % +/- 3,22 %	6,65 % +/- 1,47 %	13,31 % +/- 3,81 %	16,32 % +/- 7,98 %

Rendements = (masse de produit encapsulé / masse de produits mise dans la solution au départ) X 100 (g/g)

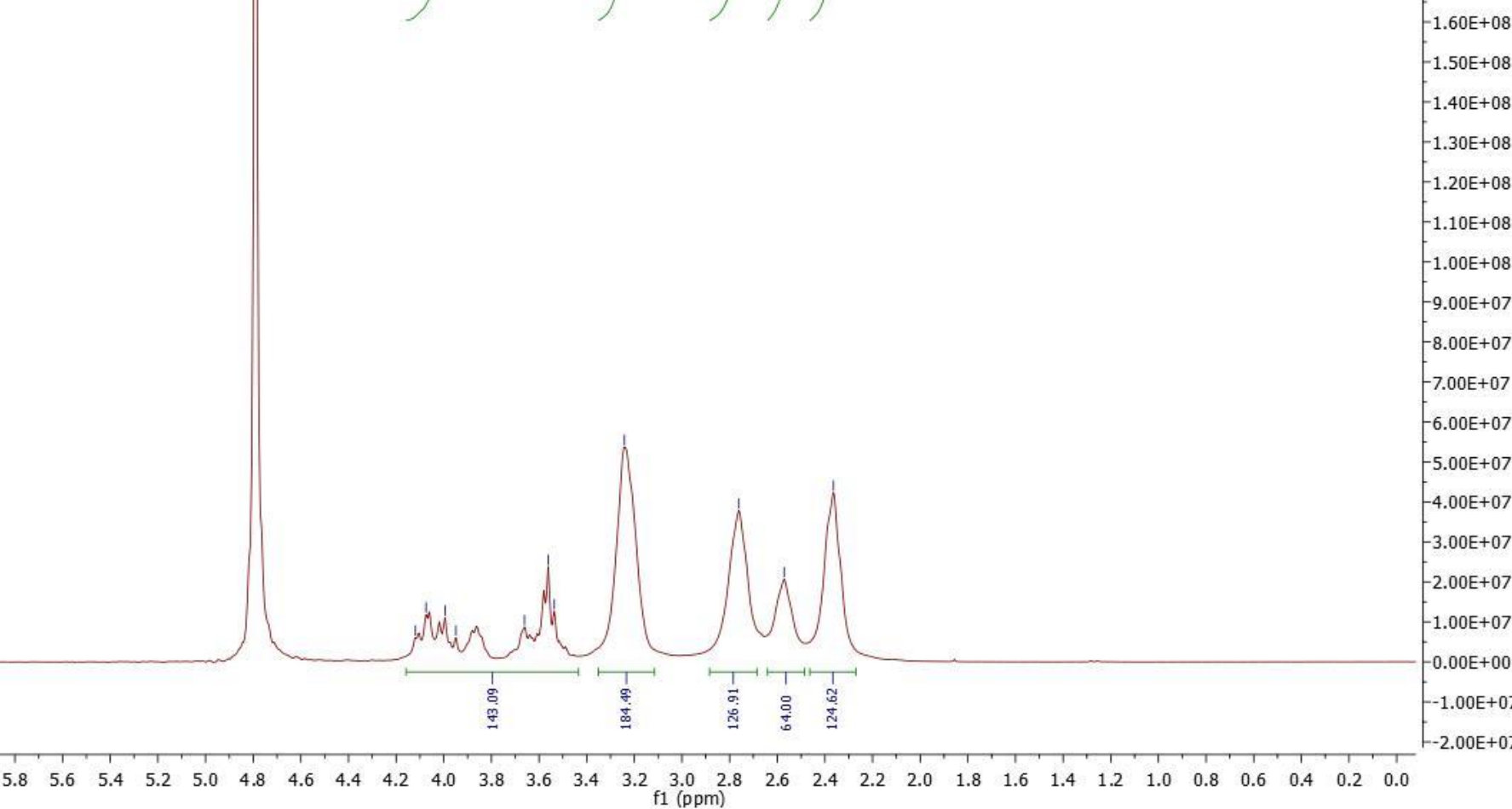
n=2

 Ecart-type trop important

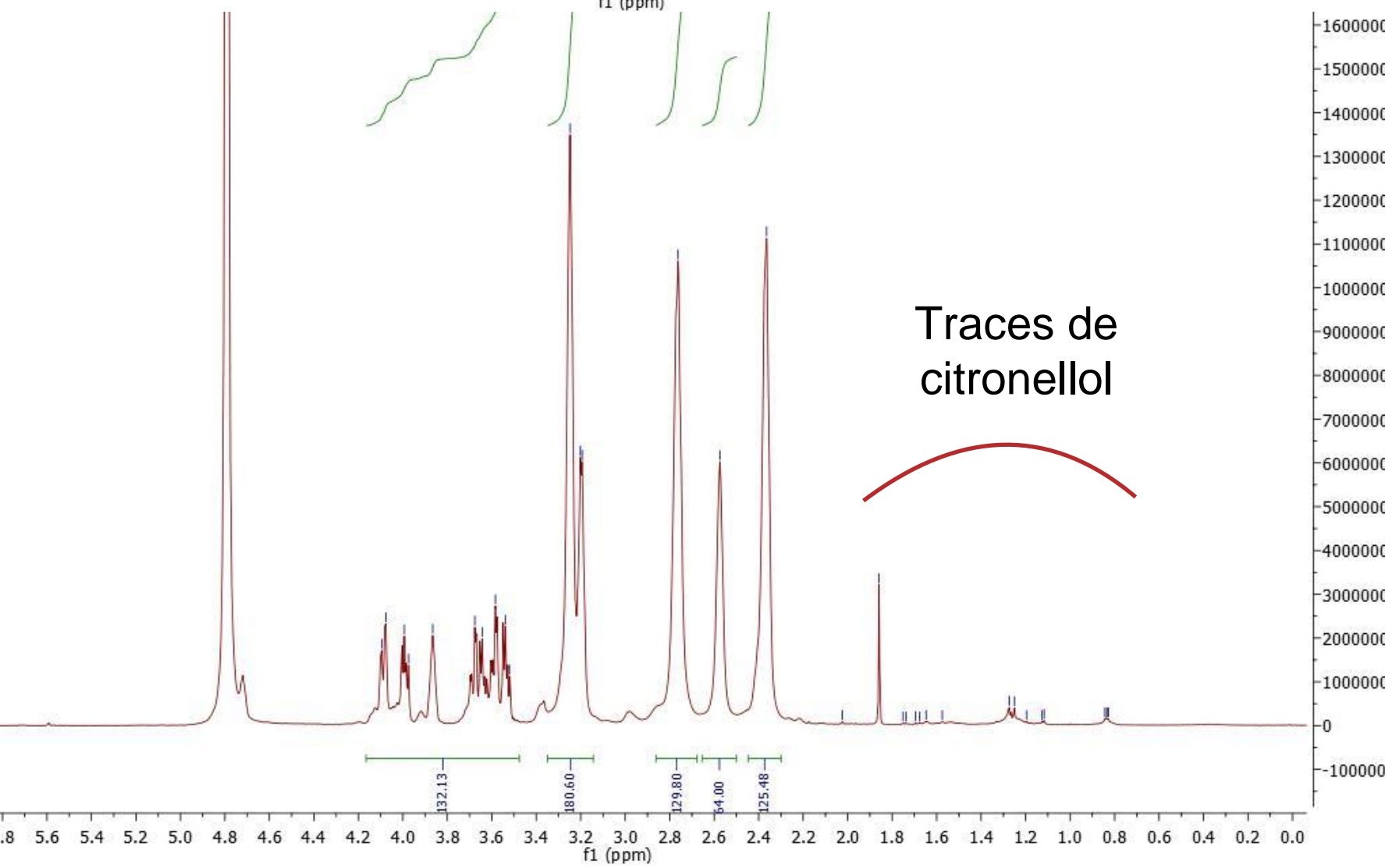
 Résultat intéressant

4. Résultats : Analyses RMN

1. RMN H du dendrimère
(GD-PAMAM-3)



2. RMN H d'une encapsulation
de citronellol par un dendrimère
(GD-PAMAM-3)



➔ Le citronellol est
présent avec le
dendrimère

5. Conclusion et perspectives



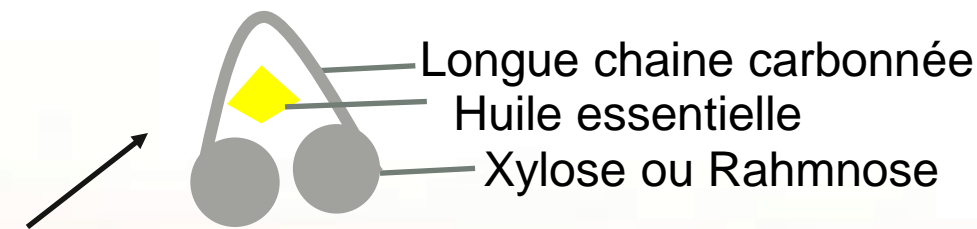
Encapsulation possible

Optimisation utile

Facteurs sélectionnés semblent influencer l'encapsulation

Perspectives à court terme

1) Mise en oeuvre d'une méthode de dosage précise de l'huile essentielle (par RMN et GC)



2) Inclure d'autres produits encapsulants (bolaforme et dendrimères)

3) Etablissement d'un plan statistique afin de mettre au point un mode opératoire optimum d'encapsulation



Remerciements

Directrices de thèse:

Sandrine Bouquillon

Marie-Laure Fauconnier

Mes collègues de labo:

Safa Hayouni,

Jean-Pierre Mbakidi

Yannick De Gaetano

Le personnel technique de l'ICMR:

Anthony Robert

Sylvie Lanthony



L'Université de Reims Champagne-Ardenne
et L'Université de Liège

Merci de votre attention

Chloé Maes

chloe.maes@etudiant.univ-reims.fr

Directeurs de thèse:

S. Bouquillon

M.-L. Fauconnier

