



# ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRO-INDUSTRIELLES

Département de Chimie Appliquée



## **Encapsulation par coacervation complexe d'huile essentielle et d'oléorésine de rhizome de gingembre (*Zingiber officinae* Roscoe) du Cameroun**

*Par*

**Aboubakar SOULEYMANOU , Martin Benoît NGASSOUM, Guy FENDOUNG**

*Journées Scientifique GP3A Québec Juin 2010*



# PLAN DE L'EXPOSE



**INTRODUCTION**

**MATERIEL ET METHODES**

**RESULTATS ET DISCUSSION**

**CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

# INTRODUCTION

## CONTEXTE

✓ En Afrique, le gingembre est cultivé dans la zone dite tropicale; mais cette épice n'est encore utilisé qu'à l'état brut,

\*\*\* C'est une épice d'une grande importance compte tenu de ses vertus gustatives et médicinales.

✓ Après la récolte les rhizomes de gingembre sont :

\* stockés pendant de longue période avec des pertes importantes et une dégradation des constituants aromatiques (huiles essentielles et oléorésines)

\* transformés en boisson par des procédés traditionnels

✓ Les extractions des huiles essentielles et d'oléorésines sont des voies de valorisation, n'ont encore développées au Cameroun.

# INTRODUCTION

## PROBLEMATIQUE

- Les huiles essentielles (HE) de gingembre jouent un rôle important dans l'aromatisation des produits alimentaires,

- \* Les oléorésines (OR) de gingembre sont également reconnues pour leur saveur piquante pour diverses applications culinaires.

- \*\* Toutefois les HE sont très volatiles, peu stables et difficiles à manipuler.

- \*\* Les OR sont sensibles à la lumière, la chaleur et l'oxygène; leur durée de conservation est courte si elles ne sont pas bien conservées.

\* Diverses techniques d'encapsulation des extraits aromatisants ont été développées

\*\*\*\* elles permettent de mieux conserver et faciliter l'incorporation des arômes dans les produits alimentaires.

Deux techniques majeures d'encapsulation:

**La voie sèche** : l'encapsulation par séchage d'une émulsion dans laquelle on trouve le polymère encapsulant et le composé à encapsuler (ex. atomisation ou spray-drying).

**La voie liquide** : trois procédés par voie liquide sont mis en œuvre dont la **coacervation**, l'émulsion-encapsulation et l'extrusion

La technique d'encapsulation par atomisation est la plus utilisée industriellement mais présente des limites :

- \* Pertes des composés volatils pendant le procédé
- \* La matrice enveloppante est poreuse et relargue rapidement les composés lors de l'hydratation
- \* Les composés en surface de la microcapsule sont oxydés

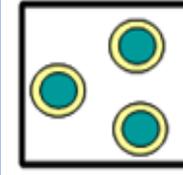
\*\*\* L'importance de l'encapsulation par coacervation est de permettre un relargage contrôlé des composés sous des conditions d'humidité, de température ou de pression.

\*\* La coacervation simple avec un seul type de polymère,

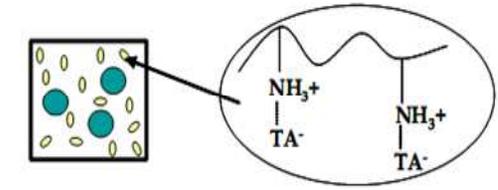
\*\*\*\* la coacervation complexe avec deux ou plusieurs types de polymères

Figure 1: Etapes de la formation des microparticules par coacervation complexe

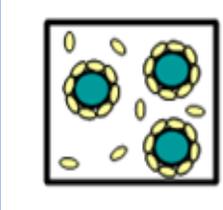
**Etape 1** : Dispersion de la molécule à encapsuler



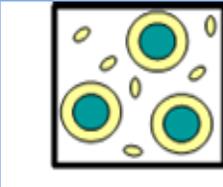
**Etape 2** : coacervation induite par ajustement du pH



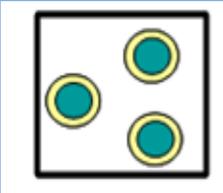
**Etape 3** : adsorption des gouttelettes de coacervat à la surface de la matière active



**Etape 4** : formation d'un enrobage continu par les gouttelettes adsorbées



**Etape 5** : consolidation de l'enrobage par réticulation



# INTRODUCTION

## OBJECTIF GENERAL

**Encapsuler l'huile essentielle et l'oléorésine du gingembre par coacervation complexe afin de faciliter leur manipulation.**

## OBJECTIFS SPECIFIQUES

- ✓ ***Extraction de l'huile essentielles (HE) et l'oléorésine (OR) du gingembre;***
- ✓ ***Essai d'encapsulation des huiles essentielles et de l'oléorésine du gingembre avec diverses matrices;***
- ✓ ***Essai de dissolution des microcapsule d'HE et OR;***

The background features abstract, colorful swirls in shades of purple, green, and blue, interspersed with small yellow triangles pointing in various directions. The overall style is modern and artistic.

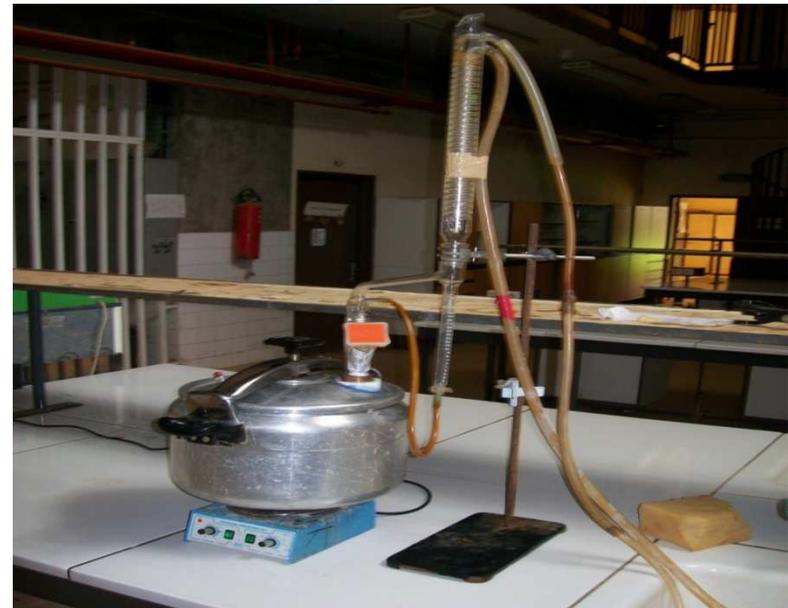
# MATERIEL ET METHODES

## I- MATERIEL

**Figure 1 : Échantillon de rhizome de gingembre**



**Figure 2 : Dispositif d'hydro-distillation de type Clevenger adapté**

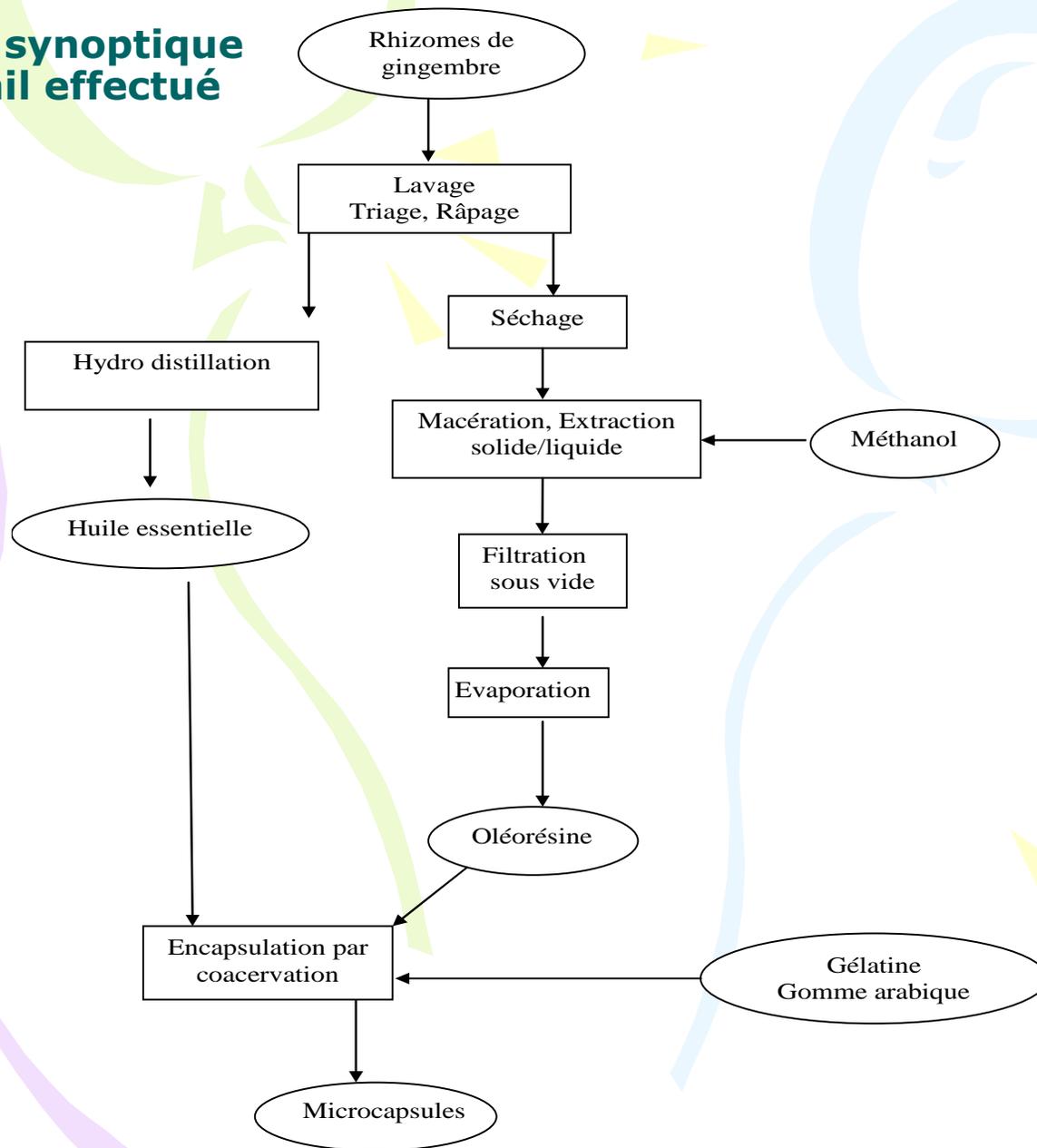


# ANALYSE CHROMATOGRAPHIQUE

**Figure 3: CPG-FID SHIMADZU GC-14B avec un intégrateur Hewlett Packard**



**Figure 4 : Schéma synoptique simplifié du travail effectué**



# METHODES

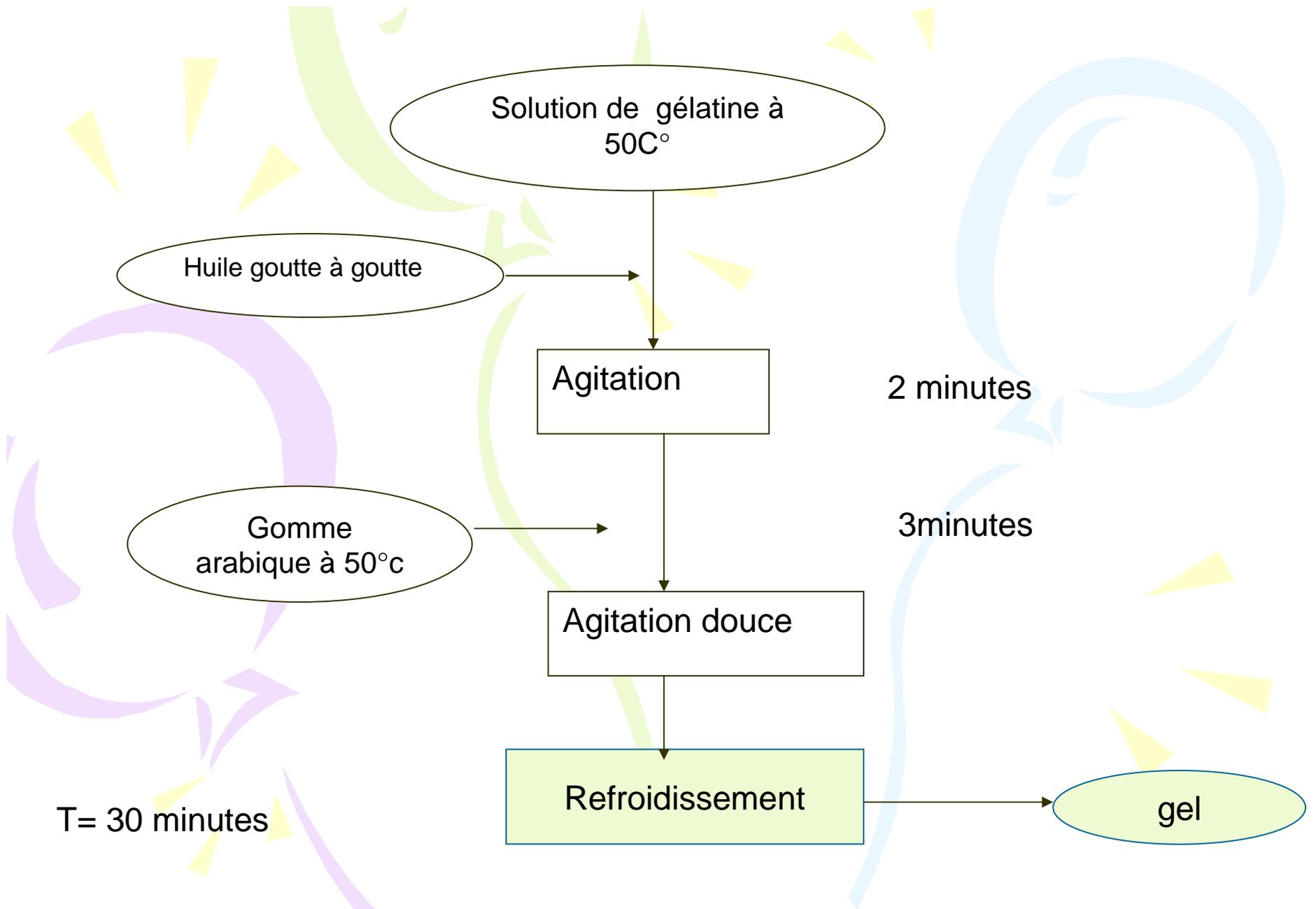
## **II- La micro encapsulation par coacervation complexe**

### **▪préparation de la solution de la gomme arabique**

- Dissoudre 2g de gomme arabique dans 100ml d'eau

### **▪préparation de de la solution de gélatine**

- Dissoudre 2g de cristaux de gélatine dans 100ml d'eau distillé à 50°C
- Ajout ou non de quercétine

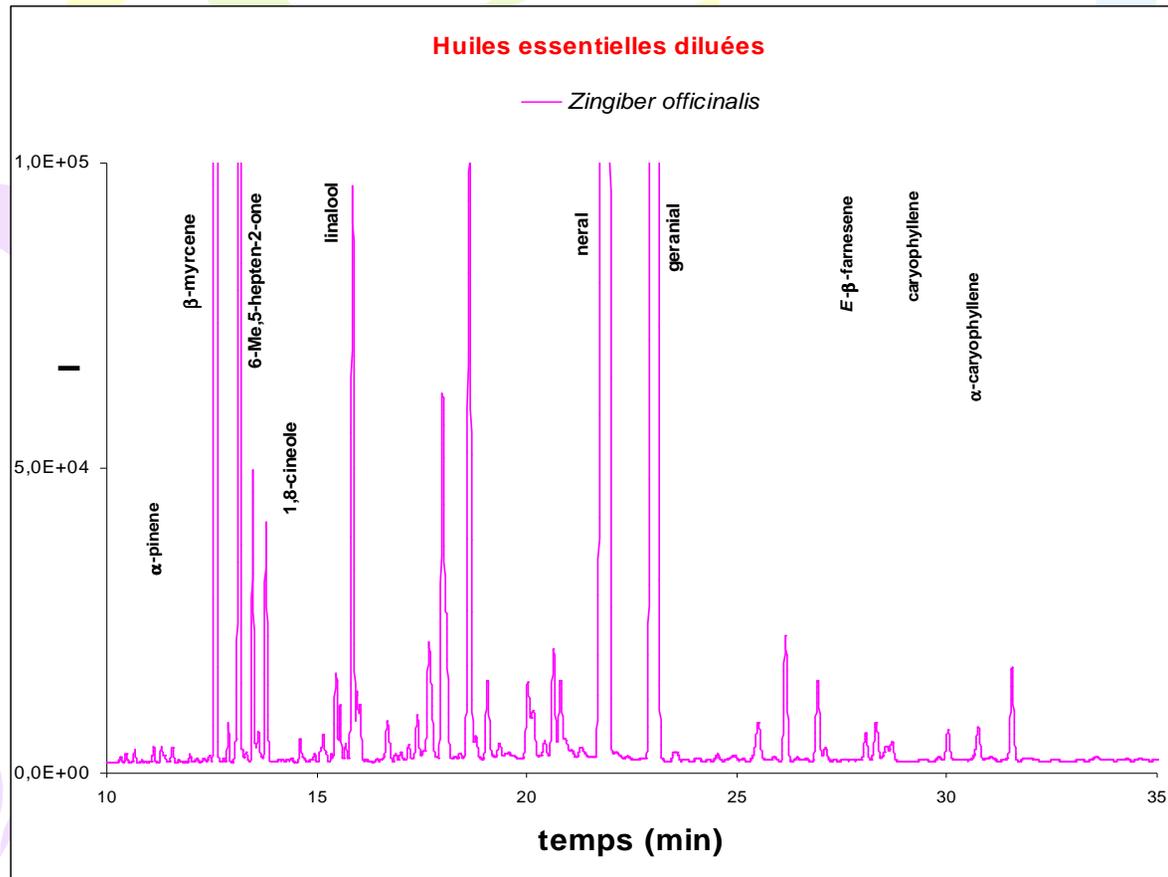


**Figure 5 : méthode de préparation du coacervat**



# RESULTATS ET DISCUSSION

# ANALYSE CHROMATOGRAPHIQUE



**Figure 6: chromatogramme de l'huile essentielle de gingembre**

**Tableau 7 :Composition de l'huile essentielle du gingembre**

#	Nom	TR	LIR	%
1	$\beta$ -myrcene	12,6	1003	15,9
2	2,3-dehydro-1,8-cineole	12,892	1016	0,08
3	6-Methyl-5-hepten-2-one	13,15	1028	3,16
4	Limonene	13,475	1043	0,56
5	p-cymene	13,608	1049	0,08
6	1,8-cineole	13,792	1057	0,50
7	Dehydro-p-cymene	15,458	1125	0,36
8	linalool	15,85	1138	1,50
9	Citronellal	17,675	1199	0,57
10	neral	21,95	1312	37,58
11	Geranial	23,125	1340	38,96
12	Nerol/genraniol	23,558	1351	0,05
13	Geraic acid	24,058	1363	0,02
14	2,2-di-me-7-methoxy-benzo-pyan	25,517	1399	0,22
15	2-tridecanone	26,158	1414	0,45
	Total identifié			100,00

**Tableau 5 : Caractéristiques du gel après encapsulation des huiles essentielles  
(Fraction liquide/fraction gel)**

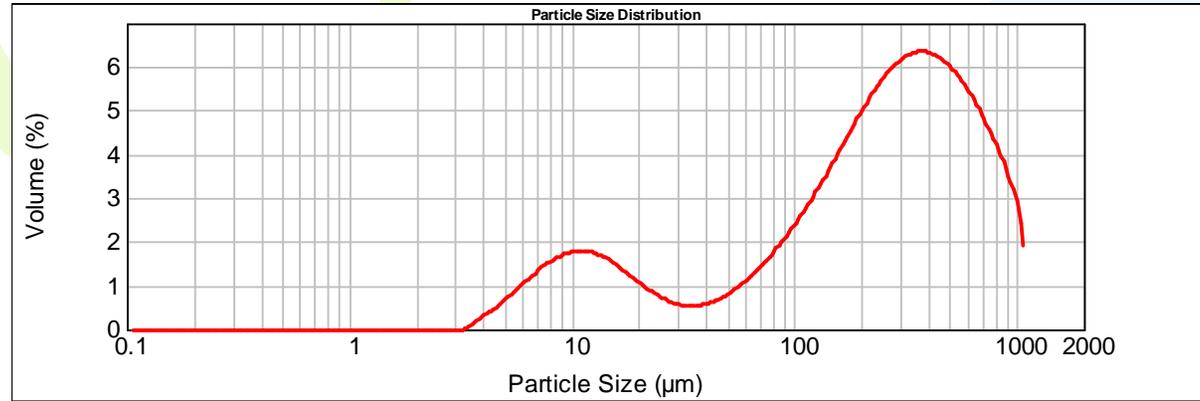
<b>Essais</b>	<b>%Liquide</b>	<b>%Gel</b>
<b>E1+GHG</b>	<b>80</b>	<b>20</b>
<b>E1+GHG</b>	<b>80</b>	<b>20</b>
<b>E2+GHGT</b>	<b>70</b>	<b>30</b>
<b>E2+GHGT</b>	<b>60</b>	<b>40</b>
<b>E3+GHGQ</b>	<b>40</b>	<b>60</b>
<b>E3+GHGQ</b>	<b>40</b>	<b>60</b>
<b>E4+GHGQT</b>	<b>20</b>	<b>80</b>
<b>E4+GHGQT</b>	<b>20</b>	<b>80</b>

**Tableau 6 : Caractéristiques des gels obtenus par encapsulation de l'oléorésine**

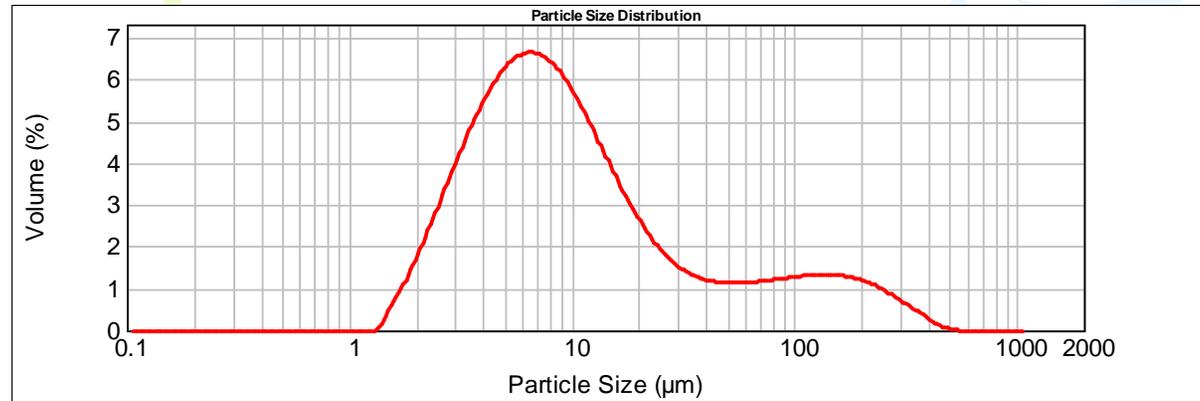
<b>Essais</b>	<b>%Liquide</b>	<b>%Gel</b>
<b>E1+GOG</b>	<b>80</b>	<b>20</b>
<b>E1+GOG</b>	<b>80</b>	<b>20</b>
<b>E2+GOGT</b>	<b>70</b>	<b>30</b>
<b>E2+GOGT</b>	<b>60</b>	<b>40</b>
<b>E3+GOGQ</b>	<b>30</b>	<b>70</b>
<b>E3+GOGQ</b>	<b>40</b>	<b>60</b>
<b>E4+GOGQT</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
<b>E4+GOGQT</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

# Figure 7: Analyse granulométrique des solution de coacervat

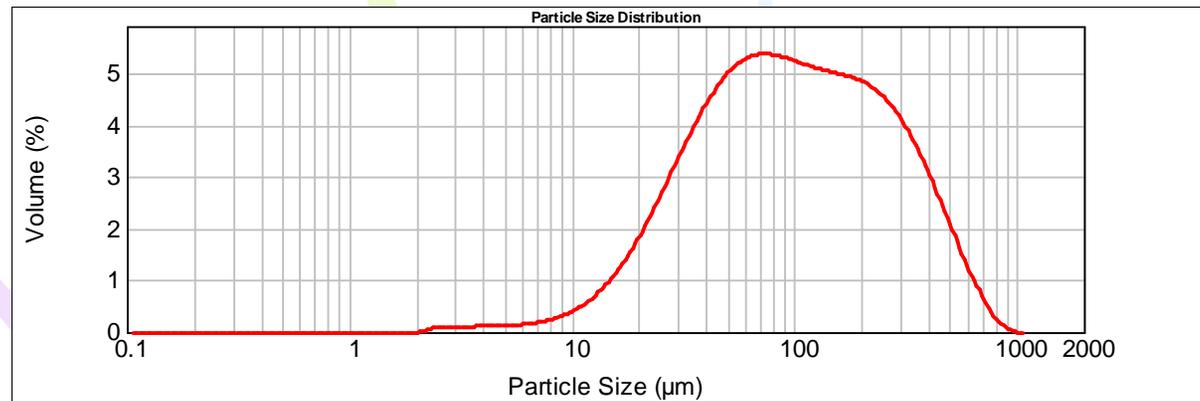
Gomme + Gélatine



Gomme+Gélatine+  
Quercetine



HE+Gomme +Gélatine  
+Quercetine



The background features abstract, colorful swirls in shades of purple, green, and blue, interspersed with several yellow triangles pointing in various directions. The overall aesthetic is modern and artistic.

# **CONCLUSION ET PERSPECTIVES.**

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES.

Cette étude préliminaire de l'encapsulation de l'huile essentielle et l'oléorésine du gingembre par le procédé par coacervation complexe montre qu'il est possible d'encapsuler les deux extraits en utilisant la quercetine comme agent de réticulation

❖ Le taux d'encapsulation est élevé dans les microcapsules obtenues par coacervation complexe

❖ Après reconstitution, les gels qui se dispersent rapidement sont ceux obtenus à partir de la Gomme arabique, Gélatine et quercetine pour l'huile essentielle et Gomme arabique, gélatine pour l'oléorésine.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES.

\*\*\* Étudier l'influence combinée du taux de gomme arabique, gélatine et quercétine, sur les propriétés des particules.

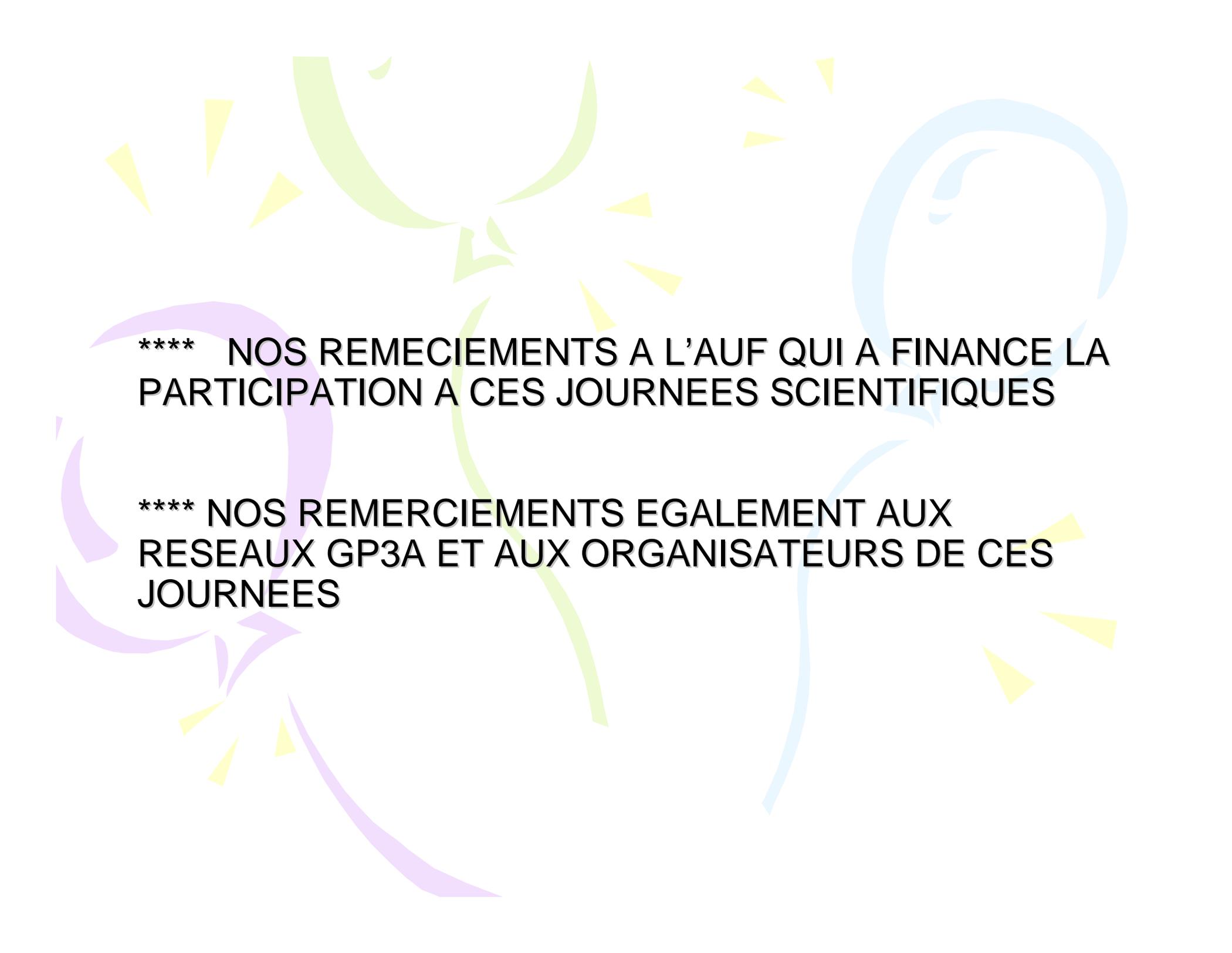
\*\*\* Etudier l'influence du type de séchage sur le taux d'encapsulation de l'huile et éventuellement d'associer d'autres molécules macromolécules susceptibles de coacerver.

\*\*\*\* Etudier la stabilité des boissons et l'évolution des constituants aromatiques

\*\*\*\* Faire l'analyse sensorielle des boissons à base des microcapsules



**Merci pour votre attention**



**\*\*\*\* NOS REMERCIEMENTS A L'AUF QUI A FINANCE LA  
PARTICIPATION A CES JOURNEES SCIENTIFIQUES**

**\*\*\*\* NOS REMERCIEMENTS EGALEMENT AUX  
RESEAUX GP3A ET AUX ORGANISATEURS DE CES  
JOURNEES**