

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun–Tiaret

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : science de la nature et de vie

Filière : science biologique

Spécialité : toxicologie et sécurité alimentaire

Présenté par :

Mr ELHADJ KHALED

Thème

**Effet de l'extrait de riz sur les propriétés émulsifiantes du  
Lactosérum acide brut**

Soutenu publiquement le : 03/07/2019

**Jury:**

**Président: M.Mettai K**

**Encadreur: M. ACEM.K**

**Examineur: Mme Mokhtari S**

**Grade**

**Maître assistant A**

**Maître de conférences A**

**Maître assistante A**

**Année universitaire : 2018– 2019**

# Remerciment

*Avant tout, nous remercions **Allah** tout puissant qu'il nous a guidé tout au long de nous vie, qu'il nous a donné courage et patience pour passer tous les moments difficiles, qu'il nous a permis d'achever ce travail et de pouvoir le mettre entre vos mains aujourd'hui.*

*Un travail de recherche, nécessite le concours d'un certain nombre de personnes. Ce mémoire est aujourd'hui l'occasion de remercier toutes les personnes qui ont collaboré à ce travail.*

*Tout d'abord, nous tenons à remercier l'encadreur **Mr Acem. K**, Qui a fait confiance en nous et ils nous permis de travailler sur un sujet de mémoire, et qu'ils ont mis à notre disposition tous les moyens et les ressources nécessaires à sa réalisation.*

*Nous remercions par ailleurs vivement les membres du **jury** de nous avoir fait l'honneur de juger notre travail et d'assister à la soutenance.*

*Nous remercions à tous les enseignants du département de Sciences.*

*Nous remercions les membres des laboratoires du département de Sciences de la nature et de la vie, merci pour votre disponibilité et vos encouragements.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à **Mr Benhlina** de nous avoir accueilli dans son laboratoire et pour la confiance et l'aide qu'il nous a accordé, ainsi que toute l'équipe du laboratoire de Technologie alimentaire pour l'accueil cordial et pour l'attention avec laquelle ils ont soutenu nous travail. Nous n'aurions pas pouvoir réaliser les expérimentations sans leurs aide.*

*. Finalement, nous remercions toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.*

## Sommaire

Liste des abréviations.....	I
Liste des tableaux.....	II
Liste des figures.....	III

### Introduction

#### Première partie : Partie bibliographie

#### Chapitre I : Matériel et méthodes

I-1.Objectif du travail.....	1
I-2. Lieu de travail.....	1
I-3.Matériels et méthodes.....	1
I-3-1.Matières premières.....	1
I-3-1-1. Poudre du lait.....	1
I-3-1-2.Huile végétale.....	1
I-3-1-3.Stabilisant.....	1
I-3-1-4.Tensioactif.....	1
I-3-1-5.Matériel du laboratoire.....	1
I-4.Méthodes d'analyses.....	3
I-4-1.Protocole expérimental.....	3
I-4-2.Préparation de lactosérum brut.....	4
I-4-3.Préparation de la caséinate de sodium.....	4
I-4-4.Lactosérum acide déminéralisé.....	4
I-4-5. Paramètres physico-chimiques.....	4
I-4-5-1.pH.....	4
I-4-5-2.Densité.....	5
I-4-5-3.Indice de réfraction et°Brix.....	5
I-4-5-4.Cendres.....	5
I-4-5-5.Conductivité électrique.....	5
I-4-5-6. Acidité titrable.....	6
I-5-. Pouvoir émulsifiant.....	7

I-5-1-. Préparation des émulsions.....	7
I-5-1-1. Diamètre des globules gras.....	8
I-5-1-2. Indice de crémage.....	8

## **Chapitre II : Résultats et discussions**

II-1. Propriétés physico-chimiques.....	10
II-1-1. Indice de réfraction et °Brix.....	11
II-1-2. Densité.....	11
II-1-3. Conductivité électrique .....	11
II-1-4. pH et acidité titrable.....	11
II-1-5 . Cendres.....	11
II-2. Propriétés émulsifiantes.....	12
II-2-1. Diamètre moyen des globules gras.....	12
II-2-1-2. Prise des photos.....	17
II-2-2. Indice de Crémage .....	19

### **Conclusion**

### **Références bibliographiques**

### **Annexes**

## Liste des abréviations

**°D** : Degré dornic

**CE** : Conductivité électrique

**CNa** : Caséinate de sodium

**E** : Emulsion

**H** : Huile d'olive vierge

**H/LSAB** : Emulsion d'huile dans lactosérum acide brut

**LSAB** : Lactosérum acide brut

**AFNOR** : Association Française de normalisation

**AOAC** : Association of Official Analytical Chemists (Association Officielle des chimistes analytiques).

## Liste des Figures

<b>Figure 1</b> : Schéma du protocole expérimentale.....	3
<b>Figure 2</b> : Cinétique des diamètres moyens des globules gras des émulsions au cours du temps.....	12
<b>Figure 2a</b> : Aspect microscopique de l'émulsion E1 au cours du temps. ....	13
<b>Figure 2b</b> : Aspect microscopique de l'émulsion E2 ss au cours du temps ....	14
<b>Figure 2c</b> : Aspect microscopique de l'émulsion E3 au cours du temps.....	15
<b>Figure 2d</b> : Aspect microscopique de l'émulsion E4 au cours du temps.....	16
<b>Figure 2e</b> : Aspect microscopique de l'émulsion E5 as au cours du temps.....	17
<b>Figure3</b> : Cinétique de l'indice de crémage des émulsions étudiées.....	18

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Matériel du laboratoire utilisé.....	2
<b>Tableau 2</b> : Compositions des émulsions.....	7
<b>Tableau 3</b> : Les paramètres physiques et chimiques moyens du lactosérum acide.....	10
<b>Tableau 4</b> : Aspect macroscopique de l'indice de crémage .....	19

## Introduction

---

Le lactosérum est un co-produit représentant au moins 85% du lait transformé en fromage, sa valorisation est un enjeu à la fois économique et écologique puisqu'il possède une Demande Chimique en Oxygène (DCO) de 50 à 70g/l ; ce qui en fait donc un produit polluant ne pouvant plus être rejeté dans la nature (**Mulvihill et Fox, 1989; Hambraeus, 1992**).

Le lactosérum frais, sous forme liquide, n'est pas facilement valorisable pour la consommation humaine et n'est donc quasiment pas utilisé sous cette forme ;néanmoins, plusieurs produits à haute valeur ajoutée ont vu le jour depuis 1970, sous une forme concentrée et fractionnée de ce lactosérum, c'est notamment le cas des protéines, grâce à leurs propriétés technico-fonctionnelles et nutritionnelles particulièrement intéressantes en industrie alimentaire (**Mulvihill et Fox, 1989; Hambraeus, 1992**).

Les lactosérums acides sont des rejets produits par les fromageries des pâtes fraîches et des pâtes molles ainsi que par les caséineries fabriquant de la caséine lactique ;les sérums acides ont une composition trop variable pour que des teneurs moyennes en divers constituants aient une signification ;ils renferment moins de lactose et plus de sels minéraux que les sérums doux (**Gilbert Delespaul,1971**).

En Algérie, la quantité globale du lactosérum jetée quotidiennement est de 6000 litre par unité de production ;par sa teneur en sucre fermentescible (lactose 40%) et en matières organiques (protéines solubles 1,1%),il serait intéressant voire indispensables de l'utiliser comme milieu de fermentation pour la production de métabolites utilisés en industries ou en pharmacie (**Benaouida,2008**).

Selon **Cheftel et Lorient (1985)**, les protéines du lactosérum ont des propriétés fonctionnelles qui varient en fonction des traitements de préparation qu'elles ont subis (ultrafiltration, fixation sur échangeurs d'ions, précipitation par agents chimique ou thermique).

Dans ce contexte, notre étude s'est axée d'une part sur la caractérisation physique et chimique du lactosérum acide brut, et d'autre part sur l'analyse de pouvoir émulsifiant en présence de l'extrait du riz .



## **I-1-Objectif du travail**

Les objectifs de notre étude sont énumérés comme suit :

- ❖ Caractérisation physico-chimique du lactosérum acide brut ;
- ❖ Caractérisation physicochimique de l'extrait du riz ;
- ❖ Caractérisation du pouvoir émulsifiant du lactosérum acide brut en présence de l'extrait du riz ;

## **I-2-Lieu du travail**

Notre étude a été réalisée dans le laboratoire de Technologie alimentaire de la faculté des sciences de la nature et de vie à l'université Ibn Khaldoun Tiaret.

## **I-3-Matériel et méthodes**

### **I-3-1-Matière première**

#### **I-3-1-1-Poudre du lait**

Le lactosérum acide brut a été préparé à partir d'une poudre de lait écrémé (0% de matière grasse).

#### **I-3-1-2-Huile végétale**

C'est une huile d'olive vierge provient du commerce sa marque chiali ( Sidi belAbbese, production 2017, Algérie).

#### **I-3-1-3-Stabilisant**

Nous avons utilisé la caséinate de sodium comme stabilisant lors de la préparation des émulsions.

#### **I-3-1-5-Matériel du laboratoire**

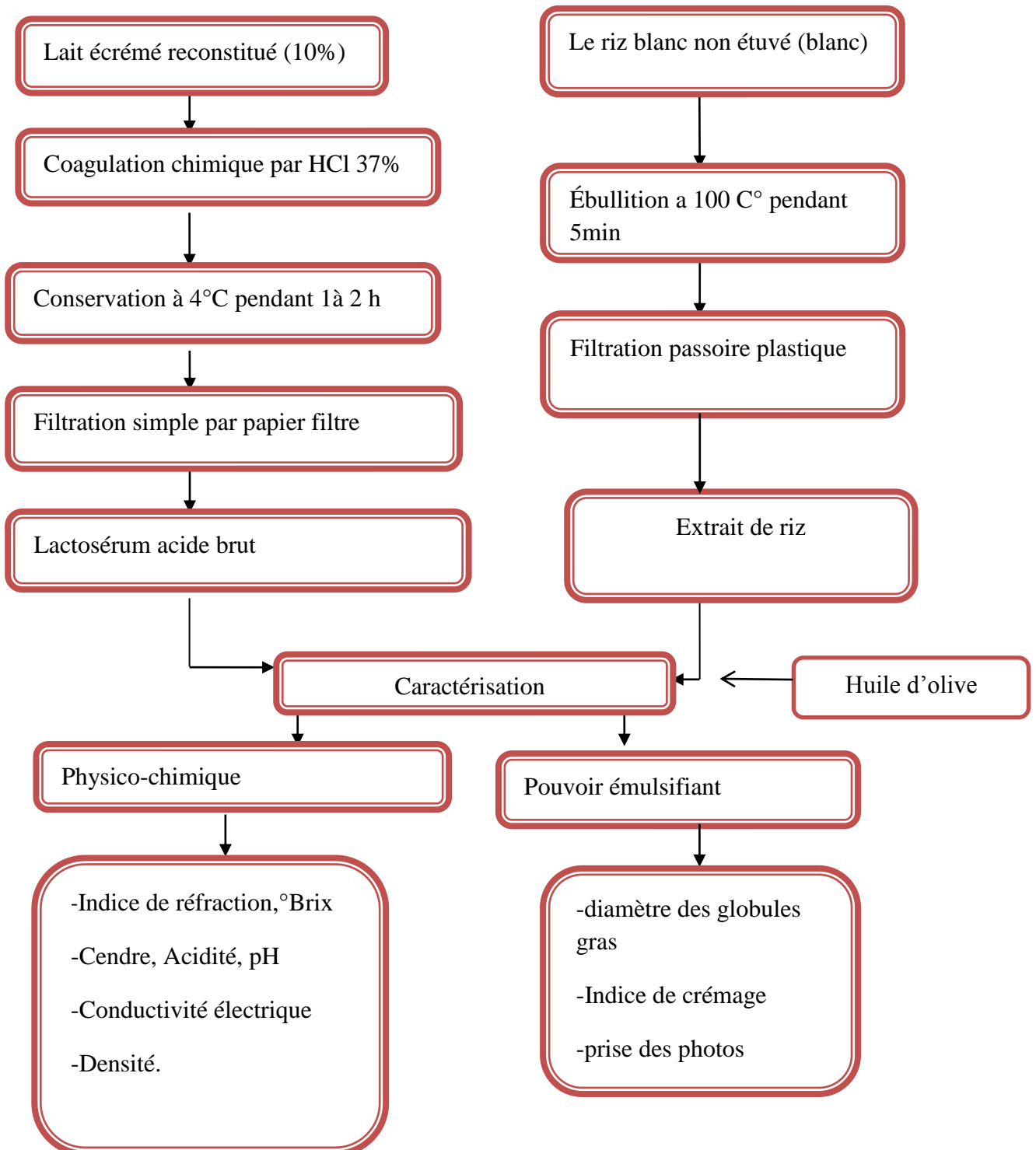
Le tableau 1 donne les verreries, les appareillages et les produits chimiques utilisé pour notre étude.

**Tableau 1** : Matériel du laboratoire utilisé.

Appareils	Verreries
Agitateur magnétique chauffant. (IKA,LAMBOTTECHNIC type RTC Basic ). Bain marie(MEMERT type WB 7). Balance(SARTORIUS BASIC). Etuve(MEMERT). Four à moufle (HERAEUS instruments type M110) Microscope optique(B-350 OPTIKA) pH-mètre(SCHOTT GERATE CG -822). Réfractomètre(RL2 ,Nr4711). Spectrophotomètre(SHIMADZU UV-1202). Viscosmètre(HOEPPLER BH2) Blinder(Booman Germany) 18000 trs/min	Ballons à fond rond. Bêchers (50, 100, 200, 500,800ml). Burette de 100 ml. Capsules. Dessiccateur. Entonnoir. Eprouvette (10, 20, 50, 100,500ml) Erlenmeyers Fioles jaugées(25,50,100) Pipettes pasteur. Pycnomètre Verre de montre Thermomètre Tubes à essai
<b>Réactifs</b>	
Poudre de lait a 0% matière grasse . Acide chlorhydrique concentré (HCl 37%) Caséinate de sodium( $Na_2CO_3$ ) Solution tampons de( pH=7.1) et (pH=3.4) Solution de soude (NaOH 1/9N) Carbonate de sodium( $Na_2CO_3$ ) Eau distillée. Indicateur colorés : Bleu de méthyl. Rouge de soldant	

**I-4-Méthodes d'analyses****I-4-1-Protocole expérimental**

Pour réaliser notre travail, nous avons suivi les étapes décrites dans le protocole expérimental présenté dans la figure 1 .



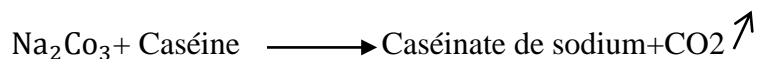
**Figure1** : Schéma du protocole expérimental.

### I-4-2-Préparation du lactosérum acide brut

- ❖ Préparer un lait écrémé (0% MG) reconstitué à 10% dans l'eau distillée.
- ❖ Etalonner le pH-mètre.
- ❖ Mettre l'électrode de pH-mètre dans la solution et titrer goutte à goutte avec l'HCl concentré jusqu'à une valeur de pH= 4,6 .
- ❖ Laisser la solution se reposer pendant 1à 2 heures à 4 °C.
- ❖ Séparer le lactosérum acide brut par centrifugation (4500tr/10min) et le conserver à 4°C jusqu' à l'utilisation.

### I-4-3-Préparation de la caséinate de sodium

La caséinate de sodium est obtenue par l'addition de 1% de caséine à une solution de 5% de carbonate de sodium, la caséinate de sodium est préparée selon la formule suivante :



### I-4-4-Paramètres physico-chimiques

#### I-4-4-1-pH

##### ❖ Principe

Le pH est mesuré par un pH-mètre dont sa valeur est en fonction de la concentration des ions hydronium présents dans la solution (**Geoffrey, 2011**).

##### ❖ Mode opératoire

La mesure a été réalisée en plongeant l'électrode du PH mètre dans la solution à tester (**Aoac, 2002**) .

#### I-4-4-2-Densité

##### ❖ Principe

La densité est le quotient de la masse d'un corps par la masse du même volume d'eau, pour déterminer la densité (D ) nous avons utilisé la méthode d'AFNOR « NF-60 .214,(1984) ».

##### ❖ Mode opératoire

La densité est calculée à 20°C selon les étapes suivantes :

-Peser le pycnomètre vide et sec ( $P_0$  ), et plein d'eau distillée ( $P_1$ ),

-Sécher le pycnomètre, puis le remplir avec l'échantillon et peser ( $P_2$ ).

$$D = (P_2 - P_0) / (P_1 - P_0)$$

**I-4-5-3- Indice de réfraction et °Brix****❖ Principe**

C'est la mesure de pouvoir réfringent au moyen d'un réfractomètre par rapport à la raie D du spectre de sodium (**Champetrier, 1974**).

L'indice de réfraction permet de connaître le degré de pureté d'un liquide ou de connaître la concentration de solide présent dans une solution (**Roger, 1974**)

**❖ Mode opératoire**

L'indice de réfraction a été déterminé par un réfractomètre à une température fixée à 25°C, selon la méthode **d'AFNOR(1986)**, qui consiste à :

- ✓ Etalonner le réfractomètre avec l'eau distillée dont son indice de réfraction est égale à 1,333 et 0% pour °Brix ;
- ✓ Déposer entre les prismes de l'appareil quelques gouttes ;d'échantillon, ensuite ajuster les deux zones claire et sombre et lire directement l'indice de réfraction et le % en matière sèche de l'échantillon sur les échelles.

**I-4-5-4- Cendres****❖ Principe**

D'après **Amaraglio (1986)**, l'évaluation des cendres du lactosérum repose sur l'incinération de la matière sèche.

**❖ Mode opératoire**

- ✓ Peser 5ml de lactosérum dans une capsule ;
- ✓ Evaporer l'échantillon dans un bain marie pendant 30 minutes ;
- ✓ Mettre la capsule dans un four à moufle à une température de 550°C pendant 2h. ;
- ✓ Peser la capsule après avoir refroidie dans un dessiccateur ;
- ✓ Les résultats sont donnés par la formule suivante :

$$TC = (M_1 - M_0)/V$$

**TC** : Teneur en cendres en g /l

**M<sub>0</sub>** : Masse de la capsule vide en g

**M<sub>1</sub>**:Masse de la capsule après l'incinération du lactosérum et refroidissement en g.

**V** : Volume de la prise d'essai en ml.

#### **I-4-5-5-Conductivité électrique**

##### **❖ Principe**

La conductivité électrique exprime l'aptitude de la solution aqueuse à conduire un courant électrique, elle est en corrélation avec la teneur en sels solubles (**Rodier, 1997**).

##### **❖ Mode opératoire**

- ✓ Etalonner l'appareil à l'aide de KCl(0.1N) après lavage de la cellule du conductivimètre à l'acétone et l'essuyer avec un papier absorbant ;
- ✓ Laver l'électrode du conductimètre à l'acétone et l'essuyer avec un papier hygiénique ;
- ✓ Plonger l'électrode dans le bécher qui contient l'échantillon.

$$S = K \times G$$

**S** : Conductivité électrique.

**K** : Coefficient de conductivité électrique ( $K=11.691 \times 1/G$ )

**G** : Valeur de l'échantillon.

#### **I-4-5-6- Acidité titrable**

##### **❖ Principe**

Selon la méthode **d'AFNOR-NF04-(1986)**, l'acidité du lactosérum est déterminée par titrage à l'hydroxyde de sodium NaOH (N/9), en présence d'un indicateur coloré la phénolphtaléine, elle est exprimée en gramme par litre (g/l) ou en degré dornic (°D).

##### **❖ Mode opératoire**

D'après **Mathieu (1998)**, l'acidité des lactosérums est déterminée en appliquant la méthode suivante :

- ✓ Dans un bécher mettre 10ml du lactosérum ;
- ✓ Ajouter 2 à 3 gouttes de phénolphtaléine ;
- ✓ Titrer avec la solution de NaOH (N/9) jusqu'au virage de la couleur vers la couleur rose ;
- ✓ Lire le volume de NaOH versé.

L'acidité est évaluée en appliquant la formule :

$$A = 10 \times V_1 / V_0$$

**A** : Acidité titrable de l'échantillon en g/l.

**V<sub>0</sub>** : Volume en ml de la prise d'essai.

**V<sub>1</sub>** : Volume de NaOH versé en ml.

**NB** : 1 degré d'acidité = 0,1g d'acide lactique par litre.

### I-5-Pouvoir émulsifiant

#### I-5-1Préparation des émulsions

Suite aux travaux d'Acem (2001), les types d'émulsions préparées sont indiqués dans le tableau 2.

**Tableau 2** : Compositions des émulsions.

émulsions composantes (%)	E1	E2	E3	E4	E5
<b>LSA</b>	95	95	95	95	95
<b>HOV</b>	4	4	4	4	4
<b>ER</b>	0	0.25	0.50	0.75	1
<b>CNa</b>	1	0.75	0.50	0.25	0

Le mélange est mis dans un bécher, agité à l'aide d'un agitateur blinder à une vitesse 18000 tours pendant 1 minute, à la température ambiante (20°C).

### I-5-1-1-Diamètre des globules gras

Dans une émulsion, les gouttelettes de la phase dispersée n'ont pas une taille unique mais elles suivent plutôt une distribution de taille (**Maysoun, 2005**). Le diamètre est mesuré à l'aide d'un micromètre oculaire gradué, en déplaçant au hasard sur la surface en réalisant 10 déterminations successives. La détermination du diamètre moyen ( $\phi$ ) est donnée par la formule suivante :

$$\phi = K/10 \times \left[ \sum_{i=1}^{i=10} D_i \right]$$

Où:

$i$ : Nombre de globule gras fixée hasard.

$K$  : Coefficient oculaire ( $G \times 40$ ) constant ( $K=2.42$ ).

$D$  : Diamètre de globules gras en  $\mu\text{m}$ .

La prise des photos des émulsions sont réalisées microscopiquement avec  $G \times 10$  par un appareil photo numérique

### I-5-1-2-Indice de crémage

#### ❖ Principe

L'indice de crémage donne de l'information indirecte sur l'état de floculation d'une émulsion (**Sean, 2004**)

#### ❖ Mode opératoire

Pour l'estimation de l'indice de crémage :

- ✓ 20ml d'émulsion a été transférée dans un tube à essai, hermétiquement bouché, et gardé à la température 20°C dans l'étuve ;
- ✓ L'émulsion se stratifie en temps, en s'obtenant trois couches : Une couche opaque, un autre- turbide, et le dernier-transparent, les couches turbides et transparentes constituent la couche sérique, tandis que celle opaque est l'émulsion.



L'indice de crémage a été calculé selon la relation suivante :

**Calcul**

$$\mathbf{IC} = [\mathbf{H(S)} / \mathbf{H(E)}] \times \mathbf{100\%}$$

Où :

**H(S)** : Hauteur de la couche sérique (divisions de 0,1ml).

**H(E)** : Hauteur de la couche d'émulsion (divisions de 0,1ml).

## II-1.paramètres physicochimiques

Le tableau 3 présente les valeurs moyennes des paramètres physiques et chimiques de lactosérum acide brut.

**Tableau 3 :** Paramètres physiques et chimiques moyens du lactosérum acide

<b>Paramètres physico-chimiques</b>	<b>Références</b>	<b>Lactosérum acide brut</b>
Indice de réfraction à 20°C	1,343 <b>ADRIAN et al ;(1981)</b>	1.342
Cendres (g /l)	5,44 <b>ADRIAN ;(1995)</b>	5.33
Densité à 20°C	1,0286 <b>BOUDIER et LUQUET (1980)</b>	1.015
Conductivité électrique à 20°C	7,667 <b>TARDAT HENRY ;(1992)</b>	7.8
Degré de °Brix(%) à 20°C	5,25 <b>ADRIAN et al ; (1981)</b>	5.90
pH à 20°C	4 ,6 <b>MATHIEU ;(1998)</b>	4.5
Acidité titrable	38 <b>MATHIEU ;(1998)</b>	37

**II-1-1. Indice de réfraction et °Brix**

Nous remarquons que les valeurs de l'indice de réfraction et de °Brix lactosérum acide brut est conforme à celui trouvé par **ADRIAN et al ; (1981)**, l'indice de réfraction varie généralement suivant la température et la composition chimique du produits.

**II-1-2. Densité**

La valeur du lactosérum acide brut est un peu baissé par rapport à celle notée par **BOUDIER et LUQUET (1980)**, dont la densité dépend de la teneur en matière sèche, matière grasse et ainsi de la température.

**II-1-3. Conductivité électrique**

Nous remarquons que la conductivité électrique du lactosérum acide brut est comparable à celle de **TARDAT HENRY et BEAUDRY (1992)**, la conductivité électrique d'une solution varie selon la force des ions.

**II-1-4. pH et Acidité titrable**

Le pH du lactosérum acide brut étudié à l'état frais, est comparable par le résultat donné par **MATHIEU (1998)**, dont la distinction des sérums se fait suivant que leur acidité est inférieure ou supérieure à 1.8g d'acide lactique par litre (18°D).

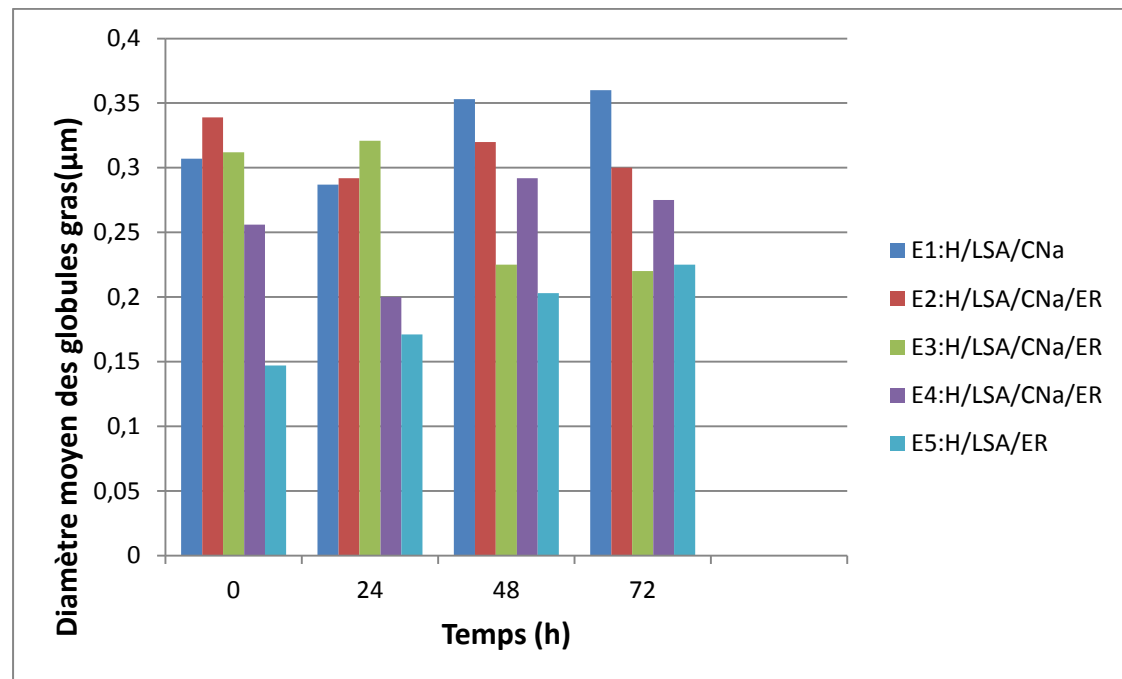
**II-1-5. Cendres**

La valeur trouvée se rapproche à celle notée par **ADRIAN(1995)**, qui rapporte que le lactosérum acide se caractériser par un pH plus bas et une teneur plus élevée en cendres.

## II-2. Propriétés émulsifiantes

### II-2-1. Diamètre moyen des globules gras

La figure 2 montre l'évolution du diamètre moyen des globules gras des émulsions étudiées.



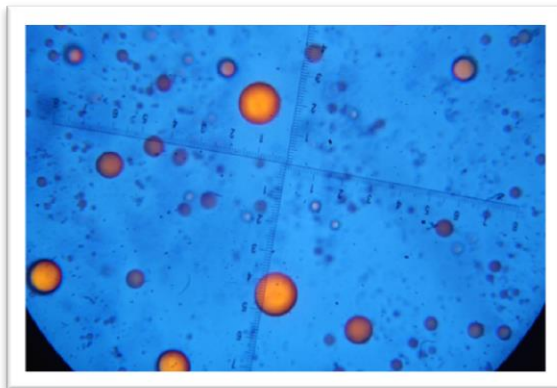
**Figure 2** : Cinétique du diamètre moyen des globules gras au cours du temps.

D'après la figure 2, nous remarquons que les émulsions qui ont manifesté par une meilleure stabilité au cours du temps est celle préparées à base lactosérum acide brut avec l'extrait de riz et le stabilisant (H/LSA/CNa/ER).

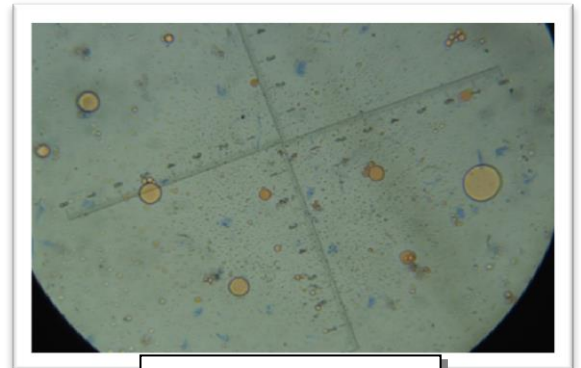
D'après **LINDEN et LORIENT (1994)**, l'émulsifiant et le stabilisant peuvent jouer un rôle important dans l'abaissement de la tension interfaciale et la stabilité des émulsions en formant un film interfacial autour des gouttelettes qui ralentit le rapprochement et la fusion des gouttelettes..

## II-2-1-2.Prise des photos :

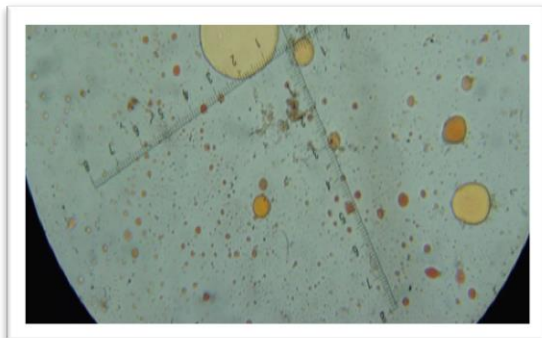
-les figures (2a,2b,2c,2d,2e) illustrant l'aspect microscopique des émulsions étudiées.



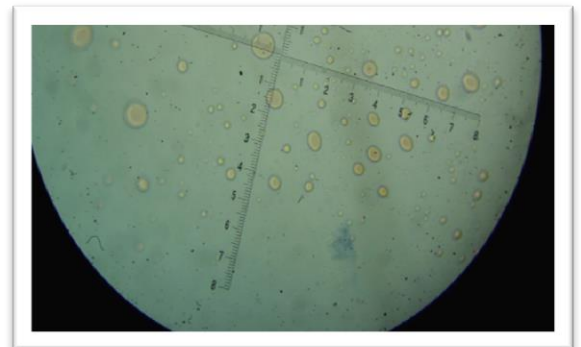
t=0h  $\Phi = 0.307 \mu\text{m}$ .



t=24h  $\Phi = 0.320 \mu\text{m}$ .

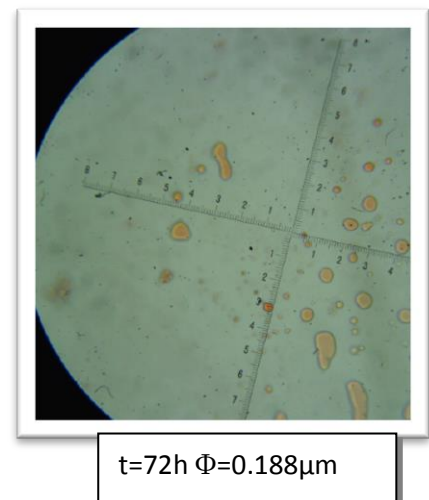
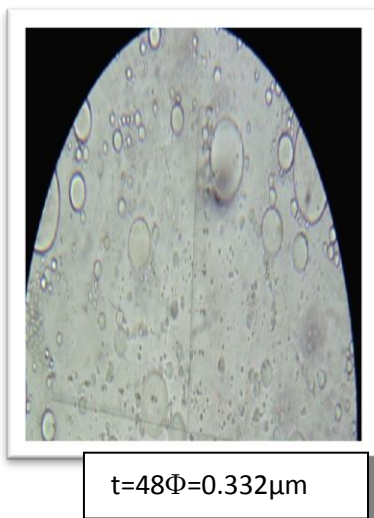
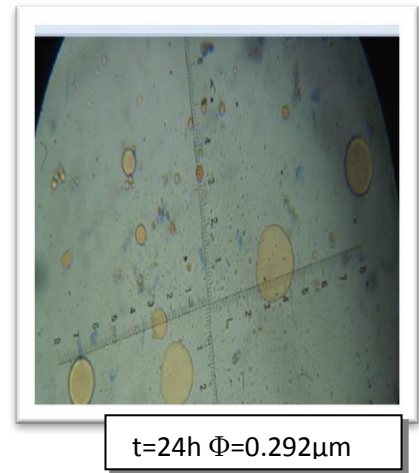
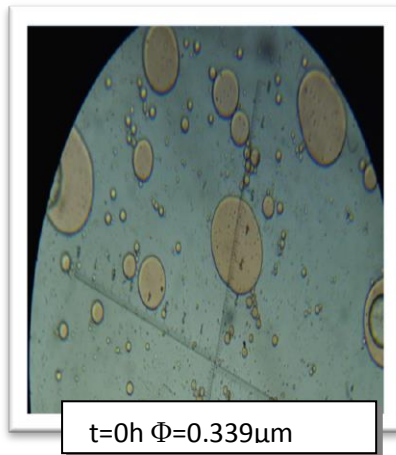


t=48h  $\Phi = 0.353 \mu\text{m}$

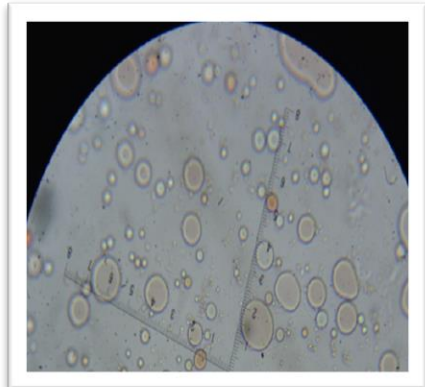


t=72h  $\Phi = 0.360 \mu\text{m}$

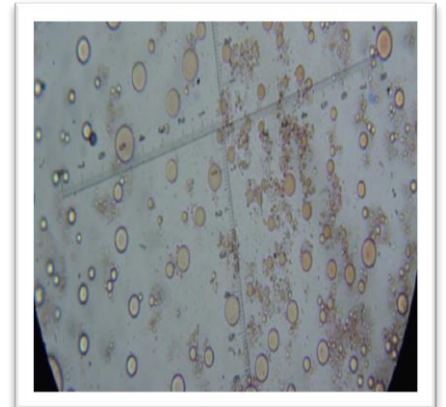
**Figure 2a:** Aspect microscopique de l'émulsion E1( H/LSA/CNa) au cours du temps.



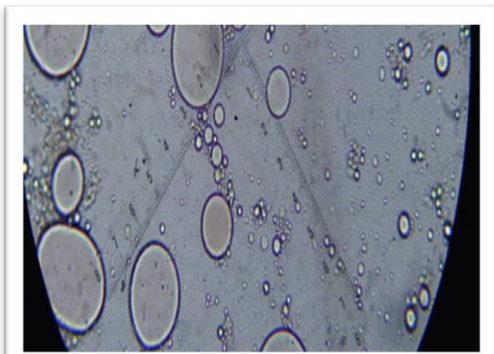
**Figure 2b:** Aspect microscopique de l'émulsion E2 (H/LSA/CNa/ER) au cours du temps.



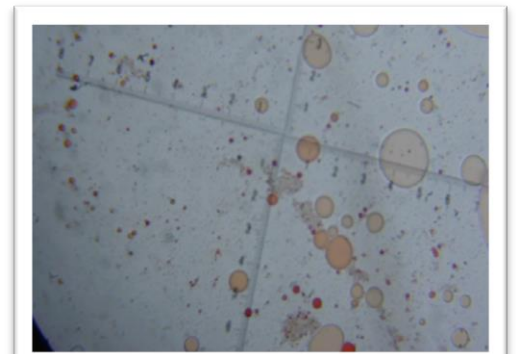
t=0h  $\Phi=0.312\mu\text{m}$



t=24h  $\Phi=0.331\mu\text{m}$

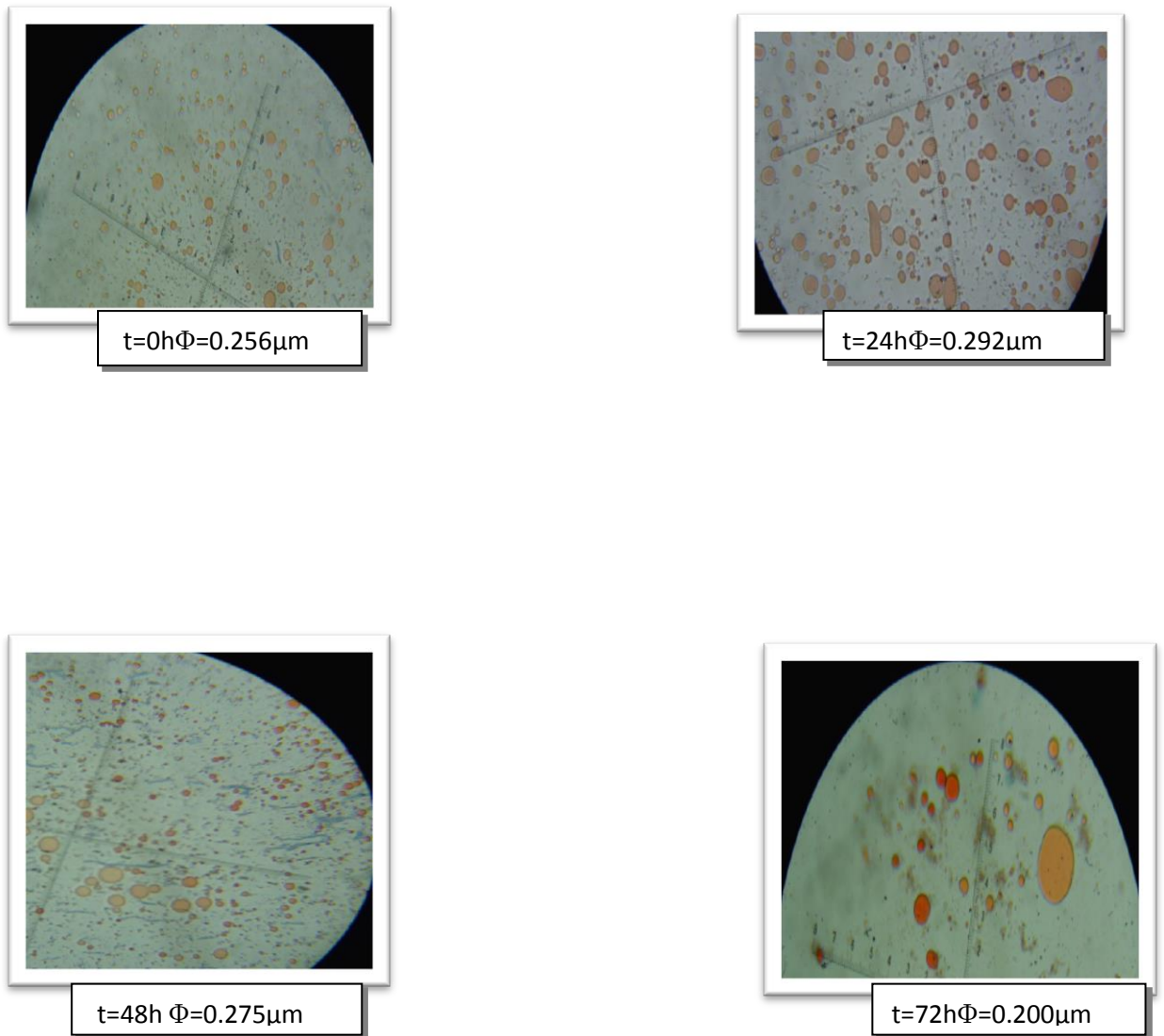


t=48h  $\Phi=0.225\mu\text{m}$



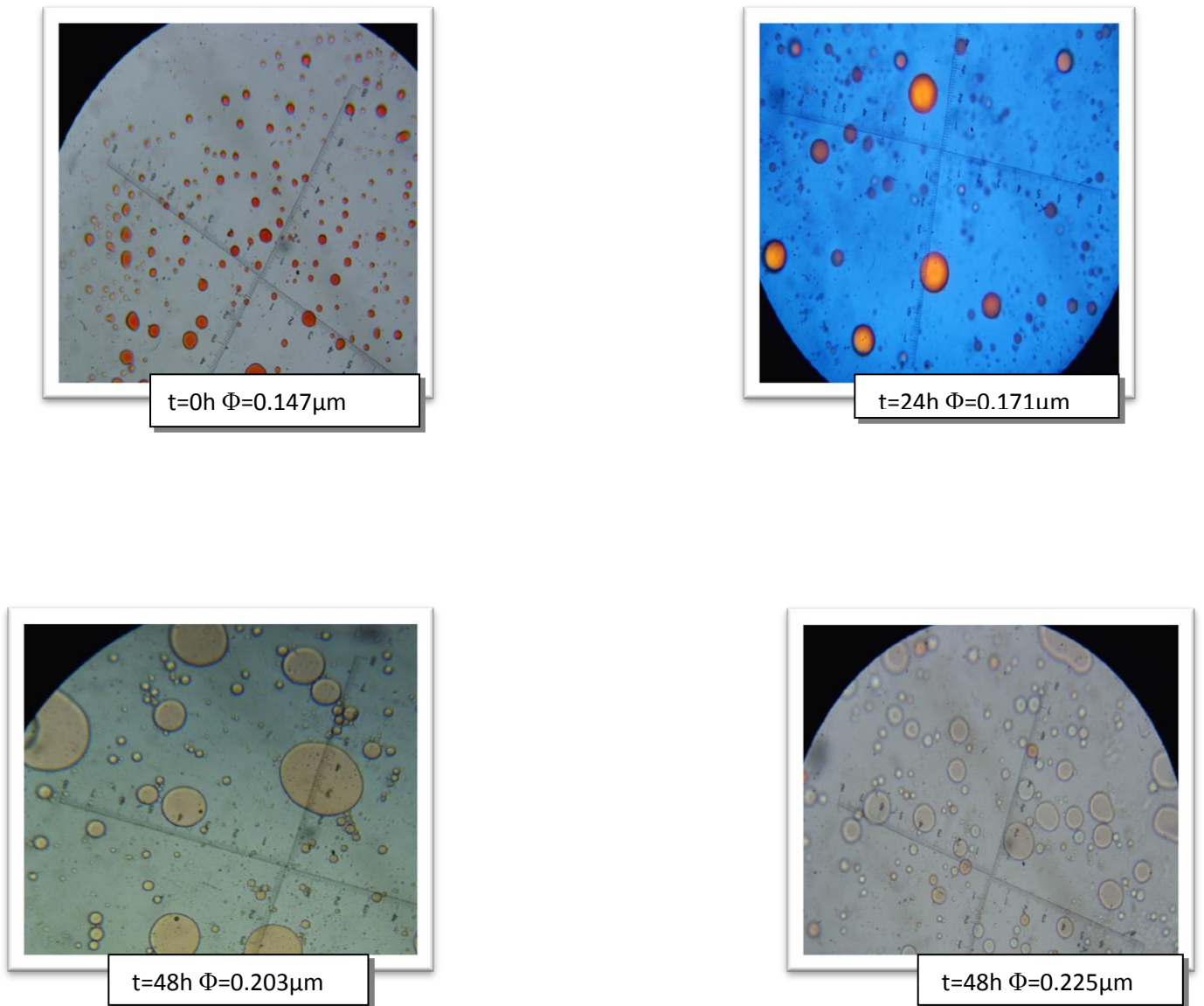
t=72h  $\Phi=0.220\mu\text{m}$

**Figure 2c** : Aspect microscopique de l'émulsion E3 (H/LSA/CNa/ER )au cours du temps.



**Figure 2d** : Aspect microscopique de l'émulsion E4( H/LSA/CNa/ER) au cours du temps



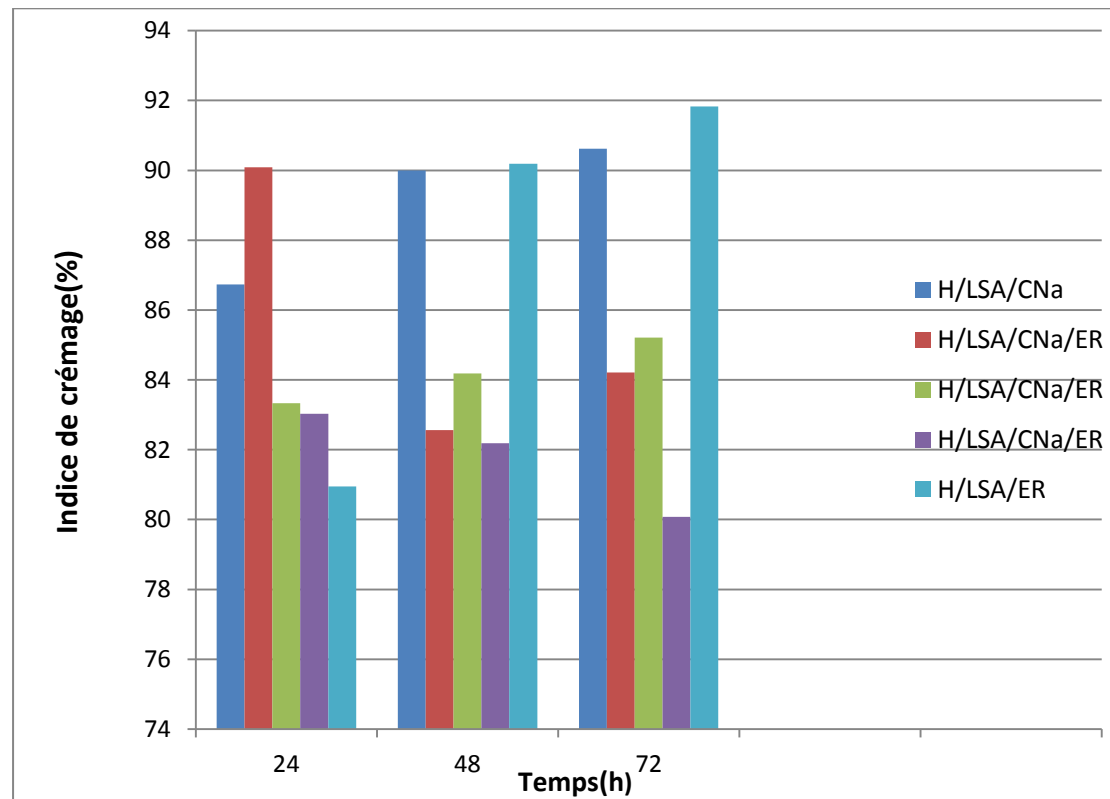


**Figure 2e** : Aspect microscopique de l'émulsion E5 (H/LSA/ER )au cours du temps

D'après les figures (2a,2b,2c,2d,2e), la comparaison de la cinétique du diamètre de globules gras de chaque émulsion étudiée au cours du temps montre que : les émulsions qui ont manifesté par une meilleure stabilité est celle préparées à base de lactosérum acide brut en présence de l'extrait de riz et le stabilisant (H/LSA/CNa/ER).

### II-2-2. Indice de crémage

La figure 3 donne l'évolution de l'indice de crémage des émulsions au cours du temps.



**Figure 3** : Cinétique de l'indice de crémage des émulsions étudiées

Nous remarquons que les émulsions à base de l'extrait de riz avec stabilisant sont caractérisées par des valeurs décroissantes au cours du temps ce qui traduit leur stabilité.

Selon **MAHAUT et al, (2000)**, la caséinate de sodium est un genre de stabilisation d'émulsification fort et un agent d'épaississement avec haute valeur protéique.

Selon **DICKINSON, 1992** plus les gouttelettes dispersées possèdent une dimension faible, plus l'émulsion est stable. L'émulsifiant n'a donc finalement qu'une influence mineure sur la taille de la gouttelette lors de l'émulsification.


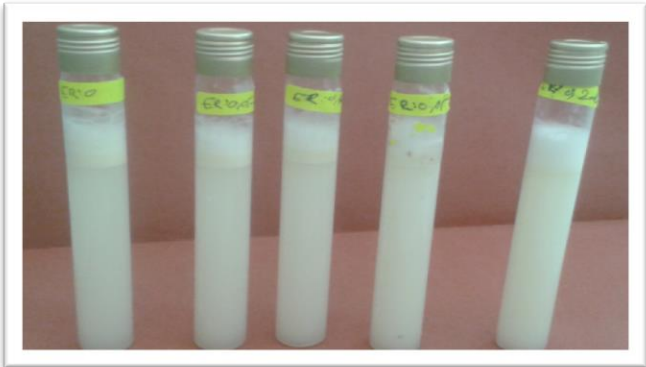

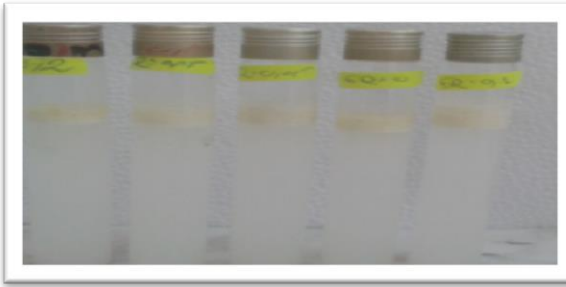
D'après **CHFTEL et al 1985**, divers phénomènes tendent à stabiliser les émulsions :

- Une faible tension interfaciale entre les deux phases;
- la présence d'une couche interfaciale résistante constituée par un film de protéines adsorbées qui s'oppose mécaniquement à la coalescence des gouttelettes ;
- la présence des charges électrostatiques de même signe à la surface des gouttelettes dispersées, un petit diamètre des gouttelettes et une distribution uniforme des diamètre tel qu'on peut l'obtenir avec une agitation intense et une forte viscosité de la phase continue, qui entraîne une faible vitesse de crémage.

D'après **Leman et Kinsella(1989)**, la stabilité d'une émulsion alimentaire dépendrait de :

- La nature de l'agent émulsifiant et sa charge ;
- pH et la force ionique de la phase continue ;
- -La densité des gouttelettes ;
- la température.

**Tableau 4** : l'aspect macroscopique des émulsions étudiées

Temps(h)	Les émulsions préparées à 20°C
0	
24	
48	
72	





## Conclusion

---

L'étude de l'effet de l'extrait du riz sur les propriétés émulsifiantes du lactosérum acide brut a

Fait sortir des résultats intéressants sur la stabilité des émulsions étudiées :

Les paramètres physiques et chimiques analysés sur le lactosérum acide brut à savoir

La densité, le pH, la conductivité électrique, Brix et indice de réfraction sont corrélées fortement à sa composition et à la température de mesure.

Les propriétés émulsifiantes du lactosérum acide brut ont dépendu selon la nature et la composition centésimale des composantes des émulsions étudiées dont les meilleurs indices de leur stabilité ont été enregistrés dans celles confectionnées d'huile d'olive (4%) vierge, du lactosérum acide brut et de l'extrait du riz .

Ces résultats sont fortement liés aux conditions opératrices et ainsi aux propriétés physiques et chimiques de l'huile d'olive vierge et de l'extrait du riz.

En perspective, nous proposons un travail complémentaire pourtant sur l'étude de la température sur l'émulsification du lactosérum acide brut d'huile d'olive vierge et de l'extrait du riz



## Annexes

**Annexe 1 :** Paramètres physico-chimiques de l'extrait de riz à 20°C.

<b>Paramètres physico-chimiques</b>	<b>Résultats</b>
<b>pH</b>	5.94
<b>°Brix</b>	1.25
<b>Indice de réfraction</b>	1.335
<b>Densité</b>	1.01028
<b>Conductivité électrique (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>)</b>	0.68

**Annexe 2 :** Paramètres physico-chimiques d'huile d'olive à 20°C.

<b>Paramètres physico-chimiques</b>	<b>Résultats</b>
<b>°Brix</b>	71.5
<b>Indice de réfraction</b>	1.469
<b>Densité</b>	0.9180
<b>IA</b>	2.80
<b>IA%</b>	1.41

**Annexe 3 :** L'indice de crémage du lactosérum acide brut au cours du temps.

<b>Temps</b>			
	<b>24h</b>	<b>48h</b>	<b>72h</b>
<b>IC% des émulsions</b>			
<b>E<sub>1</sub></b>	86.73	90	90.62
<b>E<sub>2</sub></b>	90.09	82.56	84.21
<b>E<sub>3</sub></b>	83.33	84.18	85.21
<b>E<sub>4</sub></b>	83.03	82.19	80.08
<b>E<sub>5</sub></b>	80.95	90.19	90.83

## Annexes

---

**Annexe 4** : Les diamètres moyens des globules gras des émulsions étudiées.

Temps(h) Diamètres moyens des GG en $\mu\text{m}$	<b>0</b>	<b>24h</b>	<b>t48h</b>	<b>72h</b>
<b>E<sub>1</sub></b>	0.307	0.320	0.353	0.360
<b>E<sub>2</sub></b>	0.339	0.292	0.332	0.3
<b>E<sub>3</sub></b>	0.312	0.311	0.225	0.220
<b>E<sub>4</sub></b>	0.256	0.200	0.292	0.275
<b>E<sub>5</sub></b>	0.147	0.171	0.203	0.225

## Références bibliographiques

---

- Acem . k ; 2001**, Etude des propriétés émulsifiantes du lactosérum en vu de sa valorisation dans le domaine cosmétique. Mémoire de magister C.U Tiaret, p89.
- Adrian .j et al ;1995** , La science alimentaire de A à Z, 2<sup>eme</sup> édition, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, p243.
- Afnor NT-60-214 ; 1984** , Méthode d'analyse des corps gras graines oléagineuses ,produits dérivés collection .AFNOR, France, 455p.
- Afnor 1986** ,Recueil des normes francaises « huiles essentielles » .Ed .Paris.57p.
- Amaraglio.S ;1986** ,Contrôle de la qualité des produits laitiers , analyse physique et chimique des services vétérinaires(I .T.S.V), AFNOR ,Paris.
- Aoac ; 2002**, Official method of Analysis 17<sup>th</sup>ED. Maryland .U.S.A.
- Benaouida K ;2008** ,Etude d'alpha amylase de levures isolées d'un écosystème extreme (selon environnant des sources thermals) et cultivées sur un milieu à base de lactosérum, mémoire de magister, Université Mentouri-Constantine.30-31p.
- Boudier. J.F et Luquet.F ; 1980** , utilisation du lactosérum en alimentation humaine et animale. Série synthèse bibliographique, N°21, APRIA, Paris, p 96.
- Cheftel.J, Luq.Jet Lorient.D ; 1985** , Protéines alimentaires, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, p309.
- Champetrier G ; 1974** ,Les industries des corps gras : industries- production environnement. Ed Tec et Doc . France .pp 36-43.
- Dickinson E,Hunt ja,Horne ds1992**, Calcium induced flocculation of emulsions containing adsorbed  $\beta$ -casein or phosphovitin. Food hydrocoll,6pp 359-370.
- Geoffrey,C ,2011**,Food science and technology . Ed. John Wiley and Son .USA .520 P.
- Hambraeus, L,(1992)**,Nutritional aspects of miUr protek dam Advanced Dairy Chemistry. P.F. Fox (ed), Elsevier Appl. Sci., .London & NY, Vol. 1, chap. 11, pp. 470-478-
- Leman J, Kinslla J.E,1989**, Surface activity ,film formation.and emulsifying propeties of milk proteins. Crit rev food sci nutria,28,pp 115-138.

## Références bibliographiques

---

**Linden . G et Lorient. D ; 1994**, Biochimie agro-industrielle : Valorisation alimentaire de la production agricole, Masson, Paris ,p367.

**Mathieu.J,1998**, Initiation à la physico-chimie du lait, Tec et Doc ,Lavoisier, Paris, p220.

**Mulvihill, D.M.et Fox, P.F, (1989)**, Physico-chemical and functional properties of milk proteins dans Developments in Dairy Chemistry P.F. Fox (ed), Elsevier Sci. publishen, London & NY, chap. 4, pp. 131-165.

**Rodier J,1997** , L'analyse de l'eau : naturelles ,résiduares et de mer ,8<sup>ème</sup> édition Dunod, Paris.p :1383.

**Roger .F , 1974** , Les industries des corps gras :Biochimie- extraction raffinage,Nuissances et réglementation ,Tec et Doc ,Lavoisier, Paris, p431.

**Sean.A ,Hogan Brien.F.,Mc Namee. E,O'riordan.D,O'sullivan,M, 2004** ,stabilization of emulsions by cod protein extracts ,j.Agric.Food chem.,2004,52(12).

**Tardat-Henry.M, Beaudry.J .P, 1992** , Chimie des eaux ,ed, le griffon d'argil, sainté foy(Québec) ,Canada, p537.

**Gilbert .D ;1971**,Technologie du lait;3<sup>ème</sup>édition.Tec et Doc,Lavoisier,Paris.p709.

## ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم تأثير الخواص المستحلب لمصل اللبن الخام في وجود مستخلص الأرز لذلك قمنا بدراسة المعلمات الفيزيائية والكيميائية لمصل اللبن الحمضي الخام، وزيت الزيتون البكر ومستخلص الأرز من جهة، وقوة الاستحلاب في مصل الحمض الخام من ناحية أخرى. أوضحت النتائج أن مكون الطور غير المستدام مواتٍ للاستحلاب ، حيث إن أفضل مؤشرات ثبات المستحلبات التي تمت دراستها هي تلك التي لوحظت في تلك التي صنعها وجود المثبت وخالصة الأرز

### الكلمات المفتاحية

مصل اللبن الحمضي الخام، مستخلص من الأرز ؛ مستحلب ، زيت الزيتون البكر

## Résumé

La présente étude vise à évaluer les propriétés émulsifiantes du lactosérum doux brut en présence de l'extrait aqueux du riz ; pour cela nous avons caractérisé les paramètres physiques et chimiques du lactosérum doux brut ,d'huile d'olive vierge et de l'extrait aqueux de riz d'une part et le pouvoir émulsifiant du sérum doux brut d'autre part .Les résultats ont montré que la composante de la phase discontinue est favorable à l'émulsification dont les meilleurs indices de stabilité des émulsions étudiées sont ceux notés dans celles faites par la présence du stabilisant et de l'extrait de riz.

### Mots clés

Lactosérum acide brut, extrait du riz ; émulsion, huile d'olive vierge.

### Abstract

The aim of this present study is to evaluate the effect of the the emulsifying properties of raw crude acid whey in the presence of the extract of rice. For that we characterised the physical and chemical parameters of crude acid whey, virgin olive oil and rice extract on the one hand and the emulsifying power of crude acid serum on the other hand . The results showed that the component of the discontinuous phase is favorable to emulsification, the best indices of stability of the emulsions studied being those noted in those made by the presence of stabiliser and rice extract.

### Keywords

crude acid whey; Rice extract; emulsifying properties; olive oil.