

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/2021

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV **Filière : Sciences Agronomiques**

Spécialité : Technologie agroalimentaire et contrôle de qualité

Présenté par :

LACHEHEBSouhila & AZZAZ Noura

Thème

**Effet d'incorporation des bulbes d'*Allium ursinum* L sur la
qualité physicochimique ; microbiologique et organoleptique
du mayonnaise.**

Soutenu le:14/07/2021

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
Mme MAZRI Chafia	MCA	Univ. de Bouira	Président
Mme FERHOUM Fatiha	MCB	Univ. de Bouira	Promotrice
Mme TAOUDIAT A	MCB	Univ. de Bouira	Examinatrice

Année Universitaire : 2020/2021

Remerciement

*Au terme de ce modeste contribution on tient à exprimer mes remerciements les plus sincères tout d'abord au « **Bon Dieu** », le tout puissant pour nous avoir donné santé, courage et patience pour terminer ce modeste travail.*

Nous tenons à remercier chaleureusement et très particulièrement notre promotrice Mme FERHOUM FATIHA, de nous avoir donné l'honneur de nous encadrer et pour son aide, ses conseils précieux, son orientation et sa grande disponibilité à toute épreuve. Nous remercions également, Mme MAZRI CHAFIA maitre de conférence classe A, pour avoir accepté de présider le jury.

Nos sincères remerciements vont également à Mme TAOUDIAT maitre de conférence classe B, d'avoir accepté d'examiner nos travail.

Nous remercions également le chef de département d'AGRONOMIE et tous les enseignants du département pour tout le savoir qu'ils nous ont donné durant notre cursus universitaire. Notre reconnaissance va également à tous les ingénieurs de laboratoires d'agronomie ainsi le personnel du laboratoire d'analyse de la répression de la fraude de Sour El-Ghuzlane et de ne pas oublier le personnel de labo d'hygiène de BOUIRA pour leurs conseils pratiques et leur disponibilité, Sans oublier nos amies qui ont su créer un esprit d'équipe et de collaboration très bénéfique.

Nous remercions toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

SOUHILA et NOURA

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à celle qui ma donné à la vie, qui a
Sacrifié pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère Seddiki*

Messaouda

*A mon père Lacheheb Said , qui a été mon ombre durant
toutes les*

*Années des études, qui a veillé à me donner l'aide, a
l'encouragement et me*

Protéger, que dieu les gardes et les protèges

*A mes sœurs et frères : Warda,Sana ,Karim et Nacer pour
leurs soutien, pour leur amour*

A ma nièce Talbi ichraq

A mon cher grand père, que Dieu le protège et prolonge sa vie

A toute les familles Lacheheb ,Seddiki,Talbi

A mes très chères amies : Amina, Hadjer et ma binôme Noura

*A mes camarades de promotion de 2^{ème} année master TAACQ
(2020-2021) Sans exception.*

*A tous ceux qui ont contribué de près Ou de loin à la
réalisation De ce*

Travail

A tous qui m'aiment

A tous ceux qui j'aime

Je dédie ce travail.

LACHEHEB Souhila



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A celle qui m'a comblé d'amour. Ma douce mère qui m'a apporté son appui durant toutes mes années d'étude, pour son sacrifice et soutien qui m'on donné confiance, courage et sécurité.

A celui qui m'a donné le respect et le bon caractère. A mon cher père qui m'a toujours encouragé et consacré toute sa vie pour me guider.

A mon cher frère Brahim et mes chères sœurs (Soad, Hassiba et Safia); merci pour votre soutien et encouragements.

*A l'ombre de mes pas, celui qui m'a tout donné Amour, confiance ;
Merci d'être à mes cotés mon fiancé Hocine.*

A ma chère belles famille ; merci pour votre encouragement

A mes chères Souhila, Hadjer et Amina.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, j vous dis merci.

A toute la famille AZZAZ

AZZAZ Noura



Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....01

Partie bibliographique

Chapitre I: Ail sauvage (Allium ursinum L)

I.1.Description générale des Amaryllidacées.....	02
I.2.Etude de l'espèce <i>Allium ursinum L</i>	02
I.2.1.Historique.....	02
I.2.2.Systématiques.....	03
I.2.3.Etymologie.....	04
I.2.4.Synonyme.....	04
I.2.5. Distribution géographique d' <i>Allium ursinum L</i>	04
I.2.6. Description botanique d' <i>Allium ursinum L</i>	05
I.3. Composition chimique.....	07
I.4.Propriétés pharmacologique d' <i>Allium ursinum L</i>	08
I.4.1.Effet sur l'hypertension artérielle	08
I.4.2.Activité antioxydante	09
I.4.3.Activité Anti infectieuse et Antifongique	09
I.4.4.Action sur le risque cardiovasculaire.....	09
I.4.5.Action préventive sue le cancer	10
I.4.6.autre propriétés.....	10
I.5. Culture d' <i>Allium ursinum L</i>	10
I.6. Utilisation d' <i>Allium ursinum L</i>	11
I.6.1. En Alimentation humaine	11
I.6.2. Usage médicinal.....	12
I.6.3. En alimentation animale.....	12

Chapitre II: Généralités sur la mayonnaise

II.1.Historique.....	13
II.2.Définition	14
II.3.Ingrédients de la mayonnaise.....	14
II.4.Processus de fabrication industrielle de la mayonnaise	16

Sommaire

II.5.Composition nutritionnel.....	18
II.6.Conservation.....	19
II.7.Qualité microbiologique de la mayonnaise.....	19

Partie expérimentale

Chapitre III: Matériels et méthodes

Partie I

III. Analyse physicochimique des bulbes d' <i>Allium ursinum L</i>	21
III.1.Présentation de la matière végétale.....	21
III.2.Les méthodes d'analyses.....	23
III.2.1.Caractérisation physico-chimique des bulbes d' <i>Allium ursinum L</i>	23
III.2.1.1.Détermination de la teneur en eau des bulbes d' <i>Allium ursinum L</i> frais.....	23
III.2.1.2. Détermination du pH.....	24
III.2.2.3. Détermination de l'acidité titrable.....	24
III.2.2.4. Détermination de la teneur en cendres.....	25
III.2.2.Quantification de quelques composés principaux	26
III.2.2.1.Dosage des polyphénols de bulbe d' <i>Allium ursinum L</i>	26
III.2.2.2.Détermination de la teneur en flavonoïdes	27
III.2.2.3.Dosage des protéines solubles	28
III.2.2.4.Détermination de la teneur en caroténoïdes totaux	29
III.2.2.5.Activité antioxydante	29
III.2.2.6.Dosage des fibres	30

Partie II

III. Préparation des échantillons de mayonnaise.....	32
III.1. L'incorporation d' <i>Allium ursinum L</i> dans la mayonnaise.....	33
III.2. Analyses physico-chimiques de la mayonnaise.....	33
III.2.1. Teneur en sel	33
III.2.2.Détermination de la matière grasse.....	34
III.3. Analyse microbiologique.....	35
III.3.1. Préparation des dilutions pour les analyses microbiologiques.....	35
III.3.2. Recherche et dénombrement des germes aérobies à 30°C.....	36
III.3.3. Recherche et développement des coliformes fécaux et <i>E. coli</i>	37
III.3.4. Recherche et développement de <i>staphylococcus aureus</i>	37
III.3.5. Recherche et développement des levures et moisissures.....	38
III.3.6. Recherche des Salmonella	39

Sommaire

III.4. Analyse sensorielle.....	39
---------------------------------	----

Chapitre IV: Résultats et discussion

Partie I

IV.1. Les résultats d'analyses physico-chimiques des bulbes d' <i>Allium ursinum L.</i>	41
IV.1.1. Teneur en eau	41
IV.1.2. teneur en cendres.....	42
IV.1.3. Potentiel d'hydrogène.....	43
IV.1.4. Acidité titrable.....	43
IV.2. Quantification de quelques composés principaux d' <i>Allium ursinum L.</i>	43
IV.2.1. Teneur en polyphénol totaux.....	43
IV.2.2. Teneur en flavonoïdes.....	44
IV.2.3. Teneur en caroténoïdes.....	45
IV.2.4. Activité anti-radicalaire au radical DPPH	45
IV.2.5. Teneur en fibre.....	46
IV.2.6. Teneur en protéines.....	46

Partie II

IV.1. Analyse physico-chimiques de la mayonnaise	47
IV.1.1. Teneur en eau.....	47
IV.1.2. Teneur en cendre.....	48
IV.1.3. Potentiel d'hydrogène	48
IV.1.4. Teneur en matière grasse.....	49
IV.1.5. Teneur en sel.....	50
IV.2. Qualité microbiologique.....	51
IV.3. Analyse sensorielle.....	53
Conclusion.....	57

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Liste des abréviations

Abs : Absence

AFNOR : Association Française de Normalisation

BSA : Bovin sérum albumine

CT : Cendre totale

DPPH : Radical 2,2 diphényl picryle-1-hydrazyl

E. coli : Escherichia coli

EAG : Equivalent d'acide gallique

EDTA : Ethylène diamine tétra acétique

EQ: Equivalent en quercétine

FAO: Food and Agriculture Organization

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

ISO : International Organisation for Standardization

LDL : Lipoprotéine de basse densité

MG: Matière grasse

MO : Matière organique

NA : Norme Algérienne

NF : Norme Française

OGA : Oxytétracycline glucose agar

PCA : plate count AGAR

pH : Potentiel d'hydrogène

PPT : Polyphénols totaux

Ps: Poids sec

SFB: Sélinite F Broth

TSE : Eau physiologique peptoné

UFC : unité formatrice de colonie

VRBL : Violet rouge bile lactose

Liste des figures

Fig. I.1. <i>Allium ursinum</i> L	03
Fig. I.2. Photo montre la répartition d' <i>Allium ursinum</i> en Europe	05
Fig. I.3. Photo montrant la structure de la plante <i>Allium ursinum</i>	06
Fig. II.1. Ingrédients de la mayonnaise	16
Fig. II.2. Diagramme de fabrication de la mayonnaise.....	17
Fig. III.1. La plante <i>Allium ursinum</i> à la récolte	21
Fig. III.2. Protocole expérimentale de caractérisations d' <i>Allium ursinum</i> L et leur incorporation dans la Mayonnaise	22
Fig. III.3. Principales étapes d'extraction des polyphénols	26
Fig. III.4. Protocole de dosage des polyphénols totaux	27
Fig. III.5. Protocole de dosage des flavonoïdes	28
Fig. III.6. Réduction du radical libre DPPH en DPPHH	29
Fig. III.7. Les étapes de test DPPH.....	30
Fig. III.8. Préparation traditionnelle de la Mayonnaise	32
Fig. III.9. Incorporation de différentes quantités d' <i>Allium ursinum</i> L dans 100g de Mayonnaise.....	33
Fig. IV.1. Teneur en eau et en matière sèche des bulbes d' <i>Allium ursinum</i> L.....	42
Fig. IV.2. Chute des valeurs des pH au cours du stockage à température ambiante.....	49
Fig. IV.3. Diagramme d'analyse d'aspect.....	53
Fig. IV.4. Diagramme d'analyse de couleur	54
Fig. IV.5. Diagramme d'analyse d'odeur	55
Fig. IV.6. Diagramme d'analyse de texture.....	55
Fig. IV.7. Diagramme d'analyse de saveur	56

Liste des tableaux

Tableau 01 : Variabilité de la composition phénolique avec la méthode d'extraction et l'organe frais d' <i>A. ursinum</i>	07
Tableau 02 : Variabilité de la composition organique avec la méthode d'extraction des bulbes frais d' <i>A. ursinum</i>	08
Tableau 03 : Les composants approximatifs de la mayonnaise.....	18
Tableau 04 : teneur en vitamines de la mayonnaise.....	19
Tableau 05 : Critères microbiologiques de la mayonnaise régis par l'Arrêté interministériel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 Octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.....	20
Tableau 06 : Résultats des analyses physicochimiques des bulbes d' <i>Allium ursinum</i> L.....	41
Tableau 07 : Résultats de la teneur en PPT des autres études expérimentaux.....	44
Tableau 08 : Résultats des analyses physicochimiques de la Mayonnaise.....	47
Tableau 09 : Résultats de la teneur en sel de la Mayonnaise.....	50
Tableau 10 : Qualité microbiologique (Nombre total de bactéries, UFC/g) des échantillons de Mayonnaise au cours du stockage à 5°C.....	51

Introduction

Introduction

La nature avec ses innombrables variétés de plantes, est considérée comme un trésor de matières primaires utilisées dans la technologie médicale, et les préparations à base de plante, cette dernière est connue sous le nom de médecine alternative ou complémentaire. **(Sahnoun et al. 2017)**

L'augmentation de l'utilisation des plantes a encouragé les scientifiques à étudier les avantages de ces plantes, leurs répartition géographique, leurs division végétale et l'impact des facteurs environnementaux sur celui-ci, ainsi les méthodes de cultures. De plus, d'orienter les recherches vers les substances actives et les antioxydants ainsi leurs proportions et comment les obtenir à partir des plantes en raison de traitement sûr. **(Baba Aissa, 1999)**

En outre, le genre *allium* est utilisé pour ses propriétés médicinales et culinaires, ce double intérêt est à l'origine de plusieurs recherches expérimentales de ce genre qui a des caractéristiques physiologiques spécifiques. **(Najaa et al. 2011)**

L'ail sauvage ou *Allium ursinum* fait partie de genre *allium* qui a plusieurs avantages médicinales et économiques, toutes les parties de ce dernier sont consommables. **(Ghali et Rafed, 2019)**

L'objectif de cette étude consiste à mettre en évidence les propriétés antioxydantes d'ail sauvage de la région de Tikedjda, et à évaluer certains critères de qualité d'une Mayonnaise traditionnelle enrichie par l'utilisation des proportions différentes d'ail sauvage.

Ce travail comprend deux parties : une partie théorique et une partie pratique, la partie théorique comprend deux chapitres :

Chapitre I : est consacré à une étude bibliographique sur l'ail sauvage.

Chapitre II : présente quelques généralités sur la Mayonnaise, les ingrédients utilisés et la qualité microbiologique.

Et la partie pratique contient aussi deux chapitres :

Chapitre III : est pour les matériels et méthodes utilisées pour réaliser ce travail.

Chapitre IV : est consacré aux résultats ainsi que leurs interprétations.

A la fin on termine par une conclusion et perspectives.

Chapitre I

L'ail sauvage

***Allium ursinum* L**

L'ail des ours ou l'ail sauvage, *Allium ursinum L*, est une plante herbacée de la famille des liliaceae qui pousse sur des endroits ombragés et humides, à feuilles ovales, pétiolées et fleurs blanches (Sobolowska D, 2015).

I.1. Description générale des Amaryllidacées

Les Amaryllidacées sont des plantes monocotylédones, qui possèdent qu'un seul cotylédon. Ce sont des plantes herbacées, vivaces et bulbeuses. Elles couvrent plus de 1700 espèces, dont le genre *Allium* est majoritaire avec environ 750 espèces. De nombreuses espèces sont utilisées en plante d'ornement et d'autres rentrent dans l'alimentation comme le cas d'ail. (Colin L, 2016)

I.2. Etude de l'espèce *Allium ursinum L*

I.2.1. Historique

Les premières traces de l'utilisation d'*Allium ursinum L* remontent à plus de 4000 ans pour l'alimentation et la médecine populaire (Štajner et al. 2008).

Comme un agent antimicrobien digestif et protecteur contre les maladies cardiovasculaires et les problèmes respiratoires, l'*Allium ursinum L* est utilisé depuis des milliers d'années, principalement à des fins culinaires mais aussi comme remède en médecine traditionnelle (Krstin et al. 2018).

Les anciens israéliens appelaient l'*Allium ursinum L* «tueurs de parasites», Hippocrate l'a mentionne comme médicament contre les parasites intestinaux (Petrovska et Cekovska, 2010).

Des traces ont été trouvées aussi dans les habitations lacustres de la période néolithique jurassienne.

Les germains et les celtes utilisaient l'*Allium Ursinum L* comme une plante médicinale purifiante, ils ont même pensé que chaque personne qui consomme l'ail des ours lui donner une force d'ours.

Au moyen d'âge, l'*Allium ursinum L* était considéré comme une plante qui a des propriétés bien supérieures à l'ail ordinaire. (Krstin et al. 2018)

Pendant la première guerre mondiale, l'extrait d'*Allium ursinum L* était utilisé par voie topique pour empêcher la gangrène et pendant la seconde guerre mondiale c'était dénommée «pénicilline russe» (Štajner *et al.* 2008).

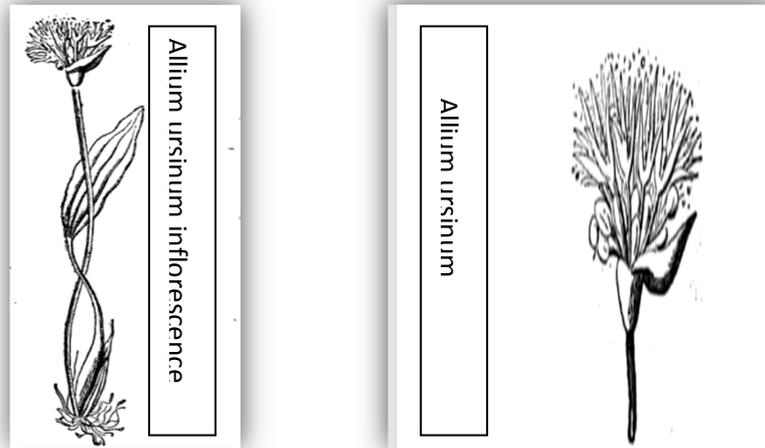


Fig. I.1. *Allium ursinum L* (Jean Louis I, 1890).

I.2.2. Systématiques

- **Classification classique**

Règne : Ptantae

Sous-règne : Tracheobiota

Embranchement : Magnoliphyta

Sous-embranchement : Magnoliophytina

Classe : Liliopsida

Sous-classe : Lilidae

Ordre : Liliales

Famille : Liliaceae

Genre : *Allium*

Espèce : *Allium ursinum*

- **Classification phylogénique**

Ordre : Asparagales

Famille : Amaryllidaceae **(D'après Cronquist A, 1981)**

I.2.3. Etymologie

Les amaryllidacées sont une famille de plus de 1700 espèces dont le genre *Allium* connue par son nom ail. L'ail des ours, ail des bois nommée par les anglophones Bear's Garlic, Ramson. **(INPN, 2015)**

I.2.4. Synonyme

Français : Ail sauvage, ail des ours, ail pétiolé.

Anglais: Wild garlic, beer leek, ramson.

Néerlandais: daslook. **(INPN, 2015)**

Allemand: bärlauch Waldknoblauch, Zigeunerlauch, Ramsen.

Italien : Aglio orsino, erba orsina.

Danois : Ramsløg.

Espagnol : Ajo de oso.

Polonais : Czosnek niedźwiedzi.

Russe : Черемшá, Лук медвѣжий (Cheremshá, Luk medvėzhiy).

Arabe : ثوم الدبة: Thum eddabba, كراث الدب Kurrāth al dubb. **(Ghedira et Goetz, 2016)**

I.2.5. Distribution géographique d'*Allium ursinum L*

Allium ursinum L (ramsons, ail d'ours, ail sauvage) est une plante vivace poussant sur un sol fertile dans des endroits ombragés et humides et de préférence sous les arbres feuillus dans certaines régions d'Europe et dans l'hémisphère nord de l'Asie. Bien que ne poussant pas à haute altitude et dans l'extrême nord, el peut être trouvé sur des peuplements naturels de ma région méditerranéenne à la Scandinavie, il est également originaire d'Asie mineure, le Caucase et la Sibérie, Jusqu'à la péninsule du Kamtchatka, il se trouve aussi en Algérie centrale. **(Sobolowska D, 2015)**

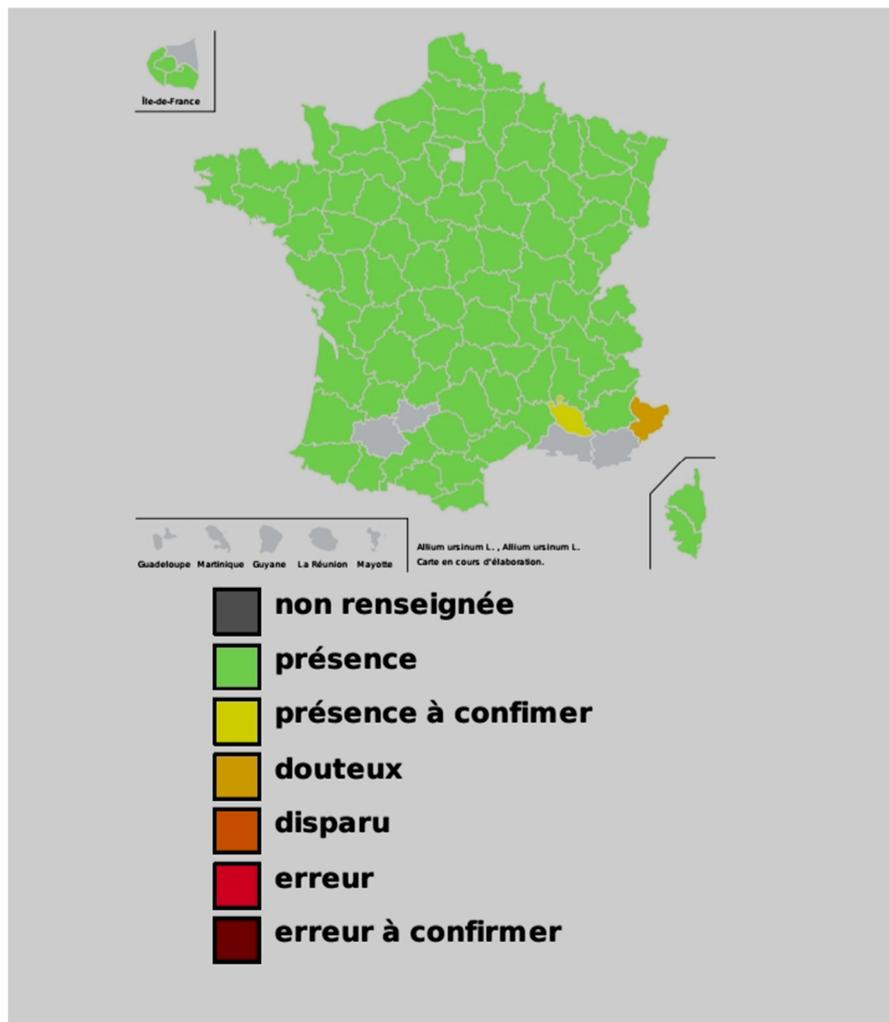


Fig. I.2. La répartition d'*Allium ursinum L* en Europe (**Botanica T, 2017**).

I.2.6. Description botanique d'*Allium ursinum L*

L'ail sauvage aussi appelé ail des ours (*Allium ursinum L*) est une plante vivace et monocotylédone de sous-bois frais et ombragés, son ampoule est étroite, allongé d'environ 1,5- 6 cm de long, il se compose de 3-30 fleurs étoilées blanc neigeux de 20 à 50 cm de hauteur. La plante développe 2 à 3 feuilles qui sont courtes que la tige, lisse et plate avec une longueur de 20 à 64 mm. *A. Ursinum* peut produire un grand nombre de graines par an environ 10000/m² (**Sobolowska D, 2015**).

Quand son feuillage est un peu froissé, elle dégage une forte odeur due à la présence de canaux sécrétant un latex riche en Iso-thiocyanate d'allyle (**Martin P, 2013**).

Allium ursinum L, ail des bois humides est caractérisé par deux feuilles ovales, lancéolées, pétiolées, molles, longue d'un pied environ, large d'un pouce et demi. Entre les

deux feuilles s'élève à la même hauteur une tige nue, terminée par une ombelle d'environ une quinzaine de jolies fleurs. (Brisseau M, 1801)

La forme des feuilles lui a valu aussi le nom d'Osphioscorodon Ursinum Wallr (ail des serpents) (Auger J *et al.* 2014).

Les fleurs sont formées par des pseudombels avec des stèles blanches (Sendel A, 1995).

Elles sont porté par des pédoncules plus longs qu'elles, les pièces du périanthe dépassent les étamines de la moitié de leur longueur, le pistil est formé de trois carpelles (Auger J *et al.* 2014).

La tige est pleine, avec une consistance herbacée, à section ronde. Elle a une surface lisse, et glabre (Sobolowska D, 2015).

L'ail sauvage ne possède aucune variété toxique mais, avant floraison peut être confondu avec le muguet de mai ou le colchique d'automne, qui sont toxiques. La distinction peut se faire grâce à l'odeur aillée dégagée par les feuilles froissées d'*Allium ursinum L.* (Ghedira et Goetz, 2016)



Fig. I.3. Photo montrant la structure de la plante *Allium Ursinum L* (Pauly A, 2019).

I.3. Composition chimique

La composition chimique de l'ail sauvage est complexe et ressemble à celle d'*Allium sativum*, avec plus de 100 différents composés qui contribuent à ses effets (**Ivanova A et al. 2009**).

Les composés soufrés sont les plus importants constituants d'*allium ursinum L*, ainsi que les protides de glutamyle et sulfoxydes sont considérés comme primaires.

Ces plantes contiennent une concentration élevée des composés non volatils qui se transforme en composés volatils après l'hydrolyse (**Sobolowska D, 2015**).

L'*Allium ursinum L* appartient à un *allium* de type méthine /alline, ce qui signifie qu'il contient un mélange de S-méthyle-L-cystéine-sulfoxyde (méthine) et S-allyl-L-cystéine-sulfoxyde=S-2-propényle-L-cystéine-sulfoxyde (alline) (**Schmitt B et al. 2005**).

Les feuilles sont significativement plus riches en polyphénols totaux, flavonoides et tannins condensés que les bulbes (**Sahnoun D et al. 2017**).

Tableau 01: Variabilité de la composition phénolique avec la méthode d'extraction et l'organe frais d'*A .ursinum* (**Ivanova A et al. 2009**).

Composition phénoliques	Bulbes		Feuilles	
	<i>Infusion</i>	<i>Décoction</i>	<i>Infusion</i>	<i>Décoction</i>
Polyphenols(mgEAG/g)	0,38	1,38	3,07	5,68
Flavonoides(mgEC/g)	0,02	0,1	0,54	0,38
Tannins (mgEC/g)	1,59	0,47	2,15	1,39

La fraction volatile obtenue par infusion était principalement composée de disulfide méthyle propyle et disulfide dipropyle, par contre la décoction qui sont 1-limonène, delta-cyclogera-niolène et 3-butyle-1-cyctohexane (**Sahnoun D et al. 2017**).

Tableau 02 : Variabilité de la composition organique avec la méthode d'extraction des bulbes frais d'*A. ursinum* (Sahnoun D *et al.* 2017).

	Composés	Pourcentage(%)
<i>Infusion</i>	Disulfide,methylpropyl	46,45
	Disulfide,dipropyl	53,55
<i>Décoction</i>	3-butyl-1-cyclohexene	21,56
	1-Limonene	41,74
	Delta.-Cyclogeraniolene	36,70

L'*Allium ursinum L* à des fortes teneurs en potassium, phosphore et vitamine B6. Il apporte également d'autres vitamines du groupe B (excepté la vitamine B12) et de la vitamine C. Il contient aussi de petites quantités de bêta-carotène (provitamine A), de vitamine K et de vitamine E anti-oxydante (tocophérols). Il offre une richesse exceptionnelle en minéraux et oligo-éléments, notamment en calcium, phosphore, fer et sélénium. Ses fibres sont relativement abondantes : plus de 2 g aux 100g. Elles sont composées de pectines, de substances mucilagineuses, de celluloses et d'hémicelluloses. (Elia B et Hanane M, 2014)

I.4. Propriétés pharmacologiques d'*Allium ursinum L*.

Allium Ursinum L, est une espèce médicinale recommandée en médecine traditionnelle pour ses propriétés thérapeutiques qui ressemble l'ail (Sahnoun D *et al.* 2017). Il a été inclus dans la médecine populaire comme un agent antimicrobien digestif et protecteur contre les maladies cardiovasculaires et les problèmes respiratoires. Des recherches ont confirmé les propriétés anticancéreuses, anti-inflammatoires, antivirales, antiplaquettaires et effets hypolipidémiques. (Sendel A *et al.* 1992) ; (Sobolowska D, 2015) ; (Xu, X. *et al.* 2013)

I.4.1. Effet sur l'hypertension artérielle

Allium ursinum L présente un effet sur l'enzyme de conversion de l'angiotensine supérieur à celui de l'ail (Sendel A, 1995).

L'OMS indique que l'ail sauvage peut être utile en cas d'hypertension modérée (AL-Quattan *et al.* 2016).

I.4.2. Activité antioxydante

L'*Allium Ursinum L* ainsi son huile essentielle ont une activité anti-oxydante et sur la fluidité de membrane de liposome (**Godevac et al. 2008**). Ainsi toutes les espèces d'*Allium* avaient une forte propriété anti-oxydante due à leur forte concentration en flavonoïdes totaux, à leur teneur élevée en caroténoïdes et en chlorophylles, et de très faibles concentrations de radicaux oxygénés toxiques (**Štajner et al. 2008**).

L'effet antioxydant d'extrait de feuilles de l'ail des ours est lié aux composés phénoliques aussi à une forte activité des enzymes antioxydantes comme la catalase et la peroxydase, alors que le superoxyde dismutase dans les bulbes (**Štajner et al. 2006**).

En outre, les huiles essentielles extraient d'*Allium Ursinum* ont un effet antibactérienne, plus exactement bactériostatique, ainsi il lutte contre le vieillissement et certaines maladies (**Moumene F et al. 2016**).

I.4.3. Activités anti infectieuses et antifongiques

L'*Allium ursinum L* montre un effet inhibiteur de la croissance des souches bactériennes de *Staphylococcus aureus*, *Basillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Protens mirabilis*, *Salmonella enteritidis* et des champignons : *Clodosporium Sp.*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus nigricans*, *Geotrichum candidum*, *Penicillium expansum*, *Candida lipolytica*, *Mycoderma*, *Saccharomycopsis fibuligera* (**Synowiec A et al. 2010**).

Les études sur l'action antimicrobienne d'*Allium ursinum L* montrent l'action inhibitrice de l'allicine et d'autres thiosulfates qui ont le pouvoir anti infectieuse et inhibitrice du *Mycobacterium avium* qui cause de graves infections pulmonaires sur des sujets atteints du Sida.

L'*Allium Ursinum L* contient l'allicine, qui est considéré comme un agent antifongique contre les *Candida*, les *Cryptococcus* et certains *Dermaphyes*. (**Vannereau et Mellouki, 1996**)

De plus, les feuilles fraîches aide à maintenir une flore saine en désinfectant l'intestin et soulage les maux d'estomac, les diarrhées chroniques et aiguës, les ballonnements et contre la constipation (**Baba Aissa, 1999**).

I.4.4. Action sur les risques cardiovasculaires

Les *Allium* en général ont un effet bénéfique en matière de prévention des maladies cardiovasculaires, l'hypertension, l'hypercholestérolémie, l'hyperlipémie ...

L'hypercholestérolémie : La poudre d'ail sauvage joue un rôle inhibiteur sur la biosynthèse du cholestérol.

L'hyperlipémie : l'*Allium ursinum L* sert à la diminution du taux de LDL et augmentation du taux de HDL confirmé par une expérience sur des rats soumis à un régime supplémenté avec l'ail des ours.

Il aide aussi à la diminution de la pression artérielle et stimule la circulation sanguine, les médecins le recommandent surtout lors d'une athérosclérose car l'ail des ours aide à fluidifier le sang. **(Vannereau et Mellouki, 1996)**

I.4.5. Action préventive sur le cancer

Le polysulfure peut empêcher les risques du cancer, surtout le rôle de sulfure de diallyle qui a été recherché dans les processus de carcinogenèse, du cancer du foie grâce à la présence de 1-2 diméthyle-hydrazine est stoppé le diallyle sulfure arrêtant la Nécrose cellulaire **(Vannereau et Mellouki, 1996)**.

I.4.6. Autres propriétés

- L'extrait de dichlorométhane de ramsons a été évalué pour leur activité antiparasitaire **(Krstin et al. 2018)**.
- Il augmente l'immunité du corps contre les maladies et le rend actif, il est utile en cas de maladies intestinales, en particulier chez les enfants, il est considéré comme un antibiotique **(Khaled Moussa M et al. 2015)**.
- Propriétés antiathérogènes du liophylisate d'*Allium Ursinum L* : impact sur l'homéostasie des lipoprotéines et les biomarqueurs cardiaques chez les lapins **(Štajner et al. 2008)**.
- Activité antiviral : qui s'exerce sur les virus à ARN plus que sur les virus à ADN. L'allicine agirait sur l'enveloppe virale et la membrane cellulaire **(Ghedira et Goetz, 2016)**.
- Prévenir tuberculose pulmonaire et contre les helminthes **(Watt et Breyer, 1986)**.
- Soulage la constipation **(Baba Aissa, 1999)**.

I.5. Culture d'*Allium ursinum L*

L'ail sauvage, vous pouvez le planter n'importe quand hors période de gel et de très fortes chaleurs. Si vous le plantez au printemps, il sera plus facile à repérer car les feuilles auront poussé.

Il faut choisir un emplacement mi-ombragé, en lisière de bois ou au pied d'arbustes de massifs.

L'*Allium ursinum L* apprécie les sols lourds, frais et humifère. N'hésitez pas à faire un apport de terre argileuse et de compost si le sol est sablonneux après avoir désherbé la zone manuellement.

- Faites tremper la motte 10 minutes dans de l'eau à température ambiante.
- Pendant ce temps, creusez un trou deux fois égal en tous sens à la taille de la motte.
- Placez au fond du trou un mélange de compost, de terreau et de corne broyée.
- Installez la motte afin que le collet de la plante affleure du sol. S'il n'est pas visible car en repos végétatif, enterrez la motte sous 5 cm de terre.
- Tassez la terre.
- Arrosez si la plante possède des feuilles, sinon c'est inutile.
- Récoltez les feuilles dès février et les fleurs ou les boutons floraux dès mars/avril. Elles sont alors délicieuses en salades, en accompagnement de crudités mais aussi en soupe ou en plats cuisinés. Le tubercule peut être retiré de terre dès que les feuilles ont fané afin de le laisser sécher au soleil deux jours avant de le stocker dans un lieu sec et bien ventilé. **(Jacques F, 2019)**

I.6. Utilisation d'*Allium ursinum L*

I.6.1. En Alimentation humaine

Du fait de sa haute teneur en vitamine C à l'état Cru, l'*Allium ursinum L* est délicieux en salade, sur des pommes de terre, avec du beurre, sur une pizza, dans un fromage blanc, une vinaigrette, une huile parfumée... ou broyé pour remplacer le basilic dans un pesto.

- Ses fleurs étoilées sont parfaites pour décorer une assiette tout en dégageant leurs puissants arômes.
- Cuit, son goût est nettement atténué et il peut entrer dans la recette d'une soupe, d'un gratin, d'un risotto, de pâtes, d'omelettes... Les personnes quelque peu gênées par ses saveurs fortes auront donc tout intérêt à le consommer cuit.
- Par ailleurs, ses feuilles permettent la réalisation d'infusions digestives et détox. **(Thévenin T, 2017)**
- Utilisé aussi pour les préparations des tisanes ou cuites comme les épinards, ou en industrie agroalimentaire pour la fabrication du yaourt nature **(Ghesquiere C, 2016)**.

I.6.2. Usage médicinal

- Elimination des métaux lourds : il exerce des effets détox grâce à ses principes actifs riches en soufre.
- Troubles digestifs (maux d'estomac) et intestinaux (diarrhée, ballonnements) : grâce à ses propriétés antiseptiques et purifiantes.
- Hypertension artérielle : il est en effet, comme l'ail, hypotenseur.
- Douleurs articulaires (arthrite, rhumatismes) : l'allicine contenue dans son huile essentielle est anti-inflammatoire.
- Problèmes respiratoires : il est antimicrobien et assainissant.
- Troubles du système cardio-vasculaire : il est hypolipémiant et c'est un bon antiagrégant plaquettaire. Il prévient la formation de plaques d'athérome et abaisse le taux de mauvais cholestérol.
- Vers intestinaux : il est anthelminthique et antiseptique. **(Thevenin T, 2017)**

I.6.3. En alimentation animale

Durant la période de floraison, l'ail des ours constitue une source de nourriture importante pour de nombreux insectes pollinisateurs. Riche en nectar et en pollen cette plante mellifère présente un intérêt apicole non négligeable. **(Bagiu et Butnariu, 2012)**

Chapitre II
Généralités sur la
Mayonnaise

La mayonnaise est une sauce condimentaire obtenue en émulsionnant une ou plusieurs huiles végétales alimentaires dans une phase aqueuse constituée par du vinaigre, l'émulsion huile-dans-eau étant produite en utilisant du jaune d'œuf. La Mayonnaise peut contenir des ingrédients facultatifs **(Roller et Covill, 2000)**.

II.1. Historique

La mayonnaise est l'une des sauces les plus utilisées dans le monde **(Ozdemir et al. 2018)**, elle représente une partie importante de l'industrie alimentaire. Elle a connu un succès commercial depuis son apparence en 1900 **(Harrison et Cunningham, 1986)**.

Les légendes liées à l'invention de la mayonnaise ont été décrit par **(Robinson, 1924)**. Bien qu'il y ait une divergence d'opinion quand à son origine.

Plusieurs hypothèses ont été émises sur l'origine de la mayonnaise :

_ L'hypothèse la plus approuvée est celle qui s'appuie sur la conquête de Mahón, capitale de Minorque par l'amiral français Richelieu en 1756. En effet, son cuisinier lui aurait présenté cette sauce fabriquée avec les deux seuls ingrédients dont il disposait : L'œuf et l'huile. On suppose que le terme "Mayonnaise" est un dérivé de ce que l'on aurait pu appeler à l'origine "*Mahonnaise*", venant de Mahón.

_ Il existe cependant une seconde hypothèse qui consiste à dire que cette sauce pourrait être également originaire de la ville française de Bayonne dont l'expression "Bayonnaise" aurait subi une déformation orthographique.

_ La troisième hypothèse repose, d'après Carême, sur un dérivé de "*magnonnaise*" (du verbe "magner" ou "manier").

Egalement, d'après Prosper Montagne, le mot serait un dérivé de "*moyennaise*" (ou "moyeunaise"); "moyen" (ou "moyeu") signifiant jaune d'œuf en vieux français.

_ Enfin, une dernière hypothèse, plus controversée, émise par le linguiste et historien Nicolas Léproux, suggère que la *mayonnaise* proviendrait de la région de Mayenne, et que le "e" se serait mué en "o" au fil du temps. **(Gastronomayo, 1901)**

Dés l'année 1917 à 1927 la mayonnaise est devenue un aliment de base pour les américains, 39 millions de gallons de mayonnaise ont été produits en 1938, ce chiffre était passé à plus de 238 millions de gallon en 1983. Cette hausse de la consommation de salades et de sandwiches. **(Harrison et Cunningham, 1986)**

II.1. Définition

La mayonnaise est essentiellement une émulsion de deux liquides de faible viscosité l'huile dans l'eau, dont la phase huileuse représente 60 à 80% du total (Wynne, 2017) ; (Abd Rached *et al.* 2017). Ce mélange est structuré par l'ajout d'un tensioactif créant une phase dispersée provoquant une augmentation de la viscosité (Wynne, 2017). En utilisant du jaune d'œuf qui contient un certain nombre d'émulsifiants, outre la graisse.

La Mayonnaise commerciale contient généralement jaunes d'œuf, sel, vinaigre, agents épaississants et arôme ainsi les matériaux. (Pulingundla *et al.* 2015)

II.3. Ingrédients de la mayonnaise

La mayonnaise est une émulsion d'huile dans l'eau traditionnellement préparé en émulsionnant une quantité substantielle d'huile / de graisse en utilisant du jaune d'œuf, qui contient un certain nombre d'émulsifiants et la graisse. La mayonnaise commerciale contient généralement jaunes d'œufs, sel, vinaigre, agents épaississants, arômes et matériaux. (Pulingundla *et al.* 2015)

❖ Huile

La fraîcheur initiale de la mayonnaise est d'une importance primordiale, Elle est étroitement liée à la qualité d'huile (Hamiche *et al.* 2020). En effet, dans la mayonnaise les graisses jouent plusieurs rôles fonctionnels dans l'émulsion alimentaire. Ils contribuent significativement à l'apparence, à la saveur, à la texture et à la conservation durée de vie de l'émulsion alimentaire (Pulingundla *et al.* 2015). L'huile est en contact avec l'eau, l'air et la lumière qui sont tous des facteurs bien connus pour leur action pro-oxydante.

En plus, les additifs ajoutés à la mayonnaise ne seraient en mesure ni de réprimer ni de masquer les saveurs d'une huile en voie d'oxydation (de rancissement). (Hamiche *et al.* 2020)

❖ Lécithine

La lécithine est l'ingrédient stabilisant de mayonnaise en raison de sa puissante action émulsifiante (Seli *et al.* 1935). A cause de sa structure, elle est considérée comme tensioactif, c'est-à-dire qui modifie la tension superficielle entre deux surfaces (Gastronomayo, 1901).

❖ Jaune d'œuf

Le jaune d'œuf est utilisé dans la fabrication de la mayonnaise essentiellement pour ses propriétés émulsifiantes dues au complexe lécithine (33%)/protéine (16%). Le jaune d'œuf utilisable pour la fabrication de mayonnaise peut se présenter sous différentes formes: à l'état frais, congelé, en poudre ou concentré. **(Hamiche et al. 2020)**

❖ Sel

Dans le sel de cuisine (NaCl), les ions sodium (Na⁺) ont une charge opposée à celles des groupes phosphates, les extrémités polaires des lécithines. Le sodium neutralise donc ces groupes chargés négativement. Au contraire, les ions chlorure (Cl⁻) neutralisent les charges positives des atomes d'azote. Cela diminue les répulsions électrostatiques entre les têtes polaires des micelles qui sont donc plus stables. **(Gastronomayo, 1901)**

❖ Moutarde

La moutarde est un mélange de graines de moutarde et de vinaigre, de vin ou d'eau. Elle fournit plus d'eau que d'huile. Par conséquent, il permet aux micelles d'être dispersées dans l'eau **(Gastronomayo, 1901)**.

❖ Poivre

Le poivre n'apporte que des qualités gustatives à la mayonnaise **(Gastronomayo, 1901)**.

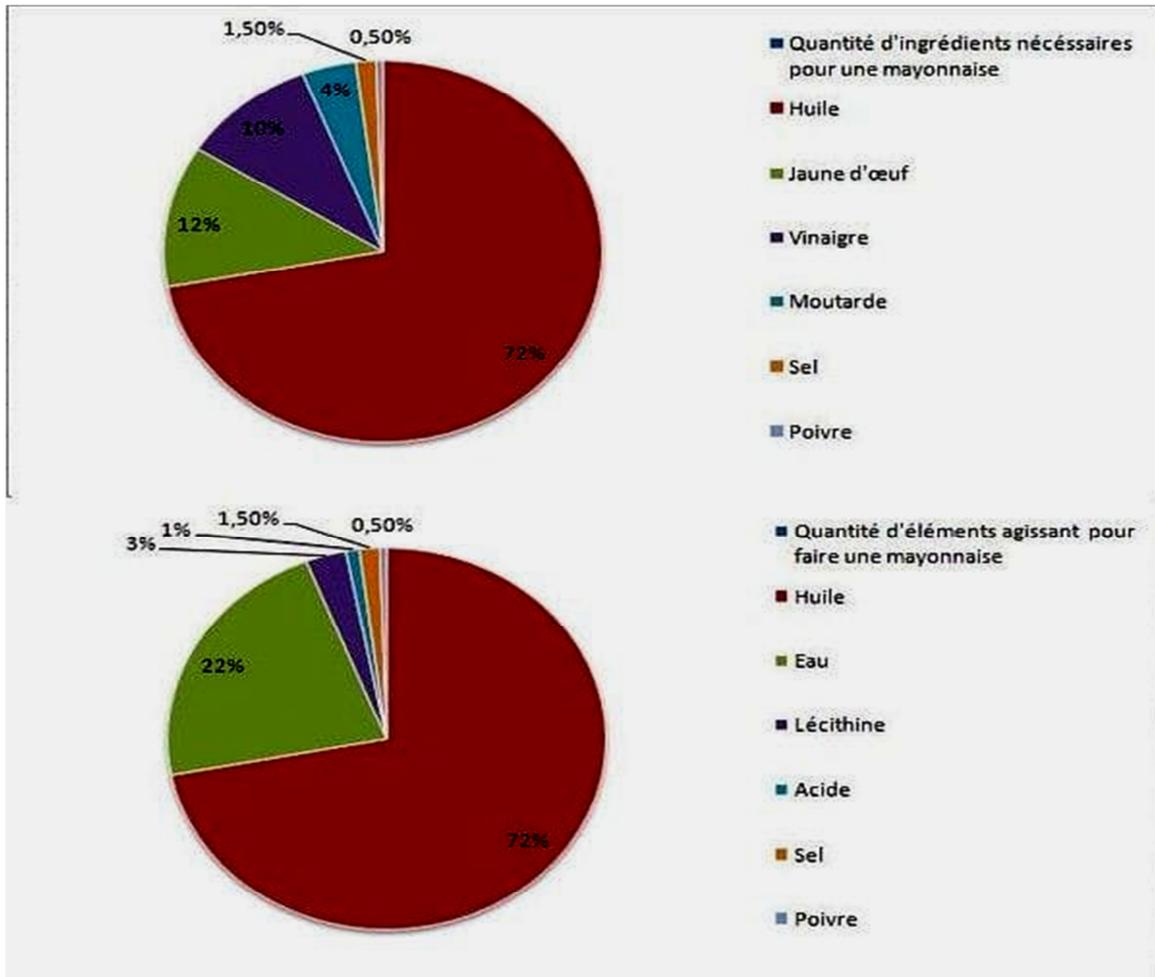


Fig II.1. ingrédients de la mayonnaise (Gastronomayo, 1901).

II.4. Processus de fabrication industrielle de la mayonnaise

En tant qu'émulsion, deux étapes sont nécessaires pour fabriquer la mayonnaise. Le développement de ces étapes est le suivant:

❖ Phase grasse

La phase grasse est constituée d'huile dans une proportion définie par la formule et des auxiliaires technologiques solubles dans celle-ci, tels que des émulsifiants, des vitamines et des agents aromatisants. La préparation proprement dite de la phase grasse consiste à dissoudre les additifs dans l'huile. Le liquide transparent ainsi obtenu constitue la phase grasse complète. (Carolin, 2002)

❖ Phase aqueuse

Préparation de la phase aqueuse : La phase aqueuse est composée d'eau, de vinaigre et d'additifs solubles dans l'eau, tels que sel, sucre, agents aromatisants, conservateurs, etc. La production discontinu ou par charge est le processus de sélection pour la production de Mayonnaise à une échelle semi manuelle. Selon ce procédé, le procédé de fabrication dans un équipement de type FRYMA est réalisé de manière sous vide. (Carolin, 2002)

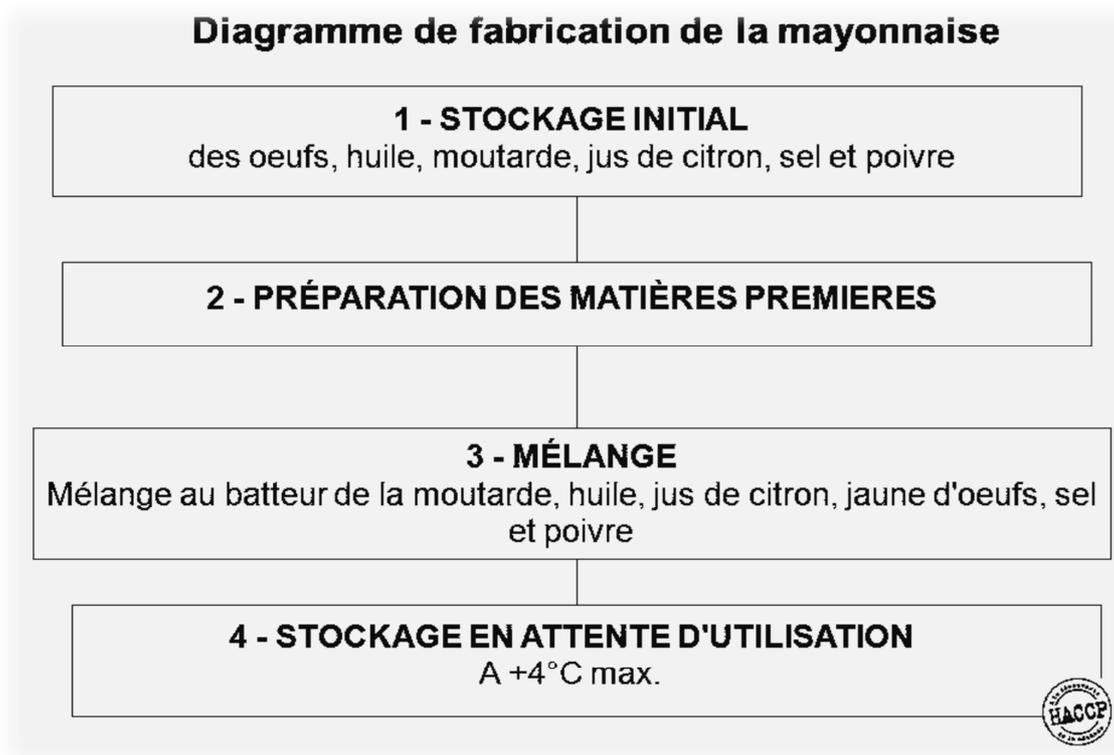


Fig. II.2. Diagramme de fabrication de la mayonnaise (Hamiche *et al.* 2020).

II.5. Composition nutritionnel

La mayonnaise est connue par la diversité de ses molécules, c'est un aliment riche en calories qui est stabilisé par le jaune d'œuf et contient des quantités bien définies en matières grasses, glucides et protéine tout en étant riche en vitamines et minéraux (Abd Rached *et al.* 2017).

La quantité énergétique de la mayonnaise présente dans le (Tableau 03).

Tableau 03 : Les composants approximatifs de la mayonnaise (Abd Rached *et al.* 2017).

Nutriments	Mayonnaise signifie ± SEM (Intervalle) g/100g	Nutriments	Mayonnaise signifie ± SEM (Intervalle) g/100g
Energie (Kcal)	432,73 ± 61,76 (270,99-626,40)	Calcium	9,2 ± 1,39 (6-16)
Eau	28,71 ± 6,96 (16,63- 59,93)	Fer	0,06 ± 0,06 (0-0,3)
Protéine	1,09 ± 0,1 (0,63-1,26)	Magnésium	1,3 ± 0,03 (0,1-1,8)
Graisse	30,76 ± 9,12 (5,69-62,18)	Sodium	603 ± 54,38 (444-780)
Glucide	37,88 ± 9,06 (13,72-67,55)	Zinc	0,29 ± 0,08 (0,11-0,53)

Tableau 04 : Teneur en vitamines de la mayonnaise (Abd Rached *et al.* 2017).

Nutriments	Mayonnaise signifie \pm SEM(Range)mg/100g
Vitamin C	ND
Thiamin (B1)	0,03 \pm 0,03 (0,05-1,91)
Riboflavin(B2)	0,15 \pm 0,03 (0,11-0,16)
Niacin (B3) asnicotinic acid	0,08 \pm 0,08 (0-0,48)
Niacin (B3) Nicotinamide	0,64 \pm 0,40 (0,6-2,44)
Pyridoxine(B6)	0,03 \pm 0,16 (0,02-0,03)
Folic Acid (B9)(μ g/100g)	1,08 \pm 0,68 (3,1-3,35)
Vitamin A(μ g/100g)	4,17 \pm 4,17 (0-25)
Vitamin E	5,44 \pm 2,33 (1,81-10,15)

II.6. Conservation

La mayonnaise est stockée (conditionnée) dans des bouteilles et des bocaux en verre ou en plastique. Elle est conservée à des basses températures (réfrigérateur) durant le stockage et aussi après l'ouverture. (Feriel *et al.* 2008)

II.7. Qualité microbiologique de la mayonnaise

D'un point de vue microbiologique, la mayonnaise est une substance relativement fragile, et cela est dû aux ingrédients utilisés dans sa fabrication, notamment le jaune d'œuf frais est souvent contaminés. En plus de la qualité des matières premières, l'eau et le pH affectent le développement des microorganismes. Par conséquent, les analyses

microbiologiques de la mayonnaise doivent être effectuées sans oublier le contrôle de l'air et des emballages utilisés. (Carolin, 2002)

Tableau 05: Critères microbiologiques de la mayonnaise régis par l'Arrêté interministériel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 Octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires (J.O N°39 de 2 Juillet 2017).

Catégories de denrées alimentaires	Micro-organismes	Plan d'échantillonnage		Limitemicrobiologique UFC/g	
		N	C	m	M
Mayonnaise non Stabilisée	Germeaérobies à 30	5	2	10 ⁴	10 ⁵
	Levures et moisissures	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25g	
Mayonnaise stabilisée	Levures et moisissures	5	2	10	10 ²
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	4	40
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	2	Absence dans 25g	

Chapitre III

Matériels et méthodes

Cette étude a été déroulée au niveau du laboratoire d'analyse de la répression de la fraude dans la commune de Sour El-Ghuzlan ainsi au laboratoire pédagogique de l'université de Bouira et laboratoire d'hygiène. Elle a été divisée en deux parties : l'analyse physicochimique des bulbes d'*Allium ursinum L* et les analyses physicochimiques et microbiologiques ainsi que l'analyse sensorielle de notre mayonnaise traditionnelle.

III. Analyses physico-chimiques des bulbes d'*Allium ursinum L*

III.1. Présentation de la matière végétale

L'*Allium ursinum L* utilisé dans cette étude, a été récolté durant la période de Mars 2021 dans la région de Tikedjda de Bouira (Algérie), sous forme de bulbes frais, il a été conservé dans un réfrigérateur à 4°C.



Fig. III.1. La plante *Allium ursinum* à la récolte.

La fig.III.2 représente un schéma récapitulatif des étapes de préparation de matière végétale ainsi que la méthodologie expérimentale.

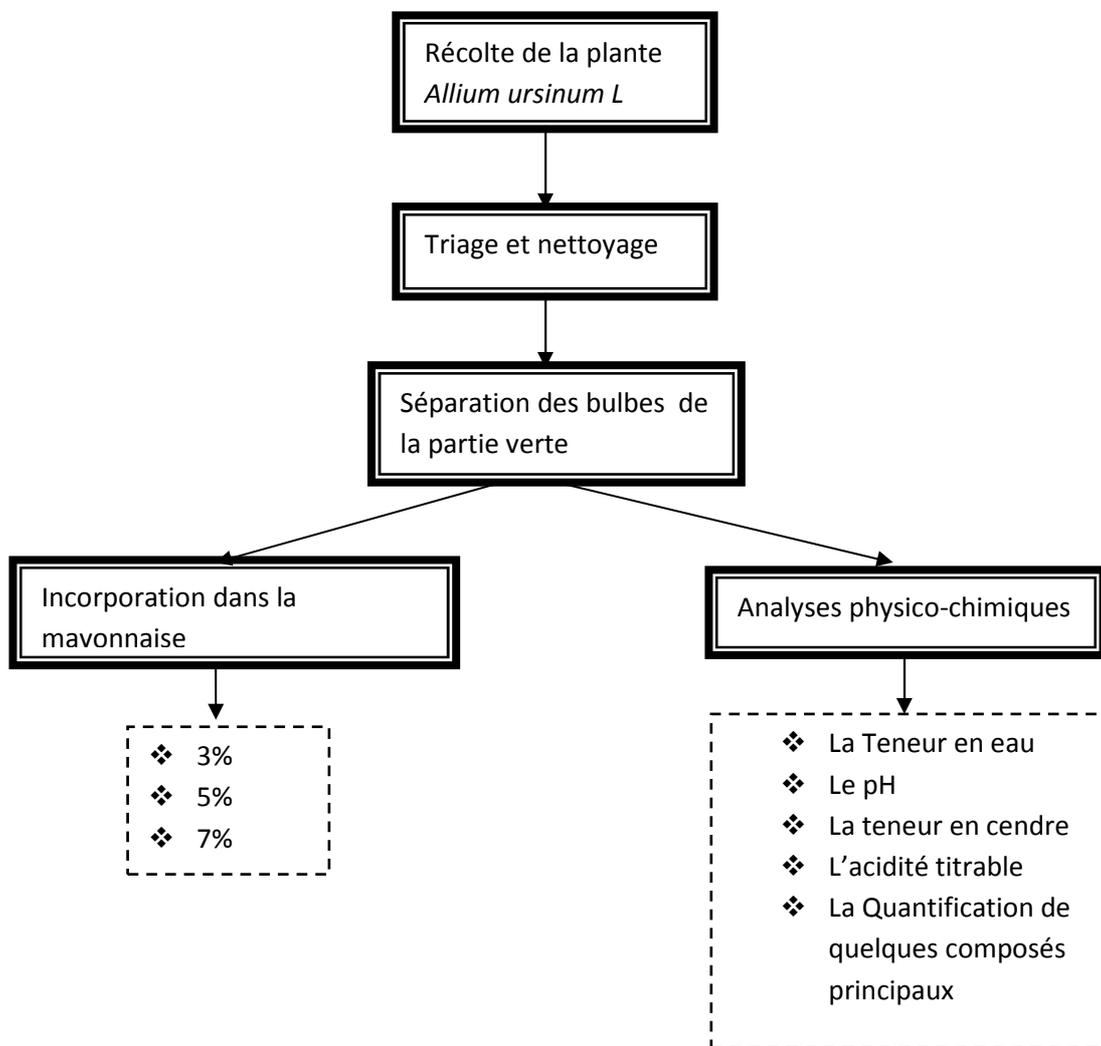


Fig. III.2. Protocole expérimentale de caractérisations d'*Allium ursinum L* et leur incorporation dans la mayonnaise.

- **Objectif et Choix du matériel végétal**

Le choix du matériel végétal est basé sur plusieurs critères qui sont :

Exploitation des ressources naturelles de notre pays et exploitation des vertus thérapeutiques de notre plante tel que son pouvoir antioxydant dans la préservation et la conservation de notre matrice qui est la mayonnaise.

Recherche de certaines propriétés biologiques de cette espèce en particulier le pouvoir antioxydant et leur effet sur la stabilité de la matrice alimentaire ;

III.2. Méthodes d'analyse

III.2.1. Caractérisation physico-chimique des bulbes d'*Allium ursinum* L

III.2.1.1. Détermination de la teneur en eau des bulbes d'*Allium ursinum* L frais (NF T60 305, juin)

▪ Principe

La teneur en eau a été déterminée par dessiccation d'1g de bulbe broyé et étalé dans une capsule en porcelaine puis séchée dans une étuve, à une température de 103 ± 2 °C, jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

▪ Mode opératoire

Premièrement on a séché des capsules vides à l'étuve durant 15 mn à 103 ± 2 °C; puis on tare les capsules après refroidissement dans un dessiccateur ;

A l'aide d'une balance électronique on pèse dans chaque capsule 1 g d'échantillon et les placer dans l'étuve réglée à 103 ± 2 °C pendant 3 heures ;

Enfin on retire les capsules de l'étuve, les placer dans le dessiccateur et après refroidissement les peser ; on répète l'opération jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

▪ Expression des résultats

La teneur en eau est déterminée selon la formule suivante :

$$H(\%) = (M_1 - M_2) / P \cdot 100$$

Soit :

H % : Humidité.

M₁ : Masse de la capsule + matière fraîche avant séchage en g.

M₂ : Masse de l'ensemble après séchage en g.

P : Masse de la prise d'essai en g.

$$\text{Matière sèche} = 100 - H\%$$

III.2.1.2. Détermination du pH (NF V 05-108, 1970)**▪ Principe**

Détermination en unité de pH de la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre plongées dans une solution aqueuse des bulbes d'*Allium ursinum L.*

▪ Mode opératoire

On met dans un bécher 1g de bulbe d'*Allium ursinum* et y ajoute trois fois son volume d'eau distillée ; puis on chauffe au bain-marie pendant 30 mn ;

Quand le mélange est chauffé on le filtre et on passe directement à la détermination du pH par le pH-mètre électronique, en prenant soins que l'électrode soit complètement immergée dans la solution.

III.2.1.3. Détermination de l'acidité (NF V 05-101, 1974)**▪ Principe**

Titration de l'acidité d'une solution aqueuse du bulbe d'*Allium ursinum L* avec une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphthaléine comme indicateur de couleur.

▪ Mode opératoire

On pèse 1g de bulbe d'*Allium ursinum L* ; et on place l'échantillon dans une fiole conique avec 50 ml d'eau distillée chaude récemment bouillie et refroidie, puis on mélange jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène ; puis on chauffe le contenu au bain-marie pendant 30 mn ; puis le refroidir et transvaser quantitativement le contenu de la fiole conique dans une fiole jaugée de 250 ml et on complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée récemment bouillie et refroidie, ensuite il faut bien mélanger le contenu puis on filtre ;

On prélève à la pipette 25ml de l'échantillon pour essai selon l'acidité présumée, et on les verse dans un bécher sous agitation ; à la suite on titre avec une solution d'hydroxyde de sodium 0,1N en présence de phénolphthaléine ; et on opère rapidement jusqu'à l'obtention d'une couleur rose.

▪ Expression des résultats

L'acidité est exprimée selon la formule suivante :

$$A(\%) = 250 \cdot V_1 \cdot 100 / V_0 \cdot M \cdot 10 \cdot 0,07 = 175 \cdot V_1 / V_0 \cdot M$$

Soit :

M : Masse, en grammes de produit prélevé.

V₀ : Volume en millilitres de la prise d'essai.

V₁ : Volume en millilitres de la solution d'hydroxyde de sodium à 0,1 N utilisé.

0,07 : est le facteur de conversion de l'acidité en équivalent d'acide citrique.

III.2.1.4. Détermination de la teneur en cendres (NF V 05-113, 1972)

▪ Principe

Un échantillon d'1g de bulbe d'*Allium ursinum L* broyé est mis dans des capsules en porcelaine puis calcinée à 550 °C dans un four à moufle jusqu'à obtention d'une cendre blanchâtre de poids constant.

▪ Mode opératoire

Dans des capsules en porcelaine, on pèse 5g de bulbe d'*Allium ursinum L* broyé ;
Puis on place les capsules dans un four à moufle réglé à 500 ± 15 °C pendant 4 heures jusqu'à obtention d'une couleur grise, claire ou blanchâtre ; ensuite on retire les capsules du four et on les met dans le dessiccateur pour se refroidir avant de les peser.

▪ Expression des résultats

La teneur en matière organique est exprimée par la formule suivante :

$$\text{MO (\%)} = (M_1 - M_2 / P) \cdot 100$$

Soit :

MO % : Matière organique.

M₁ : Masse des capsules + prise d'essai.

M₂ : Masse des capsules + cendres.

P : Masse de la prise d'essai.

La teneur en cendres (Cd) est calculée comme suit :

$$\text{Cd} = 100 - \text{MO \%}$$

III.2.2. Quantification de quelques composés principaux d'*Allium ursinum* L

III.2.2.1. Dosage des polyphénols de bulbe d'*Allium ursinum* L

Extraction de polyphénols

Il s'agit d'une extraction solide-liquide. Le principe consiste en ce que le solvant doit franchir la barrière de l'interface solide liquide, dissoudre le principe actif à l'intérieur du solide et l'entraîner à l'extérieur. La plus part des auteurs suggèrent que l'entrée du solvant se fait par un mécanisme osmotique et la sortie du soluté par dialyse ou par diffusion. Le solvant utilisé dans cette présente étude est l'éthanol (70%). Celui-ci possède l'avantage d'être plus facilement éliminé sous vide, il donne en plus un meilleur rendement d'extraction (7 fois plus que celui d'eau) (Ribereau Gayon, 1968). Le rendement d'extraction en polyphénols augmente aussi avec le temps de contact (Lapornik *et al.* 2005).

La figure suivante montre le procédé d'extraction :

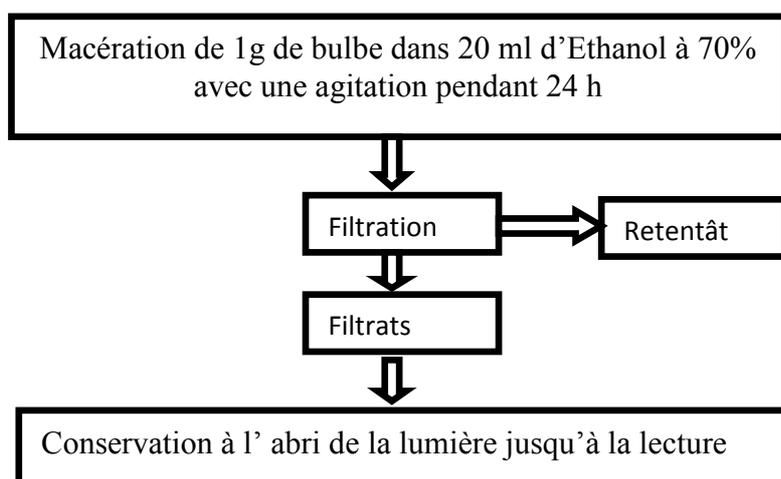


Fig. III.3. Principales étapes d'extraction des polyphénols (Owen et Johns, 1999).

- **Détermination de la teneur en polyphénols totaux**

- **Principe**

En présence de phénols, le mélange d'acide phospho-tungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et phosph-omolibdique (H₃PMo₁₂O₄₀) est réduit en oxydes bleus de tungstène (W₈O₂₃) et de molybdène (Mo₈O₂₃), que l'on détermine par colorimétrie, (Ribereau Gayon, 1968).

- **Mode opératoire**

Le dosage des polyphénols totaux est réalisé par la méthode décrite dans la littérature (Kamazawa S *et al.* 2002; Singoleton V *et al.* 1999) avec quelques modifications.

Le dosage des polyphenols totaux dans l'extrait éthanolique de bulbe d'*Allium ursinum*L est illustré par la figure suivante :

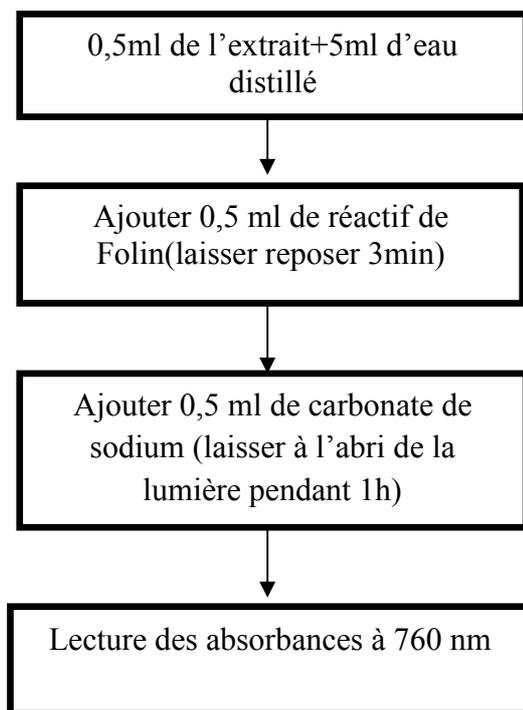


Fig. III.4. Protocole de dosage des polyphénols totaux.

III.2.2.2. Détermination de la teneur en flavonoïdes

▪ Principe

L'estimation de la teneur en flavonoïdes totaux contenus dans les extraits éthanoliques est réalisée par la méthode décrite dans la littérature (**Bahorun T *et al.*1996**).

Les flavonoïdes possèdent un groupement hydroxyle (OH) libre, en position 5 qui est susceptible de donner avec le groupement CO, un complexe coloré avec le chlorure d'aluminium (**Ribereau Gayon *et al.*1968**). Ils forment des complexes jaunâtres par chélation des métaux (fer et aluminium). Ceci traduit le fait que le métal (Al) perd deux électrons pour s'unir à deux atomes d'oxygène de la molécule phénolique agissant comme donneur d'électrons.

▪ Mode opératoire

Le dosage des flavonoïdes dans l'extrait éthanolique de bulbe d'*Allium ursinum* est représenté dans la figure suivante :

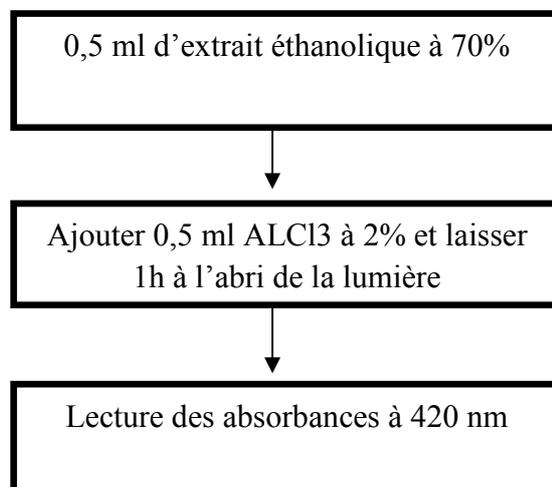


Fig. III.5. Protocole de dosage des flavonoïdes.

III.2.2.3. Dosage des protéines solubles

L'extrait protéique d'*Allium ursinum L* est préparé par l'incubation d'*Allium* dans la solution tampon phosphate 0,1 M(PBM) pH 7,6 avec une proportion de 15% à (4 à 8 °C) pendant 4 à 8 heures(Goupy J, 2001).Les extraits sont centrifugés à 1000 tours par minute pendant 40 minutes et on récupère le surnageant.

• Quantification des protéines solubles

Le dosage des protéines totales solubles des extraits est réalisé selon la méthode préconisée par (Bradford,1976) avec quelques modifications. C'est une méthode colorimétrique qui permet la détermination des concentrations d'une solution protéique.

Pour la quantification des protéines du bulbe d'*Allium ursinum L*.

• Mode opératoire

On prend 5µl de l'extraitProtéique de la plante avec 45 µl de la solution tampon et 2,5 ml de réactif de BRADFORD,bien mélangé. Le mélange est incubé à la température ambiante pendant 10 mn à l'abri de la lumière. On lit la D.O à 597 nm.

Une courbe d'étalonnage est tracée, on utilisant la B.S.A. (Bovin Sérum Albumine)

(Annexe 3).

III.2.2.4. Détermination de la teneur en caroténoïdes totaux

La teneur en caroténoïdes totaux est déterminée par la méthode de (Lee, 2001), on mesurant les absorbances à 450nm.

Mode opératoire

On pèse 1g de bulbe d'*Allium ursinum L* et on ajoute 10ml de mixture hexane-acétone-éthanol (50, 25, 25 ml respectivement), puis on réalise une agitation de 10 min à la température ambiante par un vortex à 200 t/mn. On centrifuge à 6500 t/mn pendant 5min à 5°C et on récupère le surnageant et on le mélange avec 5ml de solvant d'extraction.

La teneur en caroténoïdes est exprimée selon la formule suivante :

$$C\left(\frac{\mu g}{g}\right) = \frac{Abs_{450} F_d \cdot 106 \cdot V}{3450 \cdot 100 \cdot p}$$

F_d : est le facteur de dilution ;

V : est le volume de solvant d'extraction ;

3450 : est le coefficient d'extinction de l'hexane ;

P : est le poids de la prise d'essai.

III.2.2.5. Activité antioxydante

Principe

Le 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) est défini comme radical libre stable par vertu de la délocalisation de l'électron disponible qui provoque la couleur violette profonde, caractérisée par une absorption à 517 nm. Qui lui confère une coloration violette. Cette couleur disparaît rapidement lorsque le DPPH est réduit par un capteur de radicaux libres (Brand Williams *et al.* 1995). On peut résumer cette réaction par l'équation suivante :

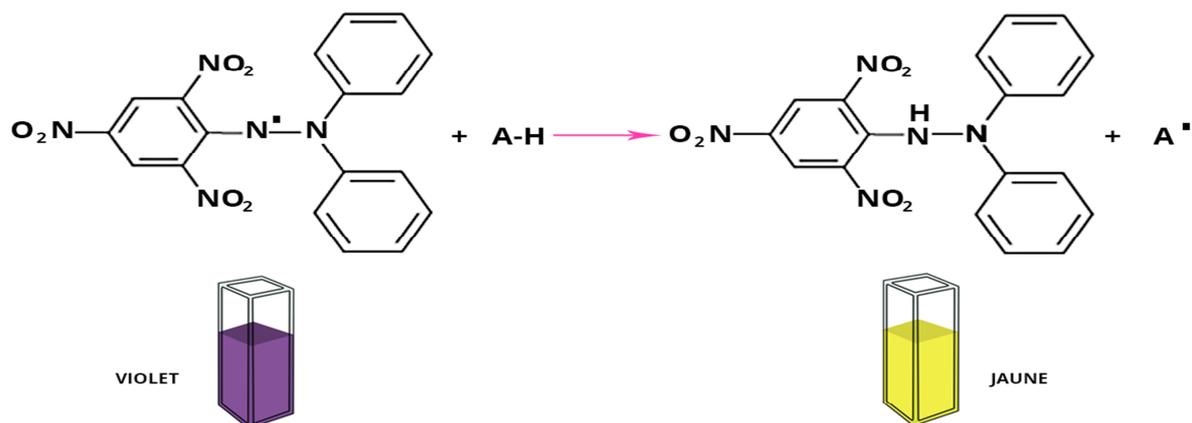


Fig.III.6.Réduction du radical libre DPPH en DPPHH (Rohman *et al.* 2010).

Mode opératoire

La mise en évidence du pouvoir antioxydant des extraits d'*Allium ursinum L* via le test DPPH, est effectuée par la méthode suivante (**Fig.III.7**)

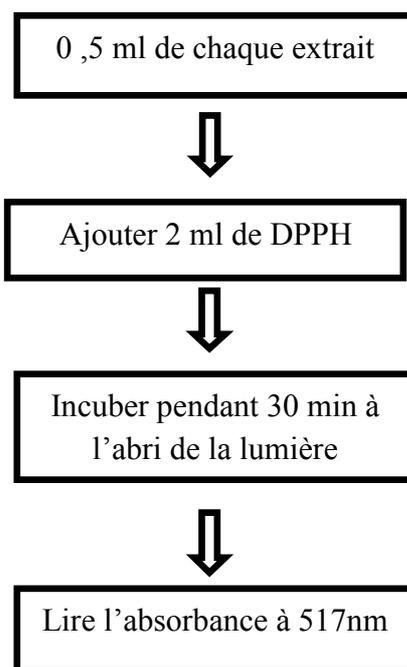


Fig.III.7. les étapes de teste DPPH (Molyneux P, 2004).

L'activité antioxydante est exprimée selon la formule suivante :

$$(\%) \text{ d'inhibition du DPPH Macération} = \frac{\text{Abse}-\text{Abse}/\text{Abse}.100$$

Abse : absorbance de contrôle

Abse : absorbance de l'échantillon

III.2.2.6. Dosage des fibres

Principe

Les fibres constituent le résidu organique obtenu après deux hydrolyses successives (en milieu acide et en milieu alcalin) suivie par une complexations avec l'éthylène diamine tétra acétique (EDTA) (Issar K, 2011; Sara Z, 2019).

Mode opératoire

Premièrement, dans le ballon on pèse 0,2 à 1 g de l'échantillon préalablement broyé, puis on ajoute 50 ml de H₂SO₄ (0,3 N). Ensuite, on chauffe à douce ébullition pendant 30 minutes et agiter doucement toutes les 5 minutes en évitant que la matière adhère aux parois du ballon.

Deuxièmement, on ajoute 25 ml de NaOH (1,5 N) et on chauffe pendant 25 minutes, après on met environ 0,5 g d'EDTA et laisser au feu pendant 5 minutes, on filtre à chaud avec le papier filtre par la suite on lave avec 25 ml de H₂SO₄(0,3 N) puis avec 3 portions de 50 ml d'eau distillée, ensuite 25 ml d'éthanol et enfin 25 ml d'acétone.

Troisièmement, on sèche le creuset à l'étuve à 130 °C pendant 2 h, après on laisse refroidir au dessiccateur et le pèse. Ensuite, on porte le creuset au four à moufle et incinérer à 400 °C pendant 2 h et enfin on laisse refroidir à nouveau au dessiccateur et peser (Sara Z, 2019).

Expression des résultats

$$\text{Fibres (\%)} = \frac{M_1 - M_2}{M} \times 100$$

Soit :

M₁ (g) : masse du creuset + matière après séchage à l'étuve.

M₂ (g) : masse du creuset + matière après incinération au four.

M (g) : masse de l'échantillon.

Nous avons choisi la Mayonnaise traditionnelle pour vérifier l'efficacité des pouvoirs antioxydant et antibactérien de notre plante (*Allium ursinum L*). Notre choix est justifié par la large consommation de mayonnaise ces derniers temps par la population algérienne et sa vulnérabilité aux altérations microbiennes et au processus d'oxydation lipidique.

III. Préparation des échantillons de mayonnaises

Dans l'objectif d'étudier l'influence du type *Allium ursinum L* sur les propriétés physico-chimiques, microbiologique et la qualité organoleptique de la mayonnaise, celle-ci a été fabriquée à l'échelle traditionnelle en utilisant des pourcentages différents d'*Allium ursinum L* (3, 5, 7%).

Les ingrédients utilisés pour l'obtention des échantillons expérimentaux de mayonnaise ont été comme suit : huile commerciale (73%), jaune d'œuf (10%), moutarde (8%), vinaigre (5%), sel de cuisine (2%), poivre noir (0,5%). tous les ingrédients alimentaires utilisés étaient de bonne qualité.

Les échantillons de mayonnaise obtenus ont été placés dans des récipients alimentaires en verre et acheminés au laboratoire dans une glacière.

Les analyses sensorielles ont été effectuées sur l'ensemble des échantillons de mayonnaise.

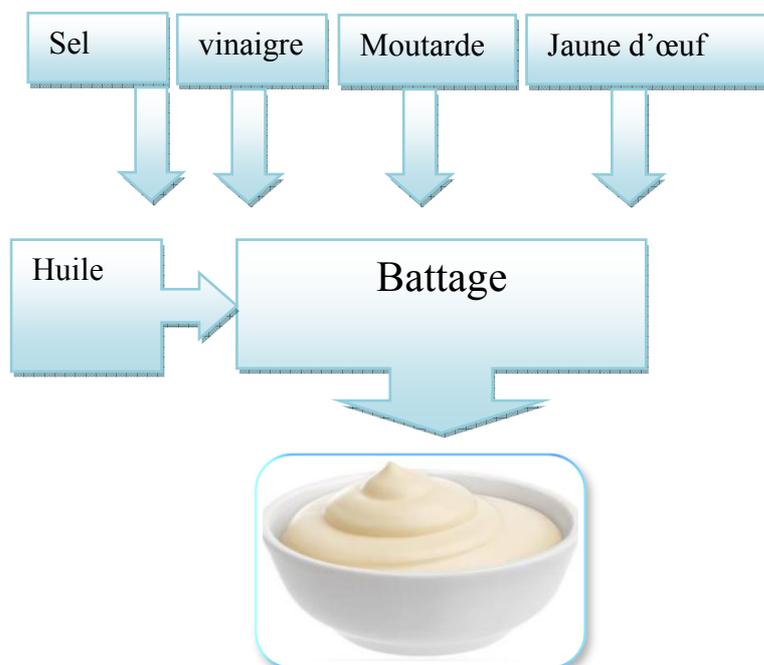


Fig.III.8.Préparation traditionnelle de la mayonnaise (Arnold, 2014).

III.1. L'incorporation d'*Allium ursinum L* dans la mayonnaise

Dans cette partie on a fait l'incorporation de différentes quantités d'*Allium ursinum L* dans la Mayonnaise au début de leur préparation.

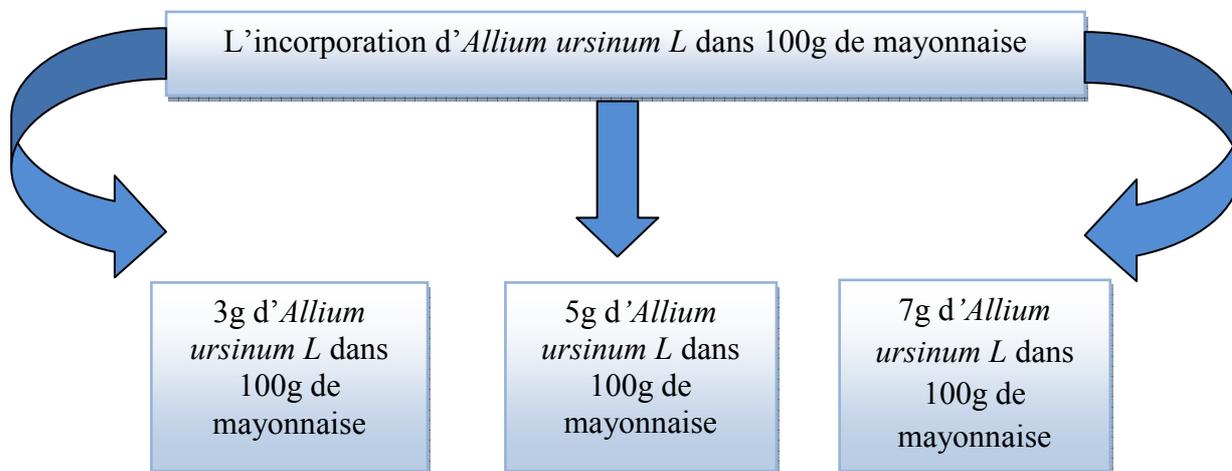


Fig.III.9.Incorporation de différentes quantités d'*Allium ursinum L* dans 100g de mayonnaise.

III.2. Analyses physico-chimiques de la mayonnaise

Pour la teneur en eau, cendre et le pH on a effectuée les même modes opératoires que nous avons fait avec notre plante.

III.2.1. Teneur en sel (NaCl) (ISO 885/1.02.2004).

La présente méthode de détermination de la teneur en chlorure de sodium est applicable à tous les corps gras.

Principe

Après avoir fait fondre la mayonnaise par l'adjonction d'eau bouillante, on titre les chlorures du mélange avec une solution titrée de nitrate d'argent (AgNO_3), en présence de chromate de potassium (K_2CrO_4) comme indicateur colorée, selon la méthode de **Mohr (J.O.R.A, 2012)**.

Mode opératoire

On Pèse à 0,01 g près approximativement 5 g de l'échantillon dans un Erlenmeyer après on ajoute avec précaution 100 ml d'eau distillée bouillante puis on Laisse reposer pendant 5 à 10 min, en agitant périodiquement jusqu'à ce que le mélange atteigne 50 à 55°C (température de dosage) ensuite on Ajoute sous agitation 2 ml de la solution de chromate de potassium. On Titre par la suite avec la solution de nitrate d'argent jusqu'à ce que le virage à la couleur rouge brique persiste pendant 30s.

Au point d'équivalence, une faible concentration en ion Ag^+ provoque la coloration au rouge brique du K_2CrO_4 (chromate de potassium).

Méthode de calcul

$$\text{Sel (\%)} = 5.85 * [(\text{Volume (AgNO}_3\text{) échantillon} - \text{Volume (AgNO}_3\text{) essai à blanc)} * 0,1] / m_0$$

m_0 : est la masse, en grammes, de la prise d'essai.

III.2.2. Détermination de la matière grasse (ISO 3727-2 :2001)**Principe**

Évaporation de l'eau d'une masse connue de mayonnaise. Extraction de la matière grasse de la mayonnaise à l'aide d'éther de pétrole et détermination de la masse des substances restantes.

Mode opératoire

Premièrement on a sécher des capsules avec l'agitateur a l'étuve durant 1h à 102 ± 2 °C; puis on refroidiles capsules avec l'agitateur dans un dessiccateur à une température de la salle et à l'aide d'une balance analytique on pèse la capsule avec l'agitateur à 1mg près.

On ajoute 15 ml d'éther de pétrole à la prise d'essai dans la capsule à une température d'environ 25°C, puis on détache le plus possible du résidu adhérant à la paroi ou au font de la capsule après on transfère le solvant dans le papier filtre et le verser dans une fiole.

On répète l'opération de l'ajout d'éther de pétrole jusqu'à la quatrième fois, si aucune trace de matière grasse n'apparaît sur la capsule on Lave le résidu dans le creuset avec 25 ml d'éther de pétrole, tiède environ 25°C.

On Sèche la capsule vide, l'agitateur en verre et le papier filtre pendant 30 min dans l'étuve de dessiccation réglée à 102°C puis refroidi la capsule, l'agitateur en verre et le papier filtre dans le dessiccateur jusqu'à une température ambiante et enfin on Pèse à 1mg près la capsule avec l'agitateur en verre et le papier filtre.

Expression des résultats

Calculer la teneur en matière sèche non grasse, à l'aide de l'équation suivante :

$$W_{nf} = \frac{m_3 - m_0}{m_2 - m_1} \times 100\%$$

Soit :

W_{nf} est la teneur en matière sèche non grasse de l'échantillon, exprimée sous forme de pourcentage en masse.

m_0 est la masse, en grammes, de la capsule vide avec l'agitateur et le papier filtre.

m_1 est les masses, en grammes, de la capsule vide et de l'agitateur.

m_2 est la masses, en grammes, de la prise d'essai, de capsule et l'agitateur avant séchage.

m_3 est la masse, en grammes, de la capsule contenant le résidu, de l'agitateur et du papier filtre après séchage.

III.3. Analyse microbiologique

Les bactéries contaminent de nombreux produits alimentaires et peuvent constituer un grave danger sur leurs qualités et leur conservation (Guiraud,1998).

L'objectif principal du contrôle microbiologique de notre mayonnaise est de révéler la présence éventuelle des microorganismes indésirables et ceci dans le but d'assurer une meilleure qualité du produit fini, ainsi de faire une suivie pour avoir l'effet de notre plante (*Allium ursinum L*) sur la stabilité de mayonnaise.

III.3.1. Préparation des dilutions pour les analyses microbiologiques (NA 15174 (ISO 6887-4 : 2004)

Dans le cas des produits solides, introduire aseptiquement 25 grammes de mayonnaise à analyser dans un flacon stérile contenant au préalable 225 ml de diluant TSE, homogénéiser pendant 6 à 8 minutes selon la texture de produit.

Cette suspension constitue alors la dilution mère (DM) qui correspond donc à la dilution 1/10 ou 10^{-1} .

- Introduire aseptiquement à l'aide d'une pipette en verre graduée et stérile, 1 ml de la DM, dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml de diluant TSE : cette dilution constitue alors la dilution au 1/100 ou 10^{-2} , mélanger soigneusement
- Introduire ensuite aseptiquement à l'aide d'une pipette graduée et stérile 1 ml de la dilution 10^{-2} , à introduire dans un tube à vis stérile contenant au préalable 9 ml du même diluant (TSE) : cette dilution est alors au 1/1000 ou 10^{-3} , mélanger soigneusement.

III.3.2. Recherche et dénombrement des germes aérobies à 30°C (NF EN ISO 4833-1 et 2 de 2013)

Le dénombrement des germes totaux, consiste à une estimation du nombre total des germes aérobies dans les échantillons de mayonnaise préparés.

Mode opératoire :

Le milieu gélosé PCA est fondu dans un bain marie à 100°C puis refroidi à environ 45 à 55°C près du bec benzène.

- A partir des dilutions décimales allant de 10^{-3} à 10^{-1} , porter aseptiquement 1 ml dans une boîte de pétri vide préparée à cet usage et numérotée.
- Compléter ensuite avec 12 à 15 ml de gélose PCA fondue puis refroidie à $45^{\circ}\text{C} \pm 1$. Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de (8) pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose utilisée. Laisser solidifier sur la paillasse
- Puis rajouter une deuxième couche d'environ 5 ml de la même gélose, cette double couche à un rôle protecteur contre les contaminations diverses.

Incubation : L'incubation se fait à 30°C et on veille à mettre les boîtes Pétri à l'envers, afin d'éviter la formation de gouttelettes sur la géloseensemencée. La lecture se fait après 24h, 48h, à 72h.

Lecture : Les boîtes positives représentent un halo plus clair autour de chaque colonie, lenticulaire blanchâtre en masse. (NA V08-051, 1999).

Le dénombrement s'agit de compter toutes les colonies ayant poussé sur les boîtes en tenant compte les facteurs suivants :

$$N = \frac{\sum c}{(n_1 + 0,1n_2) d}$$

N: Nombre d'UFC par gramme ou par ml de produit ;

Σc : Somme des colonies des boîtes interprétables ; V: volume de solution déposée (1ml) ;

n_1 : Nombre de boîtes considérées à la première dilution retenue ;

n_2 : Nombre de boîtes considérées à la seconde dilution retenue ;

d: Facteur de la première dilution retenue.

III.3.3. Recherche et développement des coliformes fécaux et E. coli (NA 6803 (ISO 4832 :2006))

Mode opératoire

A partir des dilutions décimales allant de 10^{-1} à 10^{-3} , porter aseptiquement 1ml dans des boîtes de Pétri vides préparées à cet usage et numérotées.

Compléter ensuite chaque boîte avec environ 20 ml de gélose VRBL fondue puis refroidie à $45 \pm 1^\circ\text{C}$.

Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de « 8 » pour permettre à l'inoculum de bien se mélanger à la gélose utilisée. On coule ensuite avec 5ml VRBL. Cette double couche a un rôle protecteur contre les contaminations diverses.

Incubation : Les tubes seront donc incubés à 44°C pendant 24 à 48 h (identification biochimique des coliformes fécaux).

Lecture : Dans notre cas il ne s'agit pas de dénombrer les coliformes fécaux, mais on cherche les germes E. coli.

Les colonies des coliformes fécaux apparaissent en masse sous forme de petites colonies de couleur rouge foncé et de 0,5 mm de diamètre.

Recherche des E. Coli

Prendre aseptiquement trois à cinq colonies de couleur rouge foncé et les introduire dans les tubes contenant le milieu de Schubert muni d'une cloche. Chasser le gaz présent éventuellement dans les Cloches de Durham et bien mélanger le milieu et l'inoculum.

Incubation : les tubes seront incubés à 44°C pendant 24h.

Lecture : Un tube positif est caractérisé par un trouble de couleur et présence de gaz. A la suite un anneau rouge en surface, témoin de la production d'indole par *Escherichia Coli* après adjonction de 2 à 3 gouttes du réactif de Kovacs.

III.3.4. Recherche et développement de *Staphylococcus aureus* (NA ISO 6888-3)

Mode opératoire

La recherche des *Staphylococcus aureus* se fait selon la méthode suivante :

➤ **Méthode d'enrichissement au milieu de Giolitti Cantoni.**

Préparation du milieu d'enrichissement

Au moment de l'emploi, ouvrir aseptiquement le flacon contenant le milieu de Giolitti Cantoni pour y ajouter 5ml d'une solution de Téliurite de Potassium.

Enrichissement

- A partir des dilutions décimales retenues, porter aseptiquement 1 ml par dilution dans un tube à vis stérile.
- Ajouter par la suite environ 15 ml du milieu d'enrichissement.
- Bien mélanger le milieu et l'inoculum.

Incubation : L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Lecture : Seront présumés positifs, les tubes ayant virés au noir.

Pour s'assurer qu'il s'agit bien d'un développement de *Staphylococcus aureus*, ces tubes feront l'objet d'une confirmation par isolement sur gélose Chapman préalablement fondue, coulée en boîtes de pétri et bien séchées.

Les boîtes de Chapman ainsiensemencées seront incubées à leur tour à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Après ce délai, repérer les colonies suspectes à savoir les colonies de taille moyenne, lisses, brillantes, pigmentées en jaune et pourvues d'une catalase et d'une coagulase.

Expression des résultats :

Si le tube a noirci au bout de 24 heures d'incubation, mais à l'isolement sur Chapman, il n'y a pas de colonies caractéristiques ; ce tube est considéré comme négatif. par contre si il ya la présence des colonies à l'isolement le nombre réel de *Staphylococcus aureus* correspond à l'inverse de la dilution.

III.3.5. Recherche et développement des levures et moisissures(J.O.R.A, 1998)**Mode opératoire**

A partir des dilutions décimales retenues (10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3}), transférer aseptiquement 4 gouttes de chaque dilution aux boîtes de pétri contenant le milieu OGA ou Sabouroud préalablement fondu et solidifié.

Étaler sur toute la surface du milieu à l'aide d'un râteau stérile. On doit effectuer des lectures et des dénombrements tous les jours, Levures à part et les Moisissures à part.

Interprétation des résultats

- Etant donné d'une part, qu'on a pris 4 gouttes des dilutions décimales,
- Etant donné d'autre part, qu'on considère que dans 1 ml, il y a 20 gouttes,
- Pour revenir à 1 ml, il faut multiplier le nombre trouvé par 5.

Par ailleurs, étant donné qu'on a travaillé avec des dilutions décimales, on doit multiplier le nombre trouvé par l'inverse de la dilution correspondante, faire ensuite la moyenne arithmétique, puis exprimer le résultat final en ml ou en gr de produit à analyser.

III.3.6. Recherche des Salmonella(J.O.R.A. 1998)

Jour 1 : Pré enrichissement

Introduire aseptiquement 25 grammes de mayonnaise à analyser dans un flacon stérile contenant au préalable 225 ml de diluant TSE, homogénéiser pendant 6 à 8 minutes et incuber à 37°C pendant 24h.

Jour 2 : Enrichissement :

L'enrichissement doit s'effectuer sur le milieu sélectif SFB, remplir les tubes avec environ 15 à 20ml de SFB et ajouter l'additif SFB, puis ajouter aseptiquement deux fois 2ml de la solution de mayonnaise pré-enrichie et incuber une série de tubes à 37°C et l'autre à 44°C, 24h.

Jour 3 : Isolement

Chaque tube fera l'objet d'un isolement sur le milieu gélosé Hektoen.

Toutes les boîtes ainsiensemencées seront incubées à 37°C pendant 24 h.

Jour 4 : Lecture des boîtes et Identification

Les Salmonella se présentent de la façon suivante :

➤ Colonies le plus souvent gris bleu à centre noir sur gélose Hektoen.

III.4. Analyses sensorielles

L'analyse sensorielle est extrêmement importante dans la fabrication d'une Mayonnaise (**Avramescu et al.2014**). Les indicateurs de la qualité organoleptique des échantillons de la mayonnaise ont été déterminés selon les critères suivants: aspect, couleur, odeur, saveur et texture. L'évaluation organoleptique a été réalisée par un panel constitué de 30 dégustateurs (la fiche de dégustation voir annexe 4).

Paramètres sensoriels

Dans notre travail, nous avons étudié les caractéristiques sensorielles suivantes :

➤ Aspect

D'abord un contrôle primordial à coup d'œil pour déceler une anomalie sur l'échantillon si elle existe, ensuite il faut distinguer si le produit est consistant ou liquide par la méthode simple d'écoulement du produit et aussi de déterminer si le raffinage a été bien fait donc il faut pas trouver des particule (**Toussain, 2003**).

➤ Odeur

L'odeur du produit est détectée par les récepteurs olfactifs dans le nez si elle est agréable ou désagréable (**Itab, 2019**).

➤ Saveur

Elle est détectée après la dégustation du produit par les bourgeons gustatifs de la bouche, les saveurs qu'on peut déceler sont le sucré, salé, acide, amère et piquant (**Briand, 2018**).

➤ Couleur

La couleur d'un aliment est importante dans le choix de ce que l'on mange, détectée par la vue (**Toussain, 2003**).

➤ Texture

L'analyse de texture consiste donc à analyser un produit alimentaire du point de vue de la sensation ressentie lorsque ce produit est mis en bouche avant son ingestion (**Picard, 2013**).

Déroulement de l'analyse

Le panel sensoriel est composé de 30 dégustateurs. Ces derniers ne sont pas des fumeurs, n'avaient aucun parfum et n'avaient consommé aucune nourriture ou boissons qui pourraient influencer leur perceptions pendant une période d'une heure avant l'analyse.

Cette analyse a été réalisée au niveau de la bibliothèque de la faculté SNV, université akli Mouhand Oulhadj, par des enseignant et des étudiant dont l'âge compris entre 20 et 50 ans.

Chapitre IV

Résultats et discussions

Cette partie est consacrée aux résultats et interprétation des analyses physico-chimiques et quantification de quelques composés principaux de la plante *Allium ursinum L.*, ainsi l'évaluation de l'activité antioxydante de ces bulbes frais.

IV.1. Résultats d'analyses physico-chimiques des bulbes d'*Allium ursinum L.*

Les analyses physicochimiques des bulbes frais d'*Allium ursinum L.*, sont montrées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 06 : Résultats des analyses physicochimiques des bulbes d'*Allium ursinum L.*

Echantillon	Teneur en eau (%)	Matière sèche (%)	Matière organique (%)	Cendre (%)	pH	L'acidité titrable (%)
<i>Allium ursinum L.</i>	83,15±0,8	16,85±0,8	99,36	0,64	6,86±0,08	0,7

IV.1.1. Teneur en eau

L'humidité ou la teneur en eau est la quantité d'eau qui se trouve dans un échantillon (ISO662,1998) et elle varie selon l'espèce et l'organe considérés (Guillaume, 2004).

La plupart des végétaux sont riches en eau, les plantes fraîches renferment environ 60 à 80 % d'eau (Mann, J., et Truswell, A.S, 2017).

La teneur en eau des bulbes d'*Allium ursinum L.*, est de l'ordre de 83,15±0,8%. Cette valeur est relativement très importante. Par contre la matière sèche ne représente que 16,85±0,8 (Fig.IV.1).

D'autres études expérimentales sur l'ail sauvage, l'ail ordinaire et les oignons rouges ont montrés une légère différence dans les résultats. Selon Boulekbache L, (2017) ; Dini *et al.* (2008) ; et Yin Tsao, (1999) la teneur en eau d'*Allium ursinum L.* atteint 91,74% cela est supérieure à ce que nous avons trouvé. Par contre notre résultat se rapproche de celui trouvé dans les oignons rouges (89,11%).

D'autre part, l'ail ordinaire contient 60 à 65% d'eau, par conséquent nous concluons qu'il y'a une similarité dans les résultats entre les oignons rouges et *Allium ursinum L.* cette

dernière nous pouvons l'expliquer par la similitude structurelle et biochimique entre ces deux plantes. En revanche, la légère différence dans le reste des plantes de type allium est due à la partie traitée et au temps et lieu de récolte.

Selon les résultats trouvés en comparant avec la littérature, les bulbes d'ail sauvage peuvent être classés, du point de vue teneur en eau dans le groupe des légumes et des plantes connues pour être riche en eau (Touil *et al.* 2015).

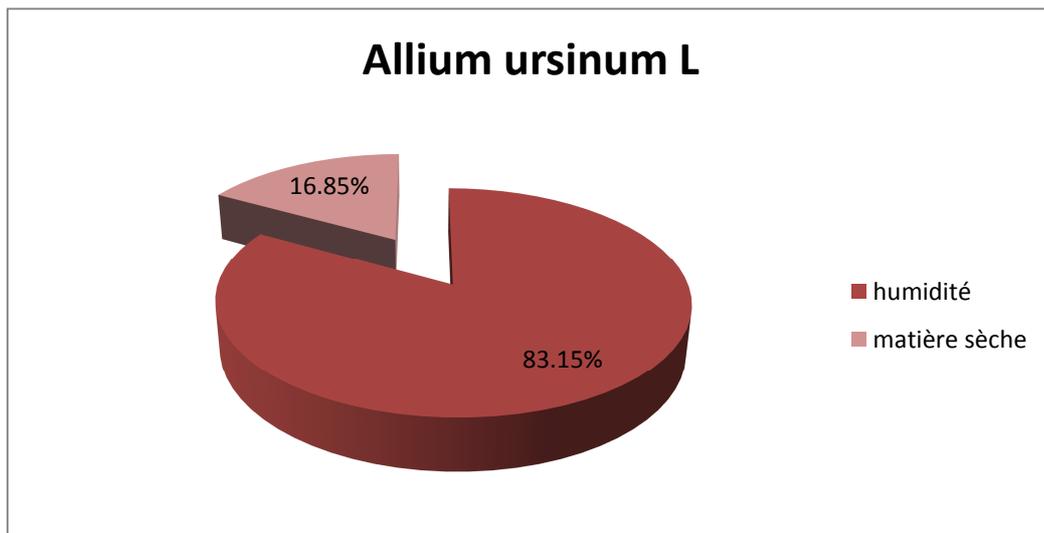


Fig. IV.1. : Teneur en eau et en matière sèche des bulbes d'*Allium ursinum L* étudié.

IV.1.2. Teneur en cendre

Le taux de cendre nous informe sur la teneur en sel minéraux. La teneur en cendre des bulbes d'*Allium ursinum L*. est égal à 0,64%, cette valeur est inférieure à celle trouvée par Souci *et al.* (1994) ayant travaillé sur l'ail et poireau et qui ont trouvés les valeurs 1,42%, 0,86% respectivement et elle est supérieure à celui d'oignon (0,59%), contrairement aux feuilles ils sont plus riches en minéraux avec une teneur en cendre de l'ordre de 2,24 trouvée par Boulekbache L, (2017).

Les variations dans les teneurs en matières minérales (taux de cendre) sont très probablement dues aux conditions de croissance telles que la qualité des sols (distribution des éléments minéraux dans le sol), le volume d'eau et la composition des engrais utilisés (Lopez *et al.* 2008).

IV.1.3. Le potentiel d'hydrogène

Le pH ou le potentiel d'hydrogène, est une variable qui représente la mesure de l'alcalinité en chimie, ainsi le degré d'acidité ou de basicité d'une solution ou un produit fini à des fins de contrôle de qualité.

D'après les résultats de pH réalisé par un pH mètre, nous avons noté que le pH des bulbes d'*Allium ursinum L* est $6,86 \pm 0,08$ ce qui signifie que notre plante à un pH neutre à basique comme celui décrits par (Flora Helvetica, 2018).

IV.1.4. Acidité titrable

L'acidité est une mesure de la concentration totale d'acide. Dans la titration avec une base, tous les ions H^+ sont neutralisés qu'ils soient ionisés ou non. L'acidité est étroitement liée à la composition biochimique de la plante. L'acidité titrable de la plante *Allium ursinum L* égal à 0,7 %.

IV.2. Quantification de quelques composés principaux d'*Allium ursinum L*

IV.2.1. Teneur en polyphénols totaux (PPT)

La teneur en composés phénoliques à été calculée à partir de la courbe d'étalonnage (annexe3), et exprimée en mg équivalent d'acide gallique (EAG) par g.

La valeur des PPT des bulbes d'*Allium ursinum L* est de l'ordre de 0,23mg EAG /g, autres études expérimentaux (**tableau07**) montre que les polyphénols totaux de genre allium varie de 0,02 à 5-15 mg EAG/g. Nos résultats son en accord avec les études précédentes sur *Allium ursinum* et *Allium porrum* par (Ghali et Rafed, 2019) et (Sahnoun *et al.* 2017) qui est égal à 0,052 ; 0,38mg EAG/g respectivement .Par contre Boulekbache L, (2017), qui a travaillé sur *Allium triquetrum* il à trouvé une valeur supérieur (3,20 mg EAG/g) a celui de Sobolewska D,(2015) qui ont étudiant les propriétés phytochimiques et pharmacologiques d'*Allium ursinum* (2,30mg EAG/g).

En comparant avec la recherche d'ouedraogo *et al.* (2015) la teneur en PPT d'oignon (*Allium cepa L*) cultivée dans la région de centre Nord du Burkina Faso est 0,195mg EAG/g, cette valeur est proche d'*Allium ursinum L*. étudiée (0,23 mg EAG/g). En plus, Selon Sahnoun *et al.* (2017) les feuilles présentes une valeur supérieure aux bulbes d'*Allium ursinum* qui est égale à 3,07 mg EAG/g.

Les résultats des analyses quantitatives des PPT d'*Allium ursinum L.* présentent une variation par rapport à la littérature et cette dernière peut être due à la partie, l'origine géographique et le temps de récolte de la plante, ou à cause de dosage colorimétrique par le réactif de Folin qui est sensible à la réduction des groupes hydroxyles, ou dépend de la méthode et du solvant d'extraction.

Tableau 07 : Résultats de la teneur en PPT des autres études expérimentales.

Plante	Valeur de PPT (mg EAG/g)	Référence
<i>Allium ursinum L.</i> (bulbes)	2,30	Sobolowska D, (2015)
<i>Allium sativum</i>	0,18	Bozin et al. (2008)
	0,02	Louaileche et Mokrani, (2008)
Poireau (30 cultivars)	5-15	Bernaert et al. (2012)
<i>Allium triquetrum</i> (bulbes)	3,204	Boulekbache L, (2017).
<i>Allium ursinum L.</i>	0,052	Ghali et Rafed, (2019)
<i>Allium ursinum L.</i>	0,38	Djurdjevic et al. (2003)
<i>Allium cepa L.</i>	0,195	Ouedraogo et al. (2015)

IV.2.2.Teneur en flavonoïdes

L'analyse quantitative des flavonoïdes a été déterminée à partir de l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage présente dans l'annexe 3 exprimée en mg équivalent de la quercitine par gramme.

On a remarqué que les bulbes d'*Allium ursinum* comprennent 0,06 mg EQ/g de flavonoïdes. En effet Ghali et Rafed, (2019) et Sahnoun *et al.* (2017) ont révélés des teneurs de 0,02 ;0,035 mg EQ/g respectivement faibles que nos bulbes étudiées.

Boulekbache L, (2017) rapporte des résultats supérieurs au notre concernant les flavonoïdes des bulbes d'*Allium ursinum* (1,66 mg EQ/g).

Une autre recherche de Louaileche *et al.* (2008) a trouvée des résultats différents par rapport à notre et a indiquée que la teneur en flavonoïdes d'ail et bulbe de poireau (0,12, 0,1 mg EQ/g) respectivement sont supérieurs à celle de bulbes d'*Allium ursinum L.* étudiée.

IV.2.3. Teneur en caroténoïdes

Les bulbes d'*Allium ursinum* L présente une valeur égale à $5,6 \times 10^{-5}$ mg/g, par contre les feuilles montrent des valeurs importantes, dont la teneur en caroténoïdes peut atteindre jusqu'à $9,9 \pm 0,01$ mg/g enregistré par Sobolewska D, (2015).

A travers les résultats obtenus et leurs comparaison avec des études antérieures, nous déduisons que le contenu en caroténoïdes varie quantitativement et qualitativement d'une partie à une autre sur la même plante, cela peut être attribué à plusieurs facteurs :

- Facteurs climatiques et environnementaux : zone géographique, sécheresse, sol, Maladies (Ebrahimi *et al.* 2008)
- La période de la récolte et stade de maturation de la plante (Miliauska *et al.* 2004)
- La méthode d'extraction (Lee, 2001).

IV.2.4. L'activité anti-radicalaire au radical DPPH

La plante *Allium ursinum* L présente une activité antioxydante très élevée (92,75%) contre le DPPH autant que les activités de piégeage des bulbes frais extraits par décoction et par infusion étudié par Sahnoun *et al.* (2017) varient de 32,06% à 66,61% respectivement.

Le résultat obtenu de l'étude de l'activité antioxydante a révélé que l'extrait éthanolique des bulbes d'*Allium ursinum* L a exercé une grande activité, on revanche la méthode d'extraction par décoction et infusion décrit par Sahnoun *et al.* (2017) a exercé une faible activité, cela veut dire que la méthode d'extraction peuvent influencer l'activité antioxydante.

IV.2.5. Teneur en fibres

Les fibres alimentaires font partie de la famille des glucides. Ce sont des polysaccharides à chaîne plus ou moins longue que l'homme ne les digère pas.

Au regard des résultats de la teneur en fibres des bulbes d'*Allium ursinum* L nous avons observé que ces bulbes contiennent 4,5% de fibres alimentaires.

Souci *et al.* (1994) ont rapportés les valeurs 2,31% pour l'ail, 1,81% pour l'oignon et 2,27% pour le poireau, ces valeurs sont inférieures à celle d'*Allium ursinum* L, cela signifie que notre plante est riche en fibres.

IV.2.6. Teneur en protéines

La plante *Allium ursinum L* présente une teneur en protéines de l'ordre de 5,13 mg EBSA/g. Il a été rapporté par Sobolowska D, (2015) et Štajner *et al.* (2008) que la teneur en protéines des bulbes d'*Allium ursinum L* égal à 2,61 – 3,67mg/g. Ces valeurs sont inférieures à celle trouvée dans notre étude, cela peut être expliqué par la différence de la région et la période de récolte ainsi le degré de maturation de cette plante.

D'autre part, l'étude menée par Souci *et al.* (1994) a montré qu'il existe une différence de résultats des oignons (1,25mg EBSA/g), de l'ail (6,05mg EBSA/g) et de poireau (2,24mg EBSA/g) par rapport à notre plante, l'ail ordinaire contient la valeur la plus élevée en protéine qui est estimé à 6,05mg/g.

Par contre, l'oignon et le poireau leurs teneurs en protéines sont inférieures à celle d'*Allium ursinum L* et cette différence dans les résultats peut être due à la différence dans le type de la plante.

Cette partie est consacré aux résultats et discussion des analyses physico-chimiques, microbiologiques et sensorielle de notre mayonnaise, il s'agit de connaitre s'il ya une évolution du côté physique et chimique et microbiologique après l'incorporation des différentes proportions de la plante *Allium ursinum L* dans une mayonnaise fabriqué à la maison, et aussi savoir quel produit parmi les quatre les dégustateurs ont préféré.

IV.1. Analyses physico-chimiques de la mayonnaise

Les analyses physicochimiques de la mayonnaise, sont enregistrées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 08 : Résultats des analyses physicochimiques de la mayonnaise.

Echantillon	Teneur en eau (%)	Matière organique (%)	Cendre(%)	Matière grasse(%)
Témoin	17,5 ± 0,42	99,411 ±0,014	0,589 ±0,014	72,365 ±0,007
3%	19,7 ± 0,42	99,241	0,579	61,87 ±0,014
5%	18,9 ± 0,99	99,21 ±0,014	0,79 ±0,014	51,48 ±0,028
7%	20,5 ±0,7	99,25 ±0,014	0,75 ±0,014	49,865 ±0,021

IV.1.1. Teneur en eau

D'après les résultats de (tableau 08), les pertes d'eau pendant le séchage des échantillons de mayonnaises obtenus varient entre (17,5 % - 20,5%) qui sont conformes à la norme (**Codex STAN 168-1989**).

En effet, nous avons enregistrés des teneurs en eau plus élevées dans la Mayonnaise enrichie par l'ail sauvage par rapport au témoin. Cette augmentation peut être due à la teneur en eau importante des bulbes d'*Allium ursinum L* (83,15%).

L'étude menée par Bouridane *et al.* (2018) montrée que la teneur en eau de la Mayonnaise enrichie en différents extraits (Oléastre, Lourier, Combinaison des deux extraits) varie entre (37% - 43,8% - 54,8%). En comparant ces valeurs avec les résultats obtenus dans notre étude, on peut déduire que malgré l'humidité élevée enregistré dans les échantillons préparés avec l'ail sauvage mais elle reste plus ou moins faible que celle démontrée par Bouridane *et al.* (2018).

Sachant que l'augmentation de la teneur en eau favorise le développement de certains microorganismes (Guiraid et Galzy, 1980) mais l'utilisation de la plante *Allium ursinum L* inhibe la croissance de ces microorganismes, car elle a un effet antibactérien, antifongique et antiparasitaire (Sobolowska D, 2015).

IV.1.2. Teneur en cendre

D'après les résultats illustrés dans le tableau 08, on remarque que la teneur en cendre de témoin est 0,58% et 0,57% à 0,79% pour les autres Mayonnaises enrichies par *Allium ursinum L*. Cela veut dire que la mayonnaise est faible en matières minérales.

IV.1.3. Le potentiel d'hydrogène

Des mesures physicochimiques ont été réalisées pour étudier le comportement de la Mayonnaise en termes de pH pendant le stockage à température ambiante. Les résultats de suivi de pH (Fig.IV.2) sont de l'ordre de 4,62 à 4,08 et n'entraînent aucun changement considérable pendant le stockage.

Nous remarquons que pendant 10 jours de conservation la chute des valeurs de pH a été moins importante dans les quatre types de Mayonnaises préparées. En revanche, le pH mesuré par Abdelhakim E, (2018) est passé de 3,9 à 3,5 après 15 jours de conservation à température ambiante.

Le potentiel d'hydrogène de toutes les mayonnaises préparées (témoin, 3%,5%,7%) diminue de la même manière car leur teneur en vinaigre et en moutarde, qui sont responsables de l'abaissement du pH sont égaux (Johary *et al.* 2015).

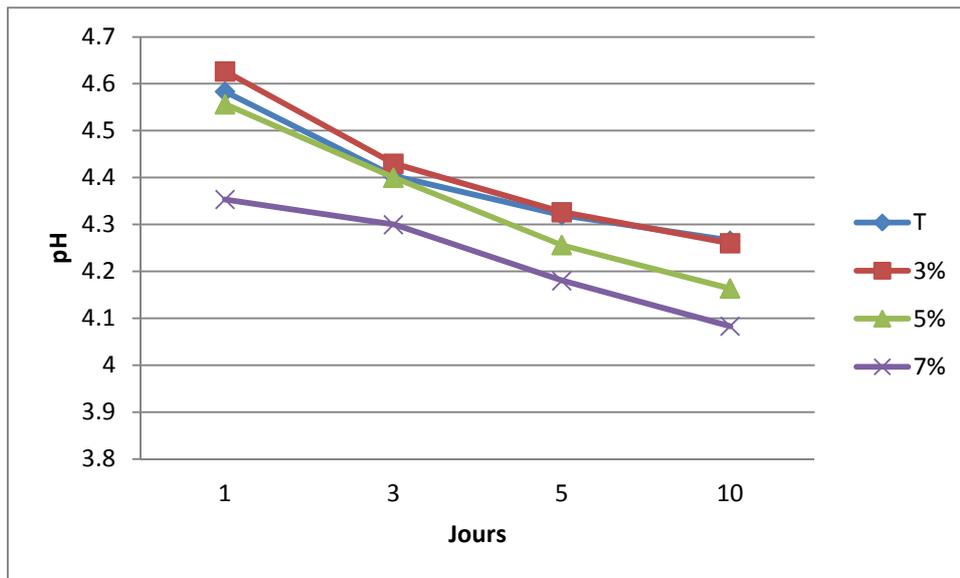


Fig. IV.2. Chute des valeurs des pH au cours du stockage à température ambiante.

IV.1.4. Teneur en matière grasse

L'ensemble des échantillons analysés présentent des valeurs comprises entre (49,86% et 72,37%) qui sont conformes à la norme (**Codex STAN 168-1989**). Les résultats de cette étude rejoignent ceux de **Anonyme, 2016** (70%) et sont inférieurs à celle mentionné dans le manuel de Miller M. (1995).

On remarque d'après les résultats que le pourcentage de matière grasse dans la mayonnaise témoin est très élevé par rapport à celle préparée avec l'ail sauvage, par contre la teneur en matière grasse la plus faible été enregistrée dans la mayonnaise enrichie avec 7g d'*Allium ursinum L* (49,86%).

On peut expliquer la diminution de matière grasse dans les mayonnaises enrichis avec la plante *Allium ursinum L* par le fait que cette plante présente une teneur élevée en fibre, de plus elle contient l'Allicine et Méthine , qui sont des composés actifs permet de réduire les produits issus de la peroxydation lipidique et inhibe la biosynthèse du cholestérol (**Vannereau et Mellouki, 1996**).

IV.1.5. Teneur en sel (NaCl)

Les teneurs en sel des différentes préparations de mayonnaise sont représentés dans le tableau 09.

Tableau 09 : Résultats de la teneur en sel de la Mayonnaise.

Echantillon	Teneur en sel (NaCl) %
Témoin	0,77 ± 0,008
3%	0,76 ± 0,06
5%	0,83 ± 0,016
7%	0,73 ± 0,016

Après avoir mesuré la teneur en sel dans les mayonnaises préparés, il y'a une grande convergence dans les résultats (tableau 09), et cela dû à l'utilisation de la même quantité de sel dans toutes les préparations.

On remarque que ces résultats rapprochent à celle de **Codex STAN 168-1989** et de (**Anonyme, 2016**) qui ont mentionnés 1,16% et 1% respectivement. En plus, l'ajout de sel à la mayonnaise permet d'améliorer le goût et de ralentir la croissance des microorganismes, donc de prolonger la durée de conservation (**Depree et Savage, 2001**).

IV.2. Qualité microbiologique

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur les quatre types de mayonnaise sont fournis dans le tableau 10.

Tableau 10 : Qualité microbiologique (Nombre total de bactéries, UFC/g) des échantillons de mayonnaise au cours du stockage à 5°C.

Suivi (Semaine)	Microorganismes	Témoin	3%	5%	7%
1	Germes aérobies à 30°C	$5,5.10^2$	$7,4.10^3$	$2,2.10^4$	2.10^4
	Levures	ND	$6,3.10^3$	$7,3.10^5$	8.10^5
	moisissures	ND	ND	$1,4.10^3$	$1,8.10^3$
	Escherichia coli	ND	ND	ND	ND
	Staphylocoques à coagulase +	ND	ND	ND	ND
	Salmonella	ABS	ABS	ABS	ABS
2	Germes aérobies à 30°C	$2,3.10^3$	$1,3.10^4$	$5,9.10^3$	$2,5.10^3$
	Levures	$1,4.10^4$	$8,5.10^4$	$6,3.10^3$	$2,7.10^3$
	moisissures	$4,5.10^3$	$9,1.10^2$	$4,5.10^2$	$3,6.10^3$
	Escherichia coli	ND	ND	ND	ND
	Staphylocoques à coagulase +	ND	ND	ND	ND
	Salmonella	ABS	ABS	ABS	ABS
3	Germes aérobies à 30°C	$2,7.10^4$	$4,8.10^3$	$5,5.10^3$	$6,3.10^2$
	Levures	$4,5.10^3$	$7,7.10^3$	$2,7.10^3$	$9,1.10^2$
	moisissures	$1,4.10^4$	$4,5.10^4$	ND	$4,5.10^2$
	Escherichia coli	ND	ND	ND	ND
	Staphylocoques à coagulase +	ND	ND	ND	ND
	Salmonella	ABS	ABS	ABS	ABS

Ces résultats montrent que le nombre des germes aérobies à 30°C dans la mayonnaise témoin sont on augmentations au cours de stockage à froid pour atteindre 26.10^3 UFC/g. Ces valeurs sont légèrement supérieures à celle rapportées par Abdelhakim E, (2018) (21.10^3 UFC/g).

En outre, on a remarqué que pendant les premiers jours de conservation de la mayonnaise enrichie par l'ail sauvage, il y'a au début une augmentation de la charge bactérienne mais elle a diminué après quelques jours de conservation. On a observé une légère diminution de la quantité des germes à 30°C, cela veut dire que notre plante *Allium ursinum* L présente un effet antibactérien. La même observation a été faite par Boulekbache L, (2017) ; Najaa et al. (2011) ils concluent que les souches bactériennes surtout *staphylococcus aureus*, *E.Coli*, FTAM... sont sensibles vis-à-vis de l'extrait de genre allium.

En ce qui concerne les levures et moisissures, dans les premiers essais on a enregistré un nombre important par contre dans les deux derniers essais les nombres de ces bactéries à diminuer dans toutes les préparations de mayonnaise, cette perturbation de résultats peut être due à une contamination au niveau de l'étuve de laboratoire ou bien à cause de mauvaise manipulation ainsi la mauvaise qualité hygiénique des milieux de cultures utilisés.

Escherichia coli, *staphylococcus aureus* et *salmonelle* n'ont pas été détectés dans les échantillons analysés.

Alors, afin de réduire le risque de contamination, il est recommandé d'ajouter une quantité d'ail sauvage quand il s'agit de la préparation d'une Mayonnaise traditionnelle, en plus il est préférable d'accompagner cette dernière avec du vinaigre ou de la moutarde et il doit être maintenu à une basse température. **(Ferial et al. 2008)**

IV.3. Analyses sensorielles

Les résultats des analyses sensorielles ont été traités par le logiciel EXCEL 2007.

Les Mayonnaises analysées sont codées par des lettres :

A. Témoin ;

B. 3% (3g d'*Allium ursinum* L dans 100g) ;

C. 5% (5g d'*Allium ursinum* L dans 100g) ;

D. 7% (7g d'*Allium ursinum* L dans 100g).

Dans l'analyse sensorielle de la Mayonnaise on a basé sur 5 critères l'aspect, couleur, odeur, texture et la saveur.

Analyse d'aspect

Les résultats de test de dégustation pour le critère d'aspect de notre Mayonnaise artisanale sont montrés dans la figure suivante

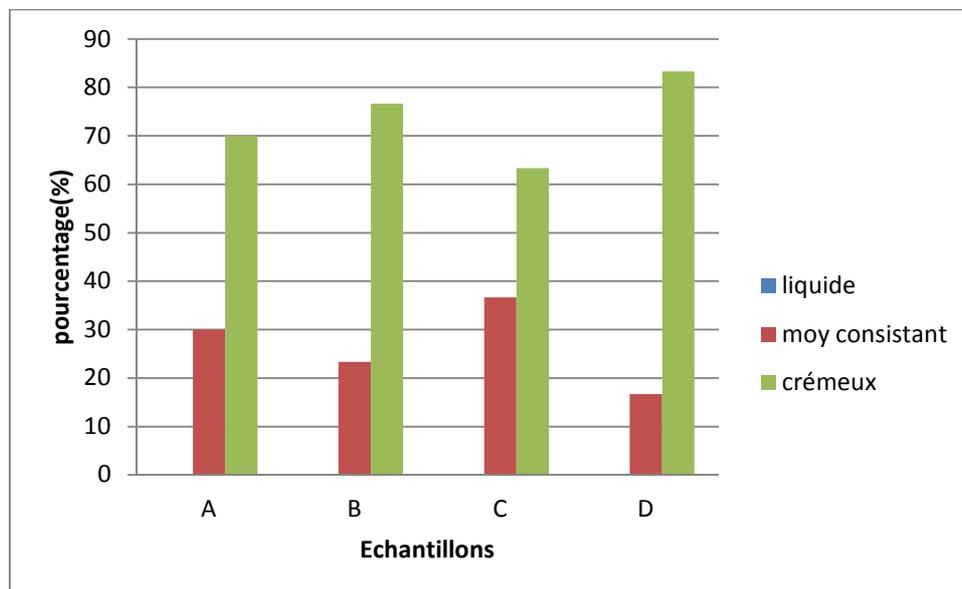


Fig. IV.3. Diagramme d'analyse d'aspect.

D'après les résultats de l'aspect effectué sur les quatre types de mayonnaise, on remarque que le taux crémeux est le plus élevé avec un pourcentage de 83,33% que celui des trois autres échantillons (A, B et C). On remarque que l'échantillon D incorporé par 7g d'ail sauvage est le plus aimé par les dégustateurs suivi de l'échantillon B (mayonnaise enrichi par

3g d'ail sauvage) avec un pourcentage de 76,66% comparant a l'échantillon A (témoin : dépourvue d'ail sauvage).

Analyse de couleur

Les résultats de test de dégustation pour le critère de couleur de notre mayonnaise artisanale sont montrés dans la figure suivante

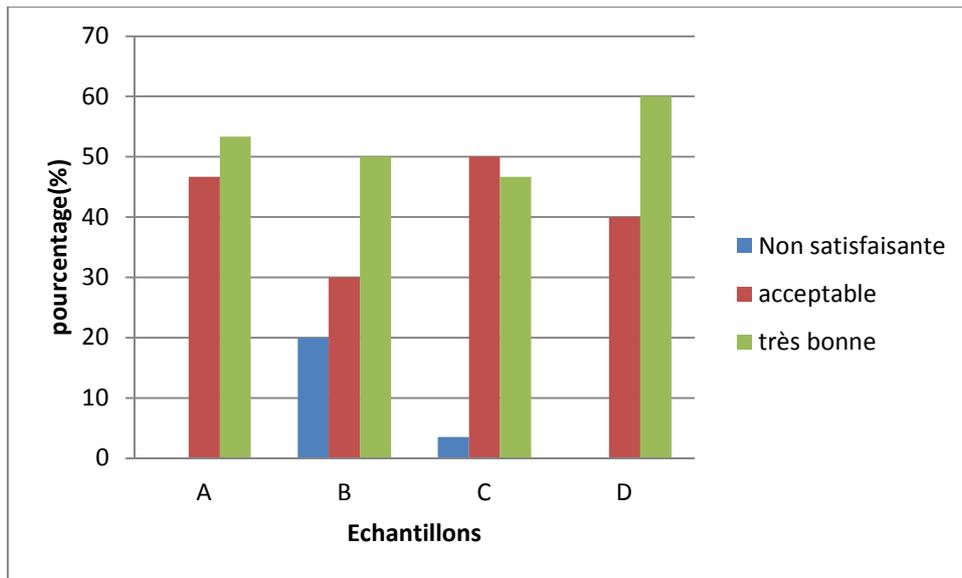


Fig. IV.4. Diagramme d'analyse de couleur.

Selon les résultats obtenus de couleur on compare avec le témoin la valeur la plus élevée était enregistré dans l'échantillon D caractérisé par une couleur jaune claire qui est proche de la couleur de produit A. On remarque d'après la figure que le produit D et A présentent les pourcentages 60% et 53,33% respectivement. Ainsi, 20% et 3,33% des dégustateurs n'étaient pas satisfaites par la couleur des échantillons B et C.

Analyse d'odeur

Les résultats d'odeur des quatre préparations de Mayonnaise sont enregistrés et illustrés dans la figure

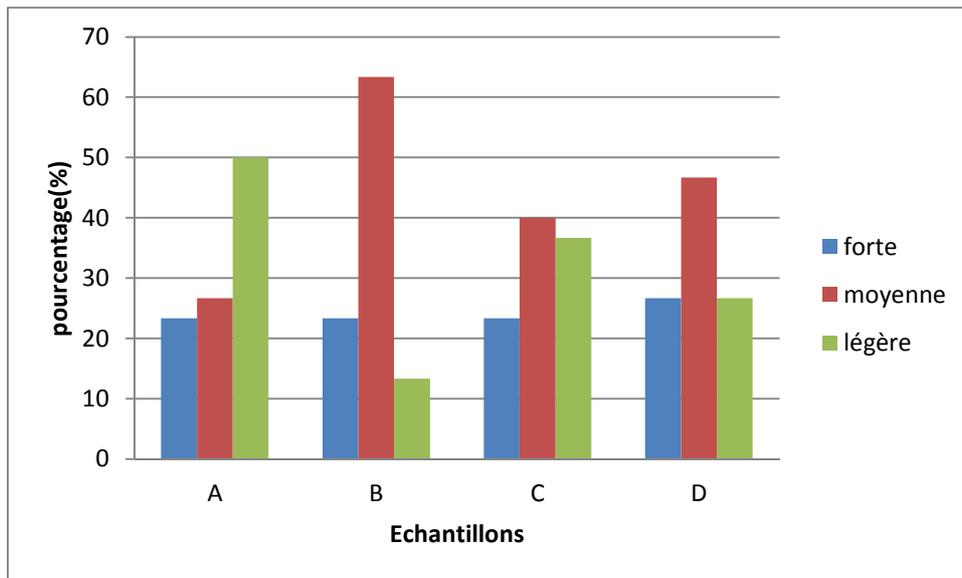


Fig. IV.5. Diagramme d'analyse d'odeur.

A partir de la figure on a observé un taux de 63,33% qui ont préférés l'odeur moyenne d'ail sauvage présente dans le produit B et 50% ont choisis le produit A car ils n'aiment pas l'odeur d'ail sauvage.

Analyse de texture

Lesrésultats de texture des quatre préparations de mayonnaise sont enregistrés et illustrés dans la figure

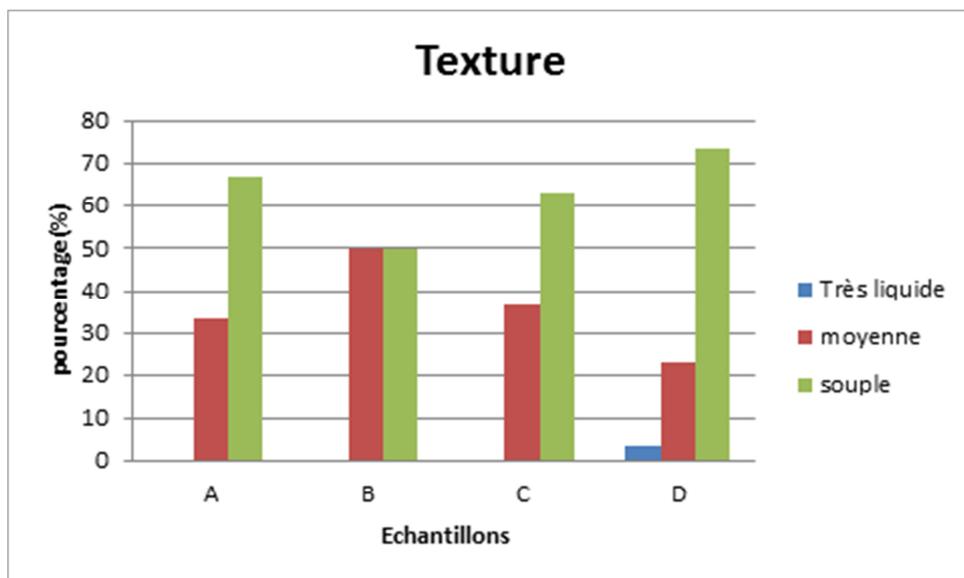


Fig. IV.6. Diagramme d'analyse de texture.

D'après la figure précédente, on note une valeur plus élevée de 73,33% pour le critère souple de produit D par contre les résultats des produits des produits A et C sont très proches avec un taux de 66,66% et 63,33% respectivement.

On note également que la moitié des dégustateurs ont aimé la texture souple de produit B mais les autres moitié préfère la texture moyenne de même produit.

Analyse de saveur

Les résultats de saveur des quatre préparations de mayonnaise sont enregistrés et illustrés dans la figure

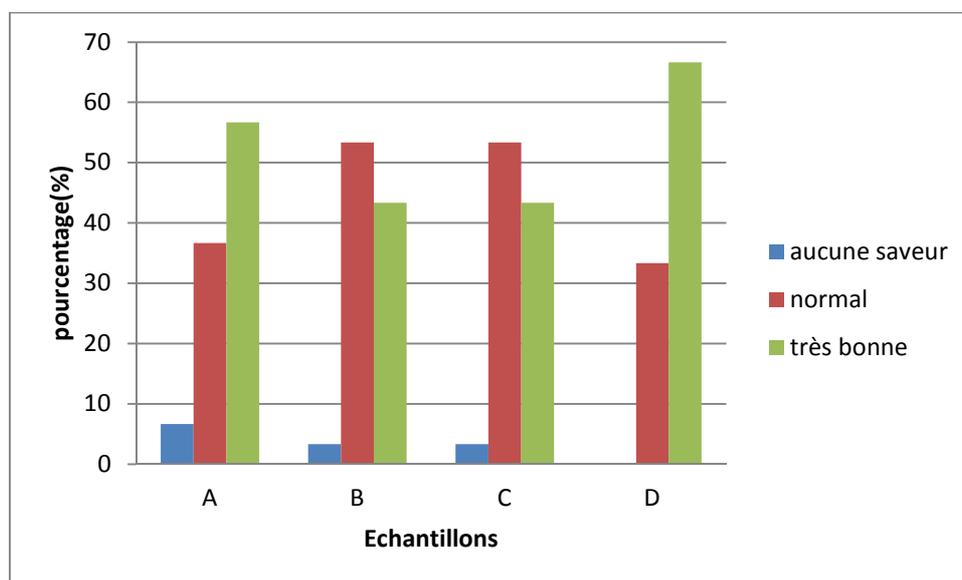


Fig. IV.7. Diagramme d'analyse de saveur.

Selon l'analyse de saveur les résultats étaient identiques pour les produits B et C, on constate que la moitié des dégustateurs ont révélés que les deux produits B et C ont aucune saveur avec un taux plus bas (3,33%) par contre 43,33% ont révélés que les deux produits (B, C) ont une saveur très bonne mais la saveur la plus élevée dans ces deux produits était 53,33% qui ont une saveur normal. D'autre part, on observe que le produit D à pris une valeur plus élevée (66,66%) que le témoin (56,66%). Cela veut dire que la majorité des dégustateurs ont aimés la saveur la très bonne de produit D.

Conclusion

Conclusion

Notre travail qui est une contribution à l'étude des propriétés physico-chimiques des bulbes d'*Allium ursinum L* est l'essai d'incorporation de cette dernière à des différentes doses dans la Mayonnaise.

A la lumière des résultats obtenus des caractéristiques physico-chimiques de la matière première, ont révèle une humidité de 83,15% ; un taux de cendre de 0,64%. La valeur de pH et d'acidité trouver est de l'ordre de (6,86 ; 0,7%) signifie que notre bulbe est de nature neutre à basique.

La bulbe d'*Allium ursinum L* contient des teneurs appréciables en polyphénols 0.023mgEAG /g, en flavonoïdes 0,06mgEQ/g, en caroténoïdes 5,6. 10⁻⁵ µg/g et présente une teneur très remarquable en fibres 4,5% et aussi en protéines 5,13 mg équivalent BSA/g.

Par ailleurs ; l'évaluation du pouvoir Antioxydant de l'extrait phénolique des bulbes d'*Allium ursinum L* par le test de DPPH, est révélé que les composés sont des excellents antioxydants naturels et inhibent d'une manière très efficace l'oxydation allant jusqu'à 92%.

En deuxième lieu, nous avons effectué des analyses physico-chimiques afin de déterminer les paramètres influençant le produit, les résultats obtenus révèlent que les valeurs du suivi du pH mesurées pour tous les produits diminuent de la même manière au cours de stockage à la température ambiante {4,62-4,08}. L'ensemble des échantillons analysés présentent des teneurs en sel incluses entre {0,73%-0,83%} et présentent des teneurs en eau dans l'intervalle {17,5% - 20,5%} alors que la teneur en matière grasse présente une diminution remarquable par apport au témoin {72,75%}, cette diminution est apparait surtout dans la Mayonnaise qui contient 7g d'*Allium ursinum L* {49,86%}. Pour les analyses microbiologiques les germes à 30°C sont en augmentation dans la mayonnaise témoin et diminuent dans les mayonnaises enrichies. Et d'après les résultats de test de dégustation nous pouvons conclure que l'échantillon D qui contient 7g d'*Allium ursinum L* été le plus aimé par les dégustateurs.

Afin d'approfondir ce travail, il serait souhaitable de la compléter avec des études complémentaires nécessaires pour évaluer l'influence de cette plante sur la stabilité de la mayonnaise, les analyses microbiologique et les analyses physico-chimiques de la matière première.

Ce travail doit être approfondis par

- Identification des polyphénols et flavonoïdes d'*Allium ursinum L*.

Conclusion

- Caractérisation approfondie de la qualité du mayonnaise tel que la détermination de profil d'acide gras, quantification et identification des constituants biochimique du mayonnaise ;
- Etude comparative entre les feuilles et les bulbes d'*Allium ursinum L* ;
- Compléter les analyses physico-chimiques de la plante (les minéraux, tannis et les sucres) ;
- Etudier les autres activités biologiques de la plante (activité antimicrobienne, antifongique, etc.) ;
- Faire les analyses microbiologiques à la matière première ;
- Etude par l'ANOVA.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

Abd Rashed, A., Md Noh, M. F., Khalid, N. M., Ab Rahman, N. I., Tasirin, A., Omar, W. S. W., ... & Selamat, R. (2017). The nutritional composition of mayonnaise and salad dressing in the Malaysian market. *Sains Malaysiana*, 46(1), 139-147.

Abdelhakim, E. M.(2018) Effet du type de jaune d'œuf sur la qualité organoleptique et microbiologique de la Mayonnaise.

Al-Qattan, K. K., Thomson, M., Jayasree, D., & Ali, M. (2016). Garlic attenuates plasma and kidney ACE-1 and AngII modulations in early streptozotocin-induced diabetic rats: renal clearance and blood pressure implications. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*.

Anonymes, (2016). Ordonnance du DFI sur les denrées alimentaires d'origine végétale, les champignons et le sel comestible (ODAI0V).

Arnold A. (2014/2016). Fiche pédagogique «Mayonnaise».
https://www.enil.fr/images/doc/pralim/11.Fiche_p%C3%A9dagogique_Mayonnaise.pdf

Auger, J., Boscher, J., Lages, B., Postaire, E., & Viel, C. (1992). Différences et similitudes des composés secondaires chez deux espèces d'*Allium*: *Allium vineale* L. et *Allium ursinum* L. *Bulletin de la Société Botanique de France. Lettres Botaniques*, 139(1), 61-66.

Avramescu, A. M., Bazzaro, F., Mahdjoub, M., Sagot, J. C., & Simion, I. (2014). Elaboration d'une approche d'analyse sensorielle tactile des matériaux bio-sources. *UPB Scientific Bulletin, Series*.

B

Baba Aïssa F. (1999). Encyclopédie des plantes utiles . flore d'Algérie et du Maghreb. Plus de 800 plantes de la flore d'Algérie et du Maghreb, ainsi que des substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Edition. Librairie Moderne –Rouiba, PP. 101.

Bagiu, R. V., Vlaicu, B., & Butnariu, M. (2012). Chemical composition and in vitro antifungal activity screening of the *Allium ursinum* L.(Liliaceae). *International journal of molecular sciences*, 13(2), 1426-1436.

Bahorun, T., Gressier, B., Trotin, F., Brunet, C., Dine, T., Luyckx, M., ... & Pinkas, M. (1996). Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Arzneimittel-forschung*, 46(11), 1086-1089.

Références bibliographiques

Bernaert, N., De Paepe, D., Bouten, C., De Clercq, H., Stewart, D., Van Bockstaele, E., ... & Van Droogenbroeck, B. (2012). Antioxidant capacity, total phenolic and ascorbate content as a function of the genetic diversity of leek (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*). *Food chemistry*, 134(2), 669-677.

Botanica, T. (2017). eFlore, L'encyclopédie botanique collaborative. Montpellier, France: Association Tela Botanica.

Boulekbache, L. (2017). Etude des activités antioxydante et antibactérienne des polyphénols d'*Allium triquetrum* L. en vue de leur application sur la sardine commune.

BOURIDANE, M., HAMREULAIN, F., & BENALI, S. E. (2018). *Evaluation de l'activité antioxydants des extraits de deux plantes médicinales (oléastre, Laurus nobilis) dans le but de leur incorporation dans des formules alimentaires* (Doctoral dissertation, Université de Jijel).

Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I., Goran, A., & Igetic, R. (2008). Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae). *Food chemistry*, 111(4), 925-929.

Bradford, M. M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical biochemistry*, 72(1-2), 248-254.

Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. L. W. T. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*, 28(1), 25-30.

Briand, L. (2018). La Chimie du Goût, Article publié par Claire VILAIN, responsable éditoriale du site Culture Sciences-Chimie.

Brisseau-Mirbel, F. C. (1801). *Traité d'anatomie et de physiologie végétales* (Vol. 1). Dufart.

C

Carolin. (2002). Fabrication artisanale de la mayonnaise. <http://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/guideintervdev/interdev45.rtf>

Codex Alimentarius Commission. (1989). Codex Standard for mayonnaise (Regional European Standard) CODEX STAN 168-1989. Codex Coordinating Committee for Europe.

Références bibliographiques

Colin, L. (2016). *L'ail et son intérêt en phytothérapie* (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).

Cronquist, A. (1981). An Integrated systeme of classification floweringplants. *American Jurnal Plant Sciences*, 248-250.

D

Depre, J. A., & Savage, G. P. (2001). Physical and flavour stability of mayonnaise. *Trends in Food Science & Technology*, 12(5-6), 157-163.

Dini, I., Tenore, G. C., & Dini, A. (2008). Chemical composition, nutritional value and antioxidant properties of *Allium caepa* L. Var. *tropeana* (red onion) seeds. *Food chemistry*, 107(2), 613-621.

Djurdjevic, L., Dinic, A., Pavlovic, P., Mitrovic, M., Karadzic, B., & Tesevic, V. (2004). Allelopathic potential of *Allium ursinum* L. *Biochemical Systematics and Ecology*, 32(6), 533-544.

E

Ebrahimi, S. N., Hadian, J., Mirjalili, M. H., Sonboli, A., & Yousefzadi, M. (2008). Essential oil composition and antibacterial activity of *Thymus caramanicus* at different phenological stages. *Food chemistry*, 110(4), 927-931.

Elia, B., & Hanane, M. (2014). Contribution à l'étude de l'activité antibactérienne de l'ail (*Allium sativum* L).

F

Ferial, M., Abou-Salem, Azza A, Abou-Arab. (2008). Chemical, microbiological and sensory evaluation of mayonnaise prepared from ostrich eggs. *Grasas y Aceites*, 59 (4). P. 352-360.

Flora Helvetica. (2018). *Allium ursinum* L, Ail des ours
<https://www.infoflora.ch/fr/flore/allium-ursinum.html>

G

Gastronomayo. (1901). La Mayonnaise. <http://gastronomayo.centerblog.net/>

Références bibliographiques

Ghali A, Rafed S. (2019). Screening phytochimiques et activité anti-hémolytique de deux plantes médicinales : *Allium ursinum* et *Allium porrum*. Mémoire de Master, Université de BOUIRA.

Ghédira, K., & Goetz, P. (2016). Ail des ours: *Allium ursinum* L.(Amaryllidaceae). *Phytothérapie*, 14(3), 165-169.

Ghesquiere, C. (2016). *Les bienfaits de l'ail dans les maladies cardiovasculaires* (Doctoral dissertation, Éditeur inconnu).

Godevac, D., Vujisić, L., Mojović, M., Ignjatović, A., Spasojević, I., & Vajs, V. (2008). Evaluation of antioxidant capacity of *Allium ursinum* L. volatile oil and its effect on membrane fluidity. *Food chemistry*, 107(4), 1692-1700.

Goupy, J. (2001). Introduction aux plans d'expérience. *Paris 2ème édition 293*.

Guillaume Calu (2004). L'eau et les plantes. *Mémoire bibliographique en Sciences Végétales. P.19*.

Guiraird, J., & Galzy, P. (1980). *L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires*. Les Editions de l'Usine nouvelle.

Guiraud, J. P. (1998). La microbiologie alimentaire.

H

Hamiche, E., Djemadi, C., & Boudries, H. E. (2020). L'accompagnement de la démarche HACCP dans la production de sauces froides (mayonnaise Fleurial) au sein de l'entreprise Cevital.

Harrison, L. J., & Cunningham, F. E. (1986). INFLUENCE OF FROZEN STORAGE TIME ON PROPERTIES OF SALTED YOLK AND ITS FUNCTIONALITY IN MAYONNAISE 1. *Journal of food quality*, 9(3), 167-174.

I

INPN. *Allium ursinum* L. [en ligne]. INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel. [Cité le 29 octobre 2015]. Disponible sur: http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/81541

Issar, K. (2011). *Studies on extraction and characterization of dietary fibre from apple pomace and its utilization for preparation of fibre enriched products* (Doctoral dissertation).

Références bibliographiques

Itab., Site Web. http://www.itab.asso.fr/downloads/colloque-peuv/9_moisseeff.pdf Consulté le 10.06.2019.

Ivanova, A., Mikhova, B., Najdenski, H., Tsvetkova, I., & Kostova, I. (2009). Chemical composition and antimicrobial activity of wild garlic *Allium ursinum* of Bulgarian origin. *Natural product communications*, 4(8), 1934578X0900400808.

J

Jacques, F. l'ail des ours, petit jardin . N°152, publié en décembre 2019 . 11-16.

Jean louis L. (1890). *Introduction à la botanique: Le sapin* (Vol. 51). Félix Alcan.

Johary, N., Fahimdanesh, M., & Garavand, F. (2015). Effect of basil seed gum and tracaganth gum as fat replacers on physicochemical, antioxidant and sensory properties of low fat mayonnaise. *Int. J. Eng. Sci. Invent*, 4, 51-57.

K

Kamazawa S, Tanguchi M., Suzuki Y., Shimra M., Kwon M-S et Nakayama T. (2002). Antioxidant activity of polyphenols in carob pods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 373 – 377.

Khaled Moussa, M. Mostaoha Felah, D. Hatim Anis, M. (2015). Les plantes locales les plus importantes commercialisées dans la badia Jordanienne et leurs utilisations. Ed Royal Botanic garden, 25-58.

Krstin, S., Sobeh, M., Braun, M. S., & Wink, M. (2018). *Tulbaghia violacea* and *Allium ursinum* extracts exhibit anti-parasitic and antimicrobial activities. *Molecules*, 23(2), 313.

L

Lapornik, B., Prošek, M., & Wondra, A. G. (2005). Comparison of extracts prepared from plant by-products using different solvents and extraction time. *Journal of food engineering*, 71(2), 214-222.

Lee, H. S. (2001). Characterization of carotenoids in juice of red navel orange (Cara Cara). *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 49(5), 2563-2568.

López, A., García, P., & Garrido, A. (2008). Multivariate characterization of table olives according to their mineral nutrient composition. *Food Chemistry*, 106(1), 369-378.

Références bibliographiques

Louaileche, H., & Mokrani, A. (2008). Etude Comparative du Pouvoir Antioxydant de Quelques Alliées.

M

Mann, J., & Truswell, A. S. (Eds.). (2017). *Essentials of human nutrition*. Oxford University Press.

Martin, P. (2013). *Les familles des plantes à fleurs d'Europe: botanique systématique et utilitaire*. Presses universitaires de Namur.

Miliauskas, G., Venskutonis, P. R., & Van Beek, T. A. (2004). Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. *Food chemistry*, 85(2), 231-237.

Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. sci. technol*, 26(2), 211-219.

Moumene, F., Benali-Toumi, F., Benabderrahman, M., Benyamina, A., Selem, H., & Dif, M. M. (2016). Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles d'Allium vineale et Allium sativum de l'Ouest Algérien. *Phytothérapie*, 14(3), 170-175.

N

Najjaa, H., Zouari, S., Arnault, I., Auger, J., Ammar, E., & Neffati, M. (2011). Différences et similitudes des métabolites secondaires chez deux espèces du genre Allium, Allium roseum L. et Allium ampeloprasum L. *Acta botanica gallica*, 158(1), 111-123.

O

Ouedraogo, R. A., Koala, M., Dabire, C., Hema, A., Bazie, V. B. E. J. T., Outtara, L. P., ... & Nebie, R. H. (2015). Teneur en phénols totaux et activité antioxydante des extraits des trois principales variétés d'oignons (Allium cepa L.) cultivées dans la région du Centre-Nord du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(1), 281-291.

Owen, P. L., & Johns, T. (1999). Xanthine oxidase inhibitory activity of northeastern North American plant remedies used for gout. *Journal of ethnopharmacology*, 64(2), 149-160.

Ozdemir, N., Kantekin-Erdogan, MN, Tat, T., et Tekin, A. (2018). Effet de l'huile de cumin noir sur la stabilité à l'oxydation et les caractéristiques sensorielles de la mayonnaise. *Journal of food science and technology*, 55 (4), 1562-1568.

Références bibliographiques

P

Pauly, A. (2019). Les abeilles sauvages du Jardin Botanique" Jean Massart" à Bruxelles (Hymenoptera: Apoidea). *Belgian Journal of Entomology*, 78, 1-86.

Petrovska, B. B., & Cekovska, S. (2010). Extracts from the history and medical properties of garlic. *Pharmacognosy reviews*, 4(7), 106.

PICARD, C. (2013). Peut on Imaginer Remplacer l'Analyse Sensorielle des Produits Cosmétiques par des Instruments de Laboratoire. *Présentation, Académie Nationale de Pharmacie, Université le HAVRE*.

Puligundla,P., Cho, YH et Lee, YT. (2015). Propriétés physicochimiques et sensorielles des formulations de mayonnaise à teneur réduite en matières grasses préparées avec de l'amidon de riz et des mélanges amidon-gomme. *Emirates Journal of Food and agriculture*, 463-468.

R

Ribéreau-Gayon, P. (1968). *Les Composés phénoliques des végétaux: par Pascal Ribéreau-Gayon...* Dunod.

Robinson, S. K. (1924). Practice in mayonnaise manufacture. *American Food Journal*, 19, 185.

Rohman, A., Riyanto, S., Yuniarti, N., Saputra, W. R., Utami, R., & Mulatsih, W. (2010). Antioxidant activity, total phenolic, and total flavonoid of extracts and fractions of red fruit (*Pandanus conoideus* Lam). *International Food Research Journal*, 17(1), 97-106.

Roller, S., & Covill, N. (2000). The antimicrobial properties of chitosan in mayonnaise and mayonnaise-based shrimp salads. *Journal of Food Protection*, 63(2), 202-209.

S

Sahnoun, D., Ksouri, W. M., Younes, I., Hammami, M., Bettaieb, I., Saada, M., ... & Serairi, R. B. (2017). Antioxidant activity and biochemical composition of fresh bulbs and leaves of wild garlic *Allium ursinum*. *Journal of New Sciences*, 44, 2392-2399.

Sara, Z.(2019). *Influence des techniques de séchage sur les propriétés physicochimiques et fonctionnelles de la pomme locale* (Doctoral dissertation, Université de Batna 1-Hadj Lakhder).

Références bibliographiques

- Schmitt, B., Schulz, H., Storsberg, J., & Keusgen, M. (2005).** Chemical characterization of *Allium ursinum* L. depending on harvesting time. *Journal of agricultural and food chemistry*, 53(18), 7288-7294.
- Seli, HM, Olsen, AG et Kremers, RE. (1935).** Lécithoprotéine l'ingrédient émulsifiant du jaune d'oeuf. *Chimie industrielle et d'ingénierie*, 27 (10), 1222-1223.
- Sendl, A. (1995).** *Allium sativum* and *Allium ursinum*: Part 1 Chemistry, analysis, history, botany. *Phytomedicine*, 1(4), 323-339.
- Sendl, A., Elbl, G., Steinke, B., Redl, K., Breu, W., & Wagner, H. (1992).** Comparative pharmacological investigations of *Allium ursinum* and *Allium sativum*. *Planta medica*, 58(01), 1-7.
- Singleton V., Orthofer R et Lamuela-Raventos R. (1999).** Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *Method of enzymologie*, 299, 152- 178.
- Sobolewska, D., Podolak, I., & Makowska-Wąs, J. (2015).** *Allium ursinum*: botanical, phytochemical and pharmacological overview. *Phytochemistry reviews*, 14(1), 81-97.
- Souci s.W. Fachmann W. et Kraut H. (1994).** Food composition and nutrition value. Vegetables. 5ème édition. Ed. CRC Press. Germany. ISBN 3887630769.
- Štajner, D., Milić, N., Čanadanović-Brunet, J., Kapor, A., Štajner, M., & Popović, B. M. (2006).** Exploring *Allium* species as a source of potential medicinal agents. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 20(7), 581-584.
- Štajner, D., Popović, B. M., Čanadanović-Brunet, J., & Štajner, M. (2008).** Antioxidant and scavenger activities of *Allium ursinum*. *Fitoterapia*, 79(4), 303-305.
- Synowiec, A., Gniewosz, M., Zieja, I. (2010).** Comparaison des propriétés antimicrobiennes d'extraits d'ail sauvage (*Allium ursinum*). *Journaux problématiques des progrès des sciences agricoles*, no 553.

Références bibliographiques

T

Thévenin, T. (2017). Quelle éthique, quelles pratiques pour des plantes médicinales de qualité?. *Phytothérapie*, 15(3), 123-130.

Touil, A., Litaïem, J., & Zagrouba, F. (2015). Isothermes de sorption et propriétés thermodynamique de l'Allium sativum. *Journal of the Tunisian Chemical Society*, 17, 105-114.

Toussain, F. (2003). Les Etapes de l'Analyse Sensorielle, Objectif de l'Analyse Sensorielle et les Descripteurs du Produit. Technologie Appliquée, Site web : TechnoResto.org. Thèse de doctorat de l'INSA de Rouen.

V

Vannereau, A., & Mellouki, F. (1996). Quelques exemples d'activités biologiques des substances soufrées des Allium utilisées en phytothérapie. *Acta botanica gallica*, 143(2-3), 143-148.

W

Watt, J. M., & Breyer-Brandwijk, M. G. (1986). *The Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa; Eing an Account of Their Medicinal and Other Uses, Chemical Composition...* University Microfilms.

Wynne, K. (2017). The mayonnaise effect. *The journal of physical chemistry letters*, 8(24), 6189-6192.

X

Xu, X. Y., Song, G. Q., Yu, Y. Q., Ma, H. Y., Ma, L., & Jin, Y. N. (2013). Apoptosis and G2/M arrest induced by Allium ursinum (ramson) watery extract in an AGS gastric cancer cell line. *OncoTargets and therapy*, 6, 779.

Y

Yin, M. C., & Tsao, S. M. (1999). Inhibitory effect of seven Allium plants upon three Aspergillus species. *International journal of food microbiology*, 49(1-2), 49-56.

Références bibliographiques

ISO 662,1998.

ISO 885/1.02.2004.

J.O N°39 de 2 juillet 2017.

J.O.R.A. 1998.

J.O.R.A. 2012.

NA 15174 (ISO 6887-4: 2004).

NA 6803 (ISO 4832:2006).

NA ISO 6888-3.

NA V08 – 051, 1999.

NF EN ISO 4833-1 et 2 de 2013.

NF T60 305, juin.

NF V05-101,1974.

NF V05-108, 1970.

NF V05-113, 1972.

Matériels de laboratoire	Réactifs utilisés
<ul style="list-style-type: none"> • Verreries courantes de laboratoire • Etuve • Dessiccateur • Balance analytique • pH mètre • Papiers filtres • Plaque chauffante • Fiole conique • Four à moufle • Spectrophotomètre • Centrifugeuse • Burette gradué • Boîtes pétries • Pipettes stériles 	<ul style="list-style-type: none"> • Solution d'hydroxyde de sodium (NaOH 0,1 N) • Phénolphtaléine • Ethanol 70% • Ethanol 96% • Trichlorure d'Aluminium (AlCl₃ 2%) • Acide gallique • Réactif de Folin-Ciocalteu's • Carbonate de sodium • La quercétine • Réactif de Bradford • Acide phosphorique à 85% • Bleu de Coomassie • Hexane • Acétone • Réactif de DPPH • Solution de nitrate d'Argent (AgNO₃) • Chromate de potassium (K₂CrO₄) • Ether de pétrole • TSE • PCA • VRBL • Schubert • Kovax • Giolitti Cantoni • Solution de Tellurite de Potassium • Gélose chapman • Sérum citraté • BHIB • OGA • Milieu SFB • Additif SFB • Gélose hektoen • H₂SO₄ à 0,3N • NaOH à 1,5 N • EDTA

Préparation de réactif de BRADFORD:

- 1- 100 mg de bleu de coomassie ;
- 2- 100ml de l'acide phosphorique à 85% ;
- 3- 50 ml d'éthanol à 95% ;
- 4- 500ml d'eau distillée.

Ce réactif peut être conservé pendant 1 mois à 4 °C à l'obscurité.



Photo : La plante *Allium ursinum L* de la région de Tikedjda.



Photo : les bulbes d'*Allium ursinum L*.

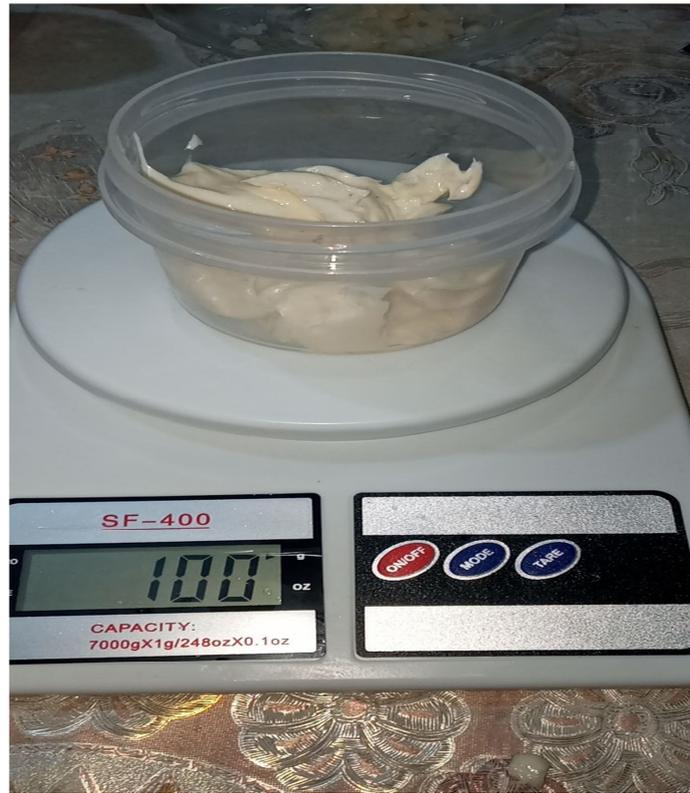


Photo : Balance électronique.



Photo : pH mètre.



Photo : cendres de la mayonnaise.



Photo : Matière grasse de la mayonnaise.



Photo : Tube positive des Staphs



Photo : Résultat des levures après 5 jours.

1. Courbe d'étalonnage des polyphénols

La concentration en composés phénoliques totaux exprimée en mg équivalent d'acide gallique par g de bulbe est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant l'acide gallique comme standard d'étalonnage.

Tableau.1 : La densité optique en fonction de la concentration d'acide gallique

Concentration en AG (mg/ml)	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
DO	0	0,134	0,268	0,354	0,406	0,492	0,598	0,704	0,806	0,9	1,014

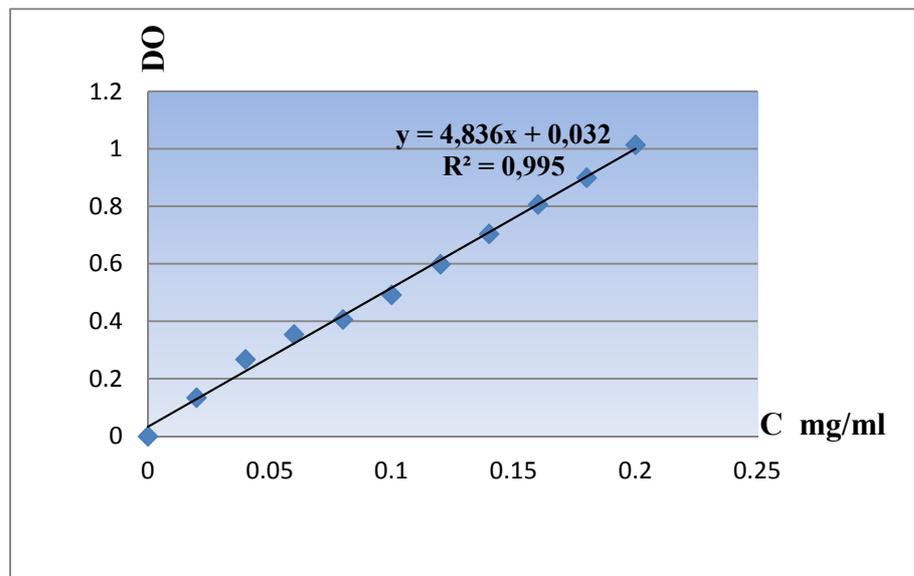


Figure01 : Courbe d'étalonnage des polyphénols [DO=f (concentration en acide gallique)].

2. La courbe d'étalonnage des flavonoïdes

La concentration des flavonoïdes contenus dans nos extraits est calculée en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant la quercétine comme standard.

La courbe d'étalonnage ($Y=aX+ b$) obtenue avec la quercétine à différentes concentrations pratiquée dans les mêmes conditions opératoires que les échantillons servira à la quantification des flavonoïdes.

Tableau.2 : La densité optique en fonction de la concentration de la quercétine

Concentration en quercétine (mg/ml)	0,00468	0,009375	0,01875	0,0375	0,075
Densité optique DO	0,1755	0,222	0,332	0,6105	1,1355

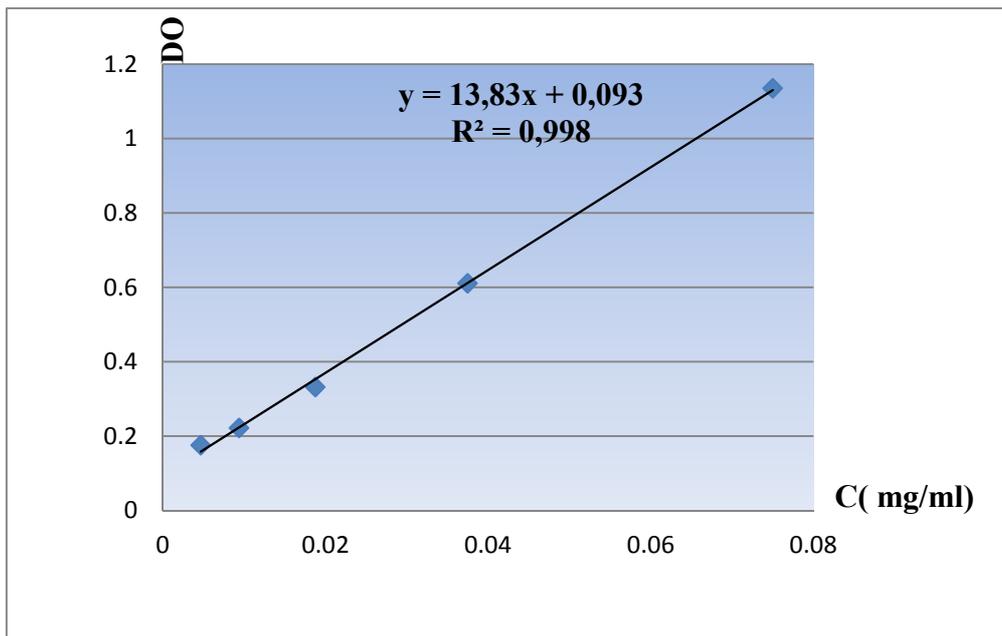


Figure 02 : Courbe d'étalonnage des flavonoïdes [DO=f (concentration en quercétine)].

3. Courbe d'étalonnage des protéines par la méthode de BRADFORD

Tableau.3 : La densité optique en fonction de la concentration de BSA

Concentration en BSA (mg/ml)	0	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75
DO	0	0,062	0,171	0,232	0,364	0,445

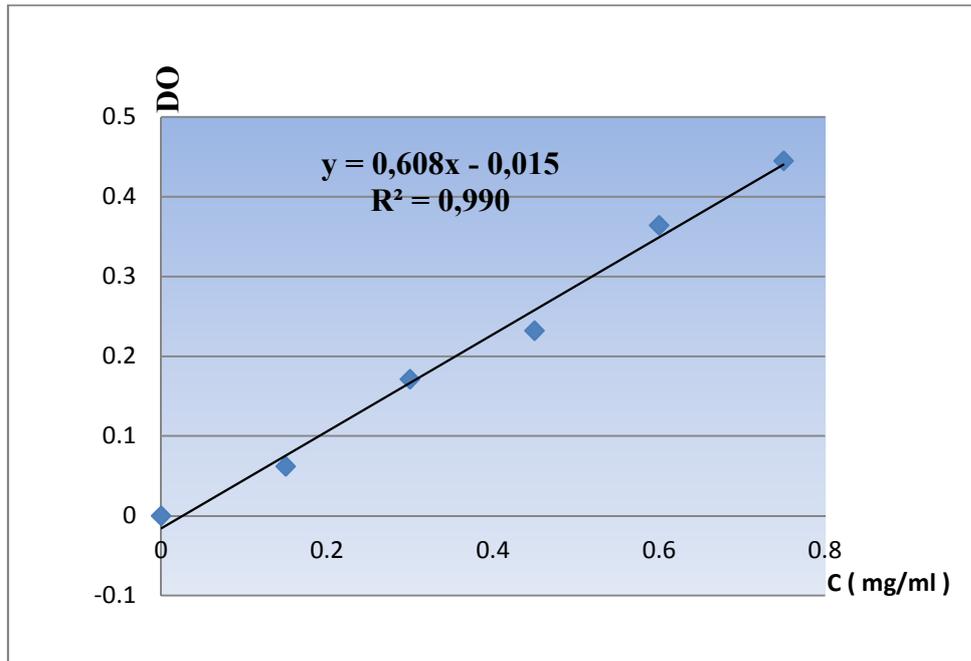


Figure 03 : Courbe d'étalonnage des protéines.

Annexe 4

Fiche de dégustation

Sexe :

Age :

Est-ce que vous connaissez l'ail sauvage ?

Avez-vous déjà mangé l'ail sauvage ?.....

Veillez examiner et évaluer l'échantillon de la mayonnaise, et donnez une note (0 ; 5 ; 10)

Aspect : 0 : liquide ; **5** : moyennement consistant ; **10** : crémeux et tartinable

Couleur : 0 : non satisfaisante ; **5** : acceptable ; **10** : très bonne

Odeur : 0 : forte ; **5** : moyenne ; **10** : légère

Saveur : 0 : aucune saveur ; **5** : normal ; **10** : très bonne

Texture : 0 : très liquide ; **5** : moyenne ; **10** : souple

	A	B	C	D
Aspect				
Couleur				
Odeur				
Saveur				
Texture				

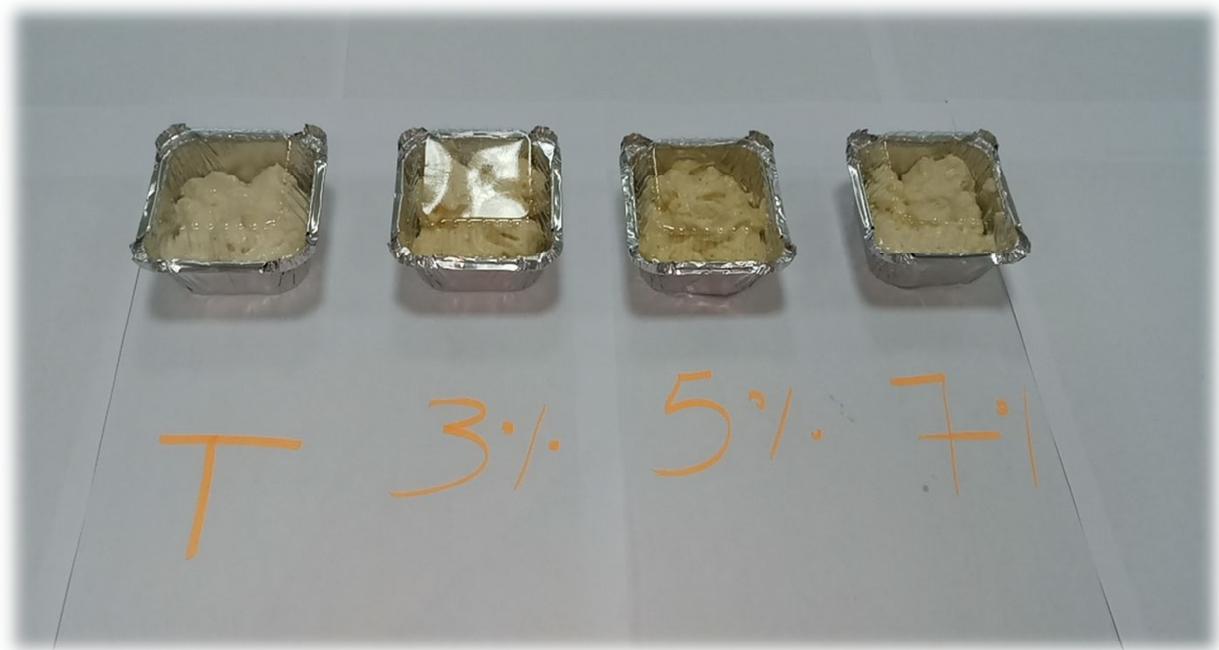


Photo : Test de dégustation.

Fiche de dégustationSexe : **Femme**Age : **50**.....Est-ce que vous connaissez l'ail sauvage ? **Oui**Avez-vous déjà mangé l'ail sauvage ? **Oui****Veillez examiner et évaluer l'échantillon de la mayonnaise, et donnez une note (0 ; 5 ; 10)****Aspect : 0** : liquide ; **5** : moyennement consistant ; **10** : crémeux et tartinable**Couleur : 0** : non satisfaisante ; **5** : acceptable ; **10** : très bonne**Odeur : 0** : forte ; **5** : moyenne ; **10** : légère**Saveur : 0** : aucune saveur ; **5** : normal ; **10** : très bonne**Texture : 0** : très liquide ; **5** : moyenne ; **10** : souple

	A	B	C	D
Aspect	10	10	5	10
Couleur	5	10	5	10
Odeur	5	0	5	5
Saveur	5	10	5	10
Texture	10	5	5	10

Fiche de dégustationSexe : **Homme**Age : **24**.....Est-ce que vous connaissez l'ail sauvage ? **Oui**Avez-vous déjà mangé l'ail sauvage ? **Non****Veillez examiner et évaluer l'échantillon de la mayonnaise, et donnez une note (0 ; 5 ; 10)****Aspect : 0** : liquide ; **5** : moyennement consistant ; **10** : crémeux et tartinable**Couleur : 0** : non satisfaisante ; **5** : acceptable ; **10** : très bonne**Odeur : 0** : forte ; **5** : moyenne ; **10** : légère**Saveur : 0** : aucune saveur ; **5** : normal ; **10** : très bonne**Texture : 0** : très liquide ; **5** : moyenne ; **10** : souple

	A	B	C	D
Aspect	5	5	5	5
Couleur	10	5	10	5
Odeur	5	0	5	0
Saveur	10	5	10	5
Texture	5	5	5	5

Le matériel :



Tubes de diluant de 9 mL

Pipette graduée ou pipette paille de 1 mL

La technique :

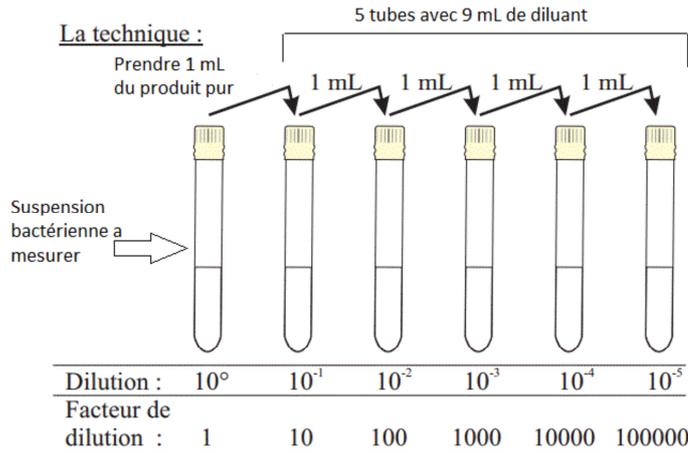


Photo : Protocol de dilution décimal.

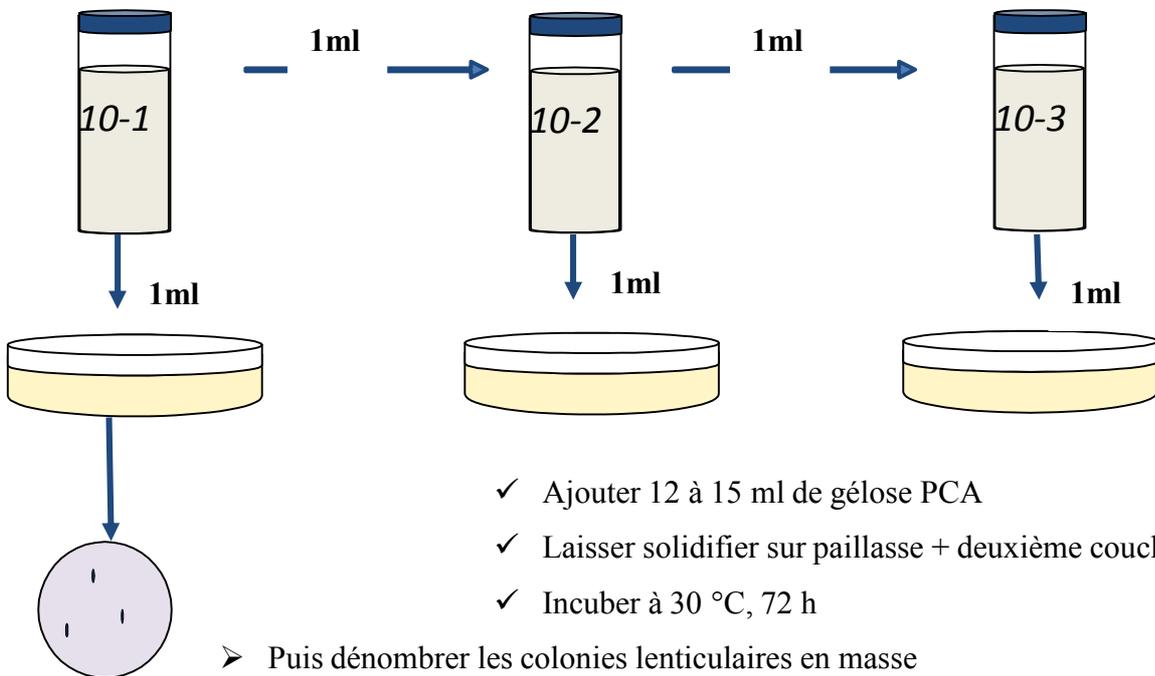
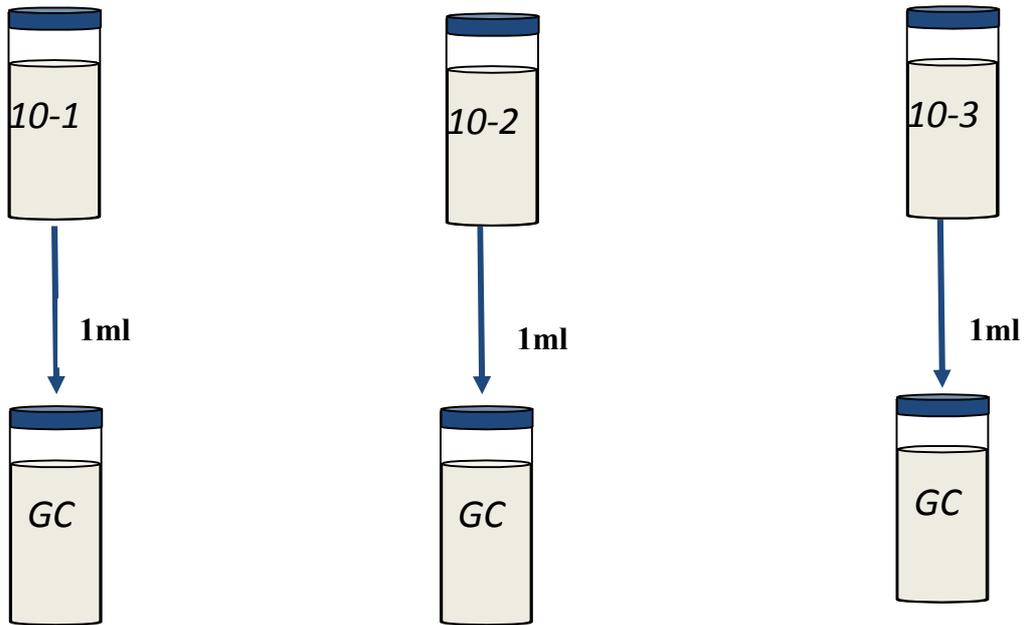
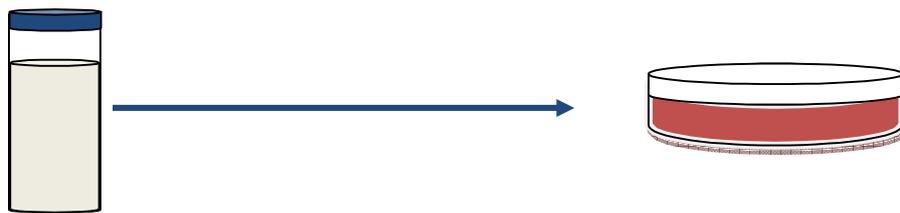


Photo : Recherche et dénombrement des germes aérobies à 30°C.

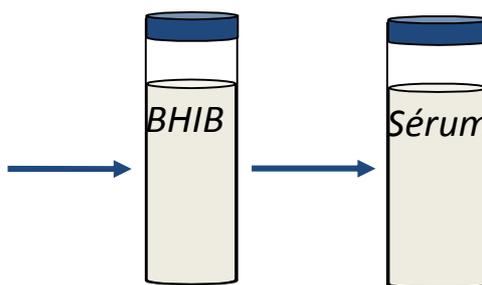


Incubation à 37°C pendant 24 à 48h



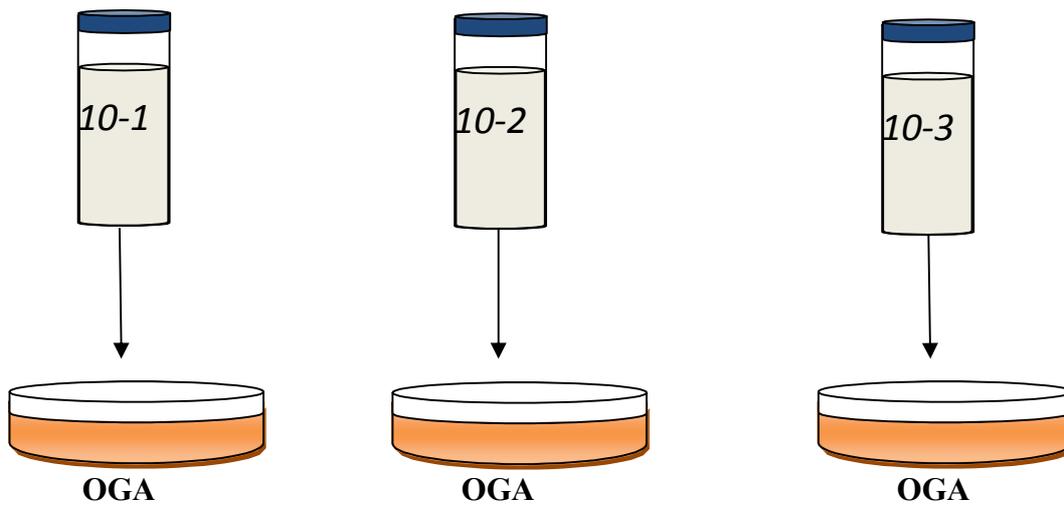
Milieu Chapman

Isolement sur milieu Chapman



Test de coagulase

Photo : Recherche et dénombrement des *Staphylococcus aureus*.



Incubation à 22°C pendant 5 jours

Photo : Mode opératoire de recherche levures et moisissures.

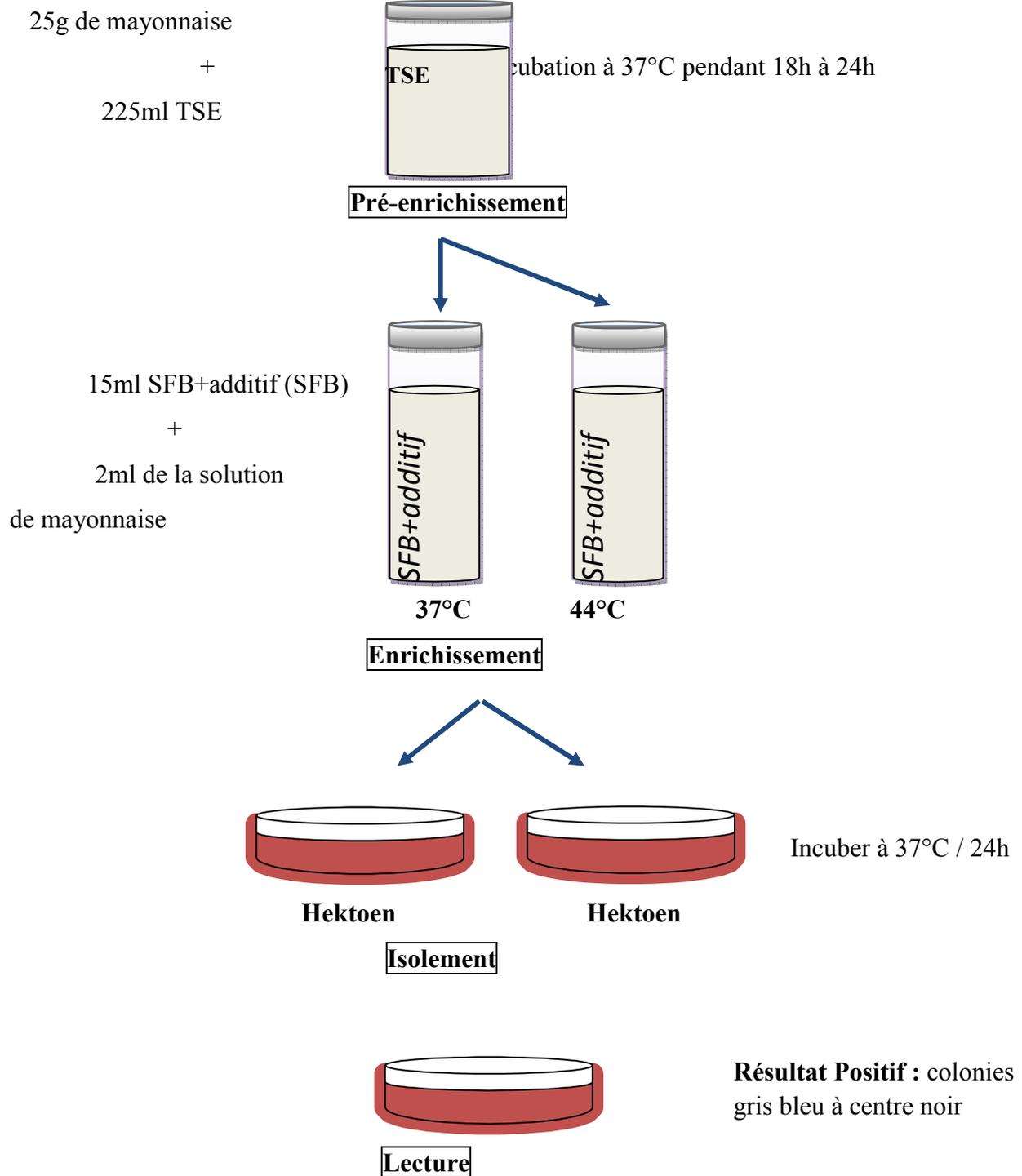


Photo : Recherche des salmonelles.

Résumé

Ce travail vise à valoriser et exploiter une plante du territoire algérien « *Allium ursinum L* » et à mesurer ses principaux composés telles que les composés phénoliques ainsi qu'à étudier son efficacité antioxydante. Les bulbes fraîches de la plante ont été utilisées comme additif dans la mayonnaise traditionnelle afin d'améliorer sa qualité.

Les résultats des analyses physicochimiques et évaluation de l'activité antioxydante d'*Allium ursinum L*, montrent que ce dernier représentent des teneurs appréciables en polyphénols , flavonoïdes et caroténoïdes, cette richesse en composés bioactifs procure à cette plante une activité antioxydante très importante et elle contient aussi des fibres alimentaires et des protéines.

La mayonnaise enrichie avec l'ail sauvage présente la plus grande valeur d'humidité, en plus lorsqu'on conserve à température ambiante le pH diminue dans toutes les préparations, et pour la teneur en matière grasse on a observé une diminution dans la mayonnaise enrichie .

Les résultats des analyses microbiologiques ont prouvé que l'intégration des bulbes d'*Allium ursinum L* enrichit la qualité de la mayonnaise traditionnelle et exerce un effet antibactérien.

Mots-clés : *Allium ursinum L*, bulbes, incorporation, Mayonnaise.

Abstract

This work aims to valorise and exploit a plant from the Algerian territory "*Allium ursinum L*" and to measure its main compounds such as phenolic compounds as well as to study its antioxidant efficiency. The fresh bulbs of the plant were used as an additive in traditional mayonnaise in order to improve its quality.

The results of the physicochemical analyses and evaluation of the antioxidant activity of *Allium ursinum L*, show that the latter represents appreciable contents of polyphenols, flavonoids and carotenoids, this richness in bioactive compounds gives this plant a very high antioxidant activity.

The mayonnaise enriched with wild garlic has the highest moisture value, and when stored at room temperature the pH decreases in all the preparations, and for the fat content a decrease was observed in the enriched mayonnaise.

The results of the microbiological analyses proved that the integration of *Allium ursinum L* bulbs enriches the quality of traditional mayonnaise and has an antibacterial effect.

Keywords: *Allium ursinum L*, bulbs, incorporation, mayonnaise.

ملخص:

يهدف هذا العمل إلى تعزيز واستغلال نبات من الأراضي الجزائرية " أليوم اورسينيوم " وقياس مركباته الرئيسية مثل المركبات الفينولية وكذلك دراسة فعاليته المضادة للأكسدة. تم استخدام بصيالات النبات الطازجة كمادة مضافة في المايونيز التقليدي لتحسين جودته. أظهرت نتائج التحليلات الفيزيائية والكيميائية وتقييم النشاط المضاد للأكسدة لـ أليوم اورسينيوم أن الأخير يمثل مستويات ملحوظة من البوليفينول والفلافونويد والكاروتينات ، وهذا الثراء في المركبات النشطة بيولوجيًا يمنح هذا النبات نشاطًا قويًا مضادًا للأكسدة. المايونيز المخصب بالثوم البري له أعلى قيمة للرطوبة ، علاوة على ذلك عند تخزينه في درجة حرارة الغرفة ينخفض الرقم الهيدروجيني في جميع المستحضرات ، وبالنسبة لمحتوى الدهون لوحظ انخفاض في المايونيز المخصب. أظهرت نتائج التحليلات الميكروبيولوجية أن دمج بصيالات أليوم اورسينيوم يثري جودة المايونيز التقليدي ويمارس تأثيرًا مضادًا للبكتيريا. **الكلمات المفتاحية:** لـ أليوم اورسينيوم ، بصيالات ، اضافة ، المايونيز.