

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Science Alimentaire
Spécialité Science des corps gras



Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Décoloration des huiles Végétales par
les agents physiques d'adsorption.**

Au niveau de CO.G. B La Belle Bejaia

Présenté par :

Ouhammou Chahinaz et Chouchaa Ahlam Cherifa

Soutenu le : **26 Juin 2023**

Devant le jury composé de :

Mme GUERFI F.

MCA

Président

Mme BERKATI S.

MAA

Encadreur

Mme BENZAOUZ L.

MAA

Examineur

Année universitaire : 2022 / 2023

Remerciements

On remercie le bon dieu tout puissant de nous avoir donné la force et la volonté pour mener ce travail à terme.

*Nos remerciements les plus sincères vont à **Mme BERKATI née ALOUI SALIMA**, notre encadreur qui nous a fait l'honneur d'avoir veillé et dirigé ce travail par son aide scientifique, ses précieux conseils, et son orientation.*

*Nous remercions vivement, **Mme HAMITRI née GUERFI Fatiha**, d'avoir accepté de nous honorer en présidant le jury d'examen. Ainsi que **Mme SMAIL née BENZAOUZ Leila**, pour l'honneur qu'elle nous a fait de bien vouloir examiner notre travail.*

*On tient à remercier aussi très chaleureusement **Mme DJAAFRI** chef de service de laboratoire d'analyse, d'avoir mis à notre disposition tout le matériel nécessaire pour notre projet, **Mlle ZAHIRA** et tout le personnel du complexe CO.G. B la belle.*

Enfin, nos remerciements les plus sincères à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

DÉDICACE

Je dédie ce travail

A ma chère mère ;

A mon cher père ;

Les premiers piliers de ma vie, je vous adresse ma reconnaissance éternelle. Votre amour incommensurable, votre soutien inépuisable et vos sacrifices désintéressés ont été les fondations solides sur lesquelles j'ai pu bâtir mes rêves. Vous avez cru en moi, m'avez encouragé à donner le meilleur de moi-même et avez été mes inspirations constantes. Votre soutien inconditionnel a été la clé de ma réussite, et je suis honorée de vous avoir comme guides et modèles.

A mes chères sœurs : Ouarda, Sadia ;

A mon cher grand frère Mohand Salah, chère belle-sœur Nafila et leurs enfants ;

A mes chers frères Idir , Achour ;

Vous êtes mes complices, mes confidents et mes meilleurs amis. Votre amour inconditionnel, votre présence joyeuse et vos encouragements chaleureux ont été une source de réconfort et de motivation tout au long de cette aventure. Vos conseils avisés et votre soutien indéfectible m'ont permis d'aller au-delà de mes limites et d'explorer de nouvelles voies. Notre lien fraternel est un trésor précieux qui illumine ma vie.

A chers mes amis : Thiziri, Sonia, Thinhinane, Thamila, Asma, Kouceila;

Je vous suis reconnaissante de tout cœur pour votre amitié précieuse et votre soutien inébranlable. Votre présence bienveillante, vos mots d'encouragement et vos éclats de rire partagés ont enrichi ma vie de manière inestimable. À travers nos discussions inspirantes, nos débats passionnés et nos moments de détente, vous avez contribué à ma croissance personnelle et à ma capacité à affronter les défis avec confiance.

A ma chère binôme : Ahlam ;

Je tiens à exprimer ma gratitude pour ta persévérance, ton professionnalisme et ta volonté inébranlable de toujours donner le meilleur de toi-même. Notre collaboration a été un véritable catalyseur de créativité et d'excellence, et ce mémoire en est le fruit tangible.

Ouhammou Chahinaz

DÉDICACE

A ma maman qui m'a soutenu et encouragé durant toutes ces années d'études, qui sans elle ma réussite n'aura pas lieu, quelle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A mon père que dieu le protège qui a toujours été à mes cotés pour me soutenir et m'encourager, que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

*A mes très chères sœurs : **Dihia, Rahma** et mon frère **Wassim***

Votre si tendre compagnie

Ainsi que votre sens de l'humour ont pertinemment constitué pour moi une source de joie, de fierté et de persévérance.

*A ma cousine « **Lydia** » pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout le long de projet. Tous les mots de remerciement de reconnaissance et de gratitude ne seront pas suffisants pour exprimer ce que j'éprouve pour toi.*

*A mon binôme « **Chahinaz** » ainsi qu'à toute sa famille.*

*A ma meilleure amie « **Lyna** » pour sa sincère amitié et confiance et à qui je dois ma reconnaissance. Nul mot ne saurait capable d'exprimer à sa juste valeur le profond respect, l'amour et la gratitude que je porte envers toi.*

Atout ceux qui me sont chers :

*En particulier « **Akram** » à qui je souhaite pleins de bonheur et de réussite dans sa vie quoique je dise je ne saurais lui exprimé ma gratitude pour sa patience et ses encouragements que ce travail soit le témoignage de mon éternel reconnaissance.*

*A toute ma famille **Chouchaa** et **Mahdi***

Chouchaa Ahlam

Table des matières

| | |
|--|----|
| Remerciements | |
| Dédicace | |
| Liste des abréviations | |
| Liste des figures | |
| Liste des tableaux | |
| Introduction | 1 |
| Partie bibliographique | |
| I- Généralités sur les huiles végétales..... | 2 |
| I-1- Définitions..... | 2 |
| I-2- Composition..... | 2 |
| I-3- Classification et propriétés des huiles végétales | 3 |
| I-4- Principales huiles végétales consommées..... | 4 |
| II. Raffinage des huiles végétales | 7 |
| Définition et objectif du raffinage | 7 |
| Etapas de raffinage | 7 |
| III. Décoloration des huiles végétales..... | 9 |
| III-1- Définition et objectif de la décoloration..... | 9 |
| III-1-1- Décoloration par méthode chimique..... | 9 |
| III-1-2- Décoloration par méthode physique (adsorption)..... | 9 |
| III-1-3- Facteurs qui influencent la décoloration | 11 |
| Partie expérimentale | |
| I- Matériel et méthodes..... | 13 |
| II - Objectif de l'étude | 13 |
| III- Description des matrices | 13 |
| Huile de soja | 13 |
| III-2- Terres décolorantes utilisées | 13 |
| IV- Méthodologie de travail | 14 |
| IV-1- Protocole de la décoloration..... | 14 |
| IV-1-1- Décoloration avec la terre décolorante | 14 |
| VI-1-2- Décoloration avec le charbon actif | 14 |
| VI-1-3- Décoloration avec charbon actif et terre décolorante | 15 |
| V- Analyses physico-chimiques | 15 |
| V-1- Analyses effectuées sur l'huile lavée et séchée, décolorée..... | 15 |
| V-1-1- Acidité | 15 |
| V-1-2- Traces de savon (alcalinité) | 16 |

| | |
|---|----|
| V-1-3- Humidité | 16 |
| V-1-4- Détermination de la couleur | 17 |
| V-1-5- Chlorophylle | 17 |
| V-1-6- β -carotène..... | 18 |
| V-2- Analyses effectuées sur la terre | 18 |
| V-2 -1- Humidité..... | 18 |
| V-2-2- Densité | 18 |
| V-2-3- Détermination du pH..... | 18 |

Résultats et discussion

| | |
|---|----|
| I-1- Caractéristiques de l'huile de soja (lavée et séchée)..... | 19 |
| I-2- Caractéristiques des différentes terres utilisées | 19 |
| I-3- Décoloration de l'huile par les différentes terres | 20 |
| I-3-1- Variation de la couleur | 20 |
| I-3-2- Variation de l'acidité | 21 |
| I-3-3- Variation de la Chlorophylle | 22 |
| I-3-4- Variation de la β -carotène | 23 |
| I-4- Décoloration de l'huile par le charbon actif | 24 |
| I-5- Décoloration de l'huile par le mélange terre –charbon..... | 25 |
| I-5-1- Variation de la couleur | 25 |
| I-5-2- Variation de l'acidité | 25 |
| I-5-3- Variation de la chlorophylle | 26 |
| I-5-4- Variation de la β -carotène | 27 |
| Conclusion et perspectives | 29 |
| Référence | |
| Annexes | |
| Résumé | |

Liste des abréviations

AGL : acides gras libres

AGS : acides gras saturés

Mat C : matière colorante

N200RF:spigeln200RF

M212: Montera212

252FF: Tonsil optimum 252FF

Ppm : parti par million

R : rouge

J : jaune

CO.G. B : Corps Gras de Bejaia

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Consommation mondiale huile végétale de 2013 /2014 à 2021/22, par type huile | 5 |
| Figure 2 : Consommation mondiale par type huile végétale en 2018..... | 6 |
| Figure 3 : Etapes du raffinage chimique..... | 8 |
| Figure 4 : Variation du taux d'acidité d'huile décolorée en fonction de différents types de terres décolorantes..... | 21 |
| Figure 5 : Evolution de la teneur en chlorophylle en fonction de la quantité de différentes terres décolorantes..... | 22 |
| Figure 6 : Evolution de la teneur en β -carotène en fonction de différentes quantités de terres..... | 23 |
| Figure 7 : Evolution de taux d'acidité en fonction de différentes quantités du mélange terre charbon..... | 26 |
| Figure 8 : Evolution de la teneur en chlorophylle en fonction de différentes quantités du mélange terre charbon..... | 26 |
| Figure 9 : Evolution de la teneur en β -carotène en fonction de différentes quantités du mélange terre charbon..... | 27 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau I : Composition en acides gras d'huiles courantes (%pondéral)..... | 3 |
| Tableau II : Résultats d'analyses physico-chimiques de l'huile séché de soja..... | 19 |
| Tableau III : Résultats d'analyses physiques des terres décolorantes..... | 20 |
| Tableau IV : Variation de la couleur en fonction de différentes quantités de terres décolorantes..... | 20 |
| Tableau V : Teneur en chlorophylle caroténoïde de l'huile lavée séchée | 22 |
| Tableau VI : Variation de la couleur, teneur en chlorophylle et en β -carotène présentes dans l'huile décolorée par charbon actif..... | 24 |
| Tableau VII : Variation de la couleur, en fonction de différentes quantités des terres décolorantes et du charbon actif..... | 25 |

Introduction

Les huiles végétales représentent l'un des principaux produits extraits des plantes qui sont présentes dans les organites cellulaires des fruits ou des grains oléagineux, appelés corps lipidiques (**Panadare et Rathod,2017**).

Ces huiles contiennent un certain nombre de constituants mineurs tels que les phospholipides, les acides gras libres, les cires, les pigments et même des contaminants qu'il faut éliminer pendant l'opération de raffinage (**Gibon et al.,1998**). Le raffinage des huiles est une technologie qui permet de fournir au consommateur un produit d'aspect engageant, au goût neutre et résistant à l'oxydation (**Denise,1992 ;Gibon et al.,1998**).

La décoloration est une étape du raffinage de l'huile dont le but principal est d'éliminer la coloration indésirable de l'huile causée par les pigments (carotènes et chlorophylles), mais aussi de se débarrasser des autres substances (gomme, savon et métaux d'oxydation) (**Kaynak, 2004**).

Le procédé de décoloration des huiles alimentaires est basé sur l'adsorption des pigments colorés sur un support solide (adsorbant), dont les plus utilisés sont les terres naturelles, les terres activées et à un degré moindre les charbons actifs (**Karleskind, 1996**).

La décoloration est influencée par plusieurs paramètres principalement le type d'adsorbant. C'est dans cette optique que s'inscrit le présent travail réalisé au niveau de l'entreprise CO.G.B la belle dont l'objectif principal consiste à l'étude de la décoloration de l'huile de Soja en comparant l'efficacité de deux types d'adsorbant : les terres décolorantes et le charbon actif, avec un intérêt particulier porté à l'effet de la concentration de l'adsorbant sur l'efficacité du traitement.

La méthodologie adoptée pour la réalisation de ce travail est organisée comme suit :

- Une première partie est consacrée à une étude bibliographique sur les huiles végétales, raffinage et décoloration des huiles.
- La deuxième partie traite les méthodes et matériel utilisés pour réaliser ce travail.
- Enfin, les résultats expérimentaux sont discutés dans la 3^{eme} partie.

Partie bibliographique

I- Généralités sur les huiles végétales

I-1- Définitions

Les huiles végétales sont des substances insolubles dans l'eau (hydrophobes) et appartiennent à la classe chimique des lipides, qui forment le groupe le plus abondant dans la nature. Elles sont constituées essentiellement d'un mélange de différents composés chimiques, les plus importants étant les acides gras et leurs dérivés (**Moretto et Frett, 1998**).

Selon **Codex Alimentarius (1999)** les huiles sont classées comme suit :

a) Huiles végétales comestibles : sont des denrées alimentaires composées principalement de glycérides d'acides gras, obtenus uniquement à partir de sources végétales. Elles peuvent contenir de petites quantités d'autres lipides tels que des phosphatides, d'insaponifiables et des acides gras libres naturellement présents dans la graisse ou l'huile.

b) Huiles vierges : sont obtenues, sans modification de la nature de l'huile, exclusivement au moyen de procédés mécaniques, par exemple expulsion ou pression, et d'un traitement thermique. Elles peuvent avoir été purifiées uniquement par lavage à l'eau, décantation, filtrage et centrifugation.

c) Huiles pressées à froid : sont obtenues, sans modification de l'huile, exclusivement par des procédés mécaniques, par exemple expulsion ou pression, sans utilisation de procédés thermiques. Elles peuvent avoir été purifiées uniquement par lavage à l'eau, décantation, filtrage et centrifugation.

I-2- Composition

Les huiles végétales sont principalement composées de triacylglycérols (environ 95%) ainsi que les acides gras libres ,de monoacylglycérol et de diacylglycérol .Elles contiennent également d'autres composés dans une proportion variable ,tels que des protéines ,des phospholipides, des stérols libres et estérifiés ,des alcools tri terpéniques ,des carotènes ,des tocophérols ,des tocotrienols ,des chlorophylles, des polyphénols ,des hydrocarbures ainsi que des traces de métaux .Globalement ,la composition de l'huile dépend strictement des caractéristiques et de la qualité de la matière première d'origine (**Shahidi,2005**).

Le tableau ci-dessous représente la composition en acides gras d'huiles courantes

Tableau I : Composition en acides gras d'huiles courantes (% pondéral) (**Pioch, 2017**).

| Saturation | Saturés | | | | | | | | Mono-insaturés | Polyinsaturés | | |
|--------------|---------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|---------------|-------|-------|
| | Cx : y* | 6 :0 | 8 :0 | 10 :0 | 12 :0 | 14 :0 | 16 :0 | 18 :0 | | 20 :0 | 18 :1 | 18 :2 |
| Beurre cacao | | | | | | | 26 | 34 | 1 | 35 | 3 | <1 |
| Palme | | | | | | 1 | 44 | 6 | | 38 | 10 | <0.5 |
| Palmiste | <1 | 4 | 3 | 47 | 16 | 8 | 3 | | | 16 | 3 | |
| Coprah | 1 | 7 | 6 | 43 | 18 | 9 | 3 | | | 8 | 2 | |
| Olive | | | | | | | 11 | 3 | | 77 | 7 | <1 |
| Arachide | | | | | | | 11 | 4 | | 49 | 29 | <0.5 |
| Tournesol | | | | | | | 6 | 5 | | 18 | 69 | <0.5 |
| Maïs | | | | | | | 11 | 2 | | 28 | 56 | 1 |
| Colza | | | | | | | 5 | 2 | | 59 | 21 | 9 |
| Soja | | | | | | | 10 | 4 | | 23 | 53 | 8 |
| Lin | | | | | | | 6 | 3 | | 16 | 14 | 60 |

** les acides gras sont nommés en faisant suivre le nombre d'atomes de carbone par le nombre d'insaturations (doubles liaisons C=C).*

Le beurre de cacao et l'huile de palme sont riches en acides gras saturés C16 :0 et C18 :0. Le palmiste et le coprah sont riches en acides gras saturés à chaîne moyenne C12 :0 et C14 :0. L'acide oléique C18 :1 est majoritaire pour l'huile d'olive et l'arachide (**Pioch, 2017**).

Le maïs, le tournesol et le soja sont de type linoléique (di-insaturé, C18 :2). Le colza et le soja contiennent en plus de l'acide linoléique (tri-insaturé, C18 :3>2%). C18 :3 est majoritaire dans l'huile de lin (**Pioch, 2017**).

I-3- Classification et propriétés des huiles végétales

Les huiles ont des compositions et des propriétés différentes. Leurs intérêts et leurs usages sont donc complémentaires. **Lecerf (2011)** a rapporté les propriétés de différentes catégories d'huiles végétales.

- **Les huiles riches en acides gras mono-insaturés** : sont résistantes à la cuisson : olive, arachide en particulier. L'huile d'olive vierge, par la diversité et la complexité de ses arômes, et du fait de ses composés mineurs, a un intérêt particulier sur le plan

nutritionnel. Les huiles vierges sont moins courantes. Leur trouble, leur gout fort et leur moindre stabilité sont souvent des obstacles pour les consommateurs.

- **Les huiles riches en acides gras polyinsaturés oméga 6** : de type huile de tournesol, ont un usage mixte, cuisson et assaisonnement ; ce sont souvent de bonnes sources de vitamine E. L'huile de germe de blé, particulièrement riche en vitamine E, et l'huile de maïs non raffinée, très riche en phytostérols, ont un intérêt spécifique sur le plan biologique.
- **Les huiles riches en acide alpha-linolénique** : telles que colza, noix, soja, germe de blé, lin...permettent d'accroître la consommation de cet acide gras. L'huile de colza convient parfaitement à l'assaisonnement (**Lecerf, 2011**).
- **Les huiles riches en acides gras saturés** : sont très stable au chauffage, peu ou pas oxydable ; c'est le cas de l'huile de palme. Son point de fusion élevé et sa stabilité lui permettent des usages technologiques multiples.

I-4- Principales huiles végétales consommées

Le marché mondial des huiles végétales a enregistré une croissance notable au cours des dernières années, l'offre des huiles végétales s'est ajustée régulièrement à la demande, qui était à l'origine conditionnée par les préoccupations en matière de santé. Plus récemment, l'utilisation des huiles végétales dans la fabrication de biocarburants s'est greffée à la demande (**Olatounde, 2020**).

La figure ci-dessous montre la consommation mondiale d'huiles végétales de 2017/2018 à 2021/2022, par type d'huile.

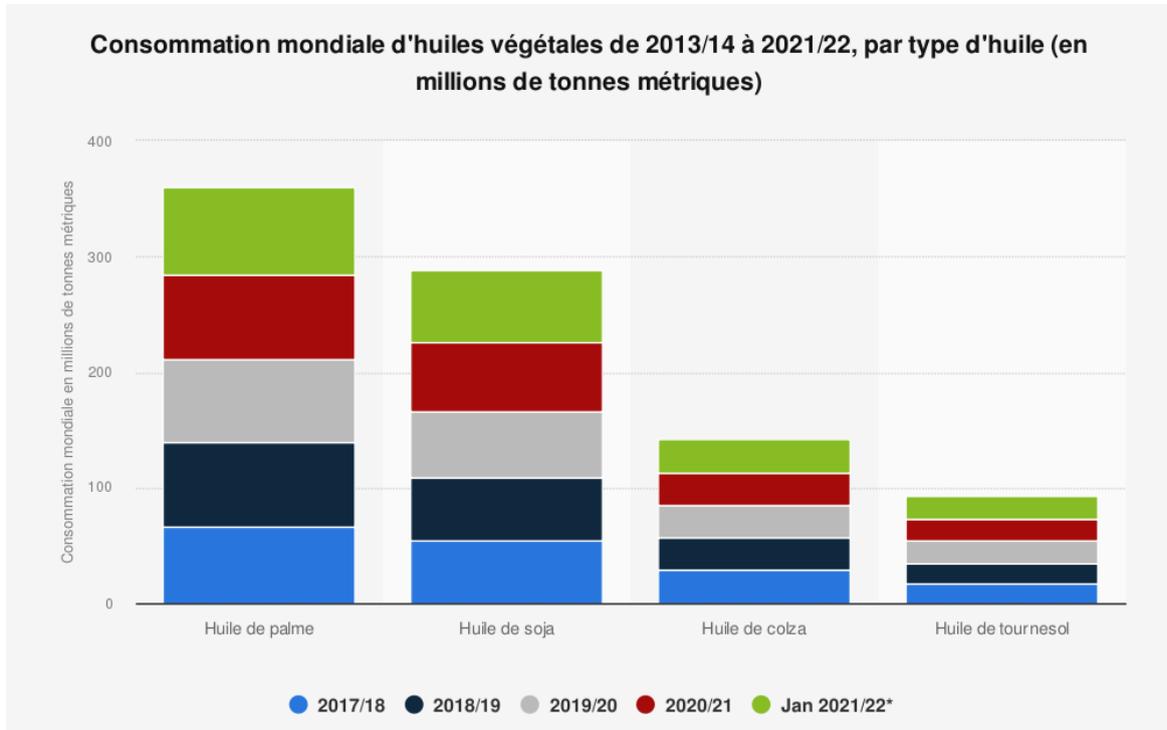


Figure 1 : Consommation mondiale d'huile végétale de 2013/2014 à 2021/22, par type d'huile.

En janvier 2021, la consommation d'huile de graines de tournesol a atteint 20,1 millions de tonnes métriques, tandis que la consommation de la même huile en 2017/2018 a atteint environ 17,44 millions de tonnes métriques.

En 2018, les quatre huiles végétales qui ont dominé le marché mondial (tant au chapitre des quantités produites que des quantités consommées et utilisées) étaient l'huile de palme, l'huile de soya, l'huile de tournesol et l'huile de canola ou de colza. Ensemble, les huiles de palme et de soya ont formé un peu moins de 64 % de la production globale. L'huile de canola ou de colza (14 %) occupait la troisième place, suivie de l'huile de tournesol (10 %) (Figure 2) (Olatounde, 2020).

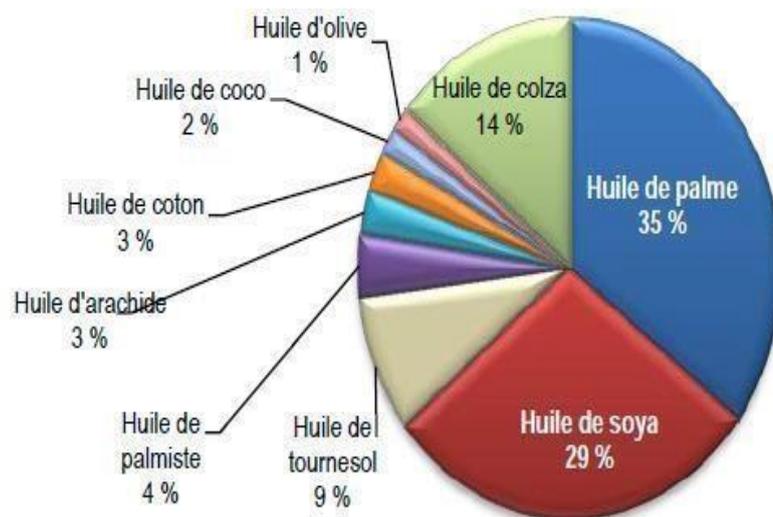


Figure (2) : Consommation mondiale par type d'huile végétale en 2018 (USDA, 2018).

II- Raffinage des huiles végétales

Définition et objectif du raffinage

Le raffinage est une étape clé dans la technologie de production des graisses et des huiles d'origine végétale ou animale pour obtenir la qualité requise par diverses industries (Rossingol, 2003). Il a pour but d'améliorer les propriétés organoleptiques, nutritionnelles et la stabilité des corps gras (Page et al., 2010). Le processus de raffinage comprend une série de différentes étapes pouvant être exécutées à partir de deux voies différentes : physique et chimique (De kock et al., 2005).

Etapes de raffinage

- ✚ **Démucilagination** : cette procédure permet l'élimination des gommages ou mucilages et les composés de phospholipides qui sont des facteurs de déstabilisation qui ont tendance à troubler l'huile (Evard et al., 2007).
- ✚ **Neutralisation** : cette étape élimine essentiellement les acides gras libres en les transformant en savon ainsi que des divers composés résiduels (phospholipides, composés de nature protéique, certains pigments et contaminants...etc.). Les techniques de neutralisation les plus utilisées sont la neutralisation chimique ou alcaline par la soude et la neutralisation physique par distillation (Evard et al., 2007).
- ✚ **Décoloration** : La décoloration ou blanchiment est un traitement qui fait appel, soit à des réactions chimiques, soit à des réactions physiques qui contribuent à l'élimination des pigments naturels tels que les chlorophylles et les caroténoïdes et qui vise également à éliminer les traces métalliques agissant sur la stabilité oxydative de l'huile (Zschau, 2001).
- ✚ **Décirage** : le but de cette opération est d'éliminer les cires naturelles solubles à 40°C mais très peu solubles à une température ambiante (Cossut, 2002).
- ✚ **Désodorisation** : le but de cette étape est l'élimination des substances odorantes (composés volatiles) dans les huiles décolorées. L'opération est effectuée sous vide à haute température (Karleskind, 1996).

La figure ci-dessous résume le processus de raffinage chimique des huiles :

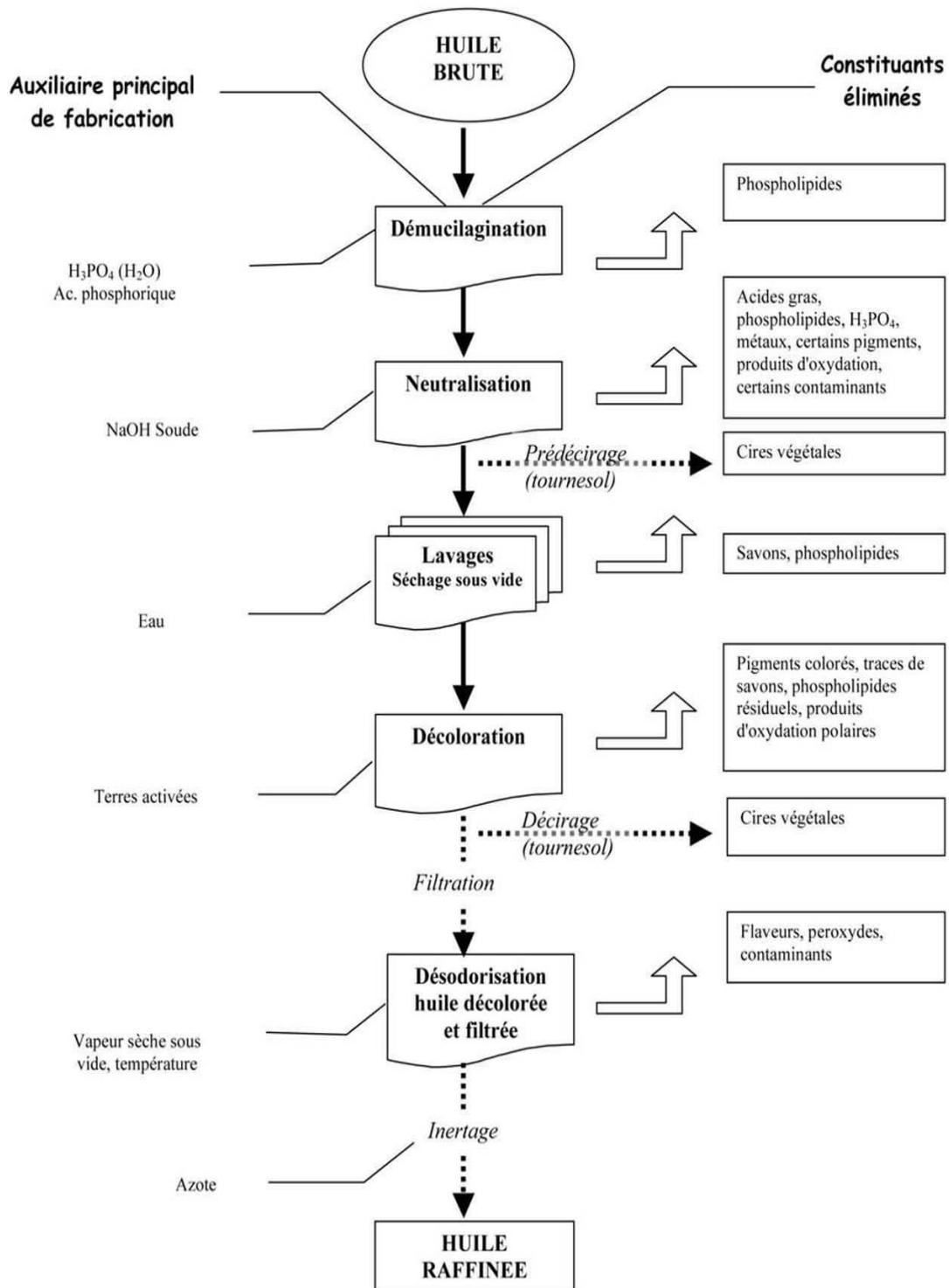


Figure 3 : Etapes du raffinage chimique (Evard et al., 2007).

III- Décoloration des huiles végétales

III-1- Définition et objectif de la décoloration

La décoloration est une procédure conçue pour éliminer les pigments de couleur que la neutralisation n'a que partiellement éliminé, elle fait intervenir un phénomène physique : l'adsorption sur des terres décolorantes ou du charbon actif (**Gannouni et Bellagi, 2001**).

III-1-1- Décoloration par méthode chimique

Cette méthode utilise l'oxydation, la carbonisation et la réduction pour traiter l'huile.

- **Par oxydation** : ce traitement consiste à oxyder le groupement chromophore des pigments au moyen des oxydants usuels comme l'oxygène, l'ozone et les peroxydes (**Louzani, 1990**).
- **Ou carbonisation** : ce mode de décoloration consiste à traiter l'huile par une quantité limitée d'acide sulfurique (H_2SO_4) concentré, ce traitement peut provoquer la formation de substances colorées, une grande quantité de H_2SO_4 conduit à la carbonisation de l'huile elle-même (**Louzani, 1990**).
- **Ou réduction** : cette méthode consiste à fixer l'oxygène des matières colorantes par l'emploi de réducteur classique tel que l'anhydride sulfureuse, selon la réaction suivante : $Mat C (O_2) + SO_4 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + Mat (C)$ (**Louzani, 1990**).

Par ce procédé, il s'avère que seules les matières colorantes oxydées sont attaquées. D'autre part les matières colorantes peuvent s'oxyder au contact de l'air et redonner à l'huile sa couleur initiale, la stabilité de la couleur n'est pas préservée (**Louzani, 1990**).

III-1-2-Décoloration par méthode physique (adsorption)

III-1-2-1 –Définition et principe de l'adsorption

L'adsorption est le processus au cours duquel des molécules ou des atomes d'un fluide, appelé adsorbat, se fixent sur la surface d'un solide, appelé adsorbant. Pendant ce phénomène, les composés dissous dans le fluide sont transportés par diffusion vers le matériau poreux et sont adsorbés à sa surface. Le transfert des polluants est régi par plusieurs phénomènes physico-chimiques. L'adsorption est un phénomène exothermique : la capacité d'adsorption augmente avec la baisse de la température. La concentration dans le fluide intervient également dans la capacité d'adsorption, Plus la concentration en polluant est forte dans le liquide, plus l'adsorbant stocke de contaminants. Enfin, en présence d'un mélange

dans le liquide, la capacité d'adsorption est modifiée avec une compétition entre les différents composés (**Le cloirec, 2003**). Il existe deux types d'adsorption :

L'adsorption physique ou (physisorption), elle est dite physique lorsque les forces qui fixent l'adsorbant sont de même ordre que les forces de van der Waals, ce type d'adsorption est très rapide et réversible (**Robert 1989**). D'autre part, l'adsorption chimique (chimisorption) se distingue par des forces plus intenses que celles de van der waals, l'énergie d'adsorption qui correspond à ce type est dix fois plus élevée que dans le cas de l'adsorption physique (**Perrin et Scharff,1993**)

III-1-2-2- Types d'adsorbant

a) Charbons actifs : Les charbons actifs contiennent 95-98% de carbone, se caractérisent par leurs très grande surface (600-1000 m²) pour 1g de charbon actif et ils ont des propriétés d'adsorption spéciales dues à leur porosité élevée (**Perrin et Scharff, 1993**).

Les charbons actifs ont de nombreuses applications. Leurs propriétés sont utilisées depuis Longtemps. Dans l'Égypte antique, les charbons étaient déjà employés sous la forme de charbon de bois pour la purification de l'eau (**Mohan et al., 2014**).

L'adsorption d'odeurs et la décoloration des liquides ont eu recours aux charbons à partir du XVIIIème siècle. Le phénomène d'adsorption a été observé en premier par Lowitz en 1785 avec du charbon de bois utilisé pour la décoloration des solutions d'acide tartrique (**Bhatnag et al., 2010**).

b) Terres décolorantes : L'application des argiles pour la décoloration des huiles végétales puis les huiles minérales sont déjà très anciennes et on a tout d'abord utilisé les terres naturelles à pouvoir adsorbant élevé (terre à foulon).

A côté de ces produits dont la consommation demeure très importante sont apparues les terres dites activées obtenues à partir d'argile à faible pouvoir adsorbant mais devenant remarquable après traitement à l'acide (**Papin, 1956**).

Terres naturelles :

Ces terres sont constituées d'environ 90 % d'attapulгите de sépiolite ou de montmorillonite, elles ont en général un pH voisin de 6.5 -7.5.

Étant naturellement décolorantes, ces terres ne subissent après extraction et avant usage qu'un simple conditionnement physique à savoir : traitement thermique à une température pouvant aller de 400° à 650°C et granulations.

✚ Terre activée :

Vers 1906 les allemands trouvèrent des argiles de composition voisine de terre à foulon anglaise ou américaine mais de pouvoir décolorant très inférieur, ils découvrent le moyen de produire par traitement acide des terres décolorantes dites activées dont le pouvoir décolorant dépassa rapidement celui des meilleures terres connues jusqu'alors.

Dès lors, l'industrie des terres activées était née et elle a pris un essor rapide en Allemagne (Tonsil, Terrana...Etc.)

Toutes les argiles smectiques ne sont pas susceptibles à être amélioré seul quelques types comme (Bentonite) (**Papin, 1956**).

III-1-3-Facteurs qui influencent la décoloration

- **Temps de contact :**

La durée de la décoloration est responsable du problème du retour de couleur et ceci se produit très souvent. L'expérience pratique et les essais en laboratoire aussi bien qu'industrielle, prouve que la durée de la décoloration devrait être de 20 à 30 minutes pour la plupart des huiles (**Rich, 1964**).

- **Température :**

La température permet d'augmenter la taille des pores et libère plus de fonction amine, ce qui favorise une meilleure diffusion des colorants.

D'autre part, de distinctes études rapportent que l'adsorption diminue fortement avec l'augmentation de la température expliquée par le fait que l'équilibre thermodynamique et ou centrique est favorisé à haute température de plus le temps d'équilibre est d'autant plus court que la température élevée (**Crini, 2009**).

- **Quantité de la terre :**

La quantité de la terre utilisée dans les industries des corps gras dépend de la nature de l'huile à traiter et de l'objectif poursuivi cette quantité varie de 0.6 à 0.9% pour l'huile de soja, colza et de coton, $\geq 2\%$ pour l'huile de palme et l'huile de grignon d'olive qui peuvent contenir jusqu'à plus de 20 ppm de chlorophylle (**Skevin et al., 2012**).

- **Humidité :**

L'acidité de la terre est encore intensifiée par l'humidité persistante dans l'huile non séchée. Des valeurs excessives ou très faibles d'humidité dans l'huile diminuent la capacité d'adsorption de la terre (**Ericksson, 1989 ; Rodriguez, 1999**).

Partie expérimentale

I- Matériel et méthodes

II - Objectif de l'étude

Le but de notre étude consiste à la décoloration d'huile de soja (huile lavée séchée) par différents agents d'adsorption (terres décolorantes, charbon actif), en effectuant plusieurs essais avec différentes quantités pour avoir une huile décolorée qui répond aux exigences de l'entreprise CO.G. B la belle

III- Description des matrices

III-1 Huile de soja

Le soja, *Glycine max(L) Merr*, est une plante de la famille des légumineuses, sous famille des papilonoideae, tribu des phaseoleae, largement cultivée pour ces graines oléagineuses qui fournissent la principale huile alimentaire consommée dans le monde (Pouzet, 1992).

L'huile de soja est un fluide jaune plus ou moins foncée suivant la nature des graines et les procédés d'extraction. Fraîche, elle a une saveur assez prononcée d'haricot qui s'atténue peu à peu (Cossut et al., 2002).

III-2- Terres décolorantes utilisées

- ❖ **Tonsil optimum 252 FF** : terre de blanchiment très active utilisée dans un large éventail d'applications. Poudre fine de couleur brune-jaune présentant une structure interne très poreuse et une multitude de sites acides à sa surface, possède une capacité d'adsorption exceptionnelle pour des composés tels que la chlorophylle, les caroténoïdes, les phospholipides, les peroxydes et les métaux par chimisorption et catalyse acide. Convient parfaitement au raffinage des huiles et des graisses végétales. (Voir l'annexe 4)
- ❖ **Montera 212** : adsorbant de blanchiment et de clarification active par l'acide. Elle possède des caractéristiques uniques d'adsorption et de filtration. Elle s'agit d'une poudre beige fine et brillante qui présente une structure interne très poreuse. Elimine efficacement le savon, les phospholipides et la chlorophylle. (Voir l'annexe 4)
- ❖ **Sepigel N200RF** : a été spécialement développée pour répondre aux exigences et aux caractéristiques des huiles les plus présentes sur le marché, avec une sélection

rigoureuse des minéraux (bentonite, attapulgite, steveniste-kerolite). (Voir l'annexe 4).

IV- Méthodologie de travail

Notre travail a été effectué sur l'huile de soja et réalisé en deux parties essentielles :

La 1^{ère} partie est consacrée pour la réalisation des différents analyses physico-chimiques des terres décolorantes (pH, densité, humidité) ainsi que celle de l'huile lavée et séchée (humidité, traces du savon et acidité)

La 2^{ème} partie, qui est l'étape principale de notre travail, est consacrée à la réalisation de la décoloration de l'huile par :

- Trois terres décolorantes (Tonsil optimum252FF, Montera212, SpigelIn200RF) à différents pourcentage (0,7%.0,9%.1%,1,2%) afin de déterminer le pourcentage idéal de la terre décolorante pour atteindre une décoloration optimale ;
- Le charbon actif seul (20g de charbon+50g d'huile).
- Un mélange à différents pourcentages de terres décolorantes (0.9%,1.2%) et de charbon actif (0,09%.0,12%).

IV-1- Protocole de la décoloration

IV-1-1- Décoloration avec la terre décolorante

Peser 100g de l'huile lavée dans un bécher pour chaque type de terre utilisée ensuite ajouter séparément des quantités de terre décolorante (0,7.0,9.1.1,2%) puis chauffer le mélange à 90°C sous agitation sur une plaque chauffante, laisser le mélange agiter pendant 15 à 20 minutes une fois arrivé à la température 90°C (selon la norme de l'entreprise) enfin réaliser directement par une filtration sur papier filtre.

VI-1-2- Décoloration avec le charbon actif

Peser 20 g de charbon actif et l'introduit dans un bécher pour le laver, le filtrer à l'aide d'un entonnoir filtrant ; et aspirer le reste de l'eau avec une pompe sous vide ; ensuite peser 50 g de l'huile lavée, la verser dans l'entonnoir filtrant qui contient déjà le charbon actif lavé à l'eau distillée. Laisser séjourner pendant 5 à 10 min et enfin, aspiration de l'huile à travers le charbon actif à l'aide d'une pompe sous vide.

VI-1-3- Décoloration avec charbon actif et terre décolorante

On a suivi le même principe de décoloration avec la terre décolorante mais cette fois ci en ajoutant un pourcentage de charbon actif en même temps : l'opération consiste à peser 100g de l'huile dans un bécher puis ajouter 0.9% de quantité de terre et 0.09% de quantité de charbon actif, chauffer le mélange à 90°C sous agitation de 15 à 20 minutes puis filtrer l'huile.

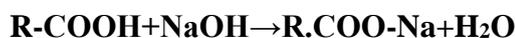
Répéter l'opération avec une autre quantité de terre et de charbon actif (1.2% de terre décolorante et 0.12% de charbon actif).

V- Analyses physico-chimiques -

V-1- Analyses effectuées sur l'huile lavée et séchée, décolorée

V-1-1- Acidité :(NA.273/1990)

- ✓ **Principe :** L'acidité est l'expression conventionnelle en pourcentage d'acides gras libre selon la nature des corps gras, son principe consiste à neutraliser les acides gras libres(AGL) à l'aide d'une solution de NaOH en présence d'un indicateur coloré (phénolphaléine) selon la réaction suivante :



AGL Soude Savon eau

- ✓ **Mode opératoire :** peser 10g de l'huile +75ml d'alcool neutraliser à la soude dans une fiole conique, chauffer jusqu'à début d'ébullition puis titrer avec le NaOH jusqu'à l'apparition d'une couleur rose persistante.
- ✓ **Expression de résultat :** l'acidité est exprimée en % selon la formule suivante :

$$\mathbf{A(\%) = V. N.m/10.M}$$

A : acidité en pourcentage

V : volume (ml) de solution NaOH utilisé pour le titrage

N : normalité de NaOH (0.1N)

M : masse(g) de la prise d'essai

M : masse molaire de l'acide oléique (282g/mol).

V-1-2- Traces de savon (alcalinité) : (NA 6341)

- ✓ **Principe** : L'alcalinité est libérée directement dans l'acétone en présence de bleu de bromophénol ; elle est ensuite titrée par l'acide chlorhydrique.

- ✓ **Mode opératoire** : Dans un ballon, verser 20g de l'huile+22,5 ml d'acétone en lui ajoutant 2 à 3gouttes d'eau distillée, en présence de bleu de bromophénol ; si la couleur devient bleue verdâtre l'huile en contient les traces de savon, et on titre avec l'acide chlorhydrique (0,01N) jusqu'à la disparition de la couleur verte et l'apparition de la couleur jaune.

- ✓ **Expression de résultats** : La teneur en savon dans l'huile exprimée en ppm selon la formule suivante :

$$T_s : V.N*304*100/p$$

T_s : traces de savon (ppm)

V : volume (ml) de la solution d'acide chlorhydrique

P : prise d'essai(g)

N : Normalité de HCL

304 : masse molaire de l'oléate de sodium

V-1-3- Humidite : (NA.272 /1990)

C'est la perte de masse qu'a subi le produit après chauffage à 103+- 2°C dans l'étuve exprimée en pourcentage, elle est basée sur la détermination du poids de l'huile avant et après séchage.

- ✓ **Mode opératoire** : peser un cristalliseur séché à l'étuve refroidi dans un dessiccateur (P₀) puis peser 3g de l'huile dans ce cristalliseur et l'introduire dans une étuve réglée à 105°C pendant 30 minutes, refroidir encore une fois dans un dessiccateur et peser. Cette opération est répétée jusqu'à la stabilisation du poids final(P_F).

- ✓ **Expression de résultats** : l'humidité est exprimée en %

$$H (\%) = P_E - (P_F - P_0) / P_E * 100$$

H : Humidité en pourcentage

P_E : poids de la prise d'essai

P₀ : poids de cristalliseur vide

P_F : poids final de cristalliseur

V-1-4- Détermination de la couleur : (NA 2221)

- ✓ **Principe** : La détermination de la couleur au LOVIBOND consiste à faire une comparaison entre la couleur de la lumière transmise à travers une certaine couche d'huile et la couleur de la lumière provenant toujours de la même source transmise à travers les lames colorées standardisées.
- ✓ **Mode opératoire** : Verser l'échantillon à analyser dans une cellule (1 puce), puis déterminer la couleur correspondante en faisant la comparaison avec les lames de couleurs standard (réglage de deux faces observées jusqu'à obtention de la même couleur de deux côtés).
- ✓ **Expression de résultats** : La détermination de la couleur consiste à lire sur la planche les valeurs de rouge et de jaune.

V-1-5- Chlorophylle

- ✓ **Principe** : la méthode de dosage de la chlorophylle est basée sur l'existence d'une bande d'absorption spécifique pour ce composé donné par un spectrophotomètre visible.
- ✓ **Mode opératoire** : le protocole adopté au dosage des chlorophylles est celui de (Minguera-Mosqueta *et al* ,1991). Une quantité de 7.5 g d'huile est introduite dans une fiole de 25 ml qui est ajustée avec du cyclohexane jusqu'au trait de jauge, puis agiter pendant 10 minutes. Une lecture spectrophotométrie est mesurée à une longueur d'onde de 670 nm qui correspond à la longueur d'onde où la fraction chlorophyllienne absorbée au maximum.
- ✓ **Expression de résultats** : La teneur en chlorophylle est déterminée comme suit :

$$\text{Teneur en chlorophylle (a) (mg /kg)} = A_{670} \times 10^6 / 613 \times 100 \times d$$

A : l'absorbance à la longueur d'onde 670 nm.

613 : extinction spécifique de chlorophylle.

d : largeur de la cuve =1cm.

V-1-6- β -carotène

- ✓ **Principe** : la méthode de dosage des caroténoïdes est basée sur l'existence d'une bande d'absorption pour ce composé donné par le spectrophotomètre visible.
- ✓ **Mode opératoire** : le protocole adopté au dosage de β -carotène est celui de (Minguera- Mosqueta et al ,1991). Une quantité de 7,5 g d'huile est introduite dans une fiole de 25 ml qui est ajustée avec du cyclohexane jusqu'au trait de jauge, puis agiter pendant 10 minutes. Une lecture spectrophotométrie est mesurée à une longueur d'onde de 450 nm.
- ✓ **Expression de résultats** :

La teneur en β -carotène est déterminée par la courbe d'étalonnage (voir annexe 02)

V-2- Analyses effectuées sur la terre

V-2 -1- Humidité: (MO 8241-16/2014)

- ✓ **Mode opératoire** : Dans une coupelle, peser 2 à 3g de la terre décolorante et mettre à l'étuve ($103 \pm 2^\circ$ C) pendant 30 minutes. Retirer l'échantillon et le mettre dans un dessiccateur afin de le refroidir. Repeser la coupelle contenant l'échantillon sèche. Refaire l'opération jusqu'à obtention d'un poids stable. Calculer l'humidité.
- ✓ **Expression des résultats** : l'humidité est exprimée en % selon la formule suivante :

$$H (\%) = \frac{P_1 - P_2}{P_1} * 100$$

H% : humidité

P₁: poids initial

P₂: poids final (après séchage).

V-2-2- Densité: (NE 1.2-45-1985)

Peser une fiole vide puis éliminer son poids, la remplir ensuite de terre jusqu'au trait de jauge, peser à nouveau et calculer la différence.

V-2-3- Détermination du pH: (MO 8241_10) 2014

Mettre 10g d'échantillon dans 100 ml d'eau distillée dans un bécher ; bien mélanger ensuite laisser le mélange se décanter. Enfin mesurer le pH à l'aide d'un pH mètre.

Résultats et discussion

I-1- Caractéristiques de l'huile de soja (lavée et séchée)

Les résultats obtenus lors des analyses physico-chimiques sur l'huile séchées, sont illustrés dans le tableau II

Tableau II : Résultats d'analyses physico-chimiques de l'huile séché de Soja.

| Paramètres | Valeur | Normes de l'entreprise |
|-----------------------|--------|------------------------|
| Humidité(%) | 0,05 | ≤0,08 |
| Acidité(%) | 0,08 | ≤0,2 |
| Traces de savon (ppm) | 0 | <50 |

Les résultats obtenus montrent que les teneurs en acidité, humidité et traces de savon sont conformes aux normes de l'entreprise.

L'acidité de l'huile séchée est réduite par rapport à l'huile brute (0.58%) suite à l'élimination de grandes quantités d'acides gras libres sous forme de savons lors de la neutralisation.

L'étape d'élimination de l'humidité de l'huile est très importante car un taux d'humidité élevé dans l'huile désactive la terre décolorante ce qui provoque un colmatage des filtres et gêne les opérations suivantes (François, 1974).

Les savons qui demeurent présents dans l'huile séchée jouent un rôle de « poison », en diminuant le pouvoir décolorant de la terre (Karleskind, 1992). Les analyses réalisées sur l'huile étudiée ont dévoilé l'absence de traces de savon ($T_s = 0$) et cela est dû à l'ajout de l'acide citrique pour améliorer la qualité de l'huile.

L'ensemble de ces résultats qualifie l'huile séchée comme apte à subir l'étape de décoloration.

I-2- Caractéristiques des différentes terres utilisées

Le tableau III regroupe les résultats des analyses effectuées sur les trois terres décolorantes utilisées.

Tableau III : Résultats d'analyses physiques des terres décolorantes.

| Terre décolorante | pH | | Humidité (%) | | Densité (g /l) | |
|-----------------------------|--------|---------|--------------|-------|----------------|---------|
| | Valeur | Norme | Valeur | Norme | Valeur | Norme |
| Spigel N200RF | 6 | - | 6.72 | 4-7 | 1895 | - |
| Montera212 | 3 | 2.5-5 | 18.46 | 23 | 901 | 400-600 |
| Tonsil optimum 252FF | 4.5 | 2.2-4.8 | 17.36 | 12-17 | 781 | 500-620 |

D'après le tableau, on constate que l'ensemble des résultats obtenus sont globalement conformes aux normes mentionnées sur les fiches techniques de différentes terres utilisées. Toutefois, la densité mesurée présente des valeurs plus élevées et la plus faible valeur est enregistrée pour la terre Tonsil optimum 252 FF.

I-3- Décoloration par les différentes terres

I-3-1- Variation de la couleur

Les résultats de la variation de la couleur en fonction de différentes quantités de terres décolorantes sont donnés dans le tableau IV.

Tableau IV : Variation de la couleur en fonction de différentes quantités de terres décolorantes.

| Types de l'échantillon | [%] de terre | Couleur | |
|---|--------------|------------|-----------|
| | | R | J |
| Huile lavée séchée | - | 1.6 | 70 |
| Huile décolorée avec la terre Spigel N200RF | 0.9 | 0.9 | 70 |
| | 1 | 0.8 | 70 |
| | 1.2 | 0.5 | 50 |
| Huile décolorée avec la terre Montera 212 | 0.9 | 0.8 | 22 |
| | 1 | 0.6 | 11 |
| | 1.2 | 0.5 | 11 |
| Huile décolorée avec la terre Tonsil optimum 252FF | 0.7 | 0.6 | 15 |
| | 0.9 | 0.5 | 9.9 |
| | 1 | 0.4 | 3.1 |

D'après les résultats obtenus, on remarque que pour les trois terres étudiées, l'intensité de la couleur diminue au fur et à mesure que le pourcentage en terre augmente. Une diminution remarquable de la couleur, en particulier le jaune, est observée à 1,2% pour les deux terres Spigel N200RF et Montera 212 et à 1% pour la terre Tonsil optimum 252FF. De même, le pouvoir adsorbant de Tonsil optimum 252FF est plus efficace, comparant aux deux autres terres, puisqu'elle a donné le meilleur résultat, même au plus faible dosage (0.7%).

On note également que la terre Spigel N200RF à 0,9 et 1% n'a pas eu d'effet sur la diminution de la couleur jaune contrairement aux deux autres terres.

D'après **Mokaya et al. (1983)**, l'étape de décoloration conduit à une diminution de la concentration en pigments et de ce fait, à une baisse dans l'intensité de la couleur. Cette réduction est due essentiellement à l'action de la terre décolorante et au phénomène d'adsorption qui s'y exerce.

I-3-2- Variation de l'acidité

L'évolution du taux d'acidité de l'huile décolorée (0.9%) est représentée dans la figure ci-dessous :

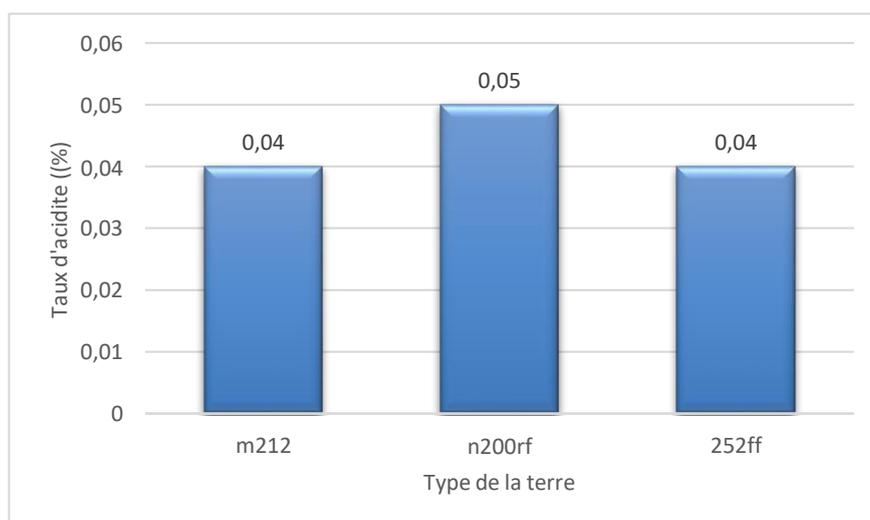


Figure 4 : Variation du taux d'acidité de l'huile décolorée, en fonction de différents types de terres décolorantes.

Le taux d'acidité de l'huile décolorée avec une quantité de terre de 0.9% est conforme aux normes de l'entreprise.

L'acidité est un critère de qualité d'une huile (Wolf, 1991). Elle renseigne principalement sur l'altération des triglycérides suite à hydrolyse chimique ou enzymatique dans des conditions propices (Adrian et al, 1998).

I-3-3- Variation de la Chlorophylle

Tableau V : Teneur en chlorophylle et caroténoïdes de l'huile lavée séchée

| Echantillon | Chlorophylle | Caroténoïde |
|--------------------|--------------|-------------|
| Huile lavée séchée | 10.11 | 24.9 |

La figure 5 montre l'évolution de la teneur en chlorophylle en fonction de quantité et de types des différentes terres décolorantes.

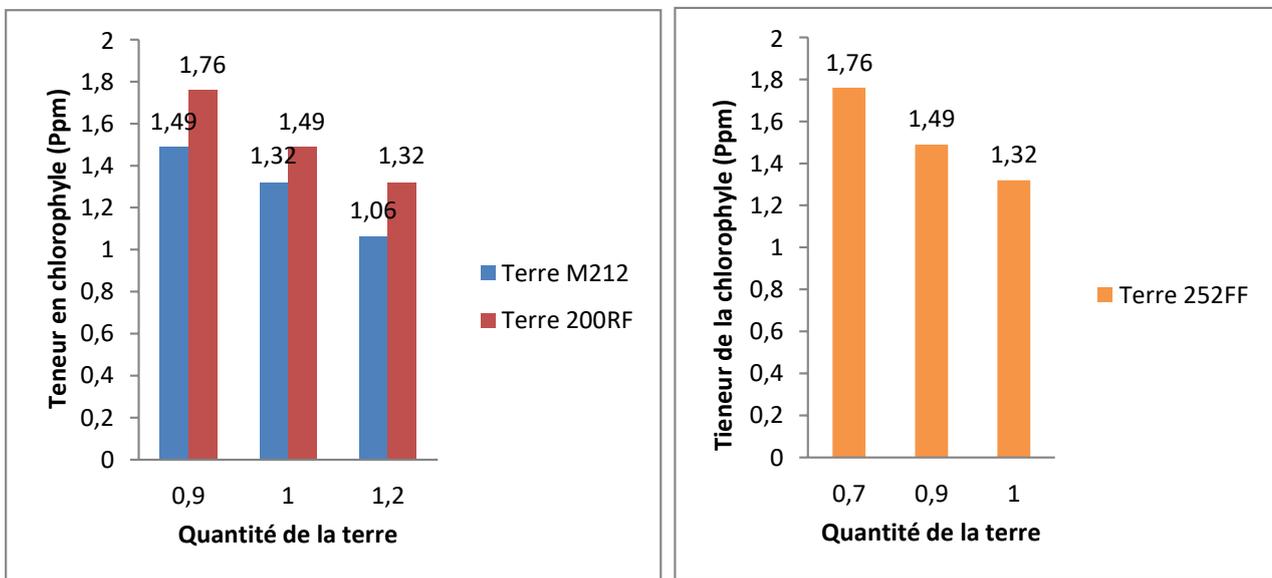


Figure 5 : Evolution de la teneur en chlorophylle en fonction de la quantité de différentes terres décolorantes.

D'après les résultats de la figure 5 on remarque :

- A 0.9% : une diminution importante de la teneur en chlorophylle enregistrée par les deux terres M212 et 252FF par rapport à celle constatée avec la terre N200RF.
- A 1% : une diminution remarquable de la teneur en chlorophylle enregistrée par les deux terres M212 et 252FF par rapport à celle obtenue en utilisant la terre N200RF.
- L'utilisation de quantité 1.2% de terre entraîne une diminution de la teneur en chlorophylle, cette diminution est enregistrée par la terre M212.

La teneur en chlorophylle est inversement proportionnelle à la quantité de la terre décolorante. En augmentant la quantité de terre la teneur en chlorophylle diminue, cette diminution est plus

exprimée par la terre Tonsil 252FF et M212. D'après les fiches de description de ces deux terres, on constate qu'elles possèdent une capacité d'adsorption exceptionnelle, elles éliminent efficacement les phospholipides, les savons et la chlorophylle.

En effet, la diminution observée s'explique par l'augmentation du rapport terre / huile par conséquent, l'augmentation de la quantité de la terre décolorante utilisée, s'accompagne de l'augmentation du taux d'adsorption (Ming-Hong et Chun-Lin, 2004).

I-3-4- Variation de la β -carotène

La figure montre l'évolution de la teneur en β -carotène en fonction de différentes quantités des terres décolorantes.

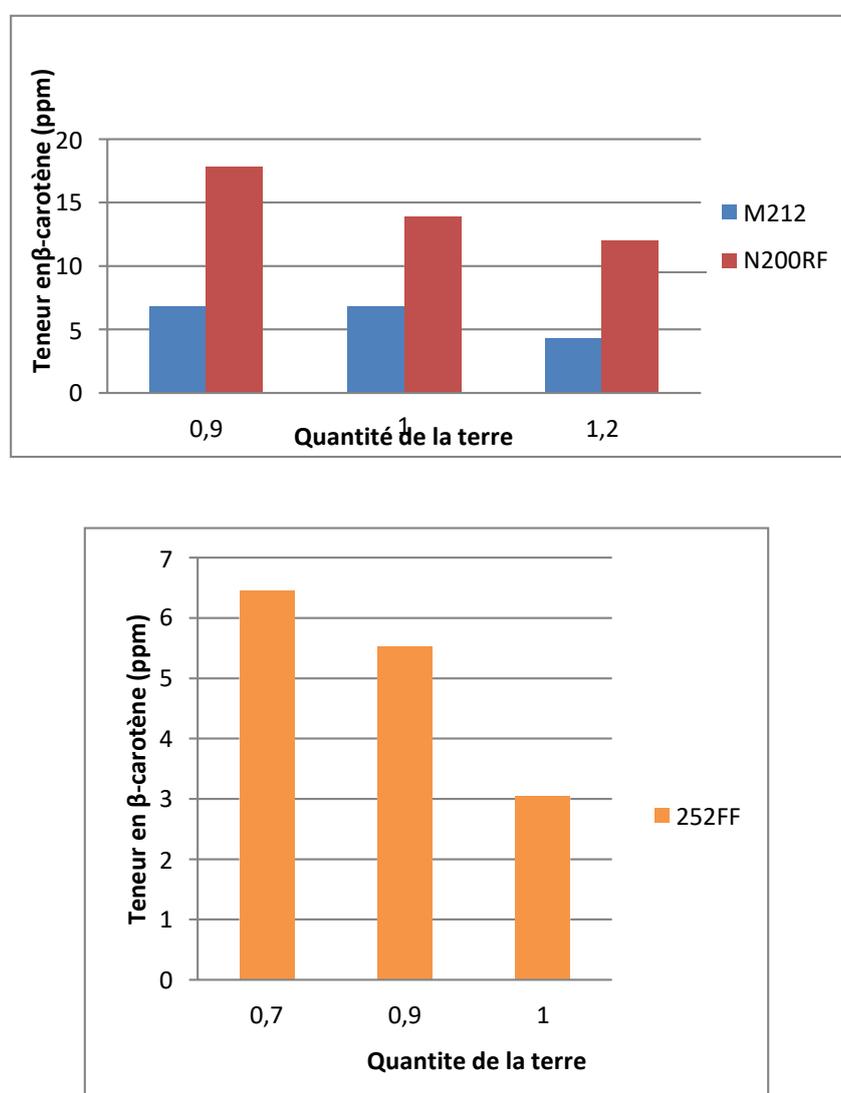


Figure 6 : Evolution de la teneur en β -carotène en fonction de différente quantité de terre.

D'après les résultats de la figure 6 on remarque :

- A 0.9% : une diminution forte de la teneur en β -carotène notée par la terre M212 et 252FF par rapport à celle constatée en utilisant la même quantité avec la terre N200RF.
- A 1% : une diminution importante de la teneur en β -carotène enregistrée par les terres M212 et 252FF par rapport à celle remarquée en utilisant la même quantité avec la terre N200RF.
- A 1.2% : une forte diminution de la teneur en β -carotène obtenue par la terre M212 par rapport à celle constatée en utilisant la même quantité avec la terre N200RF.

En augmentant la quantité de la terre la teneur en β -carotène diminue et la plus faible valeur a été enregistrée par la terre 252FF (2.30 ppm).

L'élimination des caroténoïdes n'est importante que pour améliorer l'aspect visuel pour le consommateur, car sa présence contribue à la stabilité oxydative de l'huile et apporte des avantages pour la santé. Cependant cette élimination est plus importante que celle de la chlorophylle qui, sous l'action de la chaleur se décompose en phéophytines qui donnent à l'huile une couleur opaque et sombre (Sabah, 2007).

I-4- Décoloration par le charbon actif

Les résultats de la décoloration avec le charbon actif sont résumés dans le tableau VI.

Tableau VI : Variation de la couleur, teneur en chlorophylle et en β -carotène présente dans l'huile décolorée par charbon actif.

| Type d'échantillon | Couleur | | Chlorophylle (ppm) | β -carotène (ppm) | Acidité (%) |
|--------------------|---------|----|--------------------|-------------------------|-------------|
| | R | J | | | |
| Charbon actif | 0.8 | 70 | 1.79 | 22.76 | 0.06 |

D'après le tableau, on remarque que la teneur en chlorophylle et en β -carotène sont plus élevés par rapport à celles obtenues lors de la décoloration avec les terres décolorantes. La couleur ne varie pas en particulier la couleur jaune qui est restée constante. En effet, l'utilisation du charbon actif seul comme adsorbant n'est pas efficace pour la décoloration de l'huile étudiée. Toutefois, les charbons actifs sont bien connus comme une alternative aux méthodes biologiques et physico-chimiques dans le traitement des eaux usées (Ismadji et Bhatia, 2001 ; Sulaymon, 2010 ; Ben tahar et al., 2004) car ils ont une surface élevée, une grande porosité et une grande capacité d'adsorption (Avom et al., 2001 ; Thajeel et al., 2013).

I-5- Décoloration par le mélange terre –charbon

I-5-1- Variation de la couleur

Les résultats de la variation de la couleur, en fonction de différentes quantités des terres décolorantes et du charbon actif sont résumés dans le tableau VII.

Tableau VII : Variation de couleur, en fonction de différentes quantités des terres décolorantes et du charbon actif.

| Types d'échantillon | [%] d'agent adsorbant | Couleur | |
|--|-----------------------|---------|-----|
| | | R | J |
| Huile décolorée avec Charbon+N200RF | 0.09+0.9 | 0.8 | 70 |
| | 0.12+1.2 | 0.4 | 70 |
| Huile décolorée avec Charbon+M212 | 0.09+0.9 | 0.8 | 38 |
| | 0.12+1.2 | 0.8 | 12 |
| Huile décolorée avec Charbon+252FF | 0.09+0.9 | 0.5 | 6.2 |
| | 0.12+1.2 | 0.4 | 3.4 |

On remarque que la combinaison (charbon- terre) n'a pas améliorée la décoloration de l'huile de soja lorsqu'on a utilisé les terres N200RF et M212. Par contre, elle a amélioré le pouvoir décolorant de la terre 252FF en diminuant particulièrement la couleur jaune de 9.9 jusqu'à 6.2 (0.09+0.9%) et jusqu'à 3.4 (0.12+1.2 %) grâce aux propriétés adsorbantes particulières du charbon en raison de leur grande porosité (**Psomiadou et Tsimidou, 1998**).

I-5-2- Variation de l'acidité

L'évolution du taux d'acidité en fonction du mélange de deux adsorbants (charbon et terre) a des pourcentages (0.09% ,0.9%) et (0.12%,1.2%) respectivement sont illustrés dans la figure

7

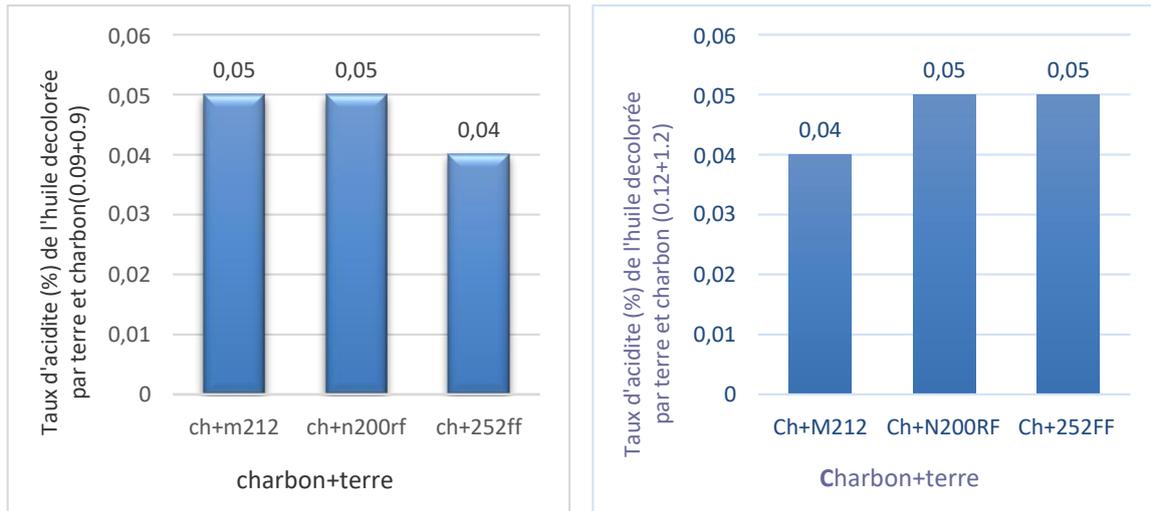


Figure 7 : Evolution de taux d'acidité en fonction de différentes quantités du mélange terre charbon.

Les résultats d'acidité sont dans l'ensemble semblables aux résultats de l'huile décolorée par les terres et sont conformes aux normes de l'entreprise.

I-5-3- Variation de la chlorophylle

Les deux histogrammes ci-dessous représentent l'évolution de la teneur en chlorophylle de l'huile décolorée par le mélange des deux adsorbants charbon et terre aux pourcentages (0.09% charbon + 0.9 terre) et (0.12% charbon + 1.2% terre) respectivement.

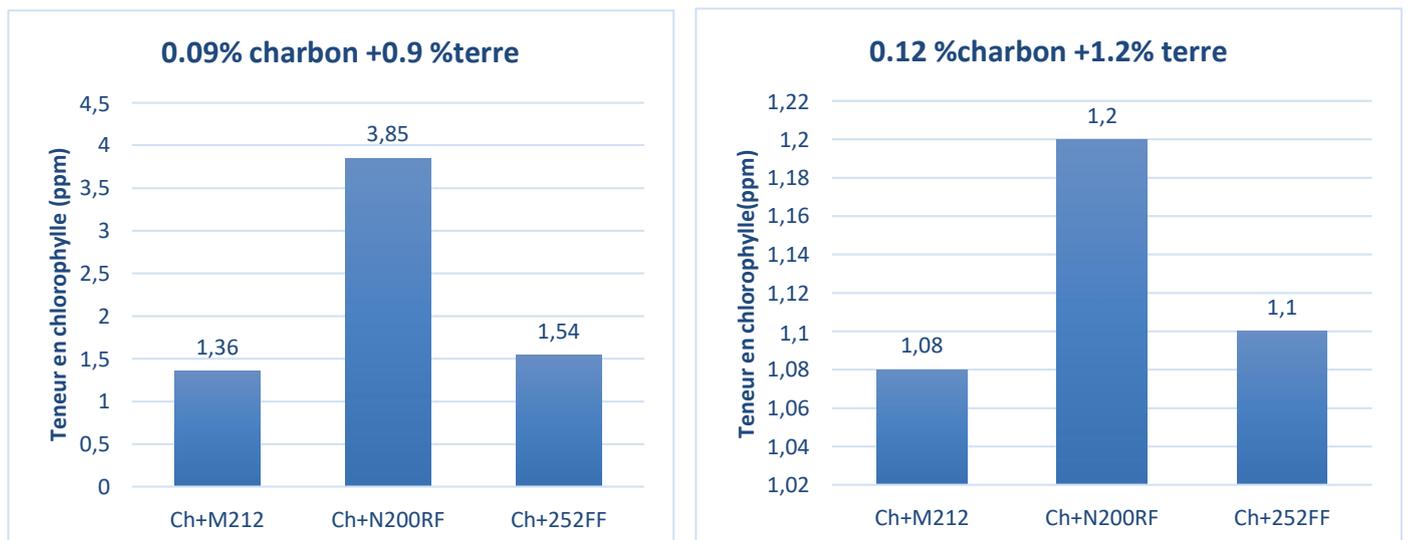


Figure 8 : Evolution de la teneur en chlorophylle en fonction de différents pourcentages du mélange terre -charbon.

D'après les résultats de la figure 8 on remarque :

- Une diminution importante de la teneur en chlorophylle enregistrée par le mélange (N200RF+charbon) au pourcentage de 0.12% charbon, 1.2% terre, comparant aux deux autres mélanges qui ont enregistré une légère diminution.
- Une diminution graduelle de la teneur en chlorophylle est notée lorsque la quantité du mélange (terre, charbon), augmente, cette diminution est plus prononcée par la combinaison terre N200RF et charbon et à une quantité 0.12%charbon, 1.2% terre. L'adsorption des pigments chlorophylliens a été meilleure lors de l'utilisation des argiles uniquement, l'ajout du charbon actif comme adsorbant n'as pas porté des améliorations sur ces teneurs.

D'après **Allali-Hassani et al. (1990)**, le charbon actif est couramment utilisé pour l'adsorption des micropolluants présents dans les eaux destinées à la consommation.

I-5-4- Variation de la β -carotène

La Figure ci-dessous montre la variation de la teneur en β -carotène de l'huile décolorée en fonction de différentes quantités du mélange terre charbon.

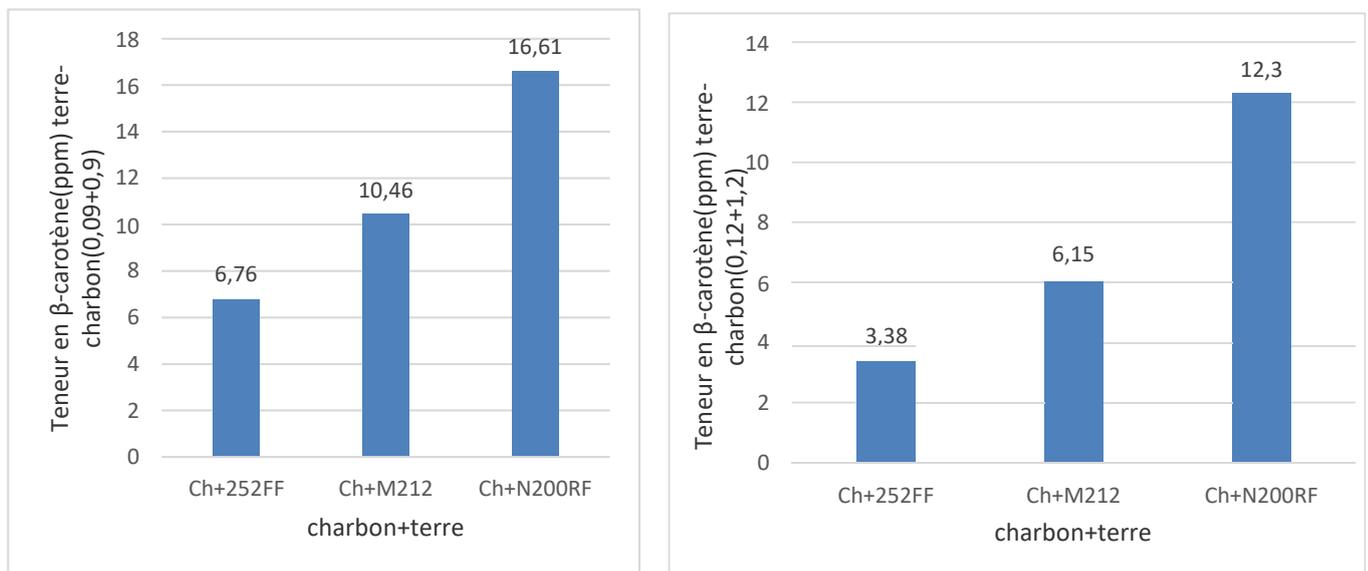


Figure 9 : Evolution de la teneur β -carotène en fonction de différentes quantités du mélange terre charbon.

D'après les résultats de la figure 9 on remarque :

- Une diminution importante de la teneur en β -carotène enregistrée par le mélange charbon- terre 252FF à la quantité (0.09, 0.9%) par rapport à celle constatée en utilisant la même quantité avec deux autres mélanges.

- Une diminution remarquable de la teneur en β -carotène enregistrée par la combinaison d'adsorbant (charbon terreM212) et (charbon terre 252FF) par rapport à celle constatée en utilisant la même quantité avec deux autres mélanges.

Conclusion et perspectives

Cette étude a été réalisée au niveau de l'unité « CO. G.B-labelle » de Bejaia et rentre dans le cadre de décoloration des huiles par les terres décolorantes et charbon actif, la décoloration est une étape très importante et plus délicate parmi les étapes du raffinage, elle vise à éliminer ou réduire la couleur indésirable de l'huile végétale due à la présence des pigments (chlorophylle, caroténoïdes).

L'ensemble des résultats obtenus au cours de cette analyse répondent aux normes de l'entreprise à l'exception la couleur de l'huile décolorée avec la terre N200RF et la couleur de l'huile décolorée avec charbon actif uniquement, la décoloration avec la terre 252FF donne une meilleure couleur claire pour l'évaluation visuel et le résultat a été confirmé par l'analyse de la couleur par la méthode de Lovibond.

La majeure partie des teneurs en chlorophylle et en caroténoïde est diminuée au cours de la décoloration particulièrement par les deux terres 252FF et M212 d'autre part l'utilisation de charbon actif seul ou en combinaison avec les différentes terres n'as pas vraiment porté des améliorations de ses teneurs. Tout de même la décoloration dépend aussi de la qualité de l'huile brute et des autres étapes de raffinage.

A la lumière de ces résultats, on constate que la décoloration est influencée par la nature la qualité et la quantité d'adsorbant utilise.

En perspective et afin de compléter le présent travail il est souhaitable de réaliser l'étude à l'échelle pilote pour l'obtention d'une meilleure décoloration, effectuer plus d'analyses physico-chimiques sur l'huile décolorée à savoir, l'humidité, le pH, les traces de savon.

Référence

Adrian J ; Potus J ; Poiffait A et Dauville P (1998).Introduction à l'analyse nutritionnelle des denrées alimentaires. Ed : Tec & Doc. Lavoisier, paris. pp : 49-59.

Allali-hassani M ; Dusat O ;Mazet (1990).Elimination de micropolluants par adsorption sur charbon actif dans l'eau :cas d'un tension actif non ionique. Water research 24(6) ,699-708.

Avom J ; Ketcha J ;Mbadcam,MRL ;Matip and Germain P (2001).Adsorption isotherme de l'acide acétique par les charbons d'origine vegetale.Afr.J.Sci.Technol.,2(2),1-7.

Ben Tahar F ;Benchikh R ;François Blais J (2004).Décoloration des eaux de levurerie par adsorption sur charbon actif .Journal of Environnemental Engineering and Science 3(4) 269-708.

Bhatnagar A ; Sillanpää M (2010).Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment-A review.Chem.Eng.J, 157,277-296.

Codex Alimentarius (1999).Norme pour les huiles végétales portant un nom spécifique CODEX STAN, 210-1999.Adoptée en 1999.Revisée en 2001, 2003, 2009,2017.Amendée en 2005, 2011, 2013,2015.P3.

Cossut J ;Defrenne B ;Desmedt C ;Ferroul S ;Garnet S ;Roelstraete L ;Vanuxeem M et Vidal D (2002).Les corps gras: Entre Tradition et Modernité. Gestion de la qualité Nutritionnelle et Marketing des Produits Alimentaires.pp:21-64.

Cossut J (2002).Les corps gras : Entre Tradition et Modernité. Projet réalisé dans le cadre de DESS en Qualimap. Université des sciences et technologies de Lille-institut agroalimentaire de Lille.

Crini G ; Chitine et chitosane (2009). Du biopolymere a l'application. Presses Univ. Franche-Comté.

DeKock J ;DeGreyt W ;Gibson V ;Kellens M (2005).Developpements récents en matières de raffinage et de modifications :Elimination des contaminants dans les huiles alimentaires et réduction du taux d'acides gras trans.OLC,25(6),378.

Daniel Pioch (2017).Directeur de Recherche, Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD).

Denise J (1992).Raffinage des corps gras in manuel des corps gras. In: Karleskind Edition : Tec et Doc-Lavoisier. Paris, pp.789-881.

Eriksson DR et Widermann LH (1989).Huile de soja, Méthode de traitement et utilisation actuelle, ASA.

Evard J ; Pages X ; Argenson C ; Morin O (2007).Procédés d'obtention et compositions nutritionnelles des huiles de tournesol, olive et colza.

François L (1974). Les industries des corps gras : biochimie, extraction, raffinage, nuisances et réglementation.Paris, loisir.

Gannouni.A ; Bellagi A (2001).Activation acide de quelques argiles du sud tunisien : préparation de terres décolorantes pour huiles végétales, J .Soc. Chem. De Tunisie, 4,1357-1369.

Gibon V ; Tirtiauxx A (1998).Un raffinage S.O.F.T. Oléagineux, corps gras, lipides.5, 371-377.

Ismadji S : and Bhatia SK (2001).Characterization of activated charbons using liquid phase adsorption.Carbon, 39(8), 1237-1250..

Karleskind A (1996).Manuel des Corps Gras. Tome II, Edition Lavoisier, p.1174.

Kaynak G ; Ersoz M ;Kara H (2004).Investigation of the properties of oil at the bleaching unit of on oil refinery. Journal of Colloïde and Interface Science.280:131-138.

Le Cloirec P (2003).Adsorption en traitement de l'air. Techniques de l'ingénieur.

Lecerf JM (2011).Les huiles végétales particularités et utilités. Médecine des Maladies Métaboliques (5) 3, pp:257-262.

Louzani MA ;Cherif (1990). « Décoloration d'une huile végétale par la bentonite de MAGHNIA activée par l'acide chlorhydrique » Mémoire d'ingénieur. Institut national agronomique (I.N.A).

Minguez-Mosquera ; et al (1991).Pigments presents in virgin olive oil. Journal of the AmericanOil Chemists 'Society 67 (3) 192-196.

Mohan D ;Sarswat A ; OKYS Pittman CU (2014).Organic and inorganic contaminants removal from water with biochar,a renewable,low cost and sustainable adsorbent-A critical review.Bioresor.Technol.160,191-20.

- Mokaya R ; Jones W ; Davies A.M.E, Whittle ; M.E (1983).**Chlorophyll adsorption by alumina-pillared acid activated clays. *Journal of American Oil Chemists' Society*.70, 241-244.
- Moretto E ; Fett R (1998).** *Technologie de oleos e gorduras vegetais na industria de alimentos*. Livraria Varela, Brazil.
- Olatounde J (2020).**Les facteurs déterminants de marche mondial des huiles végétales. La direction de la planification des politiques et des études économiques. Vol, 28, pp 1-2.
- Pages X ; Morin O ; Birot C ; Gaud M ; Fazeuilh S ; Gouband M (2010).**Raffinage des huiles et des corps gras et élimination des contaminants. *OLC* 17(2) ,86.
- Panadare D.C ; Rathod V.K (2017).**Three phase partitioning for extraction of oil; A review. *Trends Food Sci.Technol.*68, 145-151.
- Papin R (1956).**L'utilisation des argiles dans l'industrie du pétrole.In : *Bulletin du groupe français des argiles*. Tome 7, nouvelle série n°2, pp.1-14.
- Perrin R ; Scharff J.P (1993).***Chimie industrielle 2*, Masson, Paris, 864.
- Pouzet et A (1992).**Sources et monographies des principaux corps gras. In *Manuel des corps*. Volume 1.ED.Tec & Doc.Lavoisier.pp:131-136.
- Psomiadou E ; Tsimidou M (2001).**Pigments in greek virgin olive oils: occurrence and levels, *J. Sc. Food Agric.*, 81,640-647.
- Rich A.D (1964).**Some basic factors in the bleaching of fatty oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 41(4), 315-321.
- Robert L (1989).**Adsorption, *Technique De L'ingénieur* 2730, 1-9.
- Rodriguez Garrido JR (1999).**Décoloration, Institut Grasas y Aceites CSIC.
- Sabah E ; Cinar M ; Celik M.S (2007).**Decolorization of vegetable oils: adsorption mechanism of β -carotene on acid-activated sepiolite. *Food Chem.*100 (4), 1661-1668.
- Sevillero Rodriguez Garrido JR (1999).**Raffinage physique. Institut Grasas y Aceites CSIC.
- Shahidi F ; Bailey's (2005).** *Industrial oil and fat products*. John Wiley & Sons, Inc., USA.
- Skevin D ; Dominant T ; Krajić K ; Gajdos Kljusurić J ; Nedral S ; Obranović M (2012).**Optimization of bleaching parameters for soybean oil.*Food Technology and Biotechnology* ,50(2),199-207.

Sulaymon A.H and Abdul-Hameed H.M (2010).A comparative study between Adam-Bohart and Herkins-Jura 4-11 models for adsorption of lead (II) from simulated wastewater by activated carbon. Inter. J .Sci. Technol., 5(2), 4-11.

Thajeel A.S ; Raheem A.Z ; Al-Faize M.M (2013).Production of activated carbon from local raw materials using physical and chemical preparation methods.J.Chem.Pharm.Res.,5(4),251- 259.

United States Department of Agriculture (USDA).Compilation du MAPAQ Anderson. D. (2005).A primer on oils processing technology dans Bailey's Industrial oil and Fat Products. Eds. Shahidi, F., John Wiley & Sons, volume 5, pp 1-56.

Wolff J.P (1991).Analyses et dosage des lipids. In: technique d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires. MULTON.A. Edition : Tec &Doc, Lavoisier, paris.

Zschau W (2001).Bleaching of fats and oils, European Journal of Lipid, Science and Technology, ISSN 1438-7697.pp:499-558.

Normes :

MO 8241-10 /2014 : mode opératoire pour déterminer le pH de la terre décolorante.

NA 273/1990 : norme Algérienne pour la détermination de l'acidité et l'indice d'acide.

NA 2221 : norme Algérienne pour la détermination de la couleur.

NA 6341/1993 : norme Algérienne pour la détermination des traces de savon.

MO 8241-16/2014 : mode opératoire de dosage de l'humidité par dessiccateur.

NE 12-45-1985 : norme de l'entreprise pour déterminer la densité relative.

NA 272/1990 : norme Algérienne pour la détermination de l'humidité.

Annexes

Annexe 01 :

Présentation de l'unité

I.1.Historique

Le complexe des corps gras de Bejaia (CO.G.B), est situé dans la zone industrielle de la ville de Bejaia (route des Aurès). Il occupe une superficie de 108.800 dont 56. 500 sont couvertes. En matière d'emploi, le complexe opère avec un effectif de 750 personnes, selon les données de 1998 ; réparties dans les différents services, le régime de travail est 24 heures effectués par trois équipes qui se relèvent toutes les huit heures. Ce complexe à pour but de promouvoir le développement des industries alimentaires et de satisfaire les besoins locaux en huile, margarine, savon de toilette, etc.

1-2. Production de l'unité

Le complexe est conçu pour :

La raffinerie d'huile alimentaire : 400 Tonnes/Jour.

La fabrication de savon de toilette : 50 Tonnes/Jour.

La fabrication de savon de ménage : 150 Tonnes/Jour.

La distillation des acides gras : 20 Tonnes/Jour ;

La production de glycérine pharmaceutique : 20 Tonnes/Jour.

Le conditionnement des huiles alimentaires : 500 Tonnes/Jour.

- 300 Tonnes/Jour pour les huiles de 5 Litres.
- 200 Tonnes /Jour pour les huiles de 1 Litres.

Le traitement des eaux en production 24/24 H.

La fabrication de la margarine : 80 Tonnes/Jour.

1-3. Présentation du laboratoire

Le service laboratoire a pour objectif d'améliorer la qualité des produits fabriqués au sein de cette unité. A cet effet, des analyses sont effectuées sur les matières premières et auxiliaires, sur les produits au cours de fabrication ainsi que sur les produits finis.

Le service de laboratoire est composé de quatre laboratoires d'analyse.

Laboratoire des huiles

Les principales analyses qui s'effectuent dans ce laboratoire sont les suivants :

- Analyse d'huile brute.
- Analyse d'huile au cours de raffinage.
- Analyse d'acides gras libres bruts.
- Analyse d'acides gras distillés

Laboratoire de traitement des eaux Les analyses qui s'effectuent dans ce laboratoire sont les suivantes :

- Analyse de l'eau brute.
- Analyse de l'eau adoucie.
- Analyse de l'eau de la bâche alimentaire.
- Analyse de l'eau chaudière.
- Analyse de l'eau osmosée.
- Analyse de l'eau procédée.
- Analyse des eaux usées.
- Analyse des eaux de l'atelier de la margarinerie.

Laboratoire des caristes

Ce laboratoire s'occupe des analyses de routine pour toute la production (savonnière et huilière) ; voir même lors du conditionnement et stockage. Le mode de travail est réalisé par quatre laborantins qui travaillent en équipes et de manière alternative. Les analyses qui s'effectuent dans ce laboratoire sont :

- Analyse d'huile au cours du raffinage
- Analyse des acides gras libres au cours de la distillation
- Analyse du savon au cours du processus de fabrication.

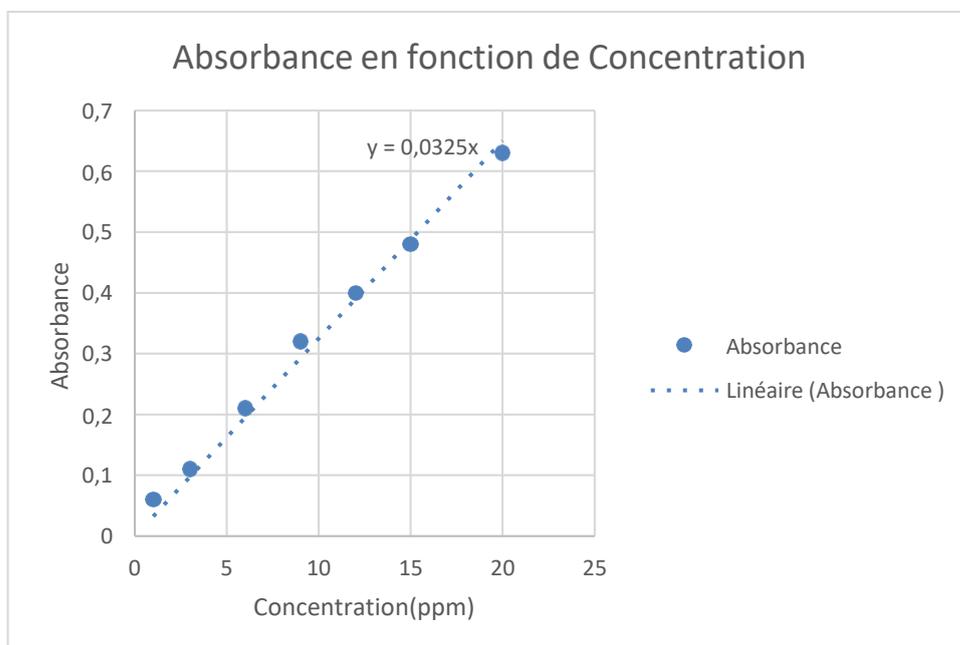
Laboratoire de margarinerie

Ce service occupe une place très importante dans le fonctionnement de l'unité de production car il permet d'assurer une meilleure qualité du produit, il est composé de deux laboratoires qui sont:

- Laboratoire d'analyse physico-chimique: analyse de l'acidité, de l'indice de peroxyde, de NaCl, de l'amidon, du point de fusion et de la consistance de la margarine.
- Laboratoire d'analyse microbiologique : les germes dénombrés sont les germes aérobies à 30°C, les coliformes fécaux, Staphylococcus aureus, les levures et moisissures et les Salmonella.

Annexe 02 :

| Concentration (ppm) | Abs |
|---------------------|------|
| 1 | 0,06 |
| 3 | 0,11 |
| 6 | 0,21 |
| 9 | 0,32 |
| 12 | 0,4 |
| 15 | 0,48 |
| 20 | 0,63 |

Courbe d'étalonnage :

Annexe 03 :**Tableau I :** Taux d'acidité de l'huile décolorée par les terres décolorantes à 0.9%.

| Echantillon | Acidité |
|-------------|---------|
| M212 | 0.04 |
| N200RF | 0.05 |
| 252FF | 0.04 |

Tableau II : Taux d'acidité de l'huile décolorée par terre et charbon

| Echantillon | Acidité |
|---------------------------|---------|
| M212+charbon (0.09+0.9) | 0.05 |
| N200RF+charbon (0.09+0.9) | 0.05 |
| 252FF+charbon (0.09+0.9) | 0.04 |
| M212+charbon (0.12+1.2) | 0.04 |
| N200RF+charbon (0.12+1.2) | 0.05 |
| 252FF+charbon (0.12+1.2) | 0.05 |

Tableau III : Chlorophylle de l'huile décolorée par la terre

| Terre | % | Abs |
|---------------|-----|------|
| M212 | 0,9 | 1,49 |
| | 1 | 1,32 |
| | 1,2 | 1,06 |
| N200RF | 0,9 | 1,76 |
| | 1 | 1,49 |
| | 1,2 | 1,32 |

| Terre | % | Abs |
|--------------|-----|------|
| 252FF | 0,7 | 1,76 |
| | 0,9 | 1,49 |
| | 1 | 1,32 |

Tableau IV : Chlorophylle de l'huile décolorée par terre et charbon.

| Echantillon | Chlorophylle |
|---------------------------|--------------|
| M212+charbon (0.09+0.9) | 1.36 |
| N200RF+charbon (0.09+0.9) | 3.85 |
| 252FF+charbon (0.09+0.9) | 1.54 |
| M212+charbon (0.12+1.2) | 1.08 |
| M212+charbon (0.12+1.2) | 1.20 |
| M212+charbon (0.12+1.2) | 1.20 |

Annexes 04 :

MONTERA 212

BLEACHING EARTH

**TECHNICAL DATA SHEET**

Bleaching Earth

MONTERA® 212**PRODUCT DETAIL**

MONTERA® 212, acid activated bleaching and clarifying adsorbent. It has unique adsorption and filtration characteristics.

MONTERA® 212 is a fine, bright beige powder showing a highly porous inner structure.

MONTERA® 212 has very efficient metal adsorption (P, Ca, Fe, Mg, Ni etc.) capacity.

MONTERA® 212 effectively removes soap, phospholipids and chlorophyll.

MONTERA® 212 shows excellent refining results in difficult to bleach Sunflower, Soybean, Corn, Husk, Rape Seed, Palm and Palm Kernel oil

PHYSICAL / CHEMICAL CHARACTERISTICS (TYPICAL PRODUCT DATA)

| | | |
|--|-------------------|-----------|
| Bulk density | g/l | 400 – 600 |
| Free moisture (2 h, 110 °C) | % | Max 23 |
| Loss on ignition (predried, 2 h, 1.000 °C) | % | 6.0 – 7.5 |
| pH (10% suspension, filtered) | - | 2.5 – 5.0 |
| Surface area (B.E.T.) | m ² /g | 200 – 270 |

File Name: MONTERA 212

Revision date: 25/11/2022

Page 1 of 2

www.montera.com.tr

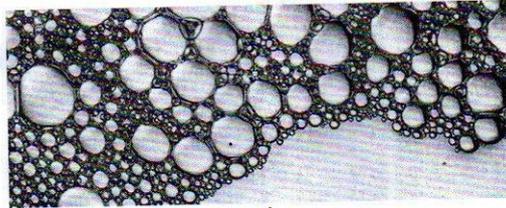
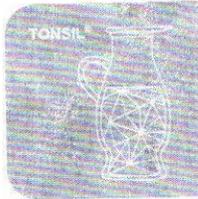
ISO
22000:2005
FOOD SAFETY

DA PC Planta 02.24

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------|------------------|-------|-----------|------------------|--------|------------|------------------|--------|------------|------------------|-------|------------|
|  | CERTIFICATE D'ANALYSE | | | | | | | | | | | | | |
| | ÉCHANTILLON: Sepigel® N200RF – CO.G.B. LABELLE | | | | | | | | | | | | | |
| <p> Nr. commande / Nr. Lot: 2784/12-N Ref. du client: M3/DG/APPROS/L.M/2012 Date de production: 21/08/12 Date de chargement: 04/09/12 Bonne de livraison: N-272075 Date d'expiration: deux années à partir de la date de production </p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Distribution granulométrique (tamisage par air)</p> <table> <tr> <td>> 75 micra</td> <td>9.9 %</td> <td>Max. 10 %</td> </tr> <tr> <td>> 63 micra</td> <td>15.6 %</td> <td>(12 ± 4 %)</td> </tr> <tr> <td>> 45 micra</td> <td>29.5 %</td> <td>(24 ± 6 %)</td> </tr> <tr> <td>> 37 micra</td> <td>45.7%</td> <td>(40 ± 3 %)</td> </tr> </table> | | | > 75 micra | 9.9 % | Max. 10 % | > 63 micra | 15.6 % | (12 ± 4 %) | > 45 micra | 29.5 % | (24 ± 6 %) | > 37 micra | 45.7% | (40 ± 3 %) |
| > 75 micra | 9.9 % | Max. 10 % | | | | | | | | | | | | |
| > 63 micra | 15.6 % | (12 ± 4 %) | | | | | | | | | | | | |
| > 45 micra | 29.5 % | (24 ± 6 %) | | | | | | | | | | | | |
| > 37 micra | 45.7% | (40 ± 3 %) | | | | | | | | | | | | |
| <p>Humidité 5.0 % 4 – 7 %</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| Date: 14/09/12 | Page: 1 / 1 | BMU | | | | | | | | | | | | |

Product Sheet

TONSIL® Optimum 252 FF

CLARIANT


Product description

TONSIL® Optimum 252 FF is a highly active Bleaching Earth used in a wide scope of applications.

TONSIL® Optimum 252 FF is a fine, yellowish-brown powder showing a highly porous inner structure and a multitude of acid sites upon its surface.

TONSIL® Optimum 252 FF possesses an outstanding adsorptive capacity for compounds like chlorophyll, carotenoids, phospholipids, peroxides and metals via chemisorption and acid catalysis.

TONSIL® Optimum 252 FF is very suitable for refining vegetable and animal oils and fats, moreover for finishing and/or reprocessing numerous types of mineral oils, paraffin and waxes.

CLARIANT (TÜRKIYE) BOYA KİMYEVİ
MADDELER VE MAD. SAN. VE TİC.
A.Ş.

Izmir Yolu 14 km.
Kesirven Köyü Mevkii
P.K. 195. 10034
Balıkesir/TURKEY

Phone +90 266 202 3535 Pbx
info.fmturkiye@clariant.com

COPYRIGHT ©
CLARIANT INTERNATIONAL LTD 2012

ISSUE
01.10.2020

Physical/chemical characteristics (typical product data)

| | | |
|---|-------------------|-----------|
| Apparent bulk density | g/l | 500 - 620 |
| Free moisture (2 h, 110 °C) | % | 12 - 17 |
| Loss on ignition (pre-dried, 2 h, 1.000 °C) | % | 8,5 |
| pH (10% suspension, filtered) | -- | 2,2 - 4,8 |
| Acidity | mg KOH/g | 1,0 |
| Chloride content | mg Cl/g | 0,1 |
| Surface AREA (B.E.T.) | m ² /g | 190 |
| Micropore volume | | |
| 0 – 80 nm | ml/g | 0,40 |
| 0 – 25 nm | ml/g | 0,26 |
| 0 – 14 nm | ml/g | 0,17 |

Filtration properties

TONSIL® Optimum 252 FF shows excellent filtration performance as so-called "FF"-grade (FF = fast filtration). Time filtration (according to BE 0013) averages between 40 and 70 seconds (loose).

Résumé

La décoloration est une étape du procédé de raffinage de l'huile, son objectif est d'éliminer la coloration indésirable causée par les pigments (carotènes et chlorophylles). Ces pigments et ces substances affectent non seulement la qualité de l'huile par le changement de son goût et sa couleur, mais également sa valeur marchande, en lui procurant une couleur qui ne sera pas appréciée par le consommateur.

Dans le cadre de ce mémoire de fin d'étude on s'est intéressé plus particulièrement à l'étape de décoloration des huiles végétales par les agents d'adsorption (terres décolorantes, charbon actif) en fonction des quantités des adsorbants.

Les résultats d'analyse obtenus sur l'huile de soja, tels que l'humidité, acidité et traces du savon sont conformes aux normes de l'entreprise.

Les résultats de l'huile décolorée obtenues tels que : la couleur, la teneur en chlorophylle et en caroténoïdes montrent que la meilleure décoloration a été enregistrée par la terre 252 FF, alors que l'utilisation du charbon seul ou en combinaison avec les différentes terres n'a pas amélioré la décoloration.

Mots clés : Décoloration, agents d'adsorption, huiles végétales, huile de soja, charbon actif, terres décolorantes.

Abstract:

Decolorization is a step in the oil refining process, aiming to eliminate undesirable coloration caused by pigments (carotenes and chlorophylls). These pigments and substances not only affect the quality of the oil by altering its taste and color but also its market value, as they give it a color that consumers may not appreciate.

In this final study report, we specifically focused on the decolorization step of vegetable oils using adsorption agents (bleaching clays, activated carbon) based on varying quantities of the adsorbents.

The analysis results obtained for soybean oil, such as moisture content, acidity, and soap traces, comply with the company's standards. These results have shown that, with these parameters, the organoleptic quality of the oil remains good.

Furthermore, the results obtained for the decolorized oil, such as color, chlorophyll content and carotenoid content, indicate that the best decolorization was achieved with clay 252FF, while the use of charcoal alone or in combination with different clays did not improve the discoloration.

Keywords: Decolorization, adsorption agents, vegetable oils, soybean oil, activated carbon, bleaching clays.