

MINISTRE 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 DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2017

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

Domaine : SNV Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Sciences et gestion de l'environnement

Présenté par :

SAOUDI Souad

Thème

***Contribution à l'étude des sous-produits oléicoles générés par les
huileries dans la région de M'chedallah***

Soutenu le : / /

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

Mr. BOUCHIBANE Mbarek

MAA

Univ. de Bouira

Présidente

Mme. MESRANE BACHOUCHE

MAA

Univ. de Bouira

Promotrice

Nassima

Mme. AKKOUCHE Saida

MAA

Univ. de Bouira

Examinatrice

Année Universitaire : 2016/2017

REMERCIEMENT

En premier lieu, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donnée la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail.

Puis, je tiens à témoigner toute ma gratitude ainsi que mes vifs remerciement les plus sincères à :

Madame MESRANE.BACHOUCHE Nassima, Maitre d'assistances à l'université de Bouira, pour l'intérêt constant qu'il a porté à ce travail en acceptant de le diriger, pour sa disponibilité, ses orientations et ses remarques.

Monsieur BOUCHIBANE Mbarek, Maitre d'assistances à l'université de Bouira, pour l'honneur qu'il me fait de présider ce jury.

Madame AKKOUCHE, Maitre d'assistances à l'université de Bouira, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Ma famille, tous mes amies

Merci pour votre soutien

DEDECACE

Je dédie ce travail à tous ceux qui m'ont soutenue durant toute la période de mon projet de fin d'étude, précisément :

Ames parents qui se sont sacrifiés durant toutes mes études, ce travail représente le fruit de votre soutien, vos sacrifices et vos encouragements. Que Dieu vous protège et vous accorde une longue vie pleine de santé et de bonheur.

A mes très chers frères (Toufik, Azouaou, Takfarines) pour leurs soutien et leurs encouragements durant toutes mes études.

A tous mes proches

A mes amies et mes sœurs (BOUNADI Fatiha, MAMMERI Kamilia, ZEGGANE Liza).

A tous ceux qui m'ont été d'un soutien moral ou matériel.

A tous mes enseignants du primaire, secondaire, lycée et du supérieur.

A tous ceux que j'aime

SOMMAIRE

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : Données bibliographiques sur l'oléiculture	
I.1. L'historique de l'olivier.....	3
I.2. L'oléiculture mondial.....	3
I.3. L'oléiculture en Algérie.....	4
I.3.1. L'oléiculture de la wilaya de Bouira.....	4
I.3.1.1. L'industrie de trituration.....	6
I.4. De l'olivier à l'huile d'olive.....	6
I.4.1. Réception et stockage des olives.....	6
I.4.2. Effeuilage.....	6
I.4.3. Lavage.....	7
I.4.4. Broyage.....	7
I.4.5. Malaxage.....	7
I.4.6. Séparation des phases.....	7
I.4.6.2. Séparation des phases liquides-liquides.....	8
I.5. l'extraction d'huile d'olive.....	8
I.5.1. les procédés d'extraction d'huile d'olive.....	8
I.5.1.1. Procédé en discontinu ou système de presse.....	8
I.5.1.2. Procédé en continu ou système à centrifugation.....	8
I.5.2. Comparaison entre les procédés en discontinu et en continu.....	9
I.6. L'huile d'olive.....	10
I.6.1. Définition de l'huile d'olive.....	10
I.6.2. Classification des huiles d'olives.....	10
I.7. Les sous-produits oléicole.....	11
I.7.1. Le grignons.....	11

I.7.1.1. Définition et les types des grignons.....	11
I.7.1.2. Composition chimique de grignons.....	11
I.7.1.3. La pollution du grignons d'olive.....	12
I.7.1.4. Valorisation des grignons	12
a) L'extraction de l'huile d'olive.....	12
b) Alimentation du bétail.....	12
c) Utilisation de grignons comme un engrais.....	12
d) Milieu de culture pour les levures.....	12
e) Utilisation comme combustible.....	13
f) Autres utilisations possible de la coque.....	13
I.7.2. Le margine.....	13
I.7.2.1. Définition.....	13
I.7.2.2. La composition chimique des margines.....	13
I.7.2.3. le pouvoir polluant des margines.....	14
I.7.2.4. la pollution des margines.....	14
I.7.2.5. La valorisation des margines.....	16
a. Biodégradation naturelle des margines dans des bassins ouverts.....	16
b. La valorisation des margines par récupération de quelques composants.....	16
c. Utilisation des margines comme fertilisant.....	16
d. Transformation des substances organiques des margines en biogaz.....	16

Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1. Situation géographique et description de la région de M'Chedallah.....	18
II.3. Méthodologie de travail.....	20
II.3.1. But de l'enquête.....	20
II.3.2. Progression de l'enquête.....	20
II.3.3. Organisation de l'enquête.....	20

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1. Résultats.....	23
III.1.1. Les différentes type d'huileries visitées.....	23
III.1.2. La période de trituration.....	24
III.1.3. Les quantités des olives reçus.....	24
III.1.4. Le volume de l'huile extraite.....	25
III.1.5. Les sous-produits des huileries.....	25
III.1.5.1. Résultats de l'estimation des quantités des sous-produits générés par les huileries..	25
III.1.5.2. La destination des sous-oléicoles.....	27
III.2. Discussion.....	29
Conclusion.....	34
Références bibliographiques.....	36

Annexes

Liste des tableaux

Tableau 1 : la superficie oléicole dans la wilaya de Bouira.....4

Tableau 2 :la production d’olives dans la wilaya de Bouira.....5

Tableau 3 :La production d’olives et des huiles d’olives dans les subdivisions de la wilaya de Bouira.....5

Tableau 4 :Les huileries de Bouira.....6

Tableau 5 : le nombre des huileries de la région de M’chedallah et le nombre des huileries visitées.....23

Liste des figures

Figure 1 : Systèmes d'extraction d'huile d'olive.....	9
Figure 2 : la situation géographique de la région de M'Chedallah.....	19
Figure 3 : les types d'huileries de la région de M'Chedallah.....	23
Figure 4 : les quantités d'olives reçus.....	24
Figure 5 : le volume de l'huile d'olive extraite.....	25
Figure 6 : la quantité des grignions issus des huileries.....	26
Figure 7 : Le volume des margines issus des huileries.....	27
Figure 8 : La destination des grignions.....	28
Figure 9 : La destination des margines.....	28

Introduction

Introduction

La production d'olive destinée à l'obtention d'huile d'olive est principalement concentrée dans les pays du bassin méditerranéen. Au cours de périodes plus récentes, l'olivier s'implantant dans des régions très éloignées de son biotope d'origine comme l'Afrique du sud, l'Australie...etc (BOUDISSA,2012).

L'Algérie est considérée parmi les principaux producteurs de l'huile d'olive, dont la superficie dédiée au secteur oléicole est de 450 000 ha avec de production de l'huile d'olive qui atteint plus de 9000 000 hl (Anonyme 2, 2016).

La wilaya de Bouira est connue par sa production de l'huile d'olives. Le secteur oléicole de cette dernière occupe une superficie de 37011 ha (Anonyme 3, 2017).

La daïra de M'chedallah, comptant parmi les régions de la wilaya de Bouira les plus productives d'huile d'olive avec une production de 1743768 L (Anonyme 3, 2017), avec l'apparition de certains producteurs reconvertis dans l'exportation, à l'image de l'oléifacteur Ithri Olive, qu'est investie dans la conservation et l'exportation du produit local vers plusieurs pays d'Europe.

L'accroissement de la superficie oléicole introduit l'augmentation de concentration des huileries, l'apparition des nouvelles techniques modernes pour l'extraction d'huile d'olive (les systèmes continus d'extraction) et l'augmentation des quantités des sous-produits engendrés par les deux derniers.

Les grignons sont des résidus solides issus de la première pression ou centrifugation, ils sont formes des pulpes et des noyaux d'olives.

Les margines ou eau de végétation est un liquide légèrement acide (pH = 4,5 à 5), de couleur violet foncé intense qui vire vers le noir; d'odeur forte de l'huile d'olive (IBOUKHOULEF, 2014).

La margine et le grignon qui causent des effets négatifs non négligeable sur l'environnement et la santé humaine.

L'impact négatif des margines sur l'environnement se traduit par la pollution des eaux (les rivières, la nappe phréatique...) et le dégagement de mauvaises odeurs.

Le grignon aussi considéré comme un déchet mais moins polluant que les margines.

Dans ce contexte que nous avons réalisé une enquête au niveau des huileries pour mettre en évidence les sous-produits et leurs destinations au niveau de la région de M'chedallah.

Ce travail se décompose en trois chapitres, le premier chapitre de travail traite les données bibliographiques sur le secteur oléicole. Le chapitre qui suit englobe la présentation de la zone d'étude, les matériels et les méthodes adoptés. Le dernier chapitre présente les résultats et leurs discussions.

chapitre I: synthèse bibliographiques

Synthèse bibliographique

I.1. L'historique de l'olivier

L'histoire de l'olivier se confond avec celle des civilisations qui ont vu le jour autour de bassin méditerranéen. Ainsi, l'olivier et son huile occupent une place prépondérante dans la culture et le patrimoine des grandes civilisations antique(HENRY, 2003).

L'olivier est le premier des arbres rapporté par la bible. Mais l'olivier été déjà présent bien avant que l'homme n'apparaisse sur la planète(BENHAYOUN et al,2007).

Les premières traces que l'on a de cet arbre datent de 37 000 ans avant Jésus Christ, sur des feuilles fossilisées découvertes dans les îles de Santorin, en Grèce (HENRY,2003), de pollens et de feuilles fossiles de plus de 20 000 ans avant J.C, en France, de feuilles fossilisées datant de 12 000 ans avant J.C , en bordure de Sahara (BENHAYOUN et al,2007)

A partir du VI^{ème} siècle avant J-C, sa culture s'est étendue à tout le bassin méditerranéen en passant par la Lybie, la Tunisie, la Sicile puis en Italie. Les Romains, lors de leurs conquêtes, poursuivent la propagation de l'olivier dans tous les pays côtiers de la méditerranéen (HENRY, 2003).

Aujourd'hui l'olivier cultivé dans toutes les régions du globe, mais le bassin méditerranéen est resté sa terre de prédilection.

I.2. L'oléiculture mondiale

L'olivier est aujourd'hui cultivé dans toutes les régions du globe (BENHAYOUN et al, 2007), dans les six continents, on le rencontre surtout entre le 25^{ème} et 45^{ème} degré de latitude, dans l'hémisphère nord aussi bien que ausud. Les implantations des oliveraies en Europe méditerranéen sont limitées au nord au 45ème degré de latitude, limite imposé par les froids hivernaux et les fréquentes gelées printanières.Dans la rive sud de la méditerranée en Afrique du Nord, l'olivier n'est pratiquement plus cultivé au-delà là du 25^{ème} degré de latitude, limite imposée par les rigueurs du climat présaharien vers le sud (SAAD,2009).

L'olivier (*Olea europea* L.) est un arbre robuste qui vit plusieurs siècles, jusqu'à 300 à 400 ans. Le climat méditerranéen convient parfaitement à l'olivier : hiver doux, printemps

ou automne pluvieux, été chaud et sec, grande luminosité. Il lui faut une moyenne annuelle de température comprise entre 16 et 20 C°. Il supporte le froid (jusqu'à moins 7 C°) mais pas le gel prolongé qui peut détruire ses bourgeons en très peu de temps et donc réduire considérablement la production. Il pousse dans tout type de sol avec une préférence pour un sol légèrement calcaire (BENHAYOUN et al,2007).

I.3.L'oléiculture en Algérie

L'olivier est l'un des arbres fruitières méditerranéen qui occupe une place importante dans l'économie agricole, dont, la superficie dédié au secteur oléicole, qui se répartie dans plusieurs régions : Tizi-Ouzou, Béjaïa, Bouira, Boumerdas.

La plupart des oliveraies sont situées dans des zones de montagne, sur des terrains accidentés et marginaux, peu fertiles. Le reste des oliveraies sont situées dans les plaines occidentales du pays.

La superficie dédiée au secteur oléicole est de 450 000 hectares. La production de l'huile d'olive enregistrée, durant la campagne 2015/2016, le niveau le plus élevé qui atteigne plus de 9000 000 hl à travers le territoire national, soit une croissance de 25% comparativement à la campagne écoulée (ANONYME 2, 2016).

La production d'olive destinée à l'huile a connu une évolution considérable, plus de 470 000 tonnes au cours de cette campagne (ANONYME 2, 2016).

I.3.1.L'oléiculture dans la wilaya de Bouira

Le secteur oléicole de la wilaya de Bouira occupe une superficie de 37011 ha, dont la superficie en rapport est de 25 407 ha (ANONYME 3, 2017) (tableau 01).

Tableau 1 : la superficie oléicole dans la wilaya de Bouira :

	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
La superficie total (ha)	32 868	34 000	35 098	35 809	37 011
Superficie récoltée	20 025	21 383	23 142	24 170	25 407

(La source : DSA Bouira)

La production d'olive enregistrée en 2016/2017 dans la wilaya de Bouira est de l'ordre de 390 802 Qx, dont la majorité des olives est destinée à l'extraction de l'huile d'olive.

Tableau 2 : la production d'olives (Qx)

	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Olive totales	380 475	118 611	675 522	306 206	390 802
Olives de tables	5 273	3 254	4 265	3 426	3 601
Olives à huile	375 202	115 357	671 257	302 780	387 201

(La source : DSA Bouira ; 2017)

Tableau 3 : la production d'olives et des huiles d'olives dans les subdivisions de la wilaya de Bouira

	Olives de tablesQx	Olives à huileQx	Huile d'olive(L)
SEG	35	539	5900
Hizer	0	36050	648900
Ahnif	0	62940	1132920
SEK	155	12485	219365
Lakhdaria	500	59804	897060
Esnam	0	58500	1345500
Bouira	40	40010	600150
Kadiria	1861	33019	557690
Mchedallah	0	33936	610848
Dirah	1010	4037	43000
Bokhri	0	699	6990
Birghbalou	0	4250	74375
Hachimia	0	17892	313825
Ain Bessem	0	23040	345600

(La source : DSA Bouira, 2017)

I.3.1.1.L'industrie de trituration

Le secteur de trituration dans la wilaya de Bouira d'olive est caractérisé par la coexistence de moulins traditionnels (maàsra), d'unités semi industrielles et industrielles. On note l'existence de 42 maàsrans le secteur traditionnel, alors que le secteur moderne et semi moderne est représenté par 168 unités (ANONYME 3, 2017).

Tableau 4 : les huileries de Bouira

Type	traditionnelle	Semi-automatique	automatique	Totale
nombre	42	81	87	210
%	20	39	41	100

(La source : DSA Bouira ;2017)

M'Chedallah est parmi les régions productrice de l'huile d'olive, dont il existe trois types d'huileries. On note l'existence de 35 huileries semi automatiques, 30 huileries automatiques et 10 huileries traditionnelles (Anonyme 3, 2017).

I.4. De l'olivier à l'huile d'olive

La production d'huile d'olive a toujours été le principal objectif de la culture de l'olivier. Les méthodes d'extraction ont évolué mais le processus d'extraction d'huile d'olive reste toujours le même. Il inclut quatre opérations principales : le nettoyage, le broyage, le malaxage et la séparation des phases liquides (Chimi, 1997).

I.4.1. Réception et stockage des olives

Pour éviter l'altération des olives, il faut réduire la durée de stockage au minimum possible (2 à 5 jours), le stockage dans des sacs.

I.4.2. Effeillage

Généralement s'effectue manuellement ou par un système mécanique. Elle est nécessaire pour éviter la coloration trop verdâtre de l'huile. Cette étape est nécessaire afin d'éliminer les feuilles, brindilles, petits cailloux, terre qui donnent un goût amer à l'huile (HENRY, 2003).

I.4.3. Lavage

Les olives sont lavées à l'eau froide. Le lavage permet d'éviter l'interférence des terres avec la couleur, l'odeur et le goût de l'huile. Cette étape consiste à éliminer les matières étrangères (saletés, moisissures...) (AISSAM, 2003).

I.4.4. Broyage

Cette étape consiste à la dilacération des tissus des olives pour libérer les gouttelettes d'huiles contenues dans les cellules d'olives (LABDAOUI, 2017). Le produit obtenu à l'issue de cette phase, dans la plupart des installations, est « la pâte d'huile » masse semi fluide composée d'une fraction solide (fragment de noyaux, peaux et pulpes) et d'une fraction liquide (émulsion d'eau et d'huile) (BENHAYOUN et al, 2007).

I.4.5. Malaxage

Son but est de libérer le maximum d'huile en brisant les vacuoles qui sont restées entières durant l'opération précédente et d'amasser les gouttelettes d'huile en des gouttes plus grosses (BOUDISSA, 2012).

Les conditions idéales de malaxage sont de 30 à 45 minutes à une température de 30°C (museo de l'olivo).

I.4.6. Séparation des phases

Il existe deux opérations

I.4.6.1. Séparation des phases liquides-solides

Les deux opérations précédentes (le broyage et le malaxage) aboutissent à la formation d'une pâte qui contient de la matière solide et des fluides. La matière solide appelé le grignon, est formée de débris de noyau, la paroi cellulaire...etc, alors que la partie fluide est composée d'huile et l'eau de végétation appelée le margine (AISSAM, 2003).

I.4.6.2.Séparation des phases liquides-liquides

C'est par une simple décantation ou par centrifugation que se fait la séparation entre la phase aqueuse de la phase huileuse. Elle est basée sur la différence de densité entre l'huile d'olive et l'eau de végétation (AISSAM, 2003).

I.5.L'extraction d'huile d'olive

1.5.1. Les procédés d'extraction d'huile

L'extraction d'huile d'olives'effectue par deux systèmes qui sont : un système de presse et un système de centrifugation

1.5.1.1.Procédés en discontinu ou système de presse

Ce sont les systèmes classiques par pression avec broyeurs. Le broyage des olives suivi du malaxage se font sous des meules. Il se termine par obtention d'une pate qu'est composée de grignon et un mout contenant l'huile et les margines.

La séparation des deux phases solides-liquides se fait par simple pression, alors que la phase liquide-liquide se fait par décantation naturelle (Figure 1).

1.5.1.2.Procédés en continu ou système à centrifugation

Les olives sont lavées,broyées, mélangées avec de l'eau chaude et malaxées. Les phases liquides-solides sont séparées par une centrifugation. Les phases liquides-liquides subissent aussi une centrifugation pour séparer l'huile des margines.

a. Système continu à trois phases

Les trois phases sont : huile, margines et grignons. L'introduction de ces installations « continues » a permis de réduire les couts de transformation et la durée de stockage des olives avec comme conséquence une production d'huile de moindres acidité. Ce système présent les inconvénients suivants : les rapports élevés en eau chaude font que l'huile extraite se trouve appauvrie en composées aromatiques et phénoliques. Ces composées passent dans les margines (LABDAOUI, 2017) (Figure 1).

b. Système continu à deux phases

Le procédé technologique d'extraction des huiles d'olives fonctionne avec un nouveau décanteur avec centrifugation à 2 phases qui ne nécessite pas l'ajout de l'eau pour la séparation des phases huileuses et solide contenant le grignons et les margines. Le rendement en huile généré par ce système est légèrement plus élevé que les autres (Figure 1).

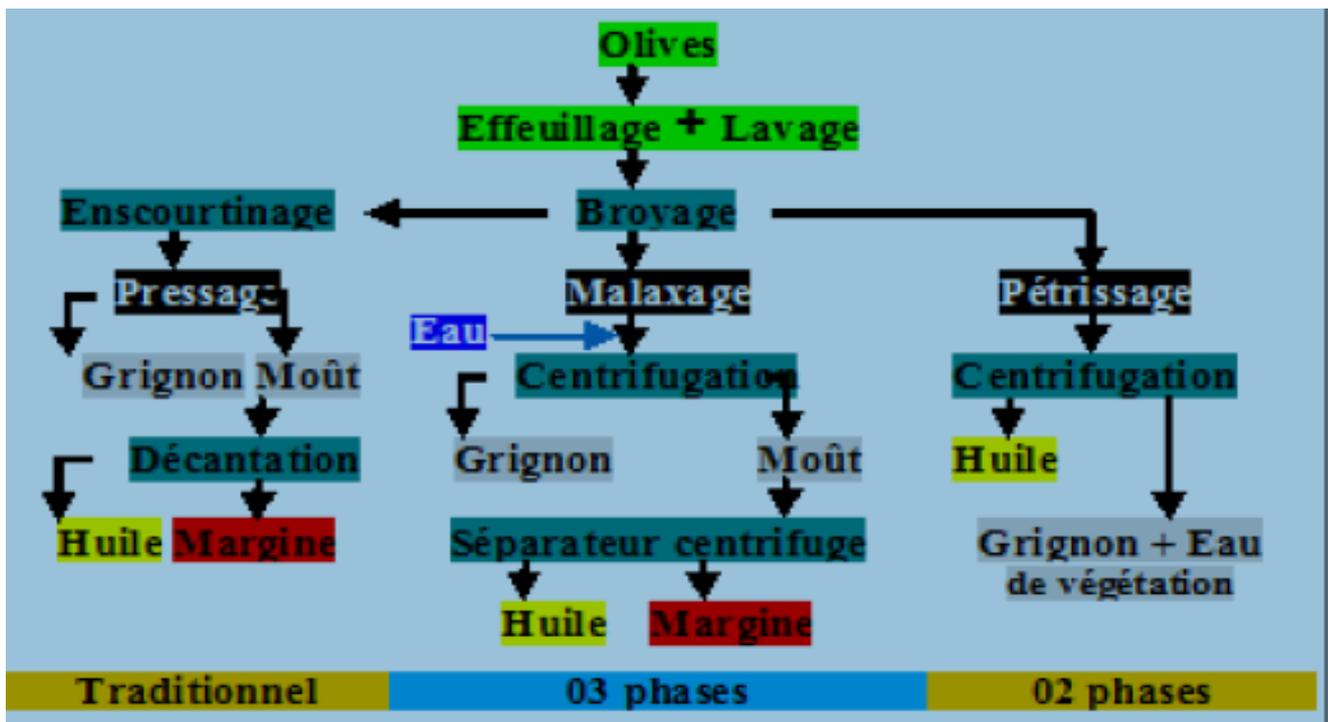


Figure 1 : Systèmes d'extraction d'huile d'olive (HAMMADI, 2006).

I.5.2. Comparaison entre les procédés en discontinu et en continu

-le système à centrifugation travaille plus rapidement que le système de presse.

-les couts de main-d'œuvre des procédés en continu sont plus élevés avec le système de presse.

-les installations à cycle continu présentent des inconvénients dus principalement à la consommation élevées d'eau chaude, ce qui se traduit par une production accrue des margines. Dans les systèmes traditionnels, l'extraction se fait sans addition significative d'eau, ce qui se répercute sur la charge des margines en matière organique et en

suspension. En effet, le margine des unités traditionnelles son plus chargées et plus concentrées que ceux des unités modernes (AISSAM, 2003).

Actuellement, les grandes usines dites super-presse emploient le procédé en continu pour améliorer le rendement de production d'huile d'olive et minimiser les quantités des margines produites.

I.6. L'huile d'olive

I.6.1. Définition de l'huile d'olive

Selon le conseil oléicole international (2003) « l'huile d'olive est une huile obtenu à partir du fruit de l'olivier par des procédés physiques sans intervention de solvant, à l'exclusion des huiles obtenues par extraction avec des solvants ou par n'importe quel mélange avec d'autre type d'huile. A la différence des autres huiles végétales, l'huile d'olive ne requiert aucune étape de raffinage ni aucune transformation chimique »

I.6.2. Classification des huiles d'olives

Selon le procédé de fabrication et d'extraction, l'huile d'olive subdivise en différentes qualités :

- L'huile d'olive vierge propre à la consommation en l'état :
 - ✓ L'huile d'olive extra
 - ✓ L'huile d'olive vierge
 - ✓ L'huile d'olive courante
- Huile d'olive vierge non propre à la consommation en l'état
- L'huile d'olive raffinée
- L'huile d'olive qu'est un mélange de l'huile d'olive vierge et de l'huile d'olive raffinée
- L'huile de grignons d'olive (ANONYME 4, 2015).

µI.7. Sous-produits oléicoles

L'industrie oléicole engendre, en plus de l'huile (l'huile d'olive vierge et le huile de grignon) comme produit, de grande quantités de sous-produits qui sont deux résidus l'un liquide (margine) et l'autre solide (grignon, les feuilles et le bois de taille).

I.7.1. Grignon

I.7.1.1. Définition et types des grignons

Sont des résidus solides issus de l'extraction de l'huile d'olive (par la première pression ou centrifugation). Il est constitué de pellicule (l'épicarpe de fruit), la pulpe (mésocarpe) et coque et amande de noyau (l'endocarpe). On distingue quatre types de grignon :

- ❖ Grignon brute : c'est le résidu de la première extraction de l'huile d'olive ;
- ❖ Grignon épuisé : c'est le résidu obtenu après déshuilage du grignon brut par un solvant (l'hexane). Il est caractérisé par une faible teneur en huile et une teneur en eau réduite du fait qu'il a été déshydraté pour permettre le processus de l'extraction ;
- ❖ Grignon partiellement dénoyauté : produit après dénoyautage du grignon brut ;
- ❖ Grignon épuisé et partiellement dénoyauté : sont constitués essentiellement par la pulpe et une petite proportion de coque qui ne peuvent pas être séparés complètement par les procédés de tamisage ou de ventilation (BOUDISSA, 2012).

I.7.1.2. Composition chimique de grignon

La composition chimique de grignon varie selon le stade de maturité des olives et le procédé d'extraction de l'huile. Cette composition peut se résumer comme suit :

- La teneur en cendre est normalement faible (3 à 5 %). Les teneurs élevées rencontrées sont dues à l'absence de lavage et à la présence des olives ramassées ;
- Les teneurs en matières azotées varient moins fortement et sont en moyenne de l'ordre de 10% ;
- La teneur en matière grasse est relativement élevée et varie principalement selon le procédé technologique employé. L'épuisement de grignons permet d'avoir un produit dont la teneur

oscille entre 3 et 4 % de la matière sèche. Ces matières grasses sont composées principalement d'acide oléique (84%), stéarique, palmitique, myristique et linolique ;

- La teneur en cellulose brute est élevée (32 à 47%) (NEFZAOU, 1991).

I.7.1.3. Pollution du grignon d'olive

La majorité des grignons sont rejetés dans la nature et du source de pollution. Ils peuvent être contaminés par des champignons, ou bien ils rejettent des substances toxiques dans l'environnement. Les toxines fongiques ou les composés polyphénoliques qui résistent à la dégradation bactérienne peuvent se lixivier, menaçant ainsi la santé humaine et l'environnement. Plusieurs sources d'eau ont été contaminées (BOUDISSA, 2012).

I.7.1.4. Valorisation des grignons

Plusieurs techniques qui sont adoptées pour le traitement des grignons d'olive.

a) L'extraction de l'huile de grignon

L'huile de grignon est récupérée par un solvant. Elle est utilisée pour la consommation humaine et en industrie pour la fabrication du savon (BOUDISSA, 2012).

b) Alimentation du bétail

Etant comme un produit non toxique, le grignon peut être destiné à l'alimentation des animaux.

c) Utilisation de grignon comme un engrais

Les cendres peuvent être utilisées comme un engrais en raison de leurs teneurs élevés en oxyde de potassium et en phosphore (BOUDISSA, 2012).

d) Milieu de culture pour les levures

Le grignon d'olive est un milieu de culture de différentes levures, grâce à sa richesse en éléments minéraux, en sulfate d'ammonium et en oligo-élément.

e) Utilisation comme combustible

C'est l'application la plus utilisée dans la majorité des pays producteurs d'huile d'olive.

f) Autre utilisation possible de la coque

Après séparation, la coque peut être utilisée comme combustible dans l'industrie de bois ou comme matière première pour la fabrication du furfural, un composé chimique utilisé comme solvant en raffinage pétrochimique (BENHAYOUN et al, 2007).

I.7.2. Le margine

I.7.2.1. Définition

Les margines est un liquide d'aspect trouble, de couleur brune rougeâtre à noire, a une odeur qui rappelle celle de l'huile d'olive. Mais elle peut devenir gênante lors de phénomène de fermentation.

Les margines sont composées de 40 à 50% de l'eau végétal qui provient du fruit (olive) et le reste de l'eau de fabrication ajoutés lors de processus de trituration (AISSAM, 2003).

Elles sont caractérisées par un pH acide (3-5) et une très grande conductivité électrique. Sa couleur noire est due à la présence des polyphénols. Les composés fondamentaux des margines sont l'eau (83 - 96 %), les matières organiques (3,5 – 15 %) et de sels minéraux (0,5 – 2 %) (IBOUKHOULEF, 2014).

Les changements dans les caractéristiques des margines résultent du type du procédé d'extraction de l'huile, de la qualité et de la variété des olives (IBOUKHOULEF, 2014).

I.7.2.2. La composition chimique des margines

Les margines ont un pH acide avec des valeurs comprises entre 3,6 et 5,08, un pourcentage d'humidité de 84,83 à 94,83 %. Elles sont généralement caractérisées par une forte salinité due à l'ajout important de sel pour la conservation des olives (Tsioulpas et al,

2002). La fraction minérale est comprise entre 0,61 et 39 g/l et constituée principalement de potassium, ce qui a conduit plusieurs chercheurs à tester leur pouvoir fertilisant. Les métaux lourds, tels que l'arsenic (As), le cuivre (Cu), le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le sélénium (Se), le mercure (Hg) et le nickel (Ni) sont présents, pour la plupart à l'état de traces. La matière organique des margines, avec une concentration de 20 à 129,93 g/l, comporte :

- une fraction insoluble constituée essentiellement de pulpes d'olives, matières en suspension et colloïdales,
- une fraction soluble dans la phase aqueuse qui contient des sucres, lipides, acides organiques, pectines, composés phénoliques (Hamdi, 1991), vitamines et traces de pesticides (Kapellakis, 2008).

I.7.2.3. Pouvoir polluant des margines

L'autre caractéristique des margines est la très grande variabilité de leur composition et partant de leurs propriétés. Les paramètres définissant le pouvoir de pollution du produit n'échappent pas non plus à cette variation. Il s'agit:

- de la DBO 20000 à 55000 milligrammes /l ;
- de la DCO 60000 à 180000 milligrammes/l ;
- des résidus solides 3 à 10 % ;
- des résidus insolubles 0.04 à 0.5 % ;
- les substances phénoliques sont partiellement toxiques et inhibent le développement des Micro-organismes aussi bien en présence ou en l'absence d'Oxygène (BOUDOUKHANA, 2008).

I.7.2.4. La pollution des margines

Les margines, effluents d'extraction de l'huile d'olive, posent de sérieux problèmes de pollution par leur concentration élevée en matières organiques et en poly phénols. Des études de toxicité et de biodégradabilité ont montré que les composés phénoliques qui sont de nature

humiques et responsables de la coloration noire sont très peu toxiques et très difficilement biodégradables, par contre, les composés tanniques sont très toxiques mais biodégradables (BOUDOUKHANA ,2008).

➤ **La pollution des eaux**

Les margines sont rejetées le plus souvent dans des récepteurs naturels, des cours d'eau, sans aucun contrôle préalable et nuisent fortement à la qualité de ces eaux de surfaces; la très forte charge en matières organiques empêche ces eaux de s'auto-épurer et la pollution peut s'étendre sur de très longues distances (Mébirouk, 2002).

La coloration des eaux naturelles due aux tannins est l'un des effets les plus visibles de la pollution. De plus, la teneur élevée en sucres réducteurs provoque la prolifération des micro-organismes qui y profitent comme substrat, ceci diminue la disponibilité de l'oxygène pour d'autres organismes vivants et entraîne un déséquilibre de l'écosystème aquatique, de même que l'accumulation du phosphore provoque l'eutrophisation des eaux et favorise la multiplication de pathogènes (Lacomelli, 2000).

➤ **La pollution des sols**

Les acides, les éléments minéraux et les substances organiques aboutissent à une destruction de la capacité d'échange cationique du sol (CEC), par suite, une réduction de la fertilité du sol. La fertilité du sol se réduit suite à l'action altérante des acides, des minéraux et des composés organiques (Cadillon , SD).

L'acidité des margines a un impact négatif sur le sol et ses constituants (destruction des espèces et des micro-organismes de sol. Par ailleurs le caractère visqueux des margines entraîne la formation d'un dépôt huileux qui provoque l'imperméabilisation du sol dans un premier lieu et son asphyxie par la suite. Ceci entraîne la stérilisation du sol et le déséquilibre de la symbiose entre la microflore du sol et les plantes (IBOUKHOULEF, 2014).

➤ **La pollution de l'air**

Les fortes teneurs en sels des margines, leur forte charge et leur acidité sursaturent le milieu récepteur et provoquent des conditions d'anaérobioses propices aux dégagements

d'odeurs désagréables liées à la formation d'acide H₂S lors du processus de fermentation. Les odeurs incommodent fortement les riverains du cours d'eau.

I.7.2.5. La valorisation des margines

a. Biodégradation naturelle des margines dans des bassins ouverts

Le procédé d'évacuation consiste à accumuler les margines dans des bassins pour qu'elles s'évaporent et éviter ainsi leur développement dans la nature.

L'inconvénient que peut revêtir cette méthode d'évacuation est qu'en essayant d'éviter une pollution hydrique, nous risquons de provoquer une pollution de l'environnement en raison des problèmes de manque d'esthétique et de mauvaises odeurs que présentent les bassins d'évaporation et formation d'une pellicule lipidique étanche à la surface qui entrave la pénétration de la lumière et limite l'évaporation naturelle (GHOMARI, 2015).

b. La valorisation des margines par récupération de quelques composants

L'expérience dans ce domaine est très récente. Il s'agit, en particulier de la récupération des composants aromatiques et phénoliques et des solutions de glucides. La fraction de marge dépourvue de ces composants peut être utilisée pour la production de biomasse (BENHAYOUN et al, 2007).

c. Utilisation des margines comme fertilisant :

Les margines peuvent être utilisées pour obtenir un composte fertilisant pour le sol.

La technique consiste à ajouter aux margines toutes sortes de résidus secs, agricoles ou forestiers et le subir une fermentation aérobie-anaérobie. Ensuite un séchage partiel et un conditionnement sous forme de pellette sont effectués (BOUDOUKHANA, 2008).

d. Transformation des substances organiques des margines en biogaz

L'opération de processus de digestion anaérobiques permet par des réactions biochimiques de transformer 85% des substances organiques en biogaz pour donner 65-70%

de méthane et de CO₂(LOULAN, 1987). Le méthane sera utilisé comme un moyen thermique ou sera reconverti en énergie électrique (NEFZAOU, 1991).

chapitre II:

Matériels et méthodes

Matériels et méthodes

II.1. Situation géographique et description de la région d'étude

Notre étude a été réalisée dans la région de M'Chedallah. Elle se situe dans l'est de la wilaya de Bouira, faisant la frontière avec les wilayas de Bejaïa et Bordj-Bou-Argeridj à l'est et de Tizi-Ouzou au nord. La région de M'Chedallah a pour coordonnées géographiques ; Latitude 36°21'5'' Longitude 4°16'5''.

La daïra de M'chedallah est composée de six communes : M'Chedallah, Ahnif, Athmensour, Saharidj, Chorfa, Aghbalou.

La région de M'Chedallah est située sur le versant méridional de la chaîne de Djurdjura couvrant une partie de la vallée de Sahel (qui s'étend de Tazmalet à Adjiba). Elle occupe une position stratégique entre la vallée de la Soumam et la plaine de Sahel - Elsnam d'une part, et entre la chaîne de Djurdjura au nord et les hauts plateaux au sud, d'une autre part.

Par sa position géographique privilégiée, elle représente un carrefour géographique de premier ordre. Elle est traversée par les routes nationales suivantes :

- la RN 30 : M'Chedallah- TassafTouguemoun- Beni Yenni- Boghni - Draa El Mizan. Cette route traverse le Parc National du Djurdjura via le col de Tizi N'Kouilen;
- la RN15 : Oued Aissi- LarbaâNathIrathen- Aïn El Hammam- Tirourda- Chourfa- M'Chedallah.

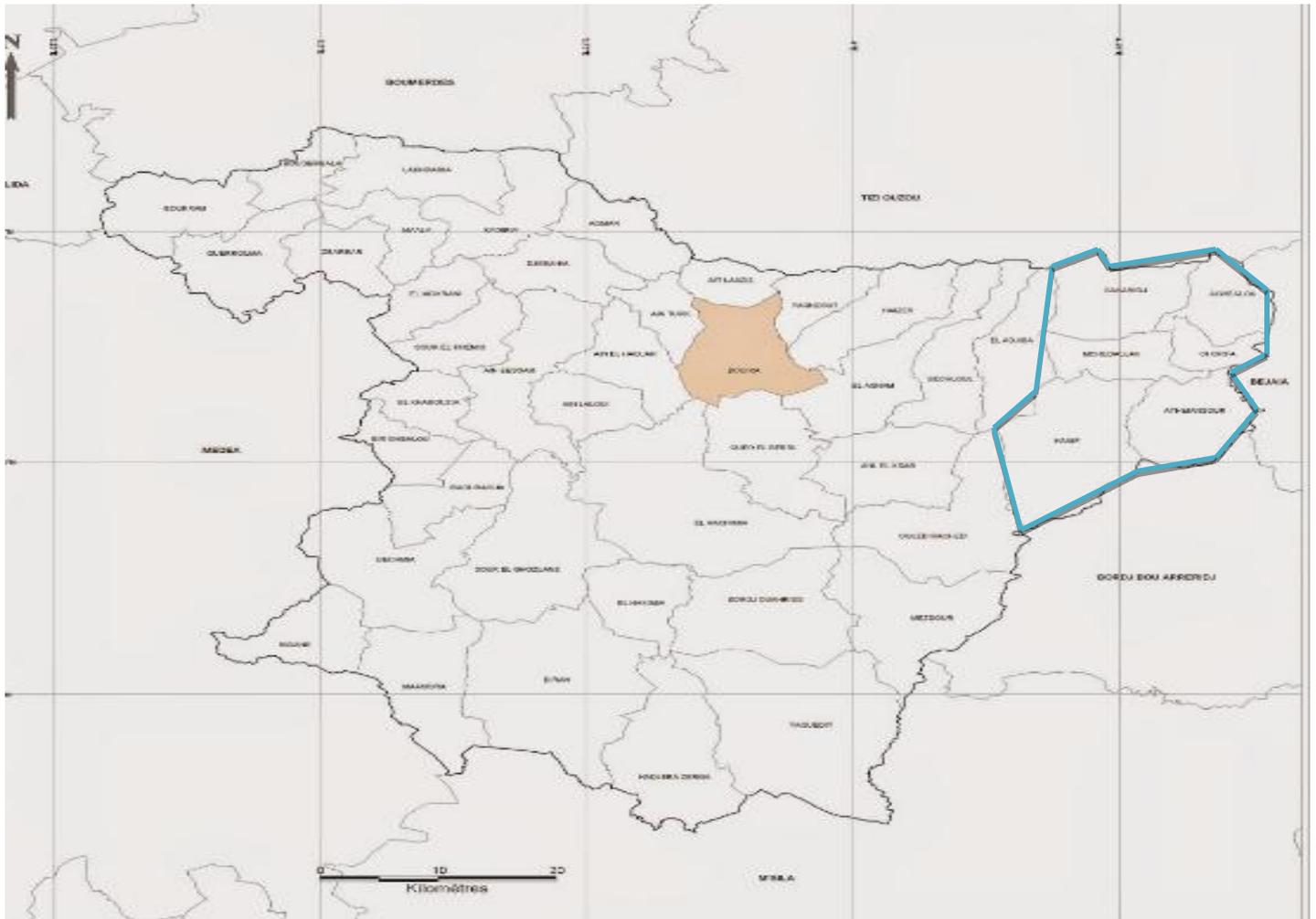


Figure 1 : situation géographique de la région de M'chedallah (Googlemaps, 2017)

II.2. Méthodologie de travail

II.2.1. But de l'enquête

Notre étude a pour but d'étudier les sous-produits générée par les huileries et leurs méthodes de gestion appliquées par les oléiculteurs de la région de M'Chedallah.

II.2.2. Progression de l'enquête

Notre recherche est basée sur l'analyse des résultats de l'enquête réalisée à partir d'un questionnaire remis aux oléiculteurs de la région d'étude (M'Chedallah).

Cette enquête est réalisée durant le mois de Mai 2017, nous avons effectuée 23 sorties ou nous avons contacté 42 oléiculteurs.

Le questionnaire comporte plusieurs rubriques à des objectifs précis de notre travail.

L'importance de notre travail réside au niveau du secteur oléicole, les différentes questions posées étaient en relation direct ou indirect avec les systèmes d'extractions d'huile d'olive et la valorisation ou la destination des sous-produits.

II.2.3. Organisation du questionnaire

Le questionnaire est composé de 5 questions, basé sur la période de la campagne oléicole, les types d'huileries, les quantités des olives reçus, le volume de l'huile d'olive, les quantités des sous-produits et enfin la destination de ces derniers.

II.2.4. Prototype du questionnaire :

Sortie n° :

Date de l'enquête :

Lieu de l'enquête :

Type de l'huilerie :

Date de début de la campagne :

Date de la fin de la campagne :

1. Quantité des olives reçue.....

2. Volume de l'huile extraite.....

3. Les sous-produits oléicoles

.Quantité des sous-produits solides

.Volume des sous-produits liquide

.

Destination

..

..

..

..

..

Autres remarques.....

La réalisation de notre enquête a été difficile vu les problèmes de moyens et de contact avec les oléiculteurs. De même notre échantillonnage a été réalisé après la campagne oléicole.

Tous les oléiculteurs ne m'ont pas donnés suffisamment d'information à propos des quantités des sous-produits. C'est pour cela nous étions obligé de faire des estimations pour calculer ces quantités. Nous avons basée sur :

- _ Les quantités d'olives reçus (1 Quintaux = 100 kg) ;
- _ En moyenne le traitement de 100 kg d'olive produit environ 20 kg d'huile selon les systèmes d'extractions. Il produit également les quantités suivantes :
 - 40 kg de grignons et plus de 40 kg d'eaux de végétation, si l'on utilise le système traditionnelles (TAMBURIN, 1999).
 - 55 kg de grignons et plus de 100 kg d'eaux de végétation, si l'on utilise le système en continu à trois phases (AMIRANTE, 1993).
 - 70 kg de grignons et environs 10 kg d'eau de végétations, si l'on utilise le système en continu à deux phases (ANONYME 1, 2001).

Chapitre III

Résultats et discussion

Résultats et discussions

III.1. Résultats

Durant notre enquête, nous avons visité 42 huileries, trois sont traditionnelles, pour les semi automatiques 18 huileries et 21 huileries automatiques (tableau 5).

Tableau 5 : Nombres d'huileries existantes et les nombres d'huileries visitées.

Nombre d'huileries					
Traditionnelles		Semi-automatiques		Automatiques	
Existantes	Enquêtées	Existantes	Enquêtées	Existantes	Enquêtée
10	3	35	18	30	21

(la source : DSA Bouira)

III.1.1. Les différents types d'huileries visitées

Nos résultats montrent que la zone de M'Chedallah est caractérisée par la présence de trois types de huileries, dont les huileries traditionnelles présentent 7,1%, les huileries semi automatiques avec 42,9% et 50% pour les huileries automatiques (figure 3).

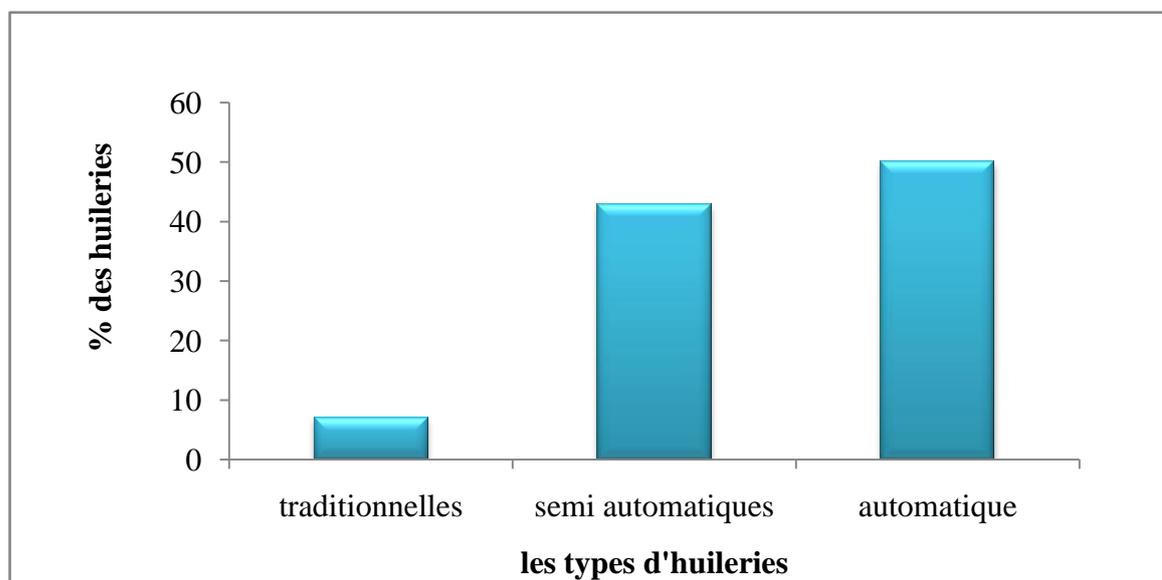


Figure 3: les pourcentages des types d'huilerie de la région d'étude

III.1.2. La période de trituration (début et la fin de la campagne oléicole)

D'après notre enquête, nous avons constaté que durant la campagne oléicole (2016/2017), la majorité des huileries ont commencé la trituration des olives début du mois de décembre 2016 et ont terminé vers la fin du mois de février.

III.1.3. Les quantités des olives reçues

Nous avons constaté que les huileries visitées reçoivent des quantités diverses des olives. Les huileries automatiques reçoivent environ 49,1% des olives, 3,5% pour les huileries traditionnelles les huileries semi automatiques prennent 47,4% (Figure 4).

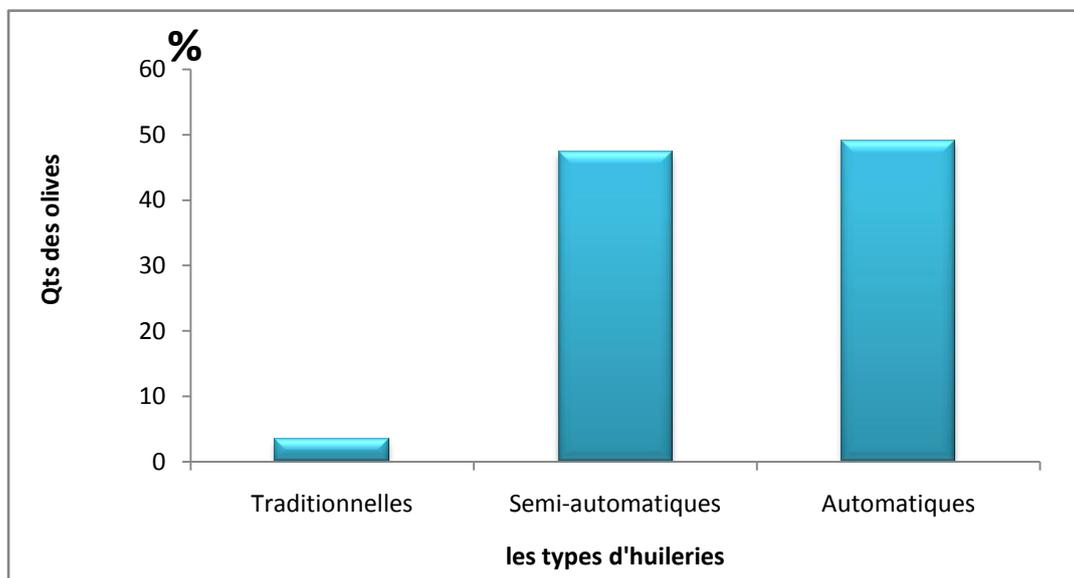


Figure 4 :les quantités des olives reçues.

III.1.4. Le volume de l'huile extraite

Nos résultats montrent que 57,4% issu d'extraction d'huile au niveau des huileries automatiques, 38% par le système semi automatiques et 4,6% par les systèmes traditionnelles (Figure 5).

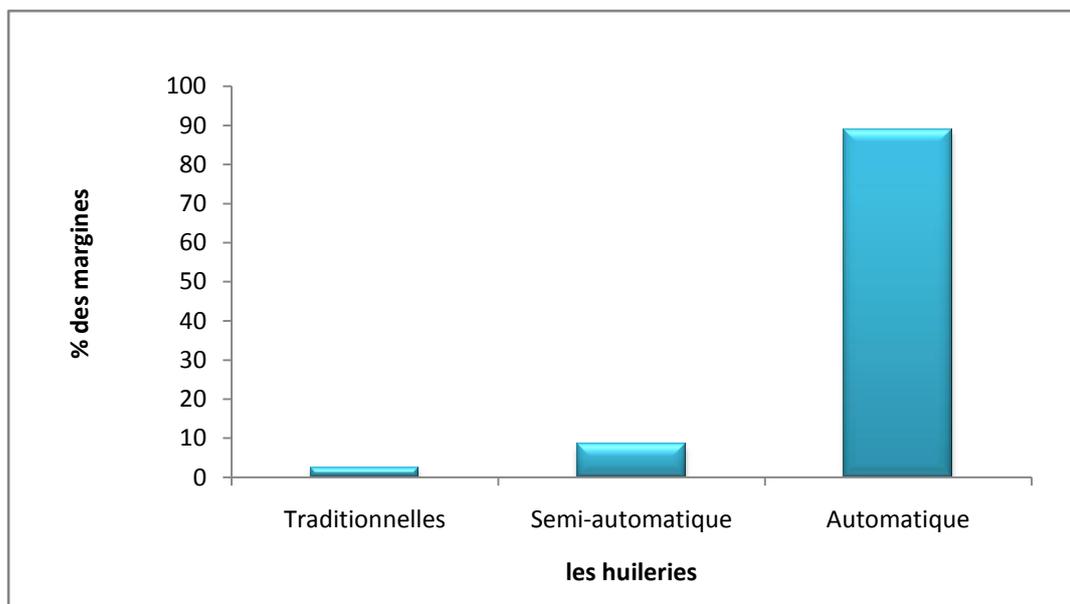


Figure 5 :le volume d'huile selon les types d'huileries.

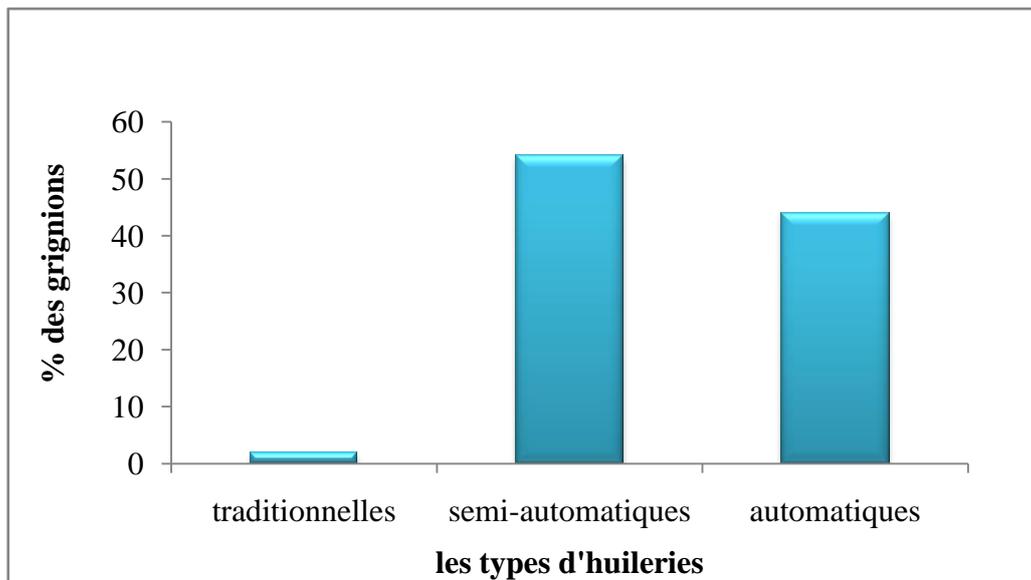
III.1.5. Les sous-produits des huileries

III.1.5. Les quantités des sous-produits générés par les huileries

❖ Le grignons

Nous rappelons que durant notre enquête nous n'avons pas pu avoir les quantités et le volume des sous-produits générés par les huileries. La quantité des grignons estimée diffère d'une huilerie à l'autre, selon le type d'huilerie et la quantité des olives reçues.

Dans notre cas, les huileries semi-automatiques produisent 54 % de grignons, 44% par les huileries automatiques et 2 % produite par les huileries traditionnelles(Figure 6).



Fig

ure 6: la quantité des grignons issus des huileries

❖ le margine

Le volume des margines obtenu diffère d'une huilerie à l'autre, tandis que les huileries traditionnelles produisent 2,5% de ce dernier, les semi-automatiques produisent 8,56% et les huileries automatiques produisent 89% (Figure 7).

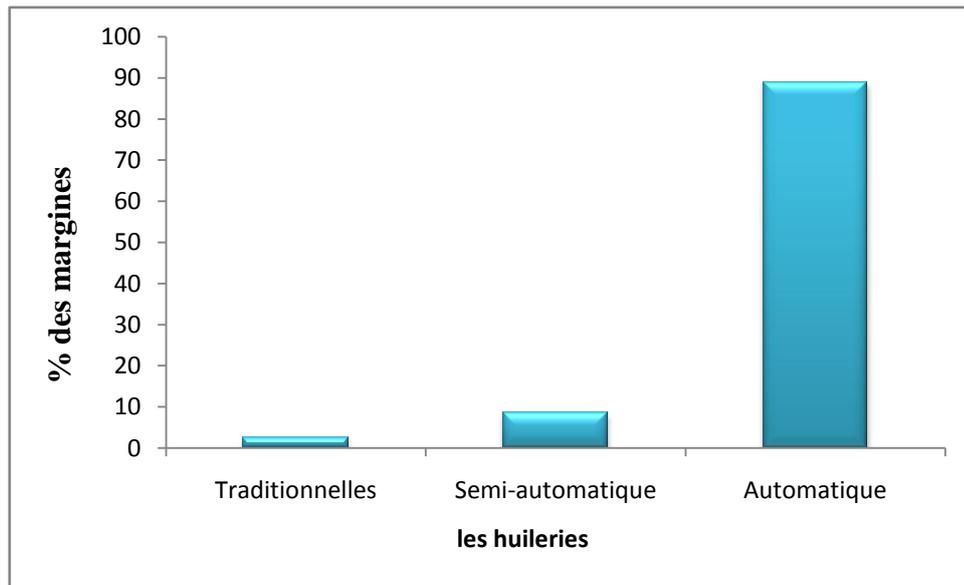


Figure 7: le volume des margines générées selon les types de huileries

III.1.5.2 La destination des sous-produits

❖ Le grignons

Nous avons remarqué (selon la figure 8) que le grignons des huileries de la région d'étude a multiples destinations, dont, 52,4 % des huileries leurs grignons est récupéré par les agriculteurs, 47,6 % destiné à l'alimentation des bétails, 16,67 % des huileries L'utilise comme un moyen de chauffage de leurs chaudières et 85,71 % de ces huileries jettent leurs grignons dans des décharges (les rivières...) (Figure 8).

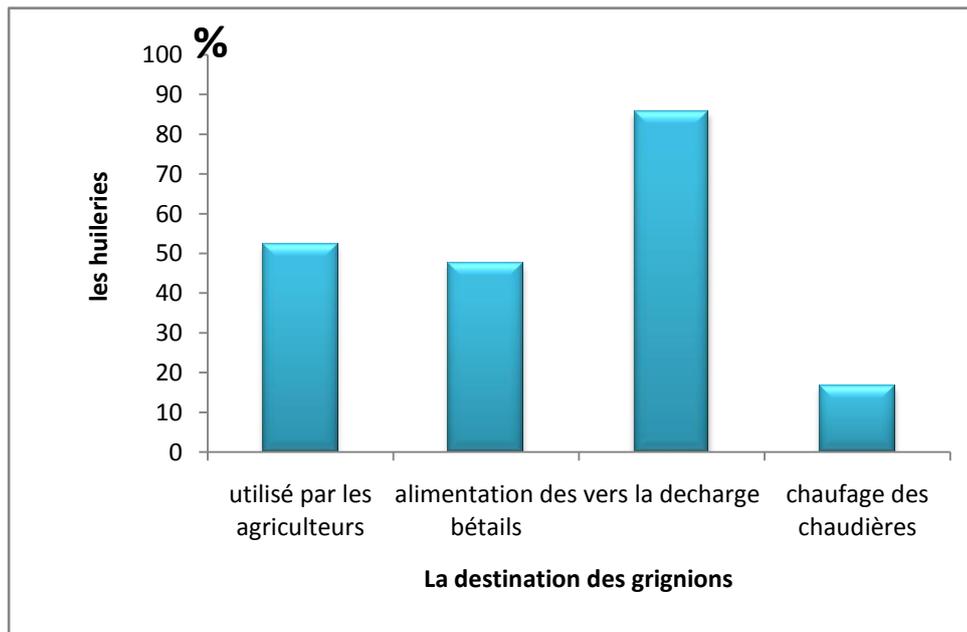


Figure 8 : la destination des grignons

❖ Le margine

Notre étude montre que les margines ne subissent aucun traitement et sont souvent déversés dans la nature, dont 90,5 % des huileries leur margine est destiné directement à l’assainissement, la margine de 7,1 % des huileries est destiné à des bassins de décantation avant d’être déverser dans des égouts. La dilution des margines se fait par 4,2 % pour l’utiliser comme moyen d’irrigation d’olivier (Figure 9).

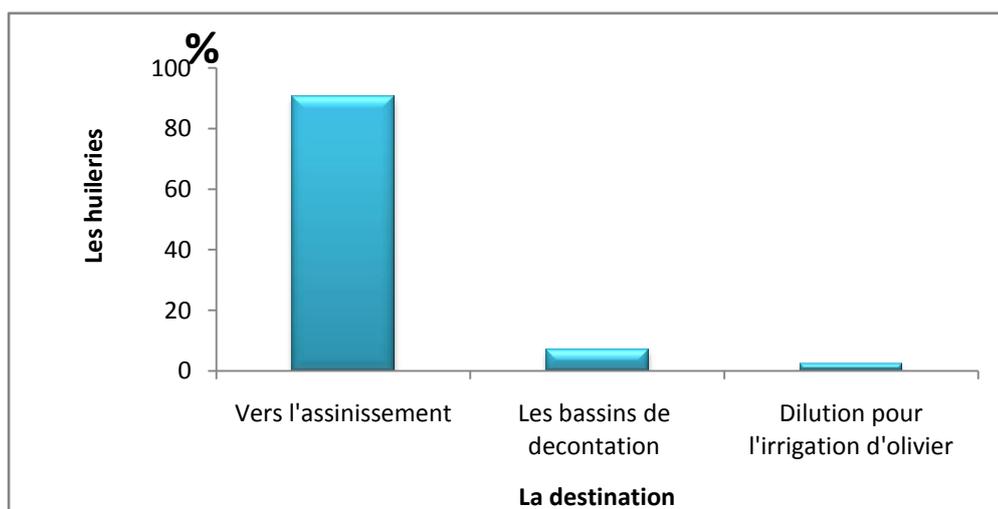


Figure 9 : la destination des margines

III.2. Discussion

La région de M'Chedallah dispose 75 unités de transformation d'olive en huile, 35 parmi eux sont les huileries semi automatiques, 30 huileries automatiques et 10 huileries traditionnelles. Les trois types d'huileries ont été visités, au cours de notre enquête. Parmi les huileries prospectées, les plus rencontrées sont les huileries automatiques et les huileries semi automatiques mais le nombre des huileries traditionnelles est plus réduit (Tableau 5).

En fait, cette réduction de nombre des huileries traditionnelles peut être due aux avantages fournis par les systèmes automatiques et la prise de conscience des agricultures sur les inconvénients de système traditionnel qui sont :

- Mains d'œuvre importante,
- Difficulté de maintenir une hygiène adéquate,
- Durée de processus d'extraction élevée,

Les huileries semi-automatiques et les huileries automatiques présentent des pourcentages presque similaires, cela peut être due à la sensibilisation des oléiculteurs par des spécialistes afin d'améliorer le rendement d'huile d'olive (Figure 3).

Toutefois le nombre élevé des huileries automatiques a des conséquences néfastes sur l'environnement de la région de M'Chedallah. Nous pouvons supposer que ces producteurs ne font pas la différence entre le système continu à trois phases et le système continu à deux phases. Nous signalons que les agriculteurs ne s'intéressent pas au côté environnemental, par leurs utilisations de ces huileries qui rejettent un grand volume des sous-produits (les margines) (Figure 3).

Les huileries de la région de M'Chedallah débutent leur trituration lors de la période de maturation des olives qui sont près d'être récoltés, qui débute du mois de décembre pour tous les huileries jusqu'à la fin de mois de février, mais il y a des huileries qui terminent la trituration dans le mois de janvier et des autres jusqu'à le mois de mars. Cela peut s'expliquer par plusieurs raisons qui sont :

- Les conditions climatiques et pédologiques sont similaires dans toutes les communes de la région de M'Chedallah ;
- La dominance de la variété de Chemlal dans la région de M'Chedallah ;

- Le moment de la cueillette des olives qu'on appelle « les olivades » se fait dans deux périodes septembre à octobre pour les olives vertes et décembre à février pour les olives noires. Les olives dans leurs deux périodes, noirs et vertes, peuvent servir soit à faire de l'huile, soit à devenir des fruits de tables,

Généralement, les olives vertes ne sont pas destinées à l'extraction de l'huile, parce que selon CHERBONNEL (2014), elle risque d'avoir un gout de bois et d'être trop dures : l'huile serait âpre. On attend en générale que les olives soient mures, à la fin du mois de novembre.

- La quantité des olives reçus ;
- Le système d'extraction.

Les quantités des olives reçues au niveau des huileries est différentes d'une huilerie à l'autre, cela peut être due principalement au choix de client, qui se divisent en trois catégories. Une catégorie défend les huileries modernes en disant qu'elle est plus rapide et plus rentable. La deuxième catégorie défend l'huilerie traditionnelle, en se basant sur la qualité et le gout d'huile. La dernière catégorie est celle qui choisit son huilerie par rapport à proximité de cette dernière à leur domicile (Figure 4).

Après la trituration des olives on aura un produit qu'est l'huile d'olive. Le volume de ce dernier varie d'une huilerie à l'autre.

La première matière qui se produit dans les huileries est l'huile d'olive. Le volume de ce dernier se diffère d'une huilerie à l'autre, cette différence peut être dépend de la qualité et la quantité d'olive reçues qui varie d'une année à l'autre, généralement à cause du phénomène de l'alternance qui constitue un handicap sérieux de l'oléiculture nationale. Ce phénomène est dû à l'interaction de plusieurs facteurs extrinsèques (sol, climat...) et intrinsèques liés à la biologie de l'arbre et au génotype (LAMRANI, 2009) (Figure 5).

Nous rappelons que les chiffres qui figurent dans le tableau de l'annexe 03, ne sont pas le résultat de notre enquête mais d'une estimation faites à partir de ces résultats obtenus durant notre enquête.

Des facteurs divers sont susceptibles d'influer sur la quantité des grignons. On peut citer parmi ces facteurs :

- La qualité des olives ;
- La préparation de la pâte ;
- La pression exercée sur la pâte ;
- La durée de cette pression ;
- La récolte exerce aussi son influence en la matière. En année de grosse récolte, où les apports aux moulins sont abondants, le travail des presses est accéléré et l'assèchement des pâtes est moins poussé, et le pourcentage de grignons est plus important qu'en année de faible récolte. De même au début et à la fin de la campagne, les grignons sont moins abondants qu'au milieu, car la faiblesse des apports d'olives à ces périodes permet une meilleure utilisation des presses (Anonyme 5, 1971) (Figure 6).

La culture des oliviers présente un sérieux problème environnemental lors du processus d'extraction d'huile d'olive, suit à la production d'un sous-produit polluant, les margines qui sont considérées comme des eaux usées évacuer sont traitement vers les milieux naturels.

Le volume et la qualité des margines est différente d'une huilerie à l'autre. Elles dépendent de l'opération d'extraction d'huile d'olive. Elles sont aussi influencées par la variété d'olive, la saison de cueillette, le taux de maturation des fruits, les conditions climatiques (FIORENTINO et *al.*, 2003) et la quantité d'eau utilisée.

Comme déjà cité les systèmes les plus utilisées sont le procédé continu à trois phases et le système continu à deux phases. Ces deux derniers rejettent un volume différent dont :

Le procédé continu à trois phases utilise une quantité importante d'eau, ce qui permet une production considérable de margines (LABDAOUI, 2017) (Figure 7).

C'est le même cas pour la Tunisie, selon l'anonyme 6(2008), que le secteur et l'extension des oliveraies à connu une évolution accrue par l'apparition de nouvelles techniques de transformations de l'huile à l'instar du système continu de trituration des olives à trois phases qui nécessite l'ajout de l'eau. Cette technique a eu pour résultat, l'augmentation des quantités de l'huile triturée, mais aussi, des résidus obtenus (les grignons, les margines).

Le procédé continu à deux phases est un système continu sans addition d'eau chaude par conséquent sans utilisation d'énergie. De ce fait, cette méthode permet d'une part, d'économiser l'eau, de l'énergie et d'autre part de réduire au maximum le volume de margines produites tout en obtenant des grignons beaucoup plus humides que l'on peut déshydrater et utiliser par la suite (AL HAJOUJI *et al.*, 2007).

Le système d'élaboration en continu à deux phases est déjà préconisé en quelque sortes comme la meilleure solution minimisatrice de la production des margines. En fait, la transformation des huileries d'olive en système à deux phases s'est généralisée dans quelques pays, comme c'est le cas de l'Espagne, ce qui fait que le problème des rejets des margines s'est vu énormément réduit (Anonyme 1, 2001).

La valorisation des sous-produits issus des huileries dans les pays voisins à grande envergure oléicoles tel que l'Espagne, Italie, Grèce et Tunisie est devenue un secteur de valeur importante ajoutée pour leurs pays. Ce secteur est mal considéré en Algérie (LABDAOUI, 2017).

Selon notre enquête, la plupart des oléiculteurs enquêtés affirment que les sous-produits obtenus des systèmes d'extractions sont utilisés :

Les grignons sont utilisées comme combustible. D'autres producteurs préfèrent l'utiliser comme aliment de bétail soit pour leur propre bétail ou bien le commercialiser à d'autres ou bien comme fertilisant ou les rejettent vers les décharge. Donc ces sous-produits sont mal valoriser (Figure 8).

Au Maroc, le grignons est mieux valoriser. Ce dernier il contient encore une quantité d'huile, qu'été extraite pour l'utilisée localement pour la cuisine (surtout dans le sud du Maroc). Une partie est également exportée vers l'Europe et les Etats-Unis.

Une fois l'huile de grignons extraite, le résidu (le grignons sec) est utilisée comme combustible industriel dans les cimenteries et les briqueteries pour produire de la vapeur et de l'électricité dans des installations de cogénération. D'autre valorisations ont été appliqué comme : alimentation animal, production du furfural (EL MOUHTADI I, 2013).

Au niveau de la zone d'étude, les rejets liquides sont jetés directement vers le réseau d'assainissement (Figure 9).

Signalons que malgré l'usage des bassins de décantation, ceux-ci sont dans la plus part du temps sous-dimensionnés et sont par ailleurs vidés par des camions citernes (Figure 9).

Notons aussi que dans certains cas, ces margines sont destinées à la fertilisation de certaines terrains agricoles par épandages (Figure 9).

D'après notre résultat, les margines ne subissent aucun traitement et mal valoriser. Ce n'est pas le cas pour la Tunisie, selon (CHOUCHEN, 2010), la forte charge des margines en matière organiques minérales interdit leur traitement comme une eau usée domestiques ou industrielle dans les stations d'assainissement urbains. De ce fait, cet effluent est acheminé vers des bassins de stockage et d'évaporation aménagés à cette fin, ou il séché par évaporation naturelle. Ce procédé permet l'obtention après une certaine période d'une matière organique propre à l'utilisation comme fertilisant par évaporation naturelle. Une station pilote de traitement biologique au Centre International des Technologies de l'Environnement (CITET) a été développée avec une capacité de 100 à 1000 L par jour des margines. Ce traitement permet une réduction de 20% de la charge polluante des margines.

Par ce procédé, les margines peuvent donc être revalorisées en eau d'irrigation (eau traitée), en biogaz et en biomasse riche en protéine valorisable en aliment de bétail.

Conclusion

Conclusion et perspectives

Nous avons réalisé une enquête au niveau d'une seule région (M'Chedallah) qui est connue par sa production d'huiles et un grand nombre des unités de trituration des olives.

Notre enquête a démontrée que la production d'huile se fait dans des huileries. Il existe trois types d'huileries (traditionnelles, semi automatiques, automatique). Nous pouvons dire que la région de M'Chedallah est en voie de développement du fait de nombre réduit des huileries traditionnelles, cela peut être le résultat de la sensibilisation des oléiculteurs et les huileries par les services d'agriculture.

Les oléiculteurs utilisent les huileries automatiques et semi automatiques pour avoir un bon rendement d'huile d'olive.

Nous rappelons que notre enquête est réalisée durant le mois de mai 2017 (en dehors de la campagne oléicole), de ce fait, nous n'avons pas pu avoir des informations bien précises sur les quantités et le volume des sous-produits générés par les huileries de la région de M'Chedallah.

Durant notre enquête, nous avons constaté que la trituration des olives dans les huileries s'effectue d'une période, qui s'étend du mois de décembre jusqu'à mois de mars.

Aussi les grandes quantités des olives au niveau de la région de M'chedallah sont destinées à la trituration soit dans des huileries automatiques ou semi automatiques.

Nous signalons que le volume d'huile extraite est plus remarquable dans les huileries automatiques surtout pour les huileries de système continu à trois phases.

La production d'huile d'olive n'est pas sans conséquence pour l'environnement. En effet, l'huile une fois extraite du fruit (olives), il reste deux sous-produits, les grignons et les margines (résidu liquide). Actuellement les sous-produits de l'oléiculture sont partiellement ou totalement perdus et sont évacués sans traitement vers des milieux naturels. Par conséquent, leur valorisation est devenue une nécessité intense de toutes les entreprises.

Les grignons générées par les huileries de la région de M'Chedallah sont partiellement valorisés. Ces derniers comportent plusieurs destinations qui sont :

Destinées à l'alimentation des bétails ;

Utilisées comme un engrais par les agriculteurs ;

Pour le chauffage des chaudières ;

Rejetées dans les décharges ;

Les huileries de la région de M'Chedallah génèrent un grand volume des margines. Le grand pourcentage des oléiculteurs jettent leurs margines dans l'assainissement. D'autres destinations ont été constatées mais avec un pourcentage très réduit comme :

La destination vers les bassins de décantations ;

La dilution des margines pour l'irrigation des oliviers.

Les recherches montrent aussi qu'il faudrait s'orienter vers l'utilisation de techniques de production plus appropriées, comme des procédés d'extraction d'huile continus à 2 phases, au lieu de 3 phases. De tels systèmes permettent d'une part, d'économiser de l'eau (moins d'eau injectée avant extraction) et d'autre part de réduire de moitié les quantités de margines produites. Ces technologies de production plus propre permettent la réduction de la pollution à la source et doivent être davantage utilisées par les entreprises concernées par les problématiques environnementales et désireuses de conserver leur part de marché.

Il serait important de compléter notre étude par d'autre enquête plus élargie à travers les territoires de la wilaya de Bouira pour mettre en évidence l'importance de la pollution générées par les huileries et la nécessité de mettre en place un système de gestion adéquat pour les sous-produits générés par les huileries. De même, il serait impératif d'améliorer le questionnaire avec des questions plus précises pour avoir plus d'informations concernant les quantités des sous-produits oléicoles.

Pour mettre en évidence l'effet des sous-produits oléicoles sur l'environnement, plusieurs études pouvant être envisagé. Nous citons comme exemple l'évaluation de la qualité des eaux des cours d'eau dans la région avant, durant et après la campagne oléicole, les variations faunistiques et floristiques dans les court d'eau pollués...etc.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **AGGOUN M, 2016.**Caractérisation de la composition en micro constituants des margines issus de la production oléicole et utilisabilité comme complément dans la ration chez la vache laitière. Thèse de doctorat en science, institut de la nutrition, de l'alimentation et des technologies agro-alimentaire, université Frères Mentouri-Constantine, 144p.
- **AISSAM H, 2003.** Etude de la biodégradation des effluents des huileries (margines) et leur valorisation par production de l'enzyme tannas. Thèse de doctorat national, faculté des sciences DHAR EL MEHRAZ FES, université Sidi Mohamed BEN ABDELLAH, 156p.
- **AMIRANT P, DIRENZOL, DIGIOVACCHINO, BIANCHI B, CATALANO P, 1993.**evolution technologiques des installations d'extractions de l'huile d'olive. *Olivae*, 84.
- **ANONYME 1, 2001.** Prévention de la pollution dans la production d'huile d'olive, centre d'activités régionales pour la production propre (CAR/PP), plan d'action pour la méditerranée.
- **ANONYME 2, 2016.** Bilan de la campagne oléicole 2015/2016, Observation National des Filières agricoles et agroalimentaires (ONFaa).
- **ANONYME 3, 2017.** Direction des services d'agriculture de la wilaya de Bouira.
- **ANONYME 4, 2015.** Conseil OléicolesInternationale (COI).
- **ANONYME 5, 1971.** Commission des communautés Européennes. Problèmes des huileries d'olives. Contribution à l'étude de leur rationalisation.
- **ANONYME 6, 2008.**Tunisie Agriculture: margine et grignons d'olives mis en valeur.
- **BENHAYOUN G, LAZZERI Y.** l'olivier en méditerranée du symbole à l'économie. Paris : L'HARNATTAN, 2007, 135p.
- **BOUDISSA F, 2012.** Influence des radiations micro-ondes sur l'extraction de l'huile de grignon d'olive imprègne de margines. Mémoire de Master, faculté des sciences, université MOULOUD MAMMERI, Tizi-Ouzou, 90p.
- **BOUDOUKHANA H, 2008.**Impacts des margines sur les eaux de Oued BOUCHTATA (wilaya de Skikda). Mémoire de Magister, département des sciences fondamentales, Faculté des sciences et des sciences de l'ingénieur, université du 20 Aout 1955 SKIKDA, 82p.

- **CADILLON, LACASSIN.SD.**La valorisation agronomique des margines. Société du canal de Provenc.
- **CHERBONNEL A, 2014.** Les secrets de l'olivier. LACOUR, France, 165p.
- **CHIMI H, 1997.**Sous-produits de la transformation et de traitement des margines. Cours international sur l'amélioration de la qualité de l'huile. 30-11p.
- **CHOUCHEN A, 2010.** Etude expérimentale et théorique de procédés de valorisation des sous-produits oléicoles par voies thermiques et physico-chimique. Thèse de Doctorat, spécialité de Génie Energétique- Génie des procédés, université de Haute-Alsace-Mulhous, France, 172p.
- **EL HAJOUJI et al, 2007.** Treatmentof olive millwaster water by aerobicbiodegradation : analyticalstudy. Using gel permeationchromatography, ultraviolet- visible and fourrier transforminfraredspectroscopy. Bioresource technologie, 98p.
- **EL MOUHTADI I, 2013.** L'olivier au Maroc.
- **FIorentino et al.** Environnement effectscaused by olive millwast water, 2003, journal of agricultural foodchen, 1005-1009.Contact process for fermented olive millwastewaters. Biores. Technol, 38, 23-29p.
- **GHOMARI O, 2015.** Traitement des margines de la région du Fès. Mémoire de Master, faculté des sciences et techniques, université SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH, Fès, 39p.
- **HAMDI M et GARCIA J,1991.** Comparisontweenanaerobicfilter and anaerobic
- **HAMMADI C, 2006.**Technologie d'extraction des huiles d'olive et gestion de sa qualité. MADRM/ DERD, Maroc, 4p.
- **HENRY S, 2003 ;** L'huile d'olive, son intérêt nutritionnel, ses utilisations en pharmacie et en cosmétique. Diplôme d'état de docteur en pharmacie, faculté de pharmacie, université HENRI POINCAR-NANCY 1, 82 p.
- **IBOUKHOULEF H, 2014.** Traitement des margines des huileries d'olive par les procédés d'oxydation avancés basés sur le système Fenton-like (H₂O₂/Cu). Thèse de doctorat, Faculté des sciences, université Mouloud MAMMARI, Tizi-Ouzou, 124p.
- **KAPELLAKIS et al, 2008.**Olive oilOlive oilhistory, production and by-product management. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology* 7, 1-26.

- **LAMRANI KH, 2009.** Etude de la biodiversité des moisissures nuisibles et utiles isolées à partir des Maasra du Maroc. Thèse de Doctorat d'état, faculté des sciences, université MOHAMED V- AGDAL, Rabat, 161p.
- **LOULAN PY, THELIER Y, 1987.** Procédé et dispositif de traitement par fermentation méthanique des eaux résiduaires lipidiques, Brevet français, 2620439.
- **MEBIROUK M, 2002.** Rejets des huileries, développement d'un procédé intégré pour la biodégradation des polyphénols.
- **NEFZAOUI A, 1991** « Contribution à la rentabilité de l'oléiculture par une valorisation optimale des sous-produits option méditerranéennes série séminaire N° 16, P101-108, Ecole supérieure d'horticulture Sousse, Tunisie.
- **TAMBURIN V, ZIMBONE SM et QUOTTRONE P, 1999.** Accumulation et écoulement des margines sur le sol agricole. *Olivae*, 76 : 36-45.
- **TSIOUPLAS et al, 2002.** Phenolic removal in olive mill wastewater by strains of *Pleurotus* spp. In respect to their phenol oxidase (laccase) activity. *Bioresour. Technol.*, 84, 251-257.

Annexes

Annexes

Tableau I : le nombre des huileries en fonction de type d'huile

	traditionnelles	semi automatiques	automatique
nombre	3	18	21
%	7,1	42,9	50

Tableau II : les huileries traditionnelles

	Qt des olives reçus (Qt)	Qt en (kg)	Volume d'huile extraite (L)	Qt des grignons	Qt des marginés
Huilerie 1	1350	135000	20250	54000	54000
Huilerie 2	2250	225000	36000	90000	90000
Huilerie 3	1620	162000	22680	64800	64800
Totale	5220	522000	78930	208800	208800

Tableau III : la destination des grignons

	utilisé par les agriculteurs	alimentation des bétails	vers la décharge	chauffages des chaudières
Les huileries	22	20	36	7
%	52,4	47,6	85,8	16,67

Tableau IV : la destination des marginés

	vers l'assainissement	les bassins de décantation	dilution pour l'irrigation d'olivier
nombre des huileries	38	3	1
%	90,5	7,1	2,4

Tableau V :les huileries semi-automatiques

	Qt des olives (Qx)	Qt des olives (kg)	Volume d'huile (L)	Qt des grignons	Qt des margines
Huilerie 1	3400	340000	50000	238000	34000
Huilerie 2	1250	125000	21250	87500	12500
Huilerie 3	1500	150000	27000	105000	15000
Huilerie 4	2700	270000	45000	189000	27000
Huilerie 5	1440	144000	23040	100800	14400
Huilerie 6	3600	360000	5400	252000	36000
Huilerie 7	17100	1710000	27360	1197000	171000
Huilerie 8	1620	162000	24300	113400	16200
Huilerie 9	1800	180000	30600	126000	18000
Huilerie 10	2700	270000	43200	189000	27000
Huilerie 11	3600	360000	57600	252000	36000
Huilerie 12	7500	750000	97500	525000	75000
Huilerie 13	2250	225000	36000	157500	22500
Huilerie 14	1980	198000	27720	138600	19800
Huilerie 15	3600	360000	57600	252000	36000
Huilerie 16	720	72000	11520	50400	7200
Huilerie 17	12000	1200000	19200	840000	120000
Huilerie 18	2700	270000	43200	189000	27000
Totale	71460	7146000	647490	5002200	714600

Tableau VI :les huileries automatiques

	Qt des olives (Qx)	Qt des olives (kg)	Volume d'huile	Qt des grignons	Qt des marges
Huilerie 1	3150	315000	47250	173250	315000
Huilerie 2	2000	200000	36000	110000	200000
Huilerie 3	4500	450000	76500	247500	450000
Huilerie 4	4500	450000	76500	247500	450000
Huilerie 5	4500	450000	81000	247500	450000
Huilerie 6	3600	360000	61200	198000	360000
Huilerie 7	3150	315000	47250	173250	315000
Huilerie 8	2250	225000	33750	123750	225000
Huilerie 9	8000	800000	176000	440000	800000
Huilerie 10	1000	100000	18000	55000	100000
Huilerie 11	1500	150000	19500	82500	150000
Huilerie 12	2700	270000	45900	148500	270000
Huilerie 13	3600	360000	54000	198000	360000
Huilerie 14	1500	150000	2400	82500	150000
Huilerie 15	900	90000	14400	49500	90000
Huileries 16	1350	135000	21600	74250	135000
Huilerie 17	2700	270000	43200	148500	270000
Huilerie 18	300	30000	4800	16500	30000
Huilerie 19	2700	270000	45900	148500	270000
Huilerie 20	2250	225000	38250	123750	225000
Huilerie 21	18000	1800000	36000	990000	1800000
Totale	74150	7415000	979400	4078250	7415000

TableauVII :les dates de début et la fin de la campagne pour chaque huilerie

Les huileries	Début de la campagne	Fin de la campagne
1	08 / 12 / 2016	23 / 02 / 2017
2	07 / 12 / 2016	24 / 02 / 2017
3	10 / 12 / 2016	27 / 02 / 2017
4	12 / 2016	02 / 2017
5	20 / 11 / 2016	27 / 02 / 2017
6	08 / 12 / 2016	15 / 02 / 2017
7	12 / 2016	02 / 2017
8	12 / 2016	02 / 2017
9	12 / 2016	02 / 2017
10	12 / 2016	02 / 2017
11	16 / 12 / 2016	22 / 02 / 2017
12	10 / 12 / 2016	25 / 02 / 2017
13	01 / 12 / 2016	28 / 02 / 2017
14	12 / 12 / 2016	19 / 02 / 2017
15	02 / 12 / 2016	28 / 02 / 2017
16	05 / 12 / 2016	24 / 02 / 2017
17	12 / 12 / 2016	20 / 02 / 2017
18	05 / 12 / 2016	08 / 02 / 2017
19	01 / 12 / 2016	19 / 02 / 2017
20	12 / 2016	02 / 2017
21	12 / 2016	02 / 2017
22	12 / 2016	02 / 2017
23	12 / 2016	02 / 2017
24	06 / 12 / 2016	21 / 02 / 2017
25	10 / 12 / 2016	24 / 02 / 2017
26	03 / 12 / 2016	22 / 02 / 2017
27	06 / 12 / 2016	23 / 02 / 2017
28	05 / 12 / 2016	24 / 02 / 2017
29	03 / 12 / 2016	27 / 02 / 2017
30	07 / 12 / 2016	25 / 02 / 2017
31	03 / 12 / 2016	24 / 02 / 2017
32	01 / 12 / 2016	26 / 02 / 2017
33	01 / 12 / 2016	28 / 02 / 2017
34	05 / 12 / 2016	27 / 02 / 2017
35	13 / 12 / 2016	24 / 02 / 2017
36	04 / 12 / 2016	26 / 02 / 2017
37	12 / 2016	02 / 2017
38	05 / 12 / 2016	15 / 01 / 2017
39	15 / 12 / 2016	02 / 03 / 2017
40	08 / 12 / 2016	26 / 02 / 2017
41	06 / 12 / 2016	26 / 02 / 2017
42	08 / 12 / 2016	17 / 02 / 2017

Résumé

Notre travail est une enquête réalisée au niveau de la région de M'chedallah qui situe dans l'est de la wilaya de Bouira. Elle est caractérisée par une forte potentialité oléicole. La région de M'chedallah possède trois types d'huileries. Les huileries traditionnelles présentent 7,1%, les huileries semi automatiques avec 42,9% et 50% pour les huileries automatiques. La quantité des grignons est très élevée avec environ 54% dans les huileries semi automatiques, 44% issus des huileries automatiques et 2% par des huileries traditionnelles. Nos résultats montrent que le volume du margine est plus grand dans les huileries automatiques 89%, 8,56% pour les huileries semi automatiques et 2,5% rejetés par les huileries traditionnelles. Les grignons des huileries de la région de M'chedallah sont destinées à : Alimentation des bétails (47,6%), utilisées par les agriculteurs (52,4%), comme moyen de chauffage des chaudières (16,67%) et destinées vers les décharges (85,71%). 90% des huileries rejettent leurs margines vers l'assainissement, 7,1% des huileries leurs margines est destinée à des bassins de décantation et 4,2% l'utilise comme moyen d'irrigation des oliviers après leurs dilution dans l'eau.

Mots clés : M'Chedallah, les huileries, le grignons, la margines

Summary

Our work is a survey carried out at the level of the M'chedallah region located in the east of the wilaya of Bouira. It is characterized by a high olive oil potential. The M'chedallah region has three types of oil mills. Traditional oil mills account for 7.1%, semi-automatic oil mills with 42.9% and 50% for automatic oil mills. The quantity of grignons is very high with about 54% in semi-automatic oil mills, 44% from automatic oil mills and 2% from traditional oil mills. Our results show that the volume of margine is higher in the automatic oil mills 89%, 8.56% in the semi-automatic oil mills and 2.5% rejected by the traditional oil mills. The oil mills in the M'chedallah region are intended for: Feeding livestock (47.6%), used by farmers (52.4%), as heating means for boilers (16.67%) and destined for landfills (85.71%). 90% of the oil mills reject their margins to sanitation, 7.1% of the oil mills their margins is destined for settling ponds and 4.2% uses it as a means of irrigating olive trees after their dilution in water.

Keywords: M'Chedallah, oil mills, grignons, margines

ملخص

عملنا هو مسح أجري في منطقة مشدا الله التي تقع في المنطقة الشرقية من البويرة. و يتميز هذا بوفرة الزيتون. لمنطقة مشدا الله ثلاثة أنواع من المطاحن. المطاحن التقليدية لها 7.1% و شبه معاصر الزيت التلقائية لها 42.9% و 50% للمعاصر التلقائية. كمية عالية جدا من مياه الخضر البقايا الصلبة مع حوالي 54% في المعاصر الشبه أوتوماتيكية و 44% للمطاحن التلقائية و 2% من المطاحن التقليدية. نتائجنا تظهر أن حجم المياه الخضر أكبر في المطاحن الألية 89%. 8.56% من المطاحن الشبه تقنية و 2.5% تنتج من طرف المعاصر التقليدية. يستعمل في منطقة مشدا الله ك تغذية للماشية (47.6%) تستخدم من قبل المزارعين (52.4%) و كوسيلة للتدفئة (16.67%) أو تأخذ الي المفرغة العمومية (85.71%).

90% من مياه الخضر تصب في خدمات الصرف 7.1% من المعاصر تضع هذه الأخيرة في أحواض الترسيب أو 4.2% تستخدم

كوسيلة لسقي أشجار الزيتون بعد تخفيفه بالماء

كلمات البحث: منطقة مشدا الله معصرة الزيتون مياه الخضر البقايا الصلبة

