

Republique Algerienne Democratique et Populaire
Ministere de L'Enseignement Superieur
et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département : Écologie et Environnement



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master
Spécialité : Protection des Écosystèmes

Thème:

**Contribution à l'étude d'impact d'une huilerie sur l'environnement au niveau
de la wilaya de Tizi-Ouzou, Algérie.**



Présentée Par : M^{lle} Adi Samira & M^{lle} Ait Aoudia Lamia

Soutenu le : 23/09/2024

Devant le jury :

M^{me} Sadoudi .Ali Ahmed.D	Professeur a U.M.M.T	Présidente
M^{me} Chouaki .S	Maître Conférences (B) a U.M.M.T	Promotrice
M^{lle} Ali Ahmed.S	Maître Conférences (B) a U.M.M.T	Examinatrice

Promotion: 2023/2024

REMERCIEMENTS

*Nous tenons à exprimer nous profonde gratitude et tous nous
Remerciements à notre promotrice, Madame Chouakî .Saida,
pour sa patience, ses conseils, sa
gentillesse et son
encadrement pour la réalisation de ce modeste travail.*

*Nos remerciements s'adressent aussi aux membres du jury,
M^{me} Sadoudi Djamila née Ali Ahmed et M^{me} Ali Ahmed
Samira pour leurs acceptation de jurer ce travail.*

*Également nous tenons à exprimer notre reconnaissance à M^r
Zemihî Nadir et à sa sœur M^{me} Zemihî Nadia pour leur
soutien généreux le jour de l'enquête. Nous remercions
également l'architecte M^r Meddane Arezki pour toute l'aide
qu'il nous a apportée.*

*Nous remercions également toutes les personnes qui nous ont
apporté leur soutien, de près ou de loin, pour la rédaction de
ce travail.*

Dédicace

À toute la famille ADI et la famille MEDDANE

À mes très chers parents,

Je dédie ce mémoire à mes parents, en reconnaissance de l'amour constant qu'ils m'ont prodigué, de leurs encouragements inébranlables et de toute l'aide qu'ils m'ont apportée tout au long de mes études.

Cher père, chère mère, ce modeste travail est le reflet de vos dévouements et sacrifices, ainsi que l'expression de ma profonde gratitude et de mon amour sincère.

Je prie pour que Dieu vous accorde santé, bonheur, prospérité et une longue vie, afin que je puisse, un jour, apporter de la joie à vos vieux jours.

Cette réussite est le reflet de tout ce que vous m'avez donné.

À ma chère sœur, mes chers frères

LILA , MOULOUUD , NABIL & «HOUCIN Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans Son éternel paradis .»

À Mon cher grand-père

Que Dieu vous préserve santé et longue vie.

À la mémoire de mes grand-mères & mon grand père

Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis

A mes chers oncles et toutes leurs familles

A mes chères tantes et toutes leurs familles

A ma tante Malika et toute sa famille

À mes cousines et cousins, qu'ils soient du côté paternel, maternel, éloignés ou étrangers, je vous remercie pour tout .

Pour mes chères amies & chers amis

Dédicace pour : ENZO , SOPHIE , KARIM , DANIA

MAYA , SARAH , LYNA & DOUDOUCHE

A ma binôme Lamia qui a partagé avec moi les moments difficiles

A de ce travail

Tous ceux qui me sont chers

SAMIRA

À toute la famille AIT AOUDIA

À ma chère Maman ,

Pour ton amour constant et ton soutien indéfectible.

Tu as toujours cru en moi, même dans les moments les plus durs.

Cette réussite est le reflet de tout ce que tu m'as donné.

Merci pour tout ce que tu es.

À mon père,

Même si tu n'es plus là, ta présence et tes leçons m'accompagnent chaque jour.

Cette soutenance est un hommage à tout ce que tu m'as appris et à l'amour que tu m'as donné.

Merci d'avoir été mon guide. Tu resteras à jamais dans mon cœur.

À ma chères sœurs, mes chers frères

A mes chers oncles et toutes leurs familles

A ma chère tante et toute leur famille

Pour mes chères amies & chers amis

A ma binôme SAMIRA qui a partagé avec moi les moments difficiles

A de ce travail

tous ceux qui me sont chers

LAMIA

SOMMAIRE

Sommaire

Introduction générale	1
------------------------------------	----------

Partie I : Synthèse Bibliographique

1. L'oléiculture en Algérie.....	3
1.1. Evolution des superficies oléicoles nationale.....	3
1.2.L'oléiculture dans la wilaya de Tizi Ouzou.....	4
1.2.1. Parc huilier de Tizi Ouzou.....	5
2.Processus et sous-produits d'extraction de l'huile d'olive.....	7
2.1. Processus d'extraction de l'huile d'olive	7
2.2. Sous produites d'extraction de l'huile d'olive.....	8
2.2.1. Les Margine.....	8
A. Pouvoir polluant des margines.....	8
B. Impact des margines sur l'environnement.....	8
B.1. Impact sur l'air.....	9
B.2. Impact sur l'eau.....	9
B.3. Impact sur les sols.....	9
C. Techniques de traitement et valorisation des margines.....	9
C.1.Techniques de traitement des margines.....	9
C.1.1.Techniques physique.....	9
C.1.2.Techniques chimiques.....	11
C.1.3.Techniques biologique.....	11
D.Techniques de valorisation des margines	12
D.1. Production de biogas.....	12
D.2. Utilisation des margines comme fertilisants par compostage	12
D.3. Récupération de quelques composants	13
D.4. Utilisation en alimentation animal.....	13

D.5. Utilisation en génie civil.....	13
2.2.3. Les grignons d'olive	14
A. Composition chimique des grignons.....	14
B.Pollution de l' environnement causée par grignons d'olive	15
C.Valorisation des grignons d'olive	15
C.1.L'extraction de l'huile de grignon.....	15
C.2.Alimentation du bétail.....	15
C.3.Utilisation de grignon comme un engrais.....	15
C.4.Compostage.....	15
C.5.Utilisation comme combustible.....	15
C.6.Autres utilisation possible de la coque.....	16

Partie II: Enquête

I.Présentation de la région d'étude.....	17
1.Situation géographique de la commune d'Azazga.....	17
2.Caractéristiques géographiques.....	17
2.1.Hydrographie.....	17
2.2.Climat.....	18
2.3.Occupation des sols.....	18
3.Présentation de l'huilerie.....	19
3.1.Situation administrative.....	19
3.2. Les caractéristiques de l'huilerie ZEMIHI	19
4.Methodologie de l'enquete.....	20
4.1.Choix de la zone d'etude.....	20
4.2.Choix du site d'etude	20
4.3.La collecte des données.....	20
5.Techniques de gestion et de traitement des déchets de l'huilerie Zemih.....	20
5.1. Les grignons d'olives	20
5.1.1.Le traitement des grignons au niveau de l'huilerie Zemih.....	20
A.Séchage.....	20

B.Collecte.....	20
5.1.2.Techniques de gestion des grignons issus de l’huilerie Zemihi	21
5.2.Les margines.....	21
5.2.1.Le traitement des margines au niveau de l’huilerie Zemihi.....	21
A.La décantation.....	21
5.2.2..Techniques de gestion des margines issus de l’huilerie Zemihi	22
6. Impact visibles de l’huilerie sur l’environnement	23
6.1.Dégradation esthétiques.....	23
6.2 .Exploitation de l’eau	24
6.3. Pollution des eaux.....	24
6.4. Pollution du sol.....	25
6.5.Pollution de l’air.....	25
Conclusion	26

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

LISTE DES TABLEAUX

N° Tableaux	Titre	N° Page
Tableau N° 01	Évolution des superficies oléicole en Algérie (2000-2020)	04
Tableau N° 02	Types et nombre des huileries dans la Wilaya de Tizi-Ouzou	06
Tableau N° 03	Les différentes techniques physiques de traitement des margines.	10
Tableau N° 04	Techniques chimiques de traitement des margines	11
Tableau N°05	Comparaison entre le traitement anaérobie et le traitement aérobie	12
Tableau N°06	Différents types des grignons d'olive	14
Tableau N°07	Composition chimique des grignons d'olive	14

LISTE DES FIGURES

N° Figures	Titres	N° Pages
Figure 01	Place de l'olivier dans le verger arboricole nationale MADR, 2016	Page 03
Figure 02	Place de l'oléiculture par rapport aux autres filières végétales à Tizi-Ouzou DSA ,2017	Page 05
Figure 03	Répartition des huileries dans la wilaya de Tizi Ouzou, 2022	Page 06
Figure 04	Processus d'extraction de l'huile d'olive (Morillo et al., 2009).	Page 07
Figure 05	Brique non cuites obtenues partir des margines	Page 13
Figure 06	Carte géographique d'Azazga	Page 17
Figure 07	Répartition des terres de la commune d'Azazga, (DSA, 2020)	Page 18
Figure 08	Situation adminstravie de l'huilerie Zemihi Google Maps,2024	Page 19
Figure 09	Les étapes de traitement des grignons au niveau de l'huilerie Zemihi, (A: Séchage, B:Collecte).	Page 21
Figure 10	La gestion des margines issus de l'huilerie Zemihi	Page 22
Figure 11	Photographie represente la dégradation esthétique	Page 23
Figure 12	Photographie represente la pollution d'eau	Page 24
Figure 13	Photographie represente la pollution de sol	Page 25

LISTE DES ABRÉVIATIONS :

- **DSA** : Direction des Services Agricoles .
- **MADR** : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural .
- **PNDA** : Programme National de Développement Agricole .
- **SAU** : Surface Agricole Utilisé.
- **DBO** : Demande Biologique en Oxygène
- **DCO** : Demande Chimique en Oxygène

Introduction Générale

Introduction Générale:

L'olivier « *Olea europea* », est un arbre connu et utilisé depuis l'antiquité. Il véhicule de nombreux symboles : paix, purification, force, victoire, et récompense. Cette plante a été l'un des premiers arbres cultivés par l'Homme (Benhayoun et Lazzari, 2007). Les plantations d'oliviers sont spécifiques aux contours méditerranéens. Mais aujourd'hui l'olivier est planté dans plusieurs régions du globe autres que la méditerranée pour produire aussi bien de l'huile d'olive que des olives de table (Bouyoucef et Moussouni, 2014).

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est le plus propice à la culture de l'olivier. En 2020, l'Algérie est classée le huitième producteur mondiale d'oliviers et de l'huile d'olive (COI, 2020).

En Algérie, l'oléiculture est considérée aujourd'hui comme une des filières stratégiques qui devront garantir la sécurité alimentaire de la Nation. Pour ce faire le MADR (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural) a initié une nouvelle approche dans le cadre du programme de renouveau de l'économie agricole et rurale qui a conduit l'oléiculture algérienne, ces dernières décennies à de profondes évolutions qui se sont traduites par l'augmentation du nombre d'exploitations des superficies plantées, du niveau de mécanisation et du rajeunissement des anciennes plantations (Mendil, 2009).

Par ailleurs, le développement de l'industrie oléicole et l'importance de la production qui en découle n'est pas sans conséquence sur l'environnement. En effet, l'extraction de l'huile d'olive engendre deux types de résidus : les grignons (résidus solides) et les margines (résidus liquides) (Zahari et al, 2013).

Selon les procédés d'extraction, la transformation d'une tonne d'olives génère la production de 450 à 1200 litres de margines, et actuellement, des quantités importantes de ces résidus sont déversées dans la nature, entraînant différents types de pollution telles que pollution du sol, de l'eau... etc (Abichou et *al.*, 2003).

Dans le but d'éclaircir et d'apporter plus de données fiables sur la situation environnementale de l'industrie oléicole en Algérie. Nous nous sommes intéressées à l'étude d'impact d'une l'huilerie automatique sur l'environnement au niveau de la commune d'Azazga localisée à Tizi-Ouzou, où nous avons-réalisé une enquête auprès de celle ci .

Ce travail est subdivisé en deux parties :

La première partie est théorique portera sur des généralités sur l'oléiculture et l'industrie oléicole en Algérie.

La deuxième partie est pratique focalisera sur l'enquête in situ de l'impact de l'huilerie d'Azazga sur l'environnement et les dispositifs de gestion des déchets entrepris par cette dernière.

Partie I:
Synthèse Bibliographique

1. L'oléiculture en Algérie :

En Algérie, la culture de l'olivier est très ancienne, elle s'inscrit dans une tradition séculaire. (Bouyoucef et Moussouni, 2014). La filière oléicole Algérienne se distingue par trois types de systèmes de production : moderne, semi-moderne et traditionnel, avec une prédominance de ce dernier (Lachibi et al,2019). L'olivier constitue l'une des principales espèces fruitières plantées en Algérie, soit 42% de la superficie arboricole nationale (figure 1). (MADR, 2016)

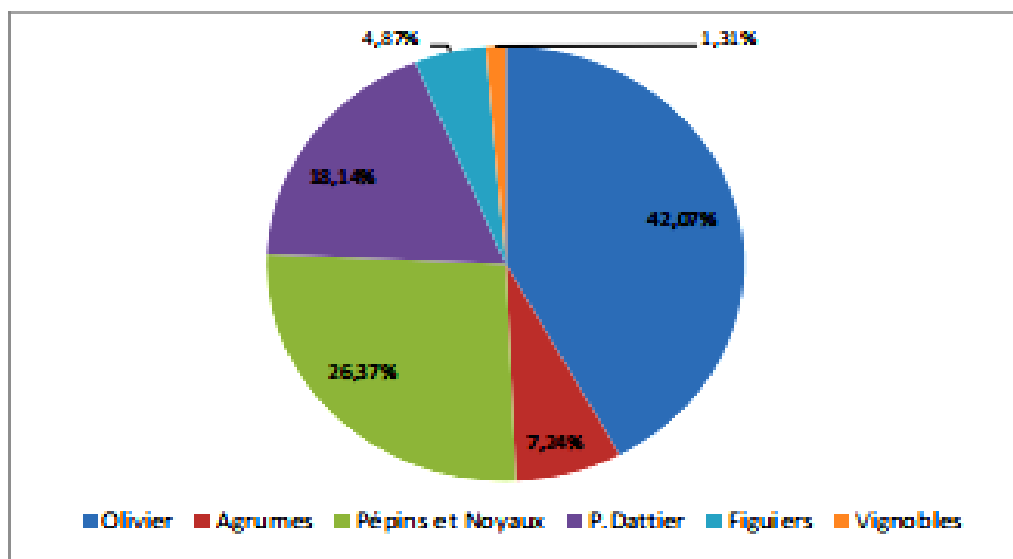


Figure 1: La place de l'olivier dans le verger arboricole nationale (MADR, 2016)

1.1. Évolution des superficies oléicoles nationale :

Durant ces dernières années les surfaces cultivées en olivier ont connu une grande croissance, passant de 168080 ha en 2000 à 294 200 ha en 2010 à 437000 ha en 2020. Sois une augmentation de 75% par rapport à 2010 et de 160% par rapport à 2000 (COI,2020).

Le tableau suivant illustre l'évolution des superficies oléicole en Algérie

Tableau 1 : Évolution des superficies oléicole en Algérie (2000-2020)

Année	Nombre d'oliviers	Nombre d'hectares
2000	16 702 000	168 000
2005	26 802 000	239 300
2010	36 335 000	294 200
2015	56 314 000	407 185
2020	62 000 000	437 000

Source : COI, 2020

Cette augmentation s'explique par la relance des plantations et la mise en place du Plan Nationale du Développement Agricole (PNDA), ce dernier avait comme objectif :

- L'intensification de l'oléiculture .
- Augmentation de la production et de la productivité.

1.2. L'oléiculture dans la wilaya de Tizi Ouzou :

La wilaya de Tizi-Ouzou est caractérisée par une oléiculture de montagne spécialisée dans la production d'huile d'olive, qui est très fluctuante d'une année à une autre.

La variété d'olive prédominante est la Chemlal, qui constitue 80 % de la production totale. Les variétés Asseradj, Lemli et Bouchouk représentent respectivement 10 % chacune. Presque toute la production d'olives, soit 99 %, est utilisée pour la fabrication d'huile d'olive. Parmi les principales régions productrices, la wilaya de Tizi Ouzou se distingue comme la deuxième plus importante, avec une production de 196 377,39 hectolitres, juste après la wilaya de Béjaïa.

La figure suivante nous informe sur la place des oléicoles parmi les autres cultures à Tizi-Ouzou.

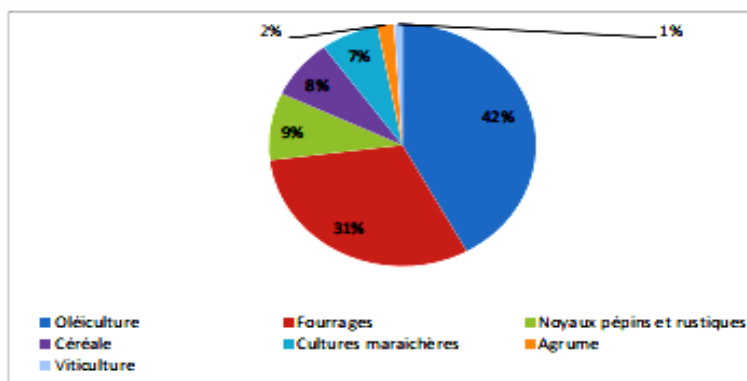


Figure 2 : La place de l'oléiculture par rapport aux autres filières végétales à Tizi-Ouzou (DSA ,2017)

Nous constatons que l'oléiculture occupe la première position (42%) de la surface Agricole de la wilaya. Elle constitue l'une des principales vocations de la wilaya, occupe une superficie de 38 828,06 ha.et pratiquement présente à travers tout son territoire.

1.2.1. Parc huilier de Tizi Ouzou :

La wilaya de Tizi Ouzou étant une région oléicole par excellence, elle possède un parc d'huileries important Selon la Direction des Services Agricoles DSA le nombre des huileries au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou est de 312 huileries dont :

- 158 huileries traditionnelles avec une capacité de trituration de 2889 q/j
- 40 huileries semi automatiques avec une capacité de trituration de 1213 q/j
- 114 huileries automatiques avec une capacité de trituration de 10802 q/j.

Le tableau suivant nous renseigne sur les types et le nombre des huileries dans la Wilaya de Tizi-Ouzou et la figure 3 nous informe sur leur répartition a travers les huileries de la wilaya .

Tableau 2: Types et nombre des huileries dans la Wilaya de Tizi Ouzou

Type des huileries	Huileries traditionnelles	Huileries semi automatiques	Huileries automatiques	Total
2016/2017	284	57	109	359
2021/2022	158	40	114	312

Source DSA2022

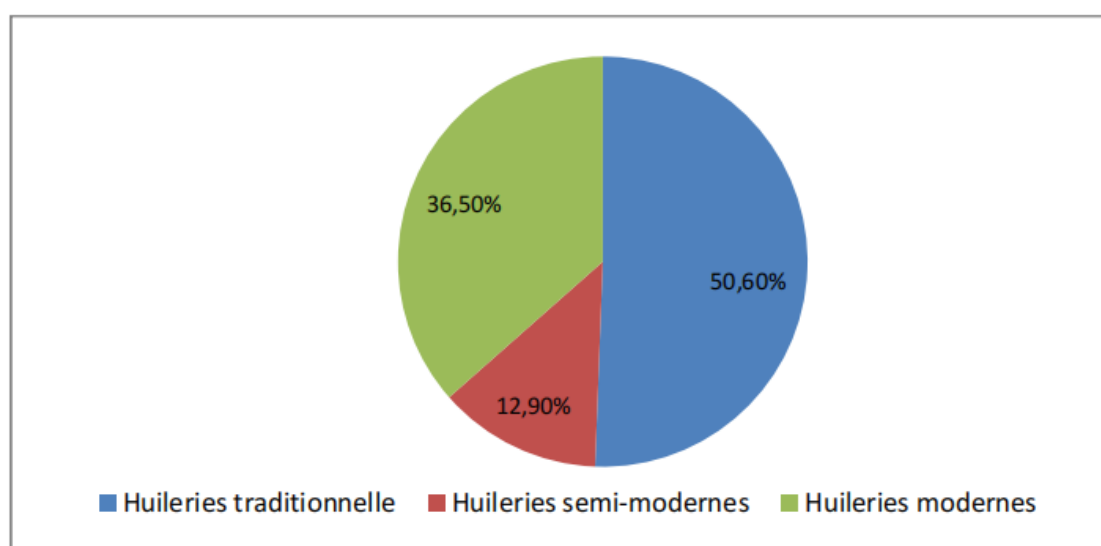


Figure 3 : Répartition des huileries dans la wilaya de Tizi Ouzou (DSA, Tizi-Ouzou, 2022)

Nous remarquons qu'il y'a une domination des huileries traditionnelles avec 50,60%, suivi des huileries moderne 36.50% et les huileries semi-modernes occupent la troisième place avec 12.90% (figure 3).

2. Processus et sous-produits d'extraction de l'huile d'olive

2.1. Les processus d'extraction de l'huile d'olive

Le processus d'extraction de l'huile d'olive comprend quatre étapes principales : nettoyage préliminaire, broyage, malaxage et séparation des phases (Chimi, 1997). Ces étapes visent à maximiser le rendement en huile et à préserver sa qualité lors de la séparation des phases solide et liquide (Apparicio et Harwood, 2013).

La figure suivante illustre les processus d'extraction de l'huile d'olive :

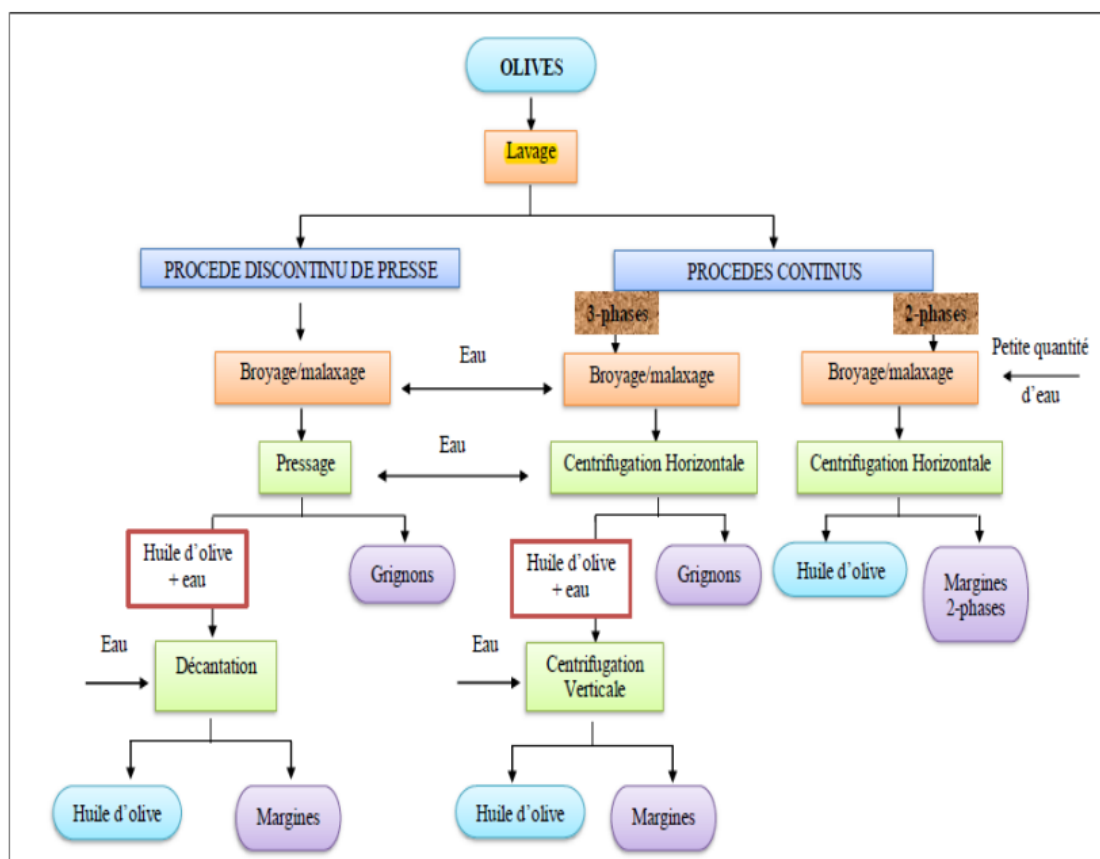


Figure 4 : Processus d'extraction de l'huile d'olive (Morillo et al, 2009)

2.2. Les sous-produits d'extraction de l'huile d'olive

2.2.1. Les Margines :

Les margines proviennent de la fraction liquide des olives et de l'eau, éventuellement rajoutée en cours du processus de trituration. La qualité et la quantité des margines dépendent de l'opération d'extraction d'huile d'olive, de la variété d'olives, de la saison de cueillette et du taux de maturation des fruits. (Fiorentino et *al*, 2003).

A. Le pouvoir polluant des margines :

Le pouvoir polluant des margines est dû à des causes diverses :

-Le pH, qui est la première cause directe de la mort des poissons lorsque la margine est déversée dans des fleuves.(Fernández, 1991),

-La teneur en matière grasse, qui provoque la formation d'une couche sombre à la surface de l'eau empêchant , son oxygénation et le passage de la lumière solaire, et faisant ainsi obstacle au développement normal de la faune et la flore au sein des fleuves. (Fernández, 1991),

- La richesse des margines en substances phénoliques provoque l'inhibition et le développement des micro-organismes bactéries et Champignons. (Vaquez et *al*, 1974).

B. Impacts des margines sur l'environnement :

Le rejet des margines reste jusqu'à présent un problème écologique prépondérant ainsi qu'un redoutable souci pour les pays producteurs d'huile d'olive où de sont produits dans des intervalles de temps très brefs s'étendant de Novembre jusqu'à Avril. L'absence de méthodes de traitement adaptées pousse les propriétaires d'huileries à rejeter ces eaux dans la nature sans aucun contrôle (Fiorentino et *al*, 2003).

Le taux de matière organique élevé, le pH acide et la forte demande chimique et biologique en oxygène (DCO, DBO), sont à l'origine de plusieurs impacts environnementaux. (Ouzounidou et *al*,2010). Cette situation est aggravée par le caractère saisonnier de la production de l'huile d'olive et les volumes importants de margines générées approchant les 30 millions de m³ /an, dont 98% sont concentrés dans les pays du pourtour méditerranéen (Koutrotsios et Zervakis, 2014)

B.1. Impact des margines sur l'air :

Causée généralement par la décomposition des effluents de margines, leur forte teneur en sels, et charge organique ainsi que leur acidité saturant les milieux récepteurs et provoquent des dégagements d'odeur désagréable liée à la formation d'hydrogène sulfureux (H_2S), lors du processus de fermentation (Yahyaoui, 2012).

B.2. Impact des margines sur l'eau :

L'épandage des margines, très riches en éléments azotés, aboutit à la formation d'un film imperméable à la surface des rivières et ses bords empêche la pénétration de la lumière et l'oxygène provoquant ainsi l'Eutrophisation des eaux courantes adjacentes aux huileries. (Benyhia et Zien, 2003).

B.3. Impact des margines sur le sol

Selon (Fiestas, 1981) le rejet directe des effluents d'huileries d'olive sur les sols provoque un colmatage des sols et une diminution de leur qualité. Ces déchets sont à l'origine de l'augmentation de la salinité des sols, et de la diminution de leur pH, qui pourrait être à l'origine du changement de leurs caractéristiques physico-chimiques. (Marisot et Tournier, 1986).

C. Techniques de Traitement et valorisation des margines :

Jusqu'à nos jours, le traitement des margines constitue un problème complexe vue la qualité et la quantité des substances chimiques qu'elles renferment. En effet, l'application d'un traitement simple s'avère insuffisant et incomplet (Ranalli, 1991).

C.1. Techniques de Traitement des margines :**C.1.1. Techniques physiques :**

Les procédés de traitement physique des margines sont des opérations de séparation des matières minérales et organiques solubles et insolubles de la phase aqueuse. (Benitez, 1996)

Le tableau suivant résume les différentes techniques physiques de traitement des margines

Tableau 3: Les différentes techniques physiques de traitement des margines.

Les procédés physiques		
Techniques Thermiques		Techniques membranaires
<i>Evaporation</i>	<i>Evaporation forcée (incineration)</i>	
<p>L'évaporation naturelle est tributaire des conditions climatiques. En effet, elle dépend étroitement de la vitesse du vent, du degré d'ensoleillement et de l'humidité de l'air. Ce procédé consiste à stocker les margines dans des bassins de faibles profondeur (0.7 à 1.5 m). Elles sont ensuite séchées pendant plusieurs semaines selon les conditions climatiques.</p> <p>Cette méthode simple permet d'éviter le rejet des margines dans les égouts et dans les rivières .(Benitez ,1996)</p>	<p>Ce procédé permet d'évaporer d'abord la phase aqueuse des margines et de brûler ensuite la matière organique. et le résidu solide sera transformé en cendres. L'énergie nécessaire au système est obtenue par combustion de grignon(Hamdi et Bouhamed ,1991)</p>	<p>Les margines peuvent être aussi traitées par des techniques membranaires. Ces processus se basent sur l'utilisation de membranes de filtration qui permettent la séparation des substances dissoutes selon la taille des particules et la charge électrique. (Panizza et Cerisola ,2006)</p>

C.1.2. Techniques chimiques :

Les techniques chimiques de traitement des margines sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Les techniques chimiques de traitement des margines sont

Techniques Chimique		
Coagulation-Floculation	Electrocoagulation	Adsorption
(Achak et <i>al.</i> ,2007), ont obtenu des réductions de 41% et de 75% en polyphénols, en utilisant des sulfates d'aluminium et de la chaux comme coagulant qui ont donné respectivement une réduction de la DCO de l'ordre 43% et 38%	(Khoufi et <i>al</i> , 2001), ont étudié la faisabilité du traitement des margines par électrocoagulation en utilisant des électrodes en fer ou aluminium avec addition de peroxyde d'hydrogène H ₂ O ₂ et de chlorure poly aluminium (PAC) comme coagulant. Cette méthode de prétraitement a conduit les composés phénoliques des margines a être polymérisés puis sédimentés.	L'adsorbant le plus communément utilisé pour éliminer les polluants organiques des eaux résiduaires est le charbon actif. (Galiatsatou et <i>al.</i> ,2004) ont effectué une étude où le taux d'élimination des composés phénoliques par adsorption sur charbon actif était de l'ordre de 73%

C.1.3. Techniques biologiques :

Les techniques biologiques de traitement des margines sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Les techniques biologiques de traitement des margines.

Techniques biologiques		
Traitement Anaérobie	Traitement aérobie	Traitement par le lagunage
Ces traitements anaérobies permettent de réduire la consommation en énergie et la production des boues (Borja et al,1995). Ils présentent aussi l'avantage de produire du méthane et de limiter les dégagements de mauvaises odeurs. Par contre, ils sont aussi très limités à cause de la toxicité élevée des composés phénoliques et des tanins, de la faible biodégradabilité des polymères de couleur foncée et de l'acidification des réacteurs (Mouncif et al, 1995).	En raison de leur forte charge en matière organique, les effluents d'huileries d'olive ne peuvent pas être traités directement par des méthodes aérobies. (El hajjouji et al, 2007), Par conséquent, plusieurs auteurs ont suggéré de les diluer avant leur traitement, soit en les mélangeant avec de l'eau soit en les combinant avec des eaux usées domestiques (Annaki,1999).	Un traitement biologique basé sur la collecte temporaire des effluents dans des bassins situés en aval. Cette technique a été utilisée dans une huilerie située à proximité de Fes (Maroc) pour réduire les charges en matière organique et en polyphénols des margines avant qu'elle soit déversée dans le milieu naturel de OUED SEBDOU (Benyahia et Zein,2003)

D. Techniques de Valorisation des margines :

D.1. Production de biogaz :

L'application du processus de la digestion anaérobie aux margines permet de transformer environ 80% des substances organiques en biogaz (65 à 70% de méthane). Ainsi, la fermentation méthanique permet la dé-pollution des milieux tout en produisant de l'énergie (Nefzaoui, 1987).

D.2. - utilisation des margines comme fertilisant par compostage.

Le compostage est l'une des techniques de recyclage des margines et leur transformation en compost biologique qui est un fertilisant naturel. Ce compost s'obtient principalement par dégradation anaérobie de substance organique des résidus solides (margine + résidus agricoles) (Nefzaoui, 1991).

D.3.-Récupération de quelques composants :

L'expérience dans ce domaine est très récente et les résultats sont encore à l'état embryonnaire il s'agit en particulier, de la récupération des composants aromatiques et phénoliques et des solutions de glucides. Les composants aromatiques sont obtenus par distillation sous vide et les arômes sont récupérés par extraction aux solvants (hexane puis chloroforme); (Nefzaoui, 1991).

D.4. Utilisation en alimentation animale :

Les margines ont été utilisées directement comme aliment pour les animaux d'élevage . Elles ont été distribuées sous forme d'eau de boisson à des volailles ce qui semble avoir permis de réduire les coûts de production et la mortalité des animaux. (Fedeli et Camurati, 1981)

D.5.Utilisation en génie civil :

Les principales investigations pour ne pas dire les seules dans le domaine de génie civil, ont été effectuées en Tunisie (Nefzaoui, 1991). Les méthodes d'épuration des margines sont certainement coûteuses et nécessitent un investissement assez important au départ. L'alternative proposée par les chercheurs de l'école Nationale des Ingénieurs de Tunisie a remédié partiellement à ce problème. Il s'agit en l'occurrence de fabriquer des briques en remplacement du ciment et de la chaux. En effet, le traitement des sols avec les margines diminue leur perméabilité et améliore leurs caractéristiques physico-chimique. La fabrication de briques non cuites (figure 5) en substitution aux briques cuites classiques a été essayée en utilisant différents types de liants (ciment. Asphalte. Paille. Margines). En tenant compte du rapport qualité et prix du produit obtenu, les margines constituent le meilleur type.



Figure 5 : Briques non cuites obtenues à partir des margines (Amrani et Bendidi, 2014)

2.2.3.les Grignons :

Les grignons sont des résidus solides issus de la première pression ou centrifugation, formés des pulpes et noyaux d'olives (Benyahia et Zein, 2003). Plusieurs types de grignons peuvent être distingués. Le tableau suivant résume les différents types des grignons.

Tableau 6: les différents types des grignons d'olive (Sansoucy, 1984)

Types des grignons	Définition
Grignon brut :	Résidu de la première extraction de l'huile par pression de l'olive entière, ses teneurs relativement élevées en eau (24%) et en huile (9%) favorisent son altération rapide lorsqu'il est laissé à l'air libre
Grignon épuisé :	Résidu obtenu après déshuile du grignon brut par un solvant, Généralement l'hexane
Grignons partiellement dénoyautés	Résulte de la séparation partielle du noyau de la pulpe par tamisage ou ventilation : -il est dit "gras" si son huile n'est pas extraite par solvant - il est dit "dégraissé ou épuisé" si son huile est extraite par solvant
Pulpe d'olive :	Pâte obtenue lorsque le noyau a été séparé de la pulpe préalablement à l'extraction de l'huile. Elle est riche en eau (60%) et de conservation très difficile .

A. Composition chimique des grignons :

La composition chimique des grignons d'olive varie dans de très larges limites selon le stade de maturité, le procédé d'extraction de l'huile et l'épuisement par les solvants (Nefzaoui, 1984).

Le tableau suivant résume la composition chimique des grignons.

Tableau 7. Composition chimique des grignons d'olives

Matière Sèche	Matière Minérales	Matières Azotées Totales	Cellulose Brute	Matière Gras
75-80%	3-5%	5-10%	35-50%	8-15%

Plus simplement, on peut considérer que le grignon est composé d'une fraction riche en lignine provenant des fragments de noyaux, et une autre renfermant principalement des glucides, comme la cellulose et acétocellulose et dans une moindre mesure, des protéines et de l'huile résiduelle qui dépend de la technique d'extraction (Nefzaoui, 1984).

B. Pollution de environnement causée par les grignon d'olive :

La majorité des grignons sont rejetés dans la nature. Ils peuvent être contaminés par des champignons, ou bien ils rejettent des substances toxiques dans l'environnement. Les toxines fongiques ou les composés poli phénoliques 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).

C. Valorisation des grignons d'olives :

Plusieurs techniques sont adoptées pour la valorisation des grignons d'olive, les plus importantes sont :

C.1. 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).

C.2. Utilisation de grignon comme un engrais :

Les grignons sont d'abord brûlé après les cendres peuvent être utilisées comme un engrais en raison de leurs teneurs élevés en oxyde de potassium et en phosphore (Boudissa, 2012).

C.3. Alimentation du bétail :

Étant comme un produit non toxique, le grignon, sous ses différentes formes, peut être destiné À l'alimentation des animaux sous plusieurs formes (directe ou mélanger à d'autres Composant notamment le concentré) (Boudissa, 2012).

C.4. Compostage :

Le compostage des grignons et des margines apparaît comme une solution appropriée à la valorisation des résidus de trituration, compte tenu de la stabilité des matières organiques obtenues et de la réduction des teneurs en composés phénoliques et en matières grasses (Afidol, 2005).

C.5. Utilisation comme combustible :

Compte tenu du pouvoir calorifique, il paraît opportun d'examiner la transformation et l'utilisation des grignons à des fins énergétiques. Le noyau d'olive présente un pouvoir calorifique de l'ordre de 5 kWh / kg (Afidol, 2005).

C.6. 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).

PARTIE II: Enquête

I. Présentation de la région d'étude:

1. Situation géographique de la commune d'azazga :

Azazga, une municipalité de la wilaya de Tizi Ouzou en Algérie, s'étend sur une superficie de 77,05 km² et se trouve à une distance de 37 km du chef-lieu de la wilaya. Ses frontières territoriales sont définies comme suit :

- ✓ Au nord, elle partage des limites avec Aghrib et Akerrou ;
- ✓ A l'est, elle jouxte Yakkouren ;
- ✓ Au Sud, elle est voisine d'Ifigha et de Soumaa ;
- ✓ A l'ouest, elle est contiguë à Freha et à Mekla.

Azazga est située le long de la route nationale 12, également connue sous le nom de route de la Kabylie, reliant Thnia à Bejaia via Tizi Ouzou. En amont du fleuve Sabaou, cette position géographique privilégiée d'Azazga, entre les deux principales wilayas de Kabylie, en a fait un centre urbain d'importance croissante. (Moussaoui et Mellal ,2021)

La figure suivante illustre les limites administratives de la commune d'Azazga



Figure 06 : Les limites administratives de la commune d'Azazga (Google Maps ,2024)

2. Caractéristiques géographiques :

2.1. Hydrographie :

Les principaux cours d'eau de la commune sont Asif (fleuve) Sabaou.

Ce fleuve de Sebaou est l'un des principaux cours d'eau de la Kabylie, traverse des paysages fertiles avant de se jeter dans la mer. (DSA.2019)

2.2. Climat :

Azazga se trouve dans la zone du climat méditerranéen. Les étés sont chauds et secs, tandis que les hivers sont froids avec une pluviosité moyennement importante. En août, le mois le plus chaud, la température moyenne maximale est de 35°C et la minimale de 29°C. En janvier, le mois le plus froid, la température moyenne minimale est de 4°C et maximale de 12°C.(DSA.2019)

2.3. Occupation des sols :

Dans la région d'Azazga, comme dans la majorité des régions kabyles, les terres agricoles sont rares. Les forêts occupent la majeure partie du sol, avec 57% de la superficie totale. Les terres nues (maraîchage, légumes secs, fourrages) représentent 12% de la superficie totale. Les plantations, qui occupent 9% de la superficie totale, sont principalement constituées d'oliviers, représentant 34% de la superficie des Surfaces Agricoles Utilisées (SAU) et 7% de la superficie total.(DSA.2019)

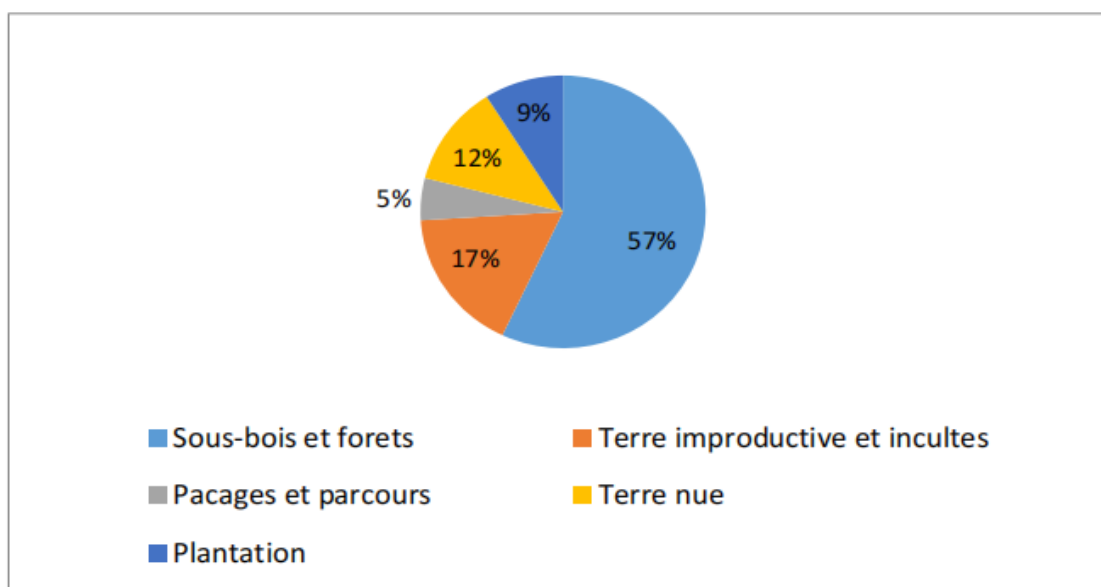


Figure 7: Répartition des terres de la commune d'azazga, (DSA, 2020)

3. Presentation de l'huilerie:

3.1. Situation administrative :

L'huilerie "Zemihi Nadir" appelé OUZMIH se trouve dans la commune d'Azazga, le long de la route menant au village de Tacheroufet. Elle est délimitée comme suit :

- Au nord : Par la route , qui est reliée à l'autoroute N° 12, menant à l'Hôpital d'Azazga et à Yakourene.
- Au sud : Par le village de Tirsatine et la nouvelle ville d'Imlel.
- À l'ouest: Par la route N° 71 en direction du village de Tacheroufet.
- À l'est: Par la route N °71 en direction de la ville d'Azazga.

Cette description précise permet de situer clairement l'huilerie dans son environnement.(Figure 8).



Figure 8: Situation administrative de l'huilerie zemihi (Google Maps,2024)

3.2. Caractéristiques de l'huilerie :

Nous avons mené notre étude sur une huilerie automatique nommée OUZMIH mise en production en 2006 .Utilise principalement des olives nationales comme matière première pour produire de l'huile, équipée de technologie automatisée supervisant de manière autonome le processus de production d'huile. L'automatisation vise à améliorer l'efficacité, la précision et la régularité de la production tout en réduisant les besoins en main-d'œuvre et les erreurs humaines.

4. Méthodologie de l'enquête

4.1. Choix de la zone d'étude :

Notre investigation s'est effectuée dans la région d'Azazga. Ce choix de région s'est fait sur un ensemble de critères, notamment :

- ✓ Le nombre intéressant des huileries dans cette zone puisque, elle occupe la première place en nombre d'huileries au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou (19 huileries).(**annexe 1**)
- ✓ Zone de labialisation d'huile d'olive.
- ✓ L'accessibilité à la région et la disponibilité des moyens de transport

4.2. Choix du site d'étude :

Au cours de notre enquête, nous avons pris contact avec le propriétaire de l'huilerie Zemihi, sélectionnée pour son emplacement stratégique près d'un fleuve et au cœur d'un environnement naturel dans la région de d'Azazga.

4.3. La collecte des données

La collecte des données l'enquête s'appuie principalement sur un questionnaire conçu de manière exhaustive pour recueillir un maximum d'informations sur l'exercice de l'huilerie Zemihi dans la région d'Azazga. Ce questionnaire est structuré en différentes sections, notamment l'activité de l'huilerie les sous-produits oléicoles : déchets de l'huilerie grignons d'olives et margines ainsi que les impacts négatifs sur l'environnement au cours d'exercice de l'huilerie. (**Annexe 2**).

5. Techniques de gestion et de traitement des déchets de l'huilerie Zemihi :

Le tri des déchets à Zemihi vise à maximiser la récupération des ressources utilisables tout en minimisant l'impact environnemental global de l'activité de l'huilerie.

5.1. Les grignons d'olives :

5.1.1.Le traitement des grignons au niveau de l'huilerie Zemihi :

Le traitement des grignons d'olives issus de l'huilerie Zemihi implique typiquement.

A. Séchage : Les grignons peuvent être séchés pour réduire leur teneur en humidité, facilitant ainsi leur manipulation et leur traitement ultérieur.

B.Collecte : Rassembler les grignons après l'extraction de l'huile.

Les figures suivante illustres les deux étapes de traitement des grignons au niveau de l'huilerie Zemihi :



Figure 09: Les deux étapes de traitement des grignons au niveau de l'huilerie Zemihi, (A: Séchage, B:Collecte).

5.1.2. Les techniques de gestion des grignons issus de l'huilerie Zemihi :

Les grignons d'olive, issus de l'huilerie Zemihi, sont souvent mal gérés.une petite partie est récupère par une entreprise de fabrication de savons et une grande simplement laissés dans la nature, jetés dans les cours d'eau (rivières) ou abandonnés sur le sol, ce qui peut avoir un impact environnemental néfaste.

5. 2. Les margine :

5.2.1. Le traitement des margine au niveau de l'huilerie Zemihi :

- **La décantation :**

C'est une méthode de séparation très utilisée dans les processus industriels, notamment dans le traitement des margines dans les huileries. A l'échelle de l'huilerie Zemihi, les margines sont laissées au repos dans des réservoirs de décantation, où la gravité joue un rôle essentiel. Les solides plus lourds ont tendance à se déposer au fond du réservoir tandis que l'huile, étant moins dense, remonte à la surface.

5.2.2. Technique de gestion des margine issus de l'huilerie Zemihi :

Les margines, qui représentent la phase liquide résiduelle après l'extraction de l'huile d'olive à l'huilerie ZEMIH, sont généralement soumises à un processus de purification dans des bassins de décantation. Après cette purification, le liquide traité est ensuite dirigé vers le système de traitement des eaux usées et des fuites vers la nature constatée (Figure 10).

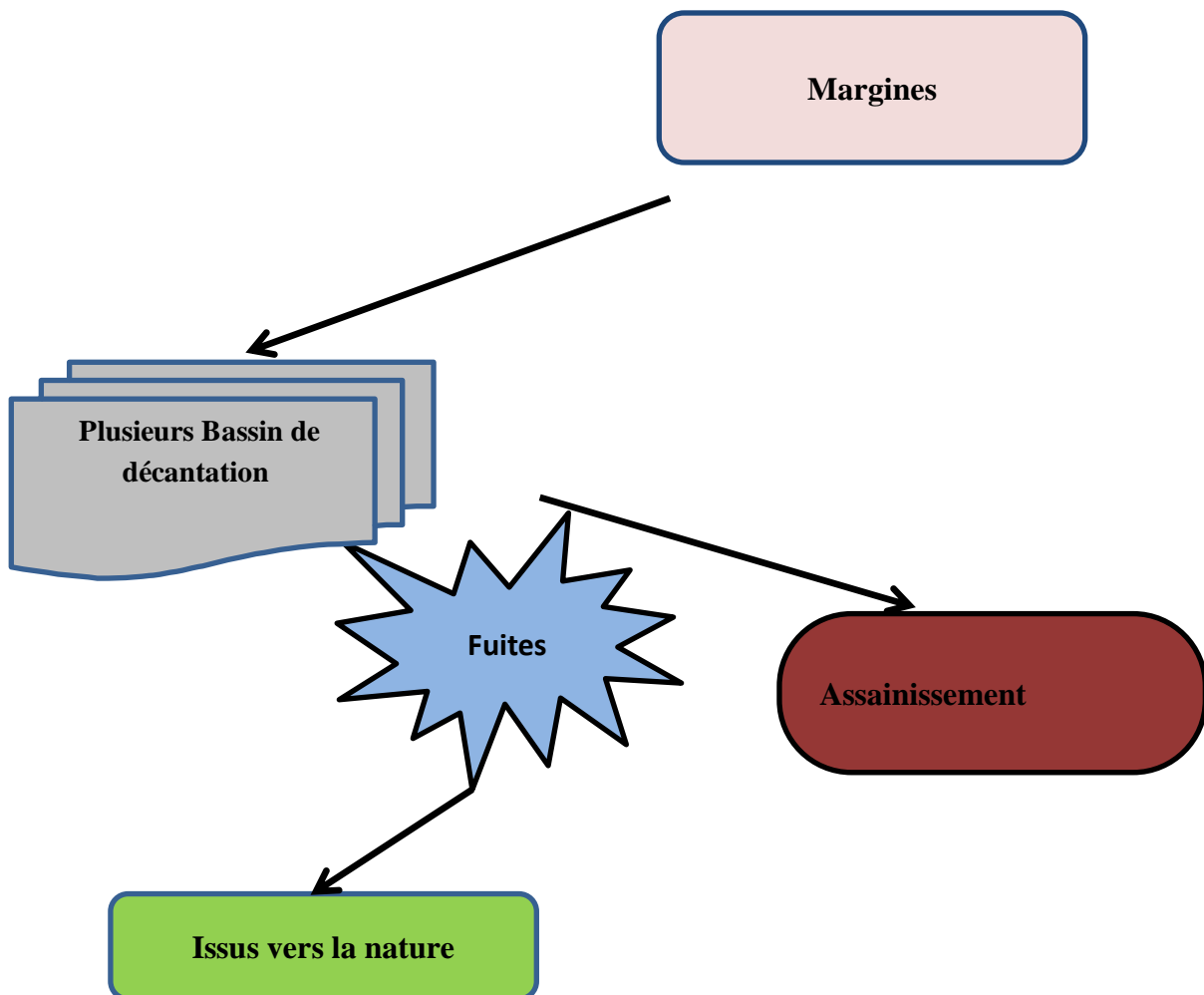


Figure 10: La gestion des margines issus de l'huilerie ZEMIH

6. Impacts visibles de l'huilerie Zemihi sur l'environnement :

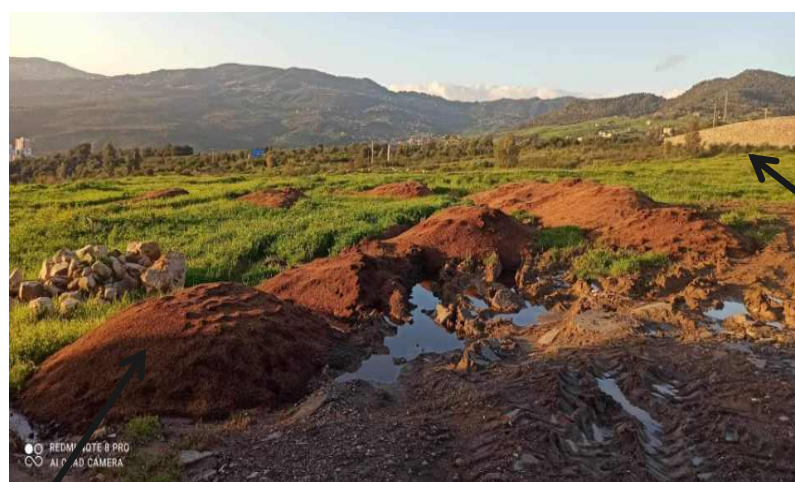
L'huilerie, en tant qu'installation industrielle impliquée dans la transformation des graines oléagineuses en huile, peut avoir divers impacts visibles sur l'environnement.

Voici quelques impacts visibles les plus courants au niveau de l'huilerie «Zemihi»:

6.1. Dégradation esthétiques :

L'activité de l'huilerie Zemihi a entraîné une détérioration esthétique du paysage naturel. En effet, l'accumulation des résidus (grignons et margines) sur le sol dans l'environnement naturel entouré d'arbres et de plantes a contribué à cette dégradation visuelle.

La figure ci-dessous illustre la dégradation esthétique :



Espaces vert

Grignons

La figure 11 : Photographie represente la dégradation esthétique

6.2. Surexploitation de l'eau :

Selon le propriétaire de l'huilerie ZEMIHI : Les huileries ont un besoin important en eau pour traiter les graines et pour nettoyer leurs équipements, ce qui peut entraîner surexploitation des sources naturelles telles que les rivières ou les puits ce qui conduit à des conséquences néfastes sur les écosystèmes locaux en diminuant les débits d'eau ou en épuisant les ressources hydriques disponibles.

6.3. Pollution de l'eau :

Les activités de l'huilerie Zemihhi entraînent une pollution des sources naturelles d'eau en raison du rejet de grignons et les fuites des margines dans le fleuve, ce qui conduit à la contamination des eaux, y compris des puits utilisés pour l'eau potable.

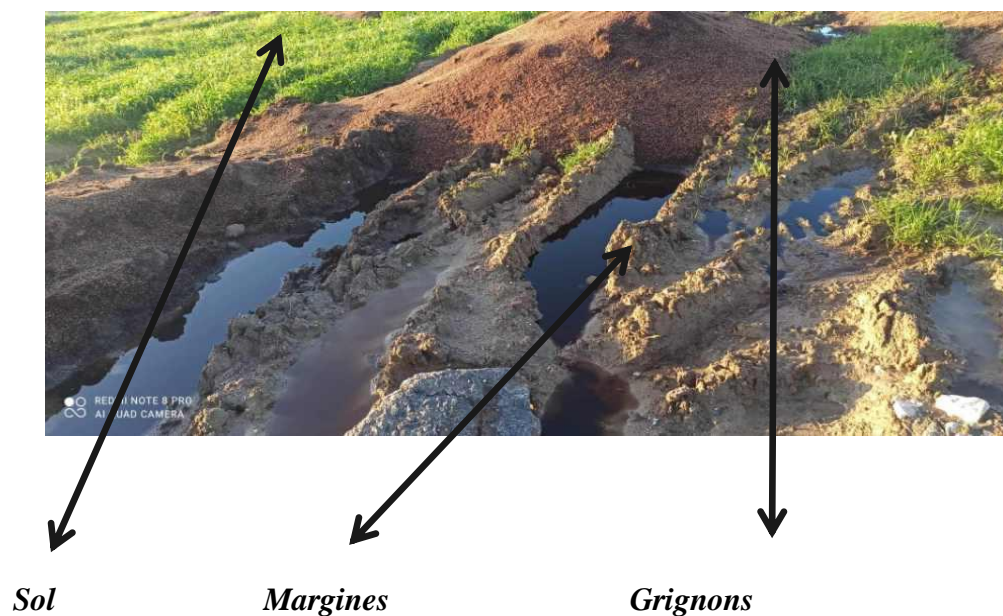
La figure ci-dessous illustre cette pollution :



La figure 12: Photographie représente la pollution d'eau .

6.4. Pollution du sol :

L'huilerie Zemih produit divers résidus tels que des tourteaux, des eaux usées et des résidus de production (margines et grignons). Leur rejets dans l'environnement et leur stockage par dépôt en surface du sol peut entraîner sa pollution (Figure 13) .



La figure 13: Photographie représente la pollution de sol.

6.5. Pollution de l'air:

L'incinération à l'air libre des déchets issus de cette huilerie tels que les grignons , les déchets verts et les sacs en plastiques induit directement la pollution atmosphérique .

Conclusion
Générale

Conclusion générale :

Dans la présente étude nous avons tenté d'évaluer l'impact d'une huilerie sur l'environnement au niveau d'Azazga en Algérie .

Les résultats de notre enquête confirment l'impact négatif de l'huilerie «ZEMIH» sur l'environnement par différents types de pollution : pollution visuelle (esthétique), pollution d'eau , pollution de sol et la pollution atmosphérique .

Bien que cette industrie offre des opportunités économiques précieuses, il est crucial de minimiser son impact sur l'environnement. Cela exige une gestion responsable des résidus de production, tels que les grignons et les margines, ainsi que l'adoption de pratiques agricoles et industrielles durables à toutes les étapes de la chaîne de production. En intégrant ces mesures, l'oléiculture peut prospérer tout en préservant les écosystèmes et en assurant la durabilité des ressources naturelles pour les générations futures

Pour assurer la durabilité de l'industrie oléicole en Algérie, il est crucial d'adopter des pratiques de gestion environnementale durable. Cela implique de combiner des innovations technologiques avec la protection de l'environnement, notamment en utilisant des machines spécifiques pour la gestion des sous-produits solides, tels que les grignons, afin de sauvegarder les ressources naturelles pour les générations futures tout en favorisant la prospérité économique du secteur.

Références
Bibliographiques

1. **Abichou M., Ben Rouina B., Aamallah H., Gargouri., 2003.** Essais de valorisation des margines par épandage en oliveraies. *Revue azzaitouna*. 9: 1-2\
2. **Achak M., Ouazzani N., Yaacoubi A., Mandil L., 2007.**
Caractérisation des margines issues d'une huilerie moderne et essais de leur traitement par coagulation-Floculation par la chaux et le sulfate d'Aluminium. *Sciences del'eau*. 21 (1): 53-67.
3. **Afidol 2005** : Association Française Interprofessionnelle de l'Olive : Compostage des résidus de trituration.
<http://afidol.org/oleiculteur/olea-2020/compostage-des-residus-de-trituration/>
4. **Amrani O., Bendidi O.(2014).**Techniques de traitement et de valorisation des margines.Memoire licence. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah
5. **Annaki A, Chaouch M, Rafig M. 1999.** Élimination des margines par evaporation naturelle.
6. **Aparicio R et Harwood J. 2013.** Handbook of olive oil, Analysis and properties 2 nd edition, Springer, New York, p774.
7. **Benhayoun G et Lazzari Y.2007.** L'olivier en méditerranée du symbole à l'economie, Ed Harmattan. Paris p139.
8. **Benitez FJ et Beltran-Heredia J et Torregrosa J et Acero LA. 1996.**Treatment of wastewater from olive oil mills by UV radiation and by combined ozone-UV radiation; *Toxicological and environmental Chemistry*: 61 (1996),173-185.
9. **Benyahia N et Zien K. 2003.** Analyse des problèmes de l'industrie de l'huile d'olive et solution récemment développé. Contribution spéciale de «sustainable Business Associates». A l'atelier " « Pollution Développement issues in the Méditerrananean Basin », 2 ème conférence internationale « swiss Environnemental Solution for Emerging countrier»
10. **Borja R. et Banks CJ.et Alba J.1995a.** A simplified method for determination of kinetic parameters to describe the aerobic biodegradation of two important phenolic constituents of olive mill wastewater treatment by a heterogeneous microbial culture. *Eniro, Sci. Health., A.*, 30 (3) 607-626.

11. **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, TiziOuzou, p90
12. **Bouyoucef-Barr D et Moussouni A . 2014.** Enjeux de la filière oléicole en Algérie et axes de développement dans le nouveau contexte mondiale. Revue des réformes Économiques et Intégration dans l'économie mondiale, pp262-283.Séminaire international sur la valorisation des sous-produits de l'olivier. FAO, Tunis. Tunisie.
13. **Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre, 2000**
14. **Chimi H . 1997.** Sous-produits de la transformation et de traitement des margines, Cours international sur l'amélioration de la qualité de l'huile. pp11-30
15. **COI. 2020.** Conseil Oléicole International, 2019, Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et aux huiles de grignons d'olive.COI/T.15/NC N°3/Rév.6
16. **DSA. (2017).** Recensement parc huileries à Bejaia de 2010 à 2016.
17. **DSA, (2019).** Direction des services agricole, les données statistiques sur la filière oléicole
18. **DSA, (2022).** Direction des services agricole, les données statistiques sur la filière oléicole
19. **El hajjouji H et Fakharedine N et Ait BaddiG et Winterton Pet Bailly JR et Revel JC et Hafidi M.2007.** Treatment of olive mill waste-water by aerobic biodegradation: An analytical study using gel permeation chromatography, ultraviolet-visible and Fourier transform infrared spectroscopy, Biores. Technol. 98 (2007) 3513-3520.
20. **Fedeli E. et Camurati F. 1981.** In : Séminaire International sur la Valorisation des sous-produits de l'olivier. PNUDFAO. Monastir, Tunisie, Décembre 1981, 111-113
21. **Fernandez A .1991.** Elaboration de aceite de oliva de calidad ,5/91 Apuntes,Junta de andalucia,Consejlria .
22. **Fiorentino A et Gentili A et Isidori M et Monaco P et Nardelli A et Parella A et Temussi F.2003.** Environmental effects caused by olive mill waste waters: toxicity

comparison of lowmolecular-weight phenol components. Journal of agricultural and foodchemistry.51, 1005-1009.

23. FistasRos De Ursinos JA. 1981. Différentes utilisations des margines. Actes du Séminaire International sur la valorisation des sous-produits de l'olivier. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), Tunisie,93-110.

24. Hamdi M. et Bouhamed H.et Ellouz R.1991.Optimisation of Aspergillus niger growth on olive mill wastewaters, Appl. Microbiol. Biohecnol., 36, 1991, 285-288.

25. Galiatsatou Pet Metaxas M et Arapoglou D et Kasselouri-Rigopoulou V.2002.Treatment of olive mill waste water with activated carbons from agricultural by-products.Waste Management 22, 2002, 803-812

26. Khoufi S. et Aloui F.et Sayadi S.2006. Treatment of olive oil mill wastewater by combined process electro-Fenton reaction and anaerobic digestion. Water Research 40, 2007-2016.

27. Koutrotsios G. et Zervakis GI. 2014. Comparative examination of the olive mill wastewater biodegradation process by various wood-rot macrofungi. *Bio Med Research International*, Article ID 482937, 14 pages.

28. Lachibi M et Chehate Fet Belhouadjeb F.2019. Les facteurs influençant le rendement oléicole : cas de la région de Jijel du Nord-est Algérien. *Oolseeds and fats Crops and Lipids*, pp26

29. MADR. (2021). Service Statistique du Ministère de l'Agriculture et Développement Rural, Alger. Marché de l'huile d'olive Monde, Europe, France. Campagne2020-2021. Site web :

https://www.franceagrimer.fr/Mediatheque/INFORMATIONS_ECONOMIQUES/GRANDES_CULTURES/OLEOPROTEGINEUX/CHIFFRES_ET_BILANS/2022/Marche_de_l_huile_d_olive_Monde_Europe_France_Compagne_2020_2021

30. MarisotA et Tournier JP.1986. Répercussions agronomique de l'épandage d'effluents et déchets de moulins à huile d'olive. *Agronomie. 6, 235-241.*

31. **Mendil M.200).** L'oléiculture : Expériences Algériennes. Revue Fillah Innov N°4, Avril-Mai. 23p
32. **Morillo JA et Antizar-LadislaoB et Monteoliva-SaÑchez M et Ramoscormenzana A et Russell NJ. 2009.** Bioremediation and biovalorisation of olive mill wastes. ApplMicrobiolBiotechnol, 82:25- 39p.
33. **Mouncif M et Tamoh S et Faid M et Achkari-Begdouri A et L'Hadi K.1995.**Biotechnological valorization and treatment of olive mill waste waters by selected yeast strains. Grasas y aceites. 44 (1995), 335-338.
34. **Moussaoui S ;Mellal M.**contribution a l'étude de fonctionnement des huileries d'olive:cas region d'azazga 2021-2022
35. **Nefzaoui A. 1984.** Importance de la production oléicole et des sous-produits del'olivier. In : Etude de l'utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation animale en Tunisie. Étude FAO production et santé animales 43, Rome.
36. **Nefzaoui, A.1991.** Valorisation des sous -produits de l'olivier. Options Méditerranéennes. Série A. Séminaires Méditerranéens, p:101- 108.
37. **Ranalli A. 1991** The effluent from olive mills : Proposals for re-use and purification with reference to Italian legislation. Olivae. 37: 30-39.
38. **Ouzounidou G et Zervakis GI. Et Gaitis F. 2010.** Raw and microbiologically detoxified olive mill waste and their impact on plant growth. Terrestrial and Aquatic Environmental Toxicology, 4, 21-38
39. **Panizza M et Cerisola G.2006 .** Olive mill wastewater treatment by anodic oxidation with parallel plate electrodes. Water Res. 40, 2006, 1179-1184.
40. **Sansoucy R. 1984.** Utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation animale dans le bassin Méditerranéen étude FAO production et santé animales.
41. **Vaquez 1974 .In :Khermani .T ;Ahmiem .H .** les margines : etat de l'art sur leur production,leur composition ,leur impacts environnementaux et leurs traitement et valorisation (2019/2020)
42. **Yahiaoui N. 2012.** Étude de l'adsorption des composés phénoliques des margines d'olive sur carbonate de calcium, hydroxyapatite de charbon actif. 129p

- 43. Zahari A et Tazi A et Azzi M. 2013.** Optimisation des conditions de traitement des margines par oxydant (K₃FexMnyO₈).J. Mater. Environ. Sci. 5(2). PP484-489.

ANNEXES

Annexe 1. Type et le nombre d'huilerie par commun dans la wilaya de Tizi-Ouzou (DSA, Tizi-Ouzou 2022)

La commune	H.traditionnelles	H.semi-automatiques	H.automatiques	Totale
AIT TOUDERT	—	—	—	—
ASSI YOUCEF	7	2	—	9
AIT BOUADOU	5	1	1	7
TADMAIT	—	—	2	2
IMSOUHAL	2	1	1	4
MIZRANA	—	—	—	—
AGHNI GOUGHRAN	5	1	2	8
IBOUDRAREN	1	—	—	1
SIDI NAAMANE	—	—	3	3
AIT KHELIL	3	—	1	4
SOUK EL TENINE	4	1	1	6
AIT YAHIA MOUSSA	1	—	8	9
BOUDJIMA	—	3	3	6
IFLISSEN	—	—	—	—
AGHRIB	2	2	—	4
BENI YENI	—	—	—	—
TIZI N'THLETA	2	1	2	5
MEKLA	—	—	2	2
IDJEUR	—	1	1	2
OUACIF	2	—	2	4
DRAA BEN KHEDDA	—	—	1	1
BENI ZIKI	—	—	—	—
YATAFEN	1	—	—	1
AKERROU	—	—	—	—
TIRMATINE	—	—	6	6
AIT OUMALOU	—	—	—	—
IFIGHA	4	1	1	6
BOUGHNI	12	1	2	15
AIT AISSA MIMOUN	—	4	1	5
TIGZIRT	—	—	1	1
AZEFFOUN	2	—	—	2
OUADHIA	2	—	2	4
AIT AGGOUCHA	2	—	—	2
BOUZGUEN	—	2	3	5
ILLILTEN	1	—	—	1
BENI DOUALA	7	—	2	9
ABI YOUCEF	2	—	1	3
AIT BOUMAHDI	1	—	—	1
MAATKA	9	—	8	17
AIT MAHMOUD	7	—	—	7
AIT YAHIA MOUSSA	7	—	2	9
M'KIRA	1	—	5	6
AIN ZAOUIA	—	—	5	5
OUAGENOUN	—	2	2	4
ZEKRI	6	—	1	7
TIZI RACHED	6	—	4	10
LARBA N'ATH IRATHE	1	—	2	3
YAKOUREN	4	—	—	4
ILOULA OUMALOU	—	3	—	3
AZAZGA	9	4	6	19
IFERHOUNENE	1	—	—	1
BENI ZMENZER	—	—	—	—
BENI AISSI	1	—	1	2
FRIKAT	2	—	2	4
AIT CHAFFAA	3	—	—	3
BOUNOUH	7	1	2	10
TIZI GHENIF	1	1	4	6
DRAA EL MIZAN	—	—	3	3
MAKOUDA	1	1	4	6
TIMIZART	2	2	5	9
IRDJEN	1	—	2	3
MECHTRASS	5	—	2	7
SOUAMAA	1	3	1	5
FREHA	1	1	2	4
AKBIL	4	—	—	4
AIN EL HAMMAM	7	1	—	8
TIZI OUZOU	3	—	2	5
Total	158	40	114	312

Annexe 2:**PROTOTYPE DU QUESTIONNAIRE**

Date de l'enquête :

Lieu de l'enquête :

Type de l'huilerie :

Nom de l'huilerie :

Propriété (privée/location).....

Date de début du travail..... Age de l'huilerie.....

Origine des olives (exploitation/ wilaya/ nationale).....

Les variétés d'olives utilisées.....

Date de début et de fin de trituration.....

Quantité des olives reçue.....

Stade des olives : vertes Noires et semi-noires..... Noires.....

Volume de l'huile extraite.....

Date de début et fin de trituration.....

Système de trituration.....

Classification d'huile d'olive vierge..... ou extra vierge.....

Conditions de stockage huile d'olive.....

Délai de validité.....

Destination de la production d'huile d'olive (export/ national/ wilaya).....

Prix de vente de l'huile d'olive.....

Sous-produits oléicoles (déchets de l'huilerie) :

Déchets verts des olives (feuilles d'olives) : quantité/ an.....

Destination..... issu.....

Grignons d'olives : quantité/ an Destination.....

issu

Grignons d'olive : y'a-t-il une extraction de huile secondaire ou restante

Margine : quantité/ an..... Destination issu.....

Y'a-t-il des impacts négatifs sur l'environnement au cours d'exercice de l'huilerie :

Impact négatif : solution :

Autres remarques.....

Impacts visuels sur l'environnement appréciation par les étudiants.....

Résumé

Résume:

Notre enquête se concentre sur l'industrie oléicole, en particulier sur l'huilerie "Zemih: dans la région de Tizi Ouzou, en Algérie", et cherche à évaluer son impact sur l'environnement ainsi que le traitement des sous-produits de l'huile d'olive : grignons et margines. Les résultats de notre enquête indiquent que les grignons et les margines issus de cette huilerie, sont souvent négligés en termes de valorisation et sont plutôt rejetés dans la nature sans être traités, ce qui entraîne d'importantes pollutions de l'environnement telles que la pollution du sol, de l'eau, de l'air et la pollution visuelle.

Mots clés : Enquête, l'huilerie "Zemih", impact sur l'environnement, grignons et margines, pollutions de l'environnement.

Abstract:

Our survey focuses on the olive industry, in particular on the "Zemih: in the Tizi Ouzou region, Algeria" oil mill, and seeks to assess its impact on the environment as well as the treatment of olive oil by-products: pomace and margins. The results of our survey indicate that the pomace and margins from this oil mill, are often neglected in terms of recovery and are instead discharged into nature without being treated, which leads to significant environmental pollution such as soil and water pollution and visual pollution.

Key words: Investigation, the oil mill "Zemih", impact on the environment, pomace and margins, environmental pollution.

ملخص:

يركز تحقيقنا على صناعة زيت الزيتون، ولاسيما معصرة الزيت زميحي، ويسعى الى تقييم تأثيرها على البيئة و كذلك معالجة المنتجات الثانوية لزيت الزيتون في منطقة تيزي وزو فالجزائر، و تحديدا في عزازقة. و تشير نتائج تحقيقنا الى ان المنتجات الثانوية لمطحنة الزيت هذه، مثل النفل و الهوامش غالبا ما يتم اهمالها من حيث الاسترجاع، و بدلا من ذلك يتم القاؤها في الطبيعة دون معالجتها، مما يؤدي الى مشاكل كبيرة تلوث البيئة. **كلمات مفاتيح :** التحقيق، معصرة الزيت زميحي، تأثيرها على البيئة، القمل، الهوامش، تلوث البيئة