



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة زيان عاشور بالجلفة  
Université Ziane Achour Djelfa  
كلية علوم الطبيعة و الحياة  
Faculté des sciences de la nature et de la vie



## **Master 2 Agroalimentaire et Contrôle de Qualité**

**Module : Traitement des effluents des industries agroalimentaires**

**Chargé du module : Mohamed Hachi**

**E-mail : hachi.mouh3@gmail.com**

## **IV. LES TRAITEMENT DE VALORISATION DES SOUS PRODUITS DES IAA**

### **1- Industrie d'huile d'olive :**

#### **1-1- Procédé d'extraction d'huile d'olive:**

Avec le développement du secteur oléicole, les systèmes traditionnels ont été remplacés par des équipements modernes.

#### **- Procédés discontinus ou systèmes à presses (traditionnel)**

Les systèmes à presses sont des systèmes classiques. Ils commencent par un broyage des olives suivi du malaxage et du pressage. Le sous-produit de cette opération est le grignon brut et un moût fait d'effluents d'huileries d'olive et d'huile. La séparation des deux phases se fait par décantation. Les effluents d'huileries d'olive sont généralement rejetés dans le milieu naturel sans aucun traitement.

## - Procédés continus ou systèmes à centrifugation

L'extraction de l'huile d'olive se fait à travers des phases successives contrairement au procédé discontinu. Les olives sont lavées, broyées, mélangées avec de l'eau chaude et malaxées pour former la pâte d'olive qui est ensuite diluée. Les phases liquides et solides sont séparées par centrifugation donnant les grignons et le moût. Le moût subit à son tour une centrifugation pour séparer l'huile des effluents d'huileries d'olive.

[Video](#)

## **1-2- Caractérisation physico-chimique et microbiologique des effluents d'huileries d'olive :**

### **Caractéristiques physico-chimiques :**

Les effluents d'huileries d'olive présentent une composition plus ou moins variable.

Elle dépend de la qualité des olives, de leur degré de maturité, du système d'extraction et de la qualité d'eau rajoutée lors de la phase d'extraction de l'huile. Les effluents sont généralement constitués de: 83.2% d'eau, 15% de substances organiques et de 1.8% de substances minérales).

Ces effluents se présentent comme un liquide aqueux, de couleur brun-rougeâtre à noir. Ils ont un pH acide (4.2 à 5.9) et une salinité élevée exprimée en forte conductivité électrique due surtout aux ions potassium, chlorure, calcium et magnésium.

Les effluents d'huileries d'olive ont un pouvoir polluant très important avec une demande biologique en oxygène (DBO) de 100 g/L et une demande chimique en oxygène (DCO) de 200 g/L.

La matière organique des effluents d'huileries d'olive est constituée par des polysaccharides (13-53%), des protéines (8-16%), des polyphénols (2-15%), des lipides (1-14%), des polyalcools (3-10%) et des acides organiques (3-10%). Cette composition résulte de la dégradation des tissus de l'olive au cours de la trituration et de l'extraction de l'huile.

## **Caractéristiques microbiologiques :**

Dans les effluents d'huileries d'olive, seuls quelques microorganismes arrivent à se développer.

Ce sont essentiellement des levures et des moisissures. Dans la plupart des cas, il y a absence de microorganismes pathogènes et ils ne posent alors aucun problème de point de vue sanitaire. Le pouvoir antimicrobien des effluents d'huileries d'olive est lié essentiellement à l'action exercée par les phénols et les pigments bruns . Ces effluents agissent sur les bactéries en dénaturant les protéines cellulaires et en altérant les membranes.

Ils peuvent inhiber également l'activité des bactéries symbiotiques fixatrices d'azote en inhibant l'activité des enzymes digestives et/ou en précipitant les protéines nutritionnelles.

### **1-3- Valorisation des effluents d'huileries d'olive :**

Les effluents d'huileries d'olive sont riches en matière organique, en sels minéraux notamment en potassium, en magnésium et en phosphore. De nombreux travaux ont été réalisés pour la valorisation et l'utilisation de ces effluents, parmi ces applications on peut citer :

**- Epanchage des effluents d'huileries d'olive ou fertirrigation :**





Les résultats obtenus ont montré que l'épandage des effluents d'huileries d'olive sur les sols agricoles avait généralement des effets positifs sur la productivité de la plante, sur les caractéristiques du sol, et sur le nombre et la diversité des microorganismes présents dans le sol.

L'épandage des effluents d'huileries d'olive sur des sols agricoles peut constituer le moyen le plus économique pour résoudre le problème de l'écoulement de ce sous produit mais également le plus utile, puisqu'il peut être utilisé sur le sol pour remplacer partiellement ou totalement les fertilisants chimiques.

Toutefois, cette pratique présente un certain nombre de contraintes qui limitent son extension, à savoir :

**La salinité** : les valeurs de salinité des effluents d'huileries d'olive dépassent de loin les valeurs préconisées pour l'irrigation. Le taux de sodium est très élevé ce qui va entraîner un risque de sodisation très fort.

**pH acide** : le sol présente un pouvoir tampon capable d'ajuster son pH après épandage des effluents d'huileries d'olive acides. Ce pouvoir risquerait d'être dépassé à long terme, ce qui peut justifier que certains pays comme l'Espagne, l'Italie préconisent le conditionnement préventif et la neutralisation à la chaux des effluents d'huileries d'olive avant leur utilisation en agriculture). Sur des sols fortement calcaires, il n'y a pas de risque important.

**Polyphénols** : ces derniers sont dotés d'un pouvoir antimicrobien et induisent un effet phytotoxique qui disparaît en général au plus tard deux mois après l'épandage. Certains auteurs recommandent d'épandre les effluents d'huileries d'olive pendant la période de repos végétatif pour les cultures ligneuses et au moins trois semaines avant le semis pour les cultures herbacées.

**Imperméabilité du sol** : ceci peut être la conséquence de l'accumulation des huiles résiduelles en émulsion.

**Immobilisation de l'azote dans le sol** : la matière organique des effluents d'huileries d'olive présente un rapport C/N très élevé (54.6 à 151.6). L'épandage des effluents d'huileries d'olive sur le sol conduirait l'activité biologique vers l'immobilisation de l'azote du sol dans les cellules microbiennes. Afin d'éviter ce problème, un apport d'engrais azoté minéral au moment de l'épandage s'impose.

- **Alimentation animale** : Les effluents d'huileries d'olive ont été utilisés directement comme boisson pour le bétail et ils ont été donnés à des volailles à la place de l'eau potable. Ces expériences ont montré un abaissement du taux de mortalité de ces animaux et une diminution de leur coût par kilo de viande produite.

Cependant, l'apport des effluents d'huileries d'olive déshydratés aux ruminants provoque des diarrhées en raison de leur taux élevé en sodium et en composés phénoliques. De ce fait une application directe des effluents d'huileries d'olive bruts est à proscrire.

## **- Production des protéines d'organismes unicellulaires (POU) :**

L'obtention des protéines unicellulaire constitue une des solutions optimale pour la valorisation des effluents d'huileries d'olive. La plupart des procédés appliqués sont basés sur l'utilisation des levures capables de transformer les substances organiques en biomasse à haut contenu en protéines et vitamines de grande valeur pour l'alimentation animale et même humaine.

L'usage des microorganismes pour la production des POU peut être considéré comme un prétraitement pour les eaux résiduelles à charge organique élevée, permettant d'obtenir d'une part, une diminution de 50 à 70% de la charge polluante et d'autre part, une biomasse protéique qu'on peut utiliser pour l'alimentation animale.

Les microorganismes les plus utilisés et les plus adaptés pour la production de POU sont les suivants:

- *Torulopsis utilis*
- *Saccharomyopsis lipolitica*
- *Saccharomyces Candida*
- *Saccharomyces cerevisiae*

L'emploi de ce genre de POU pour l'alimentation animale est limité par les composés phénoliques qui se fixent sur les levures. Ces dernières s'avèrent incapable de dégrader les pectines, les tanins et les polyphénols.

De même, l'utilisation des moisissures comme *Aspergillus sp.* et *Geotrichium codidum* donne une biomasse très digestible avec une teneur intéressante en protéines brutes, bien que ces microorganismes présentent l'inconvénient de se développer plus lentement que les levures.

## - **Production d'enzymes :**

Les effluents d'huileries d'olive peuvent être utilisés comme milieu pour la production d'enzymes en utilisant des microorganismes.

Cultivées sur les effluents d'huileries d'olive, *Cryptococcus albidus* permet une production de 13 UI/ml de pectinases en 48 heures. Cette production peut être améliorée à 29.6 UI/ml en éliminant les phénols par floculation-clarification. La réutilisation de ces enzymes pectinolytiques dans le processus mécanique d'extraction de l'huile d'olive permet d'augmenter le rendement en huile.

## **Production d'antioxydants naturels :**

L'huile d'olive est classée parmi les huiles végétales les plus résistantes à l'auto-oxydation. Cette stabilité oxydative est fortement liée à la teneur en composés phénoliques totaux. Cette résistance à l'oxydation des huiles vierges diminue assez rapidement quand on élimine les polyphénols par extraction au méthanol.

Des chercheurs ont proposé d'extraire les composés phénoliques des effluents d'huileries d'olive pour les valoriser en tant qu'antioxydants naturels. Parmi les composés les plus utilisés on peut citer l'acide caféique, le tyrosol et l'acide 4-hydroxybenzoïque. Ces derniers sont des précurseurs très utilisés dans l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique.

**Merci pour votre attention**

