



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

MADRPM/DERD

• Juin 2006 •

PNTTA

Technologies d'extraction de l'huile d'olive et gestion de sa qualité

SOMMAIRE

n° 141

Huile d'olive

- Elaboration de l'huile d'olive..... p.1
- Système discontinu d'extraction par presse..p.1
- Système continu à trois phases.....p.2
- Système continu à deux phases..... p.2
- Processus d'extraction et qualité de l'huile..p.3
- Hygiène et entretien des unités..... p.4

Introduction

Pour garantir un développement harmonieux du secteur oléicole, il devient urgent de restructurer et moderniser l'oléiculture et utiliser des technologies appropriées pour l'extraction de l'huile. De telles technologies aideraient à produire une huile de qualité à un moindre coût.

La qualité de l'huile d'olive vierge, la seule huile alimentaire pouvant prétendre au qualificatif de "naturelle", est un atout majeur parce qu'elle est intimement liée aux valeurs nutritionnelle, biologique et organoleptique de l'huile. Une moindre qualité des huiles d'olive nuit à leur image de marque qui justifiait jusque là, pour le consommateur, leur prix relativement élevé par rapport aux huiles de graine.

En plus de l'authenticité de l'huile, le terme "qualité" englobe de nombreuses caractéristiques chimiques, physiques et organoleptiques qui peuvent être mesurées par des méthodes d'analyse tout à fait objectives (Tableau ci-dessous).

La qualité de l'huile d'olive varie non seulement en fonction de la variété, du sol et des conditions climatiques mais également avec de nombreux facteurs ayant trait au cycle de production, de transformation et de commercialisation des olives et des huiles.

Dans ce bulletin, nous passerons en revue les systèmes de transformation et d'élaboration des huiles d'olives, en précisant leurs avantages et inconvénients, ainsi que la bonne gestion de la qualité des huiles produites.

Processus technologiques d'élaboration des huiles d'olives

La production nationale de l'huile d'olive (estimée à 58.000 t/an) est assurée par les unités traditionnelles (16.000 Maâsras) qui triturent environ 30% de la production d'olives, le reste de la production (70%) est traité par les unités semi-modernes et modernes discontinues utilisant les super-presses et les unités industrielles, employant un système continu à deux ou trois phases, avec centrifugation.

Les systèmes d'extraction de l'huile d'olive sont essentiellement de trois types:

- **les unités de trituration qui sont équipées en presses** et qui sont classées selon la pression exercée: unités traditionnelles maâsras dont la pression est de l'ordre de 100 kg/cm²,

unités semi-modernes dont la pression est aux environs de 200 kg/cm² et les unités modernes équipées en super-presses pouvant développer une pression de 400 kg/cm².

- **les unités de trituration qui sont équipées en chaînes continues à trois phases** avec deux centrifugations, la première pour séparer les grignons et les huiles plus margines et la deuxième pour séparer les huiles et les margines (les trois phases sont les grignons, les margines et les huiles).

- **Les unités de trituration qui sont équipées en chaînes continues à deux phases** avec une centrifugation permettant de séparer l'huile et les grignons humidifiés par les eaux de végétation provenant de l'olive (les deux phases sont les huiles et les grignons).

Système discontinu d'extraction par presse

Ce système, dont le processus d'extraction est illustré dans la figure 1, utilise des presses métalliques à vis ou, le cas échéant, des presses hydrauliques.

La pâte issue du broyage est empilée sur les scourtins, à raison de 5 à 10 kg/scourtin. L'application de la pression sur la charge des scourtins doit être réalisée de manière progressive. La durée totale de l'opération de pressage, réalisée en une seule fois, varie entre 45 à 60 mn.

Les scourtins doivent être lavés, selon la norme internationale en vigueur et à raison d'une fois par semaine, pour éviter d'augmenter l'acidité de l'huile ou de lui conférer un défaut organoleptique (défaut dénommé "scourtin"). Le choix du type de scourtin et un nettoyage approprié et régulier pourrait éviter ce goût "scourtin" des huiles.



Étant donné que les huileries dotées d'un tel système d'extraction mettent en oeuvre, à l'amont, un broyeur à meules, la qualité des huiles produites par pression est assujettie à la qualité des olives et de la propreté des scourtins. Les composants préexistants dans le fruit se retrouvent intacts dans les olives, qui sont généralement plus "franches" et "typiques".

Aussi, les opérations de broyage et de pressage de la pâte des olives, conduites en pleine air, peuvent entraîner l'altération des huiles de cette pâte qui est exposée à l'air libre durant environ 1 heure, parfois plus. En effet, l'auto-oxydation de l'huile, déclenchée par la présence de l'air, provoque la dégradation des acides gras insaturés et par conséquent la formation des hydroperoxydes qui peuvent se décomposer et donner lieu à des produits volatils (aldéhydes, cétones, ...) conduisant à un état de rancissement oxydatif de l'huile.

Un autre inconvénient avec ce système c'est qu'il génère des margines (60 à 70 l/100 kg d'olives), en plus des huiles et des grignons. Ces margines posent un sérieux problème de pollution de l'environnement.

Si la séparation de l'huile se fait dans des cuves de décantation, elle doit être opérée au moins une fois toute les 8 heures, pour éviter un développement d'acidité et des défauts organoleptiques (défauts "lies", "putride" et "margines").

Huile d'olive de qualité

| Analyse physico-chimiques | Valeur |
|--|-----------------------|
| Acidité libre (m/m) exprimée en acide oléique | ≤ 3,3 |
| Indice de peroxyde en milliequiv. O ₂ /kg d'huile | ≤ 20 |
| Absorbance dans l'ultraviolet (K à 270 nm) | ≤ 0,3 |
| ΔK | ≤ 0,01 |
| Caractéristiques organoleptiques | |
| Odeur | Irréprochable |
| Goût | Fruité, amer, piquant |
| Couleur | Claire jaune à verte |
| Aspect à 20°C pendant 24 heures | Limpide |

Le système de presse peut donner une huile riche en polyphénols permettant de la conserver convenablement, propre à la consommation selon les caractéristiques physico-chimiques mises en œuvre par la réglementation en vigueur, mais peut être déclassée par les propriétés organoleptiques, surtout le défaut du critère de goût lié au goût "scourtin" et le goût "margines".

Il est utile de rappeler que la capacité de stockage d'une unité doit être adaptée à sa capacité de trituration; les olives ne doivent pas dépasser plus de 3 jours dans l'unité. D'autres paramètres de transformation sont déterminants de la qualité des huiles produites par les presses:

i) l'effeuillage qui est une opération nécessaire pour éviter une coloration trop verdâtre de l'huile, se traduisant par un excès d'amertume et par une moindre aptitude à la conservation de l'huile. A défaut de disposer d'un système mécanique, cette opération peut être effectuée manuellement;

ii) le lavage, opération fondamentale qui doit être généralisée à toutes les unités à presse pour éviter les problèmes suivants:

- une interférence des terres avec la couleur et les autres propriétés organoleptiques (odeur, goût) de l'huile;
- une baisse du rendement d'extraction, sachant que les terres accompagnant les olives absorbent près du quart (25%) de leur poids en huile;
- une conservation réduite de l'huile étant donné que certaines traces métalliques dans les terres sont des catalyseurs de l'oxydation de l'huile;
- une augmentation de la proportion des "fonds de pile" qui entravent une bonne séparation des phases liquides.

Une évaluation d'un bilan de qualité de l'huile d'olive obtenue est nécessaire. En outre, on recherchera la présence des toxines.

Le système de presses doit comprendre une laveuse effeuilleuse, un ou plusieurs broyeurs à meules, des super presses équipées de chariots à aiguille centrale, des bassins de décantation et éventuellement un ou plusieurs séparateurs verticaux pour l'élimination des impuretés. Un avantage de ce système est la production d'une huile pressée à froid et de bonne qualité lorsque les bonnes pratiques d'extraction d'huile et d'hygiène sont respectées (voir page 4).

Système continu d'extraction avec centrifugation à trois phases (figure 2)

L'utilisation des installations d'extraction par centrifugation à 3 phases (huile, margines et grignons) a commencé depuis les années 1970 et on dénombre actuellement plus d'une dizaine de maisons de fabrication de ce type de matériel (Pieralisi, Alfa-Laval, Rapanelli,...). L'introduction de ces installations "continues" a permis de réduire les coûts de transformation et la durée de stockage des olives, avec comme conséquence, une production oléicole de moindre acidité.

De part la capacité élevée de traitement (jusqu'à 100 tonnes d'olives/jour) des systèmes continus, la durée de chômage des olives dans l'attente de leur transformation a été considérablement réduite; ce qui s'est traduit par une diminution de l'acidité des huiles produites. Cependant, étant donné les apports élevés en eau chaude (40 à 60% du poids de la pâte), l'huile extraite se trouve appauvrie en composés aromatiques et en composés phénoliques avec comme conséquence une résistance plus faible à l'oxydation.

Le système de la centrifugation a surtout permis l'amélioration de la qualité des huiles dans des

zones à productions médiocres ou mauvaises, contre une légère diminution dans les zones de bonnes productions (du fait du malaxage prolongé à une température élevée et à l'ajout d'eau chaude).

Comme il ressort du schéma sus-indiqué, le système de la centrifugation directe des pâtes nécessite l'addition d'eau tiède (20-25°C), ce qui est à l'origine d'un certain nombre d'inconvénients:

- Les polyphénols, les tocophénols et le β carotène étant relativement hydrosolubles passent partiellement dans les margines. L'huile se trouve ainsi appauvrie en polyphénols totaux et en o-diphénols, responsables de l'action antioxydante. Les huiles d'olives extraites par centrifugation directe de la pâte d'olive contiennent 40 à 50% moins de polyphénols totaux que les huiles extraites à partir des mêmes olives par les systèmes de pression ou de centrifugation à deux phases (figure 3). Il en résulte une moindre résistance de l'huile à l'oxydation, mesurée par la période d'induction.
- Le système génère un volume considérable de margines, celui-ci est pratiquement égal à la quantité d'olives mises en œuvre par l'installation. La teneur en huile de ces margines est variable (3,0 à 5,0 g/l).
- Le système donne lieu à des grignons à teneur élevée en humidité (45 à 55%).
- Une consommation élevée d'eau et d'énergie thermique.

Système continu d'extraction avec centrifugation à 2 phases (figure 3)

Le procédé technologique d'extraction des huiles d'olives fonctionne avec un nouveau décanteur avec centrifugation à 2 phases (huile et grignons) qui ne nécessite pas l'adjonction d'eau pour la séparation des phases huileuses et solides contenant les grignons et les margines.

Ce procédé continu d'extraction des huiles à deux phases est caractérisé par sa capacité de traitement qui est élevée (jusqu'à 100 tonnes d'olives/jour) et sa durée de chômage des olives dans l'attente de leur transformation qui est considérablement réduite; ce qui s'est traduit par une diminution de l'acidité des huiles produites.

Il permet en outre l'obtention de rendements en huile légèrement plus élevés que ceux obtenus par le décanteur conventionnel à 3 phases et le système de presse. Ce résultat est confirmé par la détermination de la perte totale d'huile dans les sous-produits, qui se limite aux seuls grignons pour le décanteur par centrifugation à 2 phases.

Le décanteur à 2 phases permet d'obtenir des huiles d'olives plus riches en polyphénols totaux et en o-diphénols (et donc plus stables) que les huiles obtenues avec le décanteur conventionnel à 3 phases et le système d'extraction par des presse.

Les recherches effectuées sur le décanteur à deux phases sont consignés dans les tableaux 1 et 2. Parce qu'il ne nécessite pas d'eau tiède pour la dilution de la pâte, le décanteur à 2 phases est plus respectueux de l'environnement et ne procède pas à l'augmentation du volume d'effluents liquides (margines). Il permet aussi de faire une économie en eau et en énergie thermique, les pâtes d'olives ne devant plus être diluées avec de l'eau chaude du réseau hydrique.

Le décanteur à 2 phases économise la fraction d'huile qui était perdue avec les margines dans le décanteur conventionnel à 3 phases ou le système presse. Les pertes totales d'huile dans les sous-produits passent ainsi de 5 à 8,0 kg /100 kg d'olives dans le système presse à 3,0 à

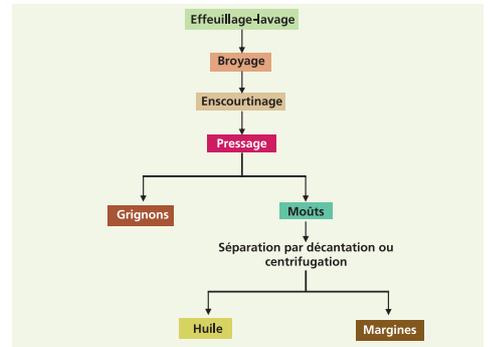


Figure 1: Système discontinu d'extraction par presse

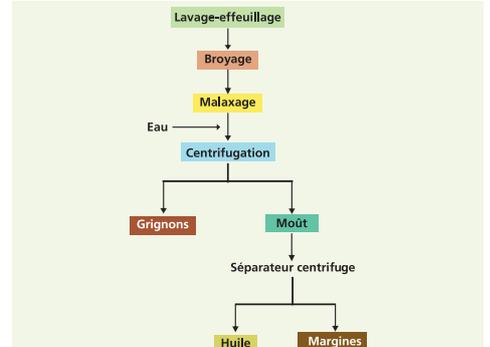


Figure 2: Système continu d'extraction avec centrifugation à trois phases

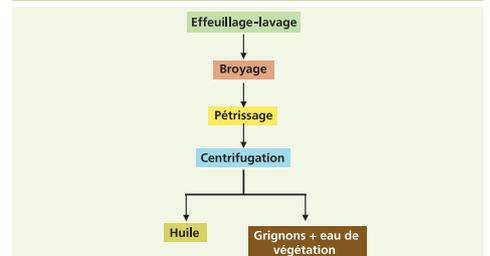


Figure 3: Système continu d'extraction avec centrifugation à 2 phases



5,0 kg /100 kg d'olives dans le décanteur à 3 phases à 2,0 à 3,0 kg/100 kg d'olives dans le nouveau décanteur à 2 phases.

Il s'en suit que le rendement industriel en huile est légèrement amélioré, passant de 84,5% (système presse) à 85,5% (décanteur à 3 phases) à 86,1% (décanteur à 2 phases) (tableau 1).

Les caractéristiques qualitatives et organoleptiques des huiles obtenues avec le décanteur à 2 phases sont conformes avec la réglementation en vigueur. En plus, ces huiles sont plus riches en polyphénols totaux et en o-diphénols que celles obtenues avec le décanteur conventionnel à 3 phases ou le système presse (tableau 2). Il en résulte une plus grande stabilité oxydative des huiles extraites en comparaison avec le décanteur conventionnel à 3 phases ou le système de presse.

Cependant, l'humidité des grignons obtenus avec le décanteur à 2 phases est relativement élevée et peut approcher les 60%. Un séchage de ces grignons jusqu'à des taux d'humidité raisonnables, sur les lieux de production, est possible. Certaines maisons de fabrication de décanteur centrifuges à 2 phases proposent aussi des séchoirs appropriés pour sécher la pulpe d'olive en vue d'une utilisation en alimentation animale.

Les grignons issus des décanteurs à 2 phases, en plus à une humidité élevée, sont relativement riches en sucres, protéines, NPK, polyphénols, etc. Leur valorisation par compostage pourra être envisagée dans la mesure où le séchage constitue un surcoût de traitement.

Ces unités emploient le malaxage de la pâte. Cependant, le temps et la température de cette opération sont déterminants sur la qualité de l'huile d'olive produite.

L'unité simple à deux phases est composée de: élévateur ou trémie, effeuilleuse, laveuse, broyeur électrique, cuves de pétrissage, centrifugeuse horizontale, vis d'écoulement des grignons, bac avec pompe et pré-filtre, filtre ou centrifugeuses verticale, remplisseuse d'huile.

Processus d'extraction et la qualité des huiles d'olives

L'impact du processus d'extraction par les super-presses

L'extraction des huiles par les presses (trois produits obtenus: huiles, margines et grignons) ne valorise pas au mieux la production du fruit d'olivier. En effet, les rendements en huile ne dépassent pas les 20% (masse d'huile/masse de fruit entier) dans les meilleurs des cas. Pour les huiles d'olives produites par ce processus, la perte en huile est importante (huile dévalorisée dans les tourteaux par rapport au processus de centrifugation à 3 ou 2 phases), ajouter à cela les pertes en huile se trouvant dans les rejets liquides (tableau 1).

Au niveau de la qualité des huiles produites, elles sont essentiellement de qualité moindre

par rapport celles produites par le système de centrifugation à deux phases. Parfois, elles présentent des caractéristiques analytiques permettant de les classer dans la catégorie "extra" mais souffrent de défauts organoleptiques (défauts types "scourtin" et "margines"), ce qui les déclassent dans la catégorie "lampante".

Parfois, les facteurs liés aux bonnes pratiques de fabrication ne sont pas respectés surtout que la majorité des opérations de transformation se passent en plein air et affectent la qualité de l'huile produite. De plus, l'enscourtinage, et la décantation peuvent conférer à l'huile le goût "scourtin" et "margines". Tous ces facteurs conditionnent dans une large mesure la qualité de l'huile d'olive produite (tableau 2).

L'huile ainsi extraite se trouve appauvrie en composés phénoliques totaux (183 ppm) et di-phénols (105 ppm) par rapport à celle extraite par le système de centrifugation à deux phases ayant respectivement (198 ppm pour les polyphénols totaux et 116 ppm pour les ortho-diphénols), et serait caractérisée par une durée de conservation faible (210 jours) par rapport à celle de l'huile obtenue par le décanteur à 2 phases (269 jours).

Le taux de dégradation des polyphénols de l'huile extraite par les presses est de 25,5 plus grand à celui des huiles produites par le processus de centrifugation à 2 phases (20,0) et par conséquent cette dernière huile résiste mieux à l'oxydation suite à la réaction favorisée des polyphénols surtout les di-phénols (acide caféique, hydroxytyrosol, etc.).

L'huile extraite par les presses est donc caractérisée par un degré d'oxydation et une acidité élevés, des défauts organoleptiques, une durée de conservation réduite et l'huile sera déclassée de la catégorie "huiles impropres à la consommation".

L'impact du processus d'extraction par centrifugation à deux phases

L'extraction de l'huile d'olive dans les unités équipées de centrifugation à 2 phases (huiles et grignons) n'altère pas la qualité de l'huile produite. Les opérations de transformations se passent en clos et sont optimisées. L'huile ainsi extraite se trouve riche en substances naturelles de conservation (198 ppm pour les polyphénols totaux et 116 ppm pour les ortho-diphénols), par conséquent elle serait caractérisée par une durée de conservation élevée (269 jours) (tableau 2). L'huile résiste mieux à l'oxydation car le taux de polyphénols dégradés est faible (20,0).

Le système de centrifugation à deux phases garantit une huile avec une teneur élevée en anti-oxydant naturels, notamment les di-phénols. Ceci se traduit par une bonne conservation de l'huile d'olive produite et par conséquent une meilleure qualité. Cependant, l'huile produite peut présenter une amertume plus prononcées, notamment pour certaines variétés ou une récolte précoce.

Tableau 1: Rendement en huile et caractéristiques des sous-produits obtenus avec les différents systèmes d'extraction d'huile

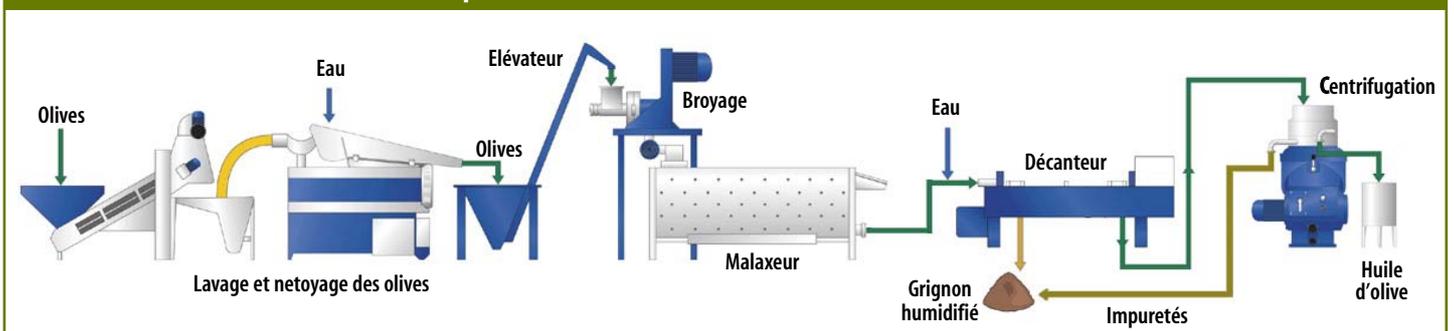
| Déterminations | Décanteur à 2 phases | Décanteur à 3 phases | Système super-presses |
|--|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Rendement (%) | 86,1 | 85,5 | 84,5 |
| Grignons | | | |
| Quantité(kg/100 kg d'olives) | 75,5 | 57,5 | 45,5 |
| Humidité (%) | 57,3 | 55,4 | 35,5 |
| Huile (%) | 3,5 | 3,6 | 6,8 |
| Huile (kg/100 kg d'olives) | 2,7 | 2,0 | 5,4 |
| Margines | | | |
| Volume (litres /100kg d'olives) | 3,6 | 90 | 75 |
| Huile (kg/100 kg d'olives) | 0,06 | 1,05 | 2,4 |
| Huile totale dans les sous-produits (kg/100 kg d'olives) | 2,8 | 3,1 | 7,8 |

Tableau 2: Caractéristiques de qualité des huiles obtenues obtenus avec les différents systèmes d'extraction d'huile

| Déterminations | Décanteur à 2 phases | Décanteur à 3 phases | Système super-presses |
|---|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Acidité (%) | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
| Indice de peroxyde (meq/kg) | 5,3 | 5,0 | 8,3 |
| Polyphénols totaux (mg/l tyrosol) | 198 | 100 | 183 |
| O-Diphénols (mg/l ac. caféique) | 116 | 79 | 105 |
| Stabilité oxydative (jours) | 269 | 146 | 210 |
| Polyphénols totaux dégradés K270 | 20,0 | 39,8 | 25,5 |
| ΔK | 0,17 | 0,18 | 0,25 |
| Evaluation organoleptique - Perception des défauts | | | |
| 1- acide | Absent | Absent | Présent |
| 2- Lies | Absent | Absent | Présent |
| 3- Margines | Absent | Absent | Présent |
| 4- Rance | Absent | Absent | Présent |
| 5- Scourtin | Absent | Absent | Présent |



Exemple de chaîne continue d'extraction d'huile d'olive



L'impact du processus d'extraction par centrifugation à 3 phases

L'extraction de l'huile d'olive dans les unités équipées de centrifugation à 3 phases (huiles, grignons et margines) nécessite l'ajout de l'eau pour séparer les trois phases précitées. L'huile produite se trouve appauvrie de polyphénols naturels considérés comme antioxydants (100 ppm pour les polyphénols totaux et 79 ppm pour les diphenols) (tableau 2), et par conséquent ne résiste pas à l'oxydation car le taux de dégradation des polyphénols reste élevé (39,8). Ce procédé doit être converti en procédé technologique à 2 phases (huiles et grignons).

Recommandations

Pour obtenir une huile d'olive vierge aux bonnes caractéristiques de qualité, il faut veiller à ce que toutes les opérations au niveau de la production, de la transformation, du conditionnement et emballage soient effectuées avec soin en suivant les recommandations ci-après indiquées.

La qualité de l'huile d'olive vierge dépend essentiellement de la qualité des olives; elle même est influencée par les techniques culturales:

- effectuer la récolte des olives à maturité appropriée;
- cueillir les olives sur l'arbre, à la main ou par secouage mécanique;
- transporter les olives au plus vite à l'unité pour l'extraction de l'huile;
- travailler au moulin dans des conditions de propreté maximales et observer les règles strictes d'hygiène pour éviter tout type de contamination;
- appliquer la conduite technologique de trituration des olives en respectant les normes appropriées pour chaque opération;
- séparer le plus rapidement possible l'huile du moût;
- après détermination de la qualité de l'huile produite et de sa catégorie commerciale, procéder immédiatement au stockage dans les cuves ou citernes;
- au cours de la phase de stockage en masse de l'huile d'olive vierge, il importe de prendre les mesures nécessaires afin d'éviter toute altération éventuelle de l'huile, notamment en ce qui concerne l'élimination des fonds de pile et la protection contre la lumière, l'air et la chaleur;
- au terme de la campagne oléicole et au début de la suivante, il faut procéder au nettoyage général des installations et des machines, afin de créer les meilleures conditions de milieu d'hygiène qui s'avèrent indispensables pour obtenir, à partir de fruits sains, de l'huile d'olive vierge de qualité.

Hygiène et entretien des unités de trituration

Cas des unités à presse (système discontinu)

Les installations doivent faire l'objet, en fin de campagne de trituration, d'opérations d'entretien suivantes:

- nettoyage des broyeurs à meules, avec élimination mécanique (ainsi qu'au moyen de l'eau), des débris végétaux qui sont demeurés sur la surface de la bande de roulement des meules et sur la meule gisante. Ces meules doivent être en granite.
- nettoyage de l'aiguille centrale des chariots transportant la charge des scourtins allant à la presse, des soins particuliers devant être apportés au nettoyage des orifices de l'aiguille et des rainures qui assurent le passage du moût, dans la partie inférieure de la maie, de l'aiguille centrale à la rigole qui véhicule les phases liquides

vers les bacs collecteurs ou fosses;

- graissage du piston de la presse;
- lavage à fond des scourtins par immersion dans l'eau contenant du bicarbonate de sodium. Au bout de 2 à 3 jours, les scourtins sont lavés sous jet d'eau chaude sous pression.

Par la suite, les scourtins rangés et convenablement espacés entre eux, doivent être séchés sur des barres horizontales dans un endroit aéré.

Il convient de répéter l'opération de lavage plusieurs fois avec de l'eau chaude sous pression avant le début de la nouvelle campagne.

- nettoyage des bassins de décantation et des réservoirs d'huile, des soins particuliers devant être apportés aux conduites qui permettent la sortie de l'huile et des margines.

Cas des unités à centrifugation (système continu)

Les différentes opérations d'entretien de l'outil d'extraction d'huile sont:

- nettoyage d'effeuilleuse et laveur;
- nettoyage d'élévateurs;
- nettoyage des broyeurs métalliques avec démontage pour vérification de la grille à la fin de campagne oléicole;
- nettoyage des malaxeurs;
- nettoyage des centrifugeuses;
- contrôle de toutes les parties électriques, des fusibles et des moteurs (unités mécanisées).

Application des bonnes pratiques d'hygiène (BPH)

Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) constituent les programmes préalables (PP) qui font partie du HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). La mise en place des BPH dans des unités de trituration dépend du procédé technologique utilisé et nécessite l'établissement des recommandations pour respecter les principes généraux d'hygiène relatifs à la conception de l'unité, aux intrants, au personnel, aux locaux, aux équipements, à la maintenance préventive, au nettoyage et à la désinfection, à la lutte contre la vermine, au transport et à l'entreposage.

Le local de l'outil technologique de trituration des olives serait divisé en 3 parties:

- une surface non couverte utilisée pour la réception des olives. Cette aire doit être suffisamment vaste pour permettre un déchargement facile des olives.
- un hangar couvert à l'intérieur duquel on prévoit une surface pour l'installation de l'unité et une autre surface pour installer le stockage et le conditionnement des huiles, le bureau, le vestiaire, le magasin où on emmagasine le matériel et les outils de la réparation et l'entretien des composantes de l'unité et le local de surveillance et de vente de l'huile d'olive.
- une aire pour le stockage des sous produits en vue de la valorisation et du traitement de ces sous produits.

Ces différentes disciplines doivent être pratiquées selon les règles d'hygiène recommandées par le *codex Alimentarius*. Par exemple, l'outil technologique est déterminant dans l'application de ces règles d'hygiène. En effet, la disposition des opérations unitaires de l'outil technologique doivent être assurées de manière à ne pas créer d'encombrement et facilitant ainsi leur nettoyage. Elles doivent être menées selon le système de la marche en avant, empêchant toutes contaminations croisées.

Le procédé d'extraction des huiles utilisant les presses, système discontinu, n'encourage pas à



Unité d'extraction mobile à deux phases (Capacité 250 kg/h)



Unité d'extraction mobile à deux phases (Capacité 100 kg/h)

l'application des BPH, étant donné qu'il serait difficile d'appliquer la marche en avant et d'éviter les contaminations croisées lors de la trituration. En plus l'opération de nettoyage de certains équipements (surtout les scourtins) n'est pas facile à réussir. Cependant, en appliquant les bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène (BPF, BPH) de l'huile d'olive et en utilisant des meules en granite, l'huile produite serait une huile pressée à froid de bonne qualité. Par contre, le système d'extraction de l'huile par centrifugation à deux phases encourage à appliquer les BPF et BPH qui sont les préalables du HACCP.

Cette procédure de salubrité des huiles d'olive, se basant sur le HACCP, fait partie du système de management de sécurité des aliments (SMSA) régit par la norme ISO 22.000 qui intègre en même temps la traçabilité, le HACCP et l'ISO 9001 version 2000, est proposée par le *Codex alimentarius* comme norme permettant d'unifier la procédure de contrôle des produits agro-alimentaires dont la filière d'huile d'olive fait partie.

Cette norme permet de retracer le cheminement de l'huile, garantissant qu'aucune matière première (olive) et produit fini (huile) ne pourront être acceptés si ils sont contaminés au delà d'un seuil acceptable, de créer un environnement hygiénique approprié à la production d'huile, protéger les huiles de contaminations chimiques, microbiologiques et physiques en vue de produire une huile saine et ne posant aucun problème à la santé du consommateur.

En conclusion, le système d'extraction de l'huile d'olive par presse peut produire une huile pressée à froid, de bonne qualité, à condition d'appliquer les bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène.

Le système d'extraction de l'huile par centrifugation à trois phases produit une huile pauvre en antioxydants naturels, éléments recherchés pour une alimentation saine.

Le système d'extraction d'huile d'olive à deux phases produit une huile d'olive de bonne qualité, riche en antioxydants naturels, mais ayant parfois un goût excessivement amer ■.

Prof. Hammadi CHIMI

Département des Sciences Alimentaires et Nutritionnelles,
IAV Hassan II, Rabat

chimihamadi@yahoo.fr, Tél: (063) 14 88 92