



SOMMAIRE

Éditorial

Bref aperçu du secteur oléicole turc

L'olive : une spécificité de la Turquie depuis le quatrième millénaire a. C.

Principaux acteurs du secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table au sein d'un système d'innovation

Qu'est-ce que le Conseil national de l'olive et de l'huile d'olive (UZK) ?

Le jury de dégustation de l'Institut de recherche en oléiculture

Les olives au naturel : définitions et modes de production

Les ressources génétiques de l'olivier en Turquie

Emploi d'un système mobile d'extraction de l'huile d'olive pour promouvoir l'importance du germoplasme de l'olivier turc

Innovations dans le domaine de la confiserie des olives de table

Zéro rejet : utilisation des résidus du secteur oléicole pour produire de l'énergie verte

La culture de l'olivier à Çanakkale

Collaboration entre l'industrie et l'Université pour la dégradation biotechnologique et la mise en valeur des margines

Caractéristiques sensorielles de l'huile d'olive turque

Journée mondiale de l'olivier





SOMMAIRE

Éditorial

Bref aperçu du secteur oléicole turc

L'olive : une spécificité de la Turquie depuis le quatrième millénaire a. C.

Principaux acteurs du secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table au sein d'un système d'innovation

Qu'est-ce que le Conseil national de l'olive et de l'huile d'olive (UZZK) ?

Jury de dégustation de l'Institut de la recherche en oléiculture

Les olives au naturel : définitions et modes de production

Les ressources génétiques de l'olivier en Turquie

Emploi d'un système mobile d'extraction de l'huile d'olive pour promouvoir l'importance du génotype de l'olivier turc

Innovations dans le domaine de la confiserie des olives de table

Zéro rejet : utilisation des résidus du secteur oléicole pour produire de l'énergie verte

La culture de l'olivier à Çanakkale

Collaboration entre l'industrie et l'Université pour la dégradation biotechnologique et la mise en valeur des margines

Caractéristiques sensorielles de l'huile d'olive turque

Journée mondiale de l'olivier

SOMMAIRE

OLIVÆ | N°123

OLIVÆ

Journal officiel du Conseil oléicole international

Publié en : anglais, arabe, espagnol, français et italien.

Revue évaluée par les pairs.

Príncipe de Vergara, 154

28002 Madrid, Espagne

Tél. : 34-915 903 638

Fax : 34-915 631 263

E-mail : iooc@internationaloliveoil.org

ISSN : 0255-996X

Dépôt légal : M-18626-1984

Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat exécutif du COI aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Le contenu des articles figurant dans la présente publication ne reflète pas nécessairement le point de vue du Secrétariat exécutif du COI en la matière.

La reproduction totale ou partielle des articles d'OLIVÆ est autorisée sous réserve expresse de la mention d'origine.

- 3** Éditorial
- 4** Bref aperçu du secteur oléicole turc
- 6** L'olive : une spécificité de la Turquie depuis le quatrième millénaire a. C.
- 9** Principaux acteurs du secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table au sein d'un système d'innovation
- 18** Qu'est-ce que le Conseil national de l'olive et de l'huile d'olive (UZZK) ?
- 20** Le jury de dégustation de l'Institut de recherche en oléiculture
- 23** Les olives au naturel : définitions et modes de production
- 27** Les ressources génétiques de l'olivier en Turquie
- 31** Emploi d'un système mobile d'extraction de l'huile d'olive pour promouvoir l'importance du génotype de l'olivier turc
- 35** Innovations dans le domaine de la confiserie des olives de table
- 37** Zéro rejet : utilisation des résidus du secteur oléicole pour produire de l'énergie verte
- 43** La culture de l'olivier à Çanakkale
- 48** Collaboration entre l'industrie et l'Université pour la dégradation biotechnologique et la mise en valeur des margines
- 52** Caractéristiques sensorielles de l'huile d'olive turque
- 55** Journée mondiale de l'olivier

Éditorial

Chers lecteurs,

C'est un honneur pour moi de vous présenter ce numéro spécial d'*Olivæ* consacré à la Turquie.

Cette édition spéciale de la revue officielle du Conseil oléicole international (COI) a été possible grâce à la généreuse contribution de la République de Turquie, l'un des membres les plus importants du COI. Ce numéro spécial offre une description ample et détaillée du secteur oléicole turc, y compris de ses principales activités et de ses acteurs. Grâce à sa contribution, la Turquie est le premier pays à répondre, de manière anticipée, à l'un des objectifs du nouvel Accord qui entrera en vigueur en janvier 2017 et qui encourage les membres du COI à «*renforcer le rôle du Conseil oléicole international en tant que centre mondial de documentation et d'information sur l'olivier et ses produits*» (article 1.3 du premier chapitre).

Le nouvel Accord international de 2015 sur l'huile et des olives de table sera la *charte constitutionnelle* du COI. Les pays qui adhéreront à l'Organisation dans le cadre de ce nouvel Accord assumeront une grande responsabilité et leur rôle dans la vie et dans l'avenir du COI sera important. La Turquie est l'un des premiers pays à avoir déposé son instrument de ratification de l'Accord de 2015, ce qui en dit beaucoup sur l'importance du rôle de la Turquie au sein de cette Organisation.

Parmi les douze articles qui composent ce numéro spécial, unique dans l'histoire de ce magazine, vous trouverez notamment des articles sur le secteur oléicole turc ou sur les innovations dans le domaine de la confiserie des olives de table, des articles d'une grande valeur scientifique sur la chimie oléicole et l'utilisation des margines, ainsi qu'une présentation de la structure et du rôle du Conseil national de l'olive et l'huile d'olive (UZZK en turc).

Ce numéro spécial de la revue *Olivæ* consacré à la Turquie a pu voir le jour grâce à la collaboration permanente des autorités et des chercheurs turcs. Il offre la description la plus complète d'un secteur oléicole national décrite jusqu'à présent par un pays membre. À vrai dire, c'est la première fois que nous publions un numéro aussi complet et détaillé de cette revue.

À la fin de ce numéro, vous trouverez une déclaration qui ne suit pas strictement le thème général de cette édition. Cependant, la Turquie a généreusement accepté de lancer cet appel à l'occasion de la «*Journée mondiale de l'olivier 2016*», pour renforcer la portée de ce message commun du Conseil oléicole international et de tous ses pays membres.

En tant que Directeur exécutif, j'espère que les autres membres suivront l'exemple de la Turquie et que nous pourrions faire de ce magazine la véritable voix de l'Organisation. Il est essentiel que chacun des pays participe à ce projet de la même manière que la Turquie, avec efficacité, dévouement et enthousiasme, et en offrant les meilleurs articles de ses plus grands chercheurs et en collaborant avec le Secrétariat exécutif. Je saisis cette occasion pour exprimer mes sincères remerciements à la Turquie et mon espoir que les prochains numéros de la revue *Olivæ* bénéficieront eux aussi de la contribution et du soutien des autres pays membres, avec un dévouement et une générosité semblables à ceux dont la Turquie a fait preuve dans le cadre de l'élaboration de ce numéro 123. Merci.

Bref aperçu du secteur oléicole turc

L'olivier est un symbole des civilisations méditerranéennes dans l'histoire et on le trouve en Turquie depuis des milliers d'années. Le sud-est de l'Anatolie est d'ailleurs considéré comme le berceau et le centre génétique de l'olivier, une affirmation corroborée par les sous-espèces de l'olivier découvertes dans une zone allant de Hatay à Kahramanmaraş et Mardin, cet arbre noble ayant poursuivi son voyage à l'Ouest de l'Anatolie, avant de rejoindre la Grèce, l'Italie et l'Espagne en passant par les îles de la mer Égée.

L'olivier est souvent considéré comme l'arbre le plus ancien de tous les arbres. Il est mentionné dans les principaux textes sacrés et les découvertes archéologiques et géologiques montrent qu'il existait déjà 6 000 ans av. J.-C. La première méthode d'élaboration de l'huile d'olive consistait à fouler les olives au pied pour les triturer puis à extraire l'huile de la pâte ainsi formée en ajoutant de l'eau chaude. La plus ancienne installation d'extraction de l'huile d'olive date du VI^e siècle av. J.-C. et se trouve dans l'ancienne cité de Clazomènes, dans le district d'Urla, près d'Izmir, dans la région occidentale de l'Anatolie.

Comme ailleurs en Méditerranée, l'huile d'olive est un aliment très important en Turquie. Elle occupe une place privilégiée dans la cuisine turque. Au début des années 2000, la Turquie possédait 100 millions d'oliviers. En 2014/15, grâce aux nouvelles plantations, le nombre total d'oliviers était de 169 millions. Au cours des cinq dernières campagnes, la Turquie a produit en moyenne 170 000 tonnes d'huile d'olive et 527 000 tonnes d'olives de table. Les oliviers sont surtout cultivés autour des villes d'Aydın, Izmir, Muğla, Balıkesir, Bursa, Manisa, Çanakkale, Gaziantep et Mersin et dans les régions de l'Égée, du Marmara et du sud-est de l'Anatolie. La Turquie possède un riche patrimoine de variétés autochtones. En général, c'est la variété Edremit (Ayvalık) qui prédomine dans le nord de la zone oléicole de la Turquie et la Memecik dans le sud. La Gemlik est également très diffusée pour la confiserie des olives de table noires. Parmi les autres variétés du pays, on citera Büyük Topak, Ulak, Çakır, Çekişte, Çelebi, Çilli, Domat, Edincik Su, Eğriburun, Erkence, Halhalı, İzmir sofralık, Kalembezi, Kan Çelebi, Karamürsel Su, Kilis yağlık, Kiraz, Manzanilla, Memeli, Nizip yağlık, Samanlı, Sarı Haşebi, Sarı Ulak, Saurani, Taşan yüreği, Uslu et Yağ çelesi.

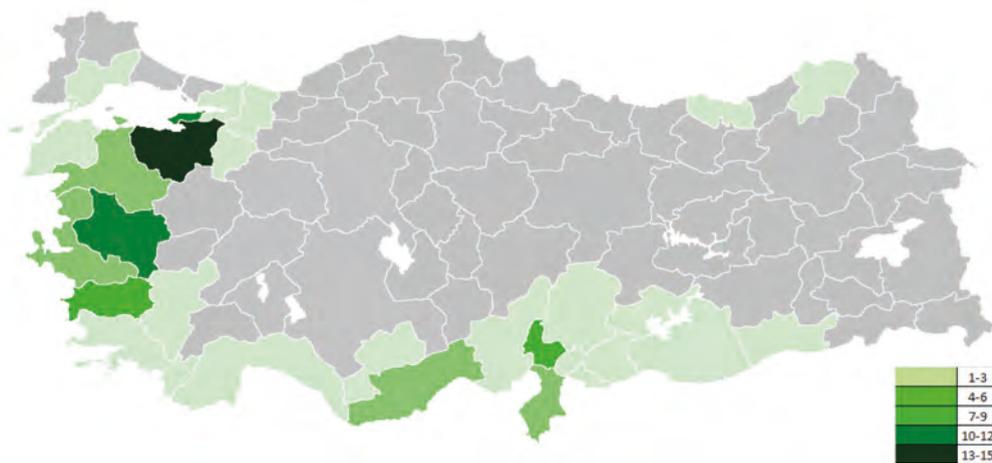


Figure 1: Provinces productrices d'olives de table

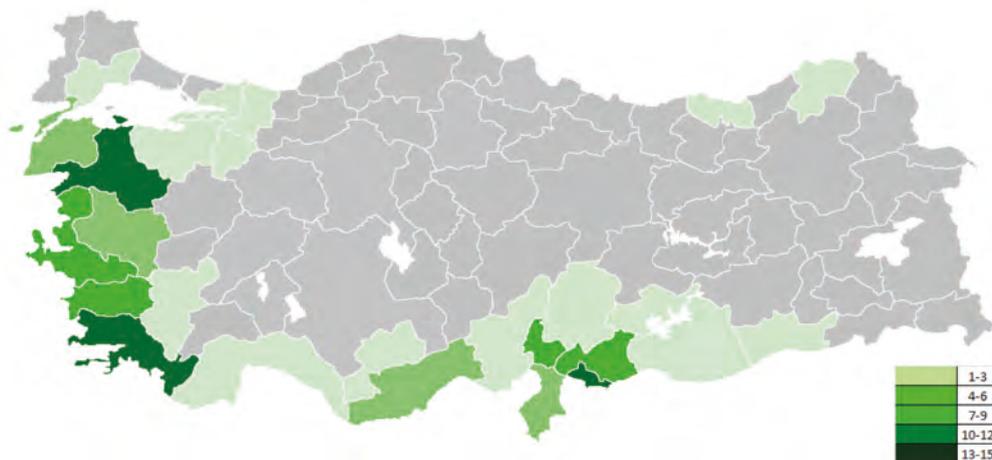


Figure 2: Provinces productrices d'huile d'olive



Figure 3: Gemlik-Umurbey

Bien qu'elle soit majoritairement consommée dans les régions productrices, l'huile d'olive a fait l'objet d'un regain d'intérêt certain en Turquie, parallèle à celui croissant des consommateurs pour leur santé. La consommation par habitant est passée de 1,5 kg à 2 kg par an, grâce à la diffusion d'informations sur les bienfaits de l'huile d'olive sur la santé dans le cadre de campagnes de promotion. Les consommateurs commencent également à mieux connaître les différentes variétés d'olives et les différences d'arôme selon la région d'origine des huiles d'olive. Ce phénomène a entraîné une augmentation de la demande des huiles d'olive monovariétales et la multiplication des boutiques gourmet. Cette évolution a eu un effet très positif sur l'image de l'huile d'olive qui n'est plus perçue exclusivement par les consommateurs comme un produit de base mais également comme un produit de luxe disponible sous différentes formes : aromatisé, pression à froid, récolte précoce ou tardive, non filtré, etc. Enfin, plus le consommateur connaît les bienfaits de l'huile d'olive sur la santé, plus la demande d'huile d'olive à des fins cosmétiques (savons, crèmes pour les mains, etc.) augmente.

Les olives et l'huile d'olive sont en outre des produits agricoles très importants pour l'économie du pays et elles présentent un grand potentiel pour l'exportation. On estime qu'il existe entre 1 000 et 1 100 installations de transformation des olives dans les zones rurales, où sont travaillées près d'un million de tonnes d'olives chaque année. Le volume des exportations varie en fonction de la récolte des olives et de la production des autres pays. Durant les cinq dernières campagnes, les exportations ont atteint en moyenne 33 000 tonnes.

L'objectif du ministère turc de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Élevage est d'atteindre une production de 450 000 tonnes d'huile d'olive. L'augmentation des surfaces destinées à l'oléiculture et l'intérêt croissant qu'elle suscite, ajoutés aux investissements destinés à moderniser les oliveraies, la production et le stockage, témoignent de la confiance du secteur pour atteindre cet objectif. S'il est atteint à court terme, l'huile d'olive deviendra encore plus importante au niveau national et la Turquie consolidera sa position en tant qu'acteur international dans le secteur oléicole.

L'olive : une spécificité de la Turquie depuis le quatrième millénaire a. C.

La valeur et les caractéristiques uniques des olives et de l'huile d'olive, connues depuis la nuit des temps, sont de plus en plus reconnues. La culture du noble fruit de l'olivier est concentrée dans certaines régions du monde, principalement dans les pays riverains de la Méditerranée. La Turquie, qui a le privilège de figurer parmi ces pays, est le deuxième plus grand producteur au niveau mondial.

Au cours des dix dernières années, le secteur oléicole turc s'est fortement développé, notamment avec l'installation d'unités de traitement des olives dotées d'une technologie et d'une capacité suffisantes pour produire de grandes quantités d'olives de table de qualité, destinées à l'exportation. Des progrès considérables ont également été réalisés dans le secteur de l'huile d'olive. Plusieurs entreprises disposant de technologies modernes d'extraction, de raffinage et de conditionnement se sont installées avec succès. L'objectif de la Turquie est de poursuivre la modernisation du secteur et d'augmenter ses parts de marchés à l'exportation.

Cet article a été rédigé par le **Comité de Promotion des Olives et de l'Huile d'Olive de Turquie** (OOPC, selon ses initiales en anglais). L'OOPC est une organisation sans but lucratif créée à Izmir en 2007 dans l'objectif d'assurer la promotion des produits oléicoles turcs à l'étranger et de diversifier les marchés d'exportation de la Turquie. Cette association réalise également des campagnes de promotion dans le but de créer une marque et une image *Olives et Huile d'Olive*

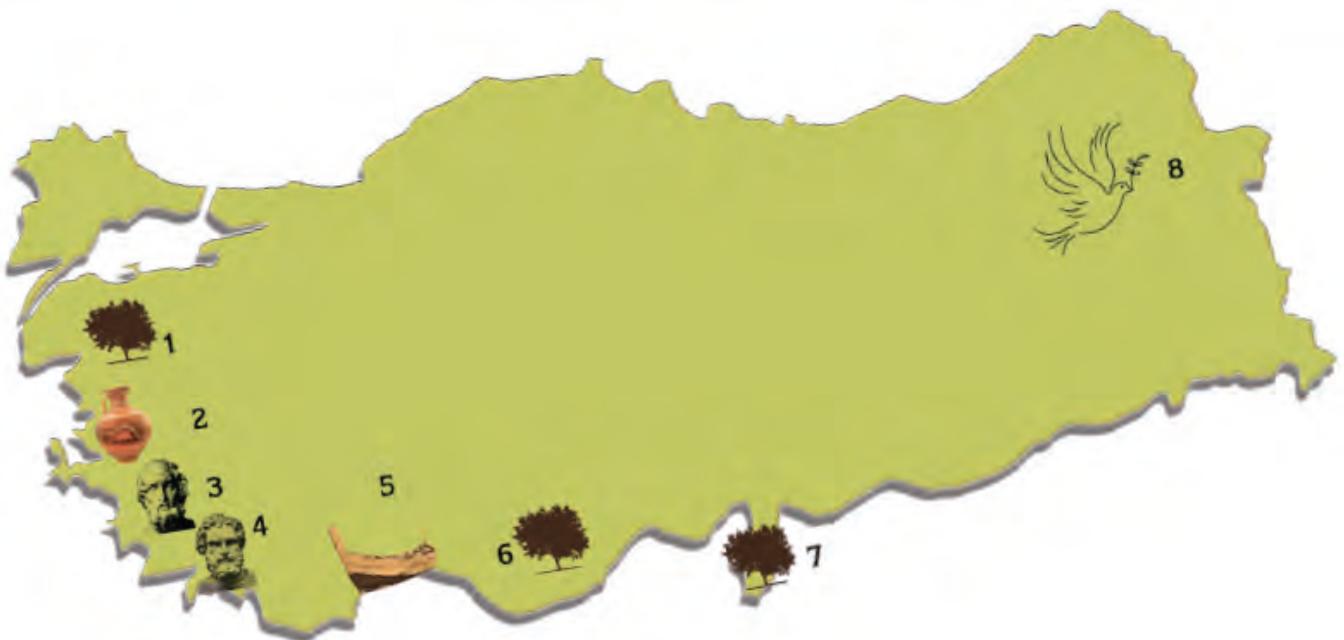
de Turquie. Pour plus d'informations sur les activités de l'OOPC et sur le secteur oléicole turc en général, il est possible de visiter les sites web www.olivetolive.com et www.zztk.com.tr.

Histoire de l'olive en Turquie

La région de l'Anatolie est un carrefour de civilisations et l'olivier y est connu depuis six mille ans. Cet arbre a apporté la paix, la santé et la beauté à cette région. Son fruit fascinant est le secret de la longévité des peuples méditerranéens et ce délicieux produit traditionnel est commun à différentes cultures.

Les vestiges archéologiques découverts à Urla, à l'emplacement de la ville antique de Clazomènes dans la région de l'Égée, montrent que l'huile d'olive était déjà produite au VI^e siècle a.C. et de récentes découvertes dans cette ville ont permis d'apporter des informations supplémentaires sur le commerce et les exportations d'huile dans l'Antiquité.

L'olivier de Mut (Mersin), âgé de 1 300 ans, et les silos d'huile d'olive découverts à Izmir témoignent également de la longue tradition oléicole du pays. L'olive est même mentionnée dans l'*Illiade*, où Zeus fait l'éloge de délicieuses variétés au goût de thym, dégustées au petit-déjeuner dans la région du Gargare (Kücükkuuyu) où le bleu de la mer Égée rejoint le vert du mont Ida.



Références historiques sur l'olive et l'huile d'olive en Turquie

1. Erythées, près de Çeşme (Ildir)

Cette antique cité fut l'un des principaux centres d'exportation de l'huile d'olive au VI^e siècle av. J.-C.

2. Urla

Une presse pour l'extraction d'huile d'olive datant du VI^e siècle av. J.-C. et des silos d'huile d'olive des III^e et II^e siècles av. J.-C. y ont été découverts.

3. Izmir

C'est à Izmir qu'Homère récitait ses poèmes épiques et se restaurait avec ses amis à l'ombre des oliviers en 1199 av. J.-C.

4. Milet

Thalès de Milet pronostiqua une abondante récolte d'olives grâce à ses observations météorologiques.

5. Kaş (Uluburun)

Des restes d'olives ont été trouvés à bord de l'épave d'Uluburun, qui date de l'âge du bronze.

6. Mut

Cette localité abrite un olivier âgé de 1 300 ans.

7. Hatay

Ce lieu, berceau de l'olivier, héberge le deuxième olivier le plus âgé de la Turquie. Son tronc mesure 110 cm de diamètre.

8. Ağrı

La colombe qui porte un rameau d'olivier dans son bec jusqu'à l'arche de Noé est le symbole de la paix depuis la nuit des temps.

Production d'olives en Turquie

Les méthodes de récolte de l'olive sont pratiquement les mêmes depuis des milliers d'années. En effet, la récolte à la main à l'aide de gaules est encore la principale méthode utilisée, avec une autre méthode de récolte au sol qui consiste à attendre que les olives chutent des branches. En Turquie, la récolte a lieu entre les mois de novembre et de mars.

L'olive est une culture très importante pour l'économie turque et un élément important de l'alimentation. Le secteur de l'olive de table a beaucoup progressé, aussi bien au niveau national qu'à l'étranger. La construction récente d'infrastructures qui emploient des technologies nouvelles permettra à la Turquie, avec les prochaines avancées, de gagner en compétitivité et d'adapter ses produits à la demande des marchés internationaux.



L'olivier et les olives

L'olivier est un arbre à feuille pérenne qui vit très longtemps. Il est caractérisé par une ramification dense et une frondaison très large qui peut atteindre jusqu'à 10 mètres de haut. Avec le temps, le tronc lisse et gris des arbres se fend et devient noueux. La frondaison se développe au fur et à mesure que l'arbre gagne en hauteur. L'olivier peut vivre jusqu'à deux mille ans. Son port ouvert et symétrique lorsqu'il est cultivé sur des terrains fertiles devient plus dense et sphérique sur les sols stériles. Ses rameaux sont gris et leur forme est presque triangulaire.

La floraison a lieu au printemps et la nouaison et la maturation du fruit commencent dès l'été. Entre septembre et novembre, la couleur du fruit passe du vert au mauve puis au noir. Cette étape est appelée la « véraison ». Les olives mures sont récoltées entre septembre et février. La qualité de l'huile d'olive dépend fortement des méthodes de récolte utilisées. La meilleure huile d'olive est celle produite à partir des olives récoltées une à une sur les branches. Les autres méthodes consistent à récolter les olives au sol à la main ou à l'aide d'un aspirateur. Si elles sont destinées à l'extraction d'huile d'olive, les olives sont d'abord effeuillées puis lavées dans des machines, avant d'être broyées dans des presses. Ce processus permet d'extraire l'huile des tissus végétaux du fruit. Pour produire 1 kg d'huile d'olive de récolte précoce, il faut environ 10 kg d'olives. Avec d'autres méthodes, il suffit de 3 à 8 kg pour produire la même quantité d'huile.

Variétés d'olives: goût et qualité

Contrairement aux autres fruits, les olives ne peuvent pas être consommées directement sur l'arbre. Différents processus ont été utilisés au fil du temps pour éliminer leur goût amer : leur immersion dans l'eau, le vinaigre, la soude caustique, la cendre... Parmi les méthodes de conservation, on citera la saumure contenant du citron, du fenouil, de la résine mastic, du thym, de la menthe et d'autres herbes pour améliorer le goût des fruits, mais également le moût, le vin et même l'hydromel.

La Turquie compte 84 variétés d'olives.

Production d'huile olive en Turquie

La méthode d'extraction de l'huile à partir des olives est une autre tradition qui est préservée depuis des

milliers d'années. On peut dire en effet que la méthode est la même qu'il y a 6 000 ans. Les olives sont broyées jusqu'à l'obtention d'une pâte qui est ensuite pressée pour en extraire l'huile sans aucun procédé chimique. L'huile est alors séparée de l'eau de végétation. Les progrès technologiques du début du XIX^e siècle ont permis la mise au point de la presse hydraulique qui est utilisée actuellement en association avec des systèmes de centrifugation. Le système le plus utilisé aujourd'hui est le système continu.

Dans le système continu, totalement automatisé, les olives sont d'abord classées selon les variétés, puis effeuillées et triturées dans une machine qui broie finement les noyaux d'olive à 3 000 tours par minute. De l'eau est ensuite ajoutée à la pulpe d'olive triturée et la pâte obtenue est alors malaxée. Le grignon de l'olive est séparé du jus huileux et l'huile est séparée à son tour de l'eau de végétation avant d'être versée dans une cuve de filtrage. Les huiles ainsi obtenues sont des huiles d'olive vierges ou vierges extra selon leur degré d'acidité. Elles peuvent être consommées directement comme un jus de fruit. Après l'élimination des impuretés, l'huile d'olive est conservée dans des cuves de stockage avant d'être conditionnée dans des bidons, des boîtes ou des bouteilles. Le grignon issu de ce processus d'extraction est alors broyé et utilisé pour fabriquer du savon alors que le grignon épuisé est employé comme combustible après avoir été transformé en pellets.

Pour obtenir une bonne huile d'olive, les fruits doivent être traités dès que possible après la récolte car la qualité de l'huile n'est plus la même si le fruit est conservé trop longtemps. Le lavage des olives avant le processus d'extraction et les conditions de stockage de l'huile d'olive sont également des facteurs importants pour garantir une bonne qualité.

Le secteur oléicole turc en chiffres

- 180 millions d'oliviers
- 700 000 ha d'oliveraies
- 500 000 t d'olives de table par an
- 300 000 t d'huile d'olive par an
- 500 000 familles travaillent dans la production des olives et de l'huile d'olive
 - plus de 500 huileries équipées de système continu
 - un nombre suffisant de raffineries et d'entreprises de conditionnements équipées de technologie moderne
 - des laboratoires publics et privés capables de réaliser des contrôles de qualité conformément aux normes internationales
- 70 000 t d'olives de table exportées par an
- 60 000 t d'huile d'olive exportées par an

Principaux acteurs du secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table au sein d'un système d'innovation¹

Dr Nilgün Pehlivan Gürkan²

Résumé

Cet article décrit les principaux acteurs du secteur oléicole de la Turquie dans la perspective d'un système d'innovation (SI). Le cadre du SI regroupe les acteurs de l'industrie dans quatre grandes catégories : les organismes de recherche et d'éducation, les organisations passerelle, les acteurs de la chaîne de valeur et les organismes de réglementation et de soutien. Globalement, cette étude montre que différents acteurs interviennent dans les processus d'innovation et dans le développement du secteur oléicole turc.

Mots-clés

Olive, huile d'olive, système sectoriel d'innovation, acteurs.

1. Introduction

Depuis le début du XXI^e siècle, le gouvernement turc a pris de nombreuses mesures pour développer le secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table. Le résultat de ces initiatives lancées par le gouvernement a été l'augmentation de la superficie consacrée à l'oléiculture et du nombre d'oliviers, qui a pratiquement doublé, entraînant à son tour une augmentation de la production d'olives, qui est passée de 1,2 millions de tonnes en 2000/2001 à 1,7 millions en 2014/2015³.

Les principaux résultats obtenus au cours de la dernière décennie peuvent être renforcés par des politiques sectorielles qui encouragent l'innovation dans le secteur (production, transformation, technologie et organisation). En plus des défis nationaux, tels que le maintien d'une production d'olives de qualité dans un contexte de changement climatique, le secteur doit faire face à différents défis mondiaux, notamment respecter des normes internationales strictes, atteindre le sommet de la chaîne de valeur mondiale et rivaliser avec d'autres huiles végétales. Pour relever ces défis et obtenir en même temps une plus grande valeur ajoutée sur le marché, les producteurs turcs d'olives et d'huile d'olive sont contraints d'innover.

La formulation d'une politique sectorielle basée sur un système d'innovation (SI) permet de garantir un environnement dans lequel les agriculteurs et les entreprises alimentaires n'innovent pas de manière isolée. L'innovation est au contraire le résultat d'un apprentissage interactif des acteurs du SI (agriculteurs, entreprises alimentaires, universités, instituts de recherche, organisations non gouvernementales [ONG] et organismes publics) à différents niveaux de l'économie : local, régional et national. Les acteurs de secteurs spécifiques réalisent différentes activités et ont des fonctions diverses susceptibles de favoriser ou au contraire d'entraver les processus d'innovation. Les institutions établissent les «règles du jeu» (lois, règlements ou autres règles) qui déterminent l'activité de ces acteurs (Edquist, 2005). Afin d'analyser l'environnement d'innovation du secteur, nous devons d'abord identifier les principaux acteurs engagés dans les activités qui affectent les processus d'innovation dans ce secteur. C'est dans cet esprit que cette étude vise à identifier les principaux acteurs du secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table, du point de vue d'un SI. Pour ce faire, nous avons utilisé le cadre d'un SI⁴ basé sur Spielman et Birner (2008) et nous avons brièvement décrit le rôle des principaux acteurs.

¹ Cet article est extrait de la thèse doctorale de l'auteure, Pehlivan Gürkan (2015), intitulée "Turkish Olive and Olive Oil Sectoral Innovation System: A Functional-Structural Analysis" (Système d'innovation dans le secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table : analyse fonctionnelle-structurelle). Sous réserve d'une indication contraire, les sigles des entités publiques et privées de Turquie correspondent aux sigles originaux en langue turque.

² Docteur en Études sur les politiques scientifiques et technologiques de l'Université technique du Moyen-Orient (METU, sigles en anglais).

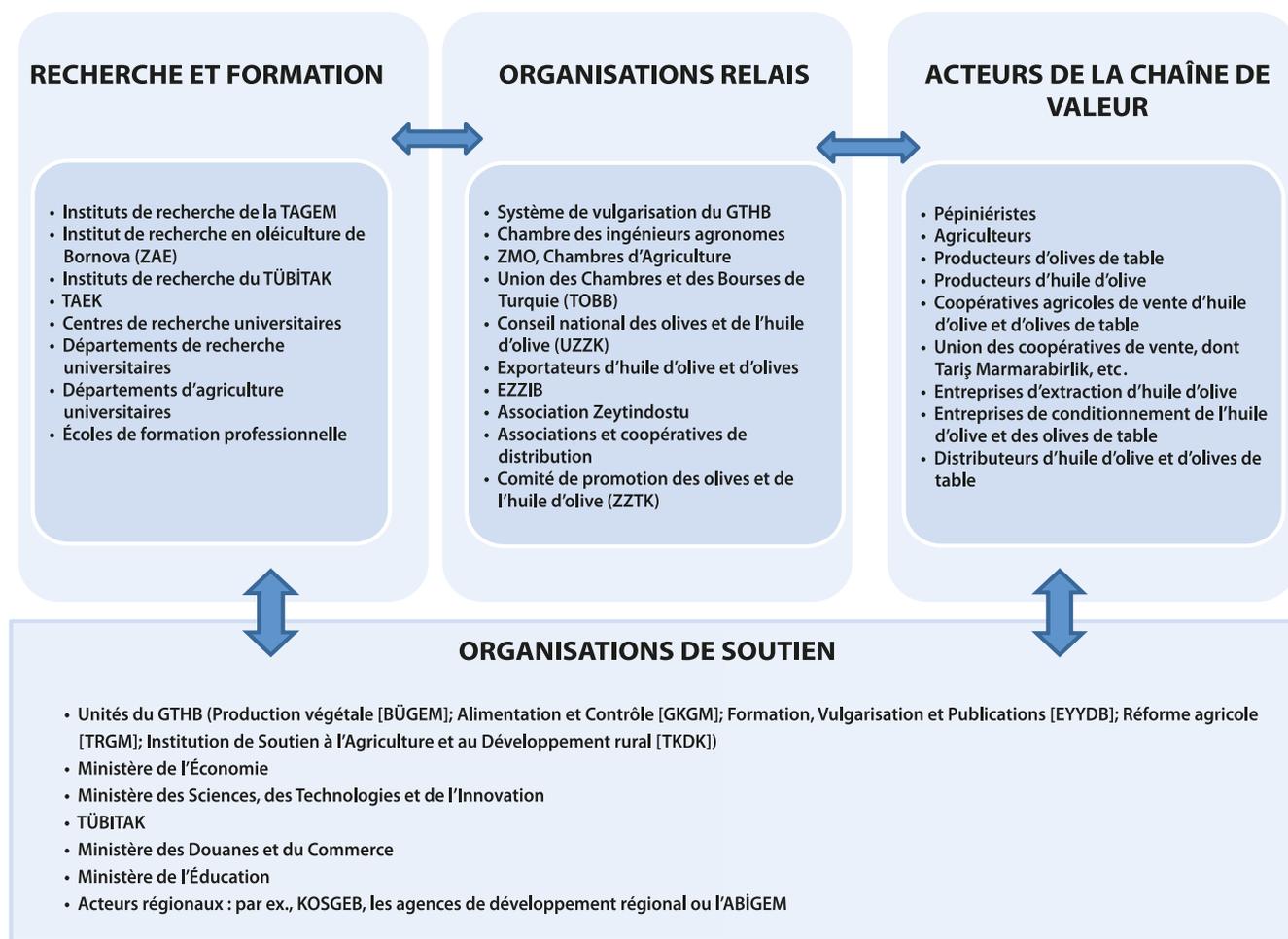
³ Moyenne biennale. Source: http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1073

⁴ Selon Spielman et Birner (2008), un système d'innovation porte sur le domaine *des connaissances et de l'éducation* et le domaine *de l'entreprise et des affaires* et sur les *institutions relais* qui relient les deux domaines.

2. Principaux acteurs du secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table

Le même acteur peut jouer des rôles différents dans un secteur particulier. Cependant, il est possible de rassembler les acteurs du SI du secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table en quatre grandes catégo-

ries eu égard à leur rôle de premier plan dans le secteur : la recherche et l'éducation, les organisations relais, les acteurs de la chaîne de valeur et les organismes de réglementation et de soutien.



Source: Pehlivan Gürkan (2015); p 125.

Figure 1: Acteurs du système d'innovation du secteur turc de l'huile d'olive et des olives de table

2.1. Système de recherche et d'éducation

L'élément recherche, développement (R & D) et éducation du SI du secteur de l'huile olive et des olives de table fait partie d'un système plus large de recherche et d'éducation du secteur de l'alimentation et de l'agriculture en Turquie, lui-même composé de trois éléments principaux : les organismes publics de R & D ; les facultés de sciences agricoles et les centres de recherche universitaire ; et le secteur privé et les organisations non-gouvernementales (ONG).

Les principaux organismes publics de R & D impliqués dans les activités de R & D du secteur agroalimentaires sont les suivants :

- Les instituts de recherche agricole du ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Élevage (GTHB) qui dépendent de la Direction générale de la recherche et des politiques agricoles (TAGEM) : 47 instituts de recherche (11 nationaux, 10 régionaux et 26 spécifiques), dont 23 effectuent des recherches dans le domaine de l'horticulture. Deux instituts spécifiques se consacrent exclusivement à la recherche en oléiculture : l'Institut de recherche oléicole de Bornova (ZAE), en fonctionnement depuis 1937, et l'Institut de recherche en oléiculture de Hatay, qui a été créé en 2013 mais qui n'est pas encore pleinement opérationnel. Certains laboratoires de contrôle alimentaire rattachés au GTHB mènent également des activités de recherche.

- Les instituts de recherche du Centre de recherche du Marmara (MAM) et les laboratoires du Conseil de la recherche scientifique et technique de Turquie (TUBITAK) dans le cadre du ministère des Sciences, de l'Industrie et des Technologies (BSTB).
- Le Centre de recherche et de formation en énergie nucléaire de Sarayköy (SANAEM) qui dépend de l'Autorité de l'énergie atomique de Turquie (TAEK).

La Turquie compte environ 30 facultés d'agriculture, 38 départements d'ingénierie des aliments et 26 centres de recherche universitaires concernés par l'alimentation et l'agriculture. Au sein de ces derniers sont menées des activités de recherche fondamentale et appliquée sur le secteur oléicole.

Ce pays dispose également de programmes d'enseignement secondaire et supérieur en horticulture, transformation des aliments et technologies des huiles :

- Dans les régions oléicoles, une trentaine d'écoles offrent une formation professionnelle de grade supérieur, et trois d'entre elles proposent des programmes consacrés à l'oléotechnie (écoles de formation professionnelle de Çine Akhisar et d'Edremit).
- Parmi les centres de formation professionnelle de niveau intermédiaire consacrés à l'industrie et à l'agriculture dans les régions oléicoles, une cinquantaine propose un programme de technologies des aliments et parmi eux, 17 offrent une spécialisation en confiserie des olives de table.
- Dans le cadre du «programme de formation continue» du ministère de l'Éducation, des programmes sur le stockage et la confiserie des olives sont également disponibles.

En mai 2016, le secteur privé comptait 255 centres de R & D, dont huit en rapport avec le secteur de l'alimentation⁵. Il n'existe pas actuellement de centre privé de R & D qui se consacre exclusivement à la recherche sur les olives et l'huile d'olive.

Parmi les acteurs de la chaîne de valeur, des associations de coopératives de distribution d'olives et d'huile d'olive, principalement Marmarabirlik, ont lancé de grands projets de production d'olives et d'huile d'olive avec des technologies propres et respectueuses de l'environnement, qui ont bénéficié d'un soutien public à la R & D. On mentionnera également les activités de R & D des principaux fournisseurs de technologies de traite-

ment des olives au niveau national (par exemple HAUS, Polat Makina et Kahyaoglu), qui introduisent progressivement des innovations dans ces technologies depuis les années 1980 (Pehlivan Gürkan, 2015, p 217).

De l'examen des indicateurs de capacités et de performance dans le domaine de la R & D, on observe globalement que les acteurs les plus importants dans les activités de R & D dans le secteur oléicole sont des instituts de recherche de la TAGEM et des universités publiques, alors que les activités des autres instituts de recherche publics et du secteur privé sont relativement moins importantes (Pehlivan Gürkan, 2015, p 135-159).

2.2. Acteurs de la chaîne de valeur et organisations

Les chaînes de valeur des olives de table et de l'huile d'olive portent sur trois étapes distinctes : la production des olives, leur transformation et leur distribution. Eu égard à l'importance fondamentale de la sélection de la variété d'olive la plus adéquate lors de la création des oliveraies, les pépinières de jeunes plants d'olivier sont une industrie d'approvisionnement importante pour la production des olives. En Turquie, les responsables de la multiplication des oliviers sont aussi bien des établissements publics que des institutions privées accréditées. La **pépinière publique d'oliviers la plus importante** est le centre de production d'Edremit, qui dépend du GTHB. Cette pépinière fournit des plants d'oliviers aux agriculteurs à travers des unités départementales ou provinciales. Les **pépinières privées** sont des entreprises de petite taille, dotées d'une capacité limitée de production. La plupart de cette production est vendue aux unités départementales ou provinciales du GTHB.

Les **oléiculteurs** turcs sont généralement de petits agriculteurs ou des entreprises familiales : quelques 320 000 entreprises familiales se consacrent à la production d'olives et d'huile d'olive (Ministère des douanes et du commerce [GTB], 2005).

La Turquie compte également 481 **entreprises de production et de conditionnement** des olives de table et 1 794 **producteurs d'huile d'olive** certifiés (Grande Assemblée nationale turque [TBMM], 2008, p 104). Certaines de ces unités sont intégrées et sont constituées de sous-unités de traitement dotées d'unités de conditionnement et de mise en bouteille. Le pays compte 1 005 **huileries** (515 en système continu, 102 à presse à plusieurs pistons et 580 à presse hydraulique traditionnelle), 100 **installations de**

⁵ Ministère des Sciences, de l'Industrie et des Technologies :

http://btgm.sanayi.gov.tr/userfiles/file/istatistiki%20bilgiler/may%C4%B1s%202016/Arge_Merkezi_portal%20Slaytlar%C4%B1_may%C4%B1s%202016.pdf (en turc).

mise en bouteille/conditionnement de l'huile d'olive et 478 **installations de confiserie** (Ministère des Relations avec l'UE [ABGS], 2006). Les **raffineries d'huile d'olive** et les **unités d'extraction de l'huile de grignons d'olive** n'ont pas de fonction directe dans la chaîne de valeur de l'huile d'olive vierge mais elles jouent un rôle important dans le secteur oléicole turc. On compte 15 raffineries d'huile d'olive (ABGS, 2006) et 20 unités d'extraction d'huile de grignons, dont 14 emploient des méthodes traditionnelles et 6 la technique de centrifugation (TBMM, 2008, p 143).

Les **associations et les coopératives agricoles de distribution des olives et de l'huile d'olive** jouent également un rôle important dans la chaîne de valeur⁶. Dans le secteur des olives de table et de l'huile d'olive, on trouve trois associations et coopératives de distribution : **Tariş**, **Marmarabirlik** et **Güneydoğubirlik**. Elles réalisent différentes fonctions dans la chaîne de valeur : acheter, traiter, emballer, stocker et vendre les olives et les huiles d'olive de leurs membres, offrir une assistance en nature (engrais, pesticides, etc.) et un financement, et fournir des services de formation à leurs membres (GTB, 2015). Environ 14 % des entreprises turques sont membres de l'une de ces associations (GTB, 2015), qui achètent et traitent environ 16 % de la production totale (ABGS, 2006).

Tariş a été créée en 1949. Elle fournit actuellement des services à 32 coopératives qui réunissent environ 24 000 membres. Elle possède 29 unités de transfor-

mation d'une capacité quotidienne de traitement de 3,2 tonnes, une raffinerie d'une capacité annuelle de raffinage de 75 000 tonnes, de conditionnement de 3 000 tonnes d'olives de table et d'environ 56 000 tonnes d'huile d'olive par an, et de stockage de 55 000 tonnes d'huile d'olive (GTB, 2015). **Tariş** contribue à 16 % de la production totale d'huile d'olive de sa région, 13 % de la production nationale totale et à 18 % des exportations d'huile d'olive (TBMM, 2008 ; p 165). **Marmarabirlik** a été créée en 1954 et offre ses services à 8 coopératives dans les provinces de Bursa, Balıkesir et Tekirdağ. Elle compte 31 000 membres (GTB, 2015). Cette association est surtout connue pour la confiserie des olives de table mais elle dispose également d'installations d'extraction d'huile d'olive. **Marmarabirlik** achète près d'un tiers des olives de la région et a une capacité de stockage de 70 000 tonnes. Elle peut conditionner 150 tonnes d'olives de table et traiter 220 tonnes d'huile d'olive par jour. En outre, elle a été la première à investir dans le stockage autorisé, ce qui est essentiel pour assurer la qualité du produit. Quant à **Güneydoğubirlik**, elle a été créée en 1940 pour la distribution des pistaches et a introduit quatre autres produits en 1989 : poivrons, raisins secs, huile d'olive et haricots. Cette association, qui compte environ 5 000 oléiculteurs parmi ses membres, est actuellement en liquidation et ses activités ont été suspendues (GTB, 2015). **Akdenizbirlik**, l'Association oléicole de la Méditerranée orientale, a été créée en 2001 comme association de producteurs et non comme association de coopératives de distribution. Ce partenariat

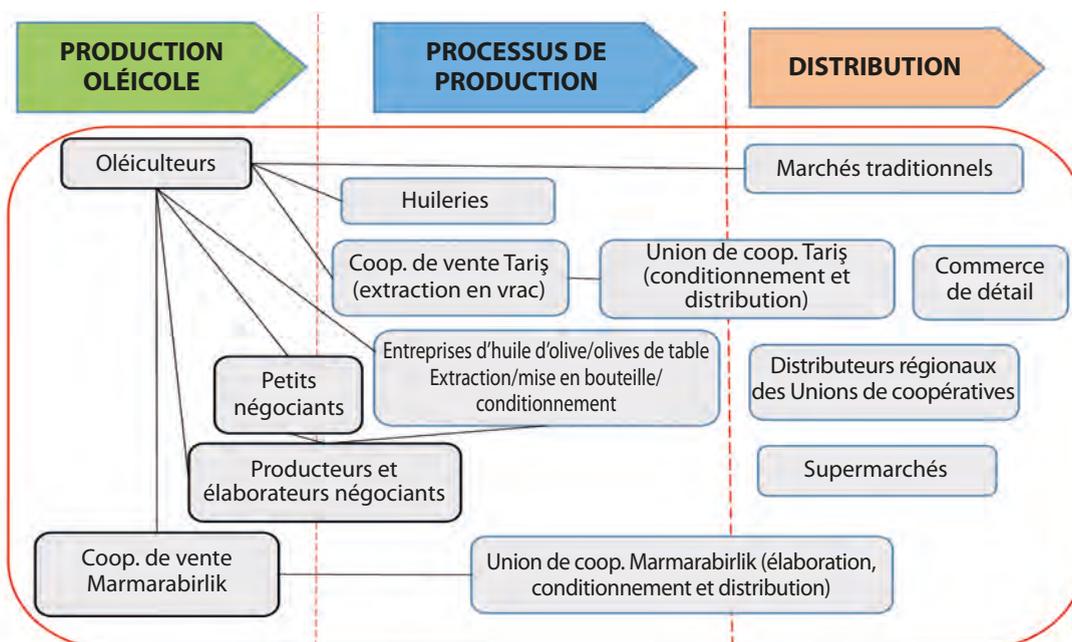


Figure 2: Principaux acteurs des chaînes de valeur des olives de table et de l'huile d'olive de Turquie

⁶ Les coopératives et unions de négociants ont développé leurs capacités depuis les années 2000, en particulier lorsqu'elles ont obtenu leur autonomie en vertu du Décret 4572 «Sayılı Tarım Satış Kooperatif ve Birlikleri Hakkında Kanun».

réunit les oléiculteurs des régions du sud et du sud-est. Parmi ses fonctions actuelles figurent la fourniture de jeunes plants d'olivier, la prestation de services de vulgarisation et de soutien technique pour le contrôle des ravageurs et de services de recueil de données et d'élaboration de rapports d'inventaire.

En Turquie, le rôle des acteurs dans les chaînes de valeur des olives de table et de l'huile d'olive n'est pas clairement défini, comme le montre la **Figure 2**. De nombreux acteurs sont en effet impliqués à différents stades de la chaîne de valeur ou assument plus d'une fonction à un certain stade (Pehlivan Gürkan, 2015). Certains acteurs ne sont que des oléiculteurs, des transformateurs, des distributeurs ou des exportateurs, tandis que d'autres jouent plusieurs de ces rôles ou tous ces rôles à la fois. Ainsi, certains agriculteurs sont impliqués dans la phase de traitement (par exemple ils réalisent la confiserie des olives chez eux afin de les préparer comme olives de table) et la commercialisation (ils vendent directement aux distributeurs ou sur les marchés traditionnels l'huile d'olive qu'ils ont produite à travers des coopératives et des huileries et les olives de table qu'ils ont préparées par leurs propres moyens). On trouve également **des producteurs et des transformateurs commerçants**, qui produisent des olives et qui en extraient l'huile, achètent de l'huile d'olive à de petits distributeurs et mélangent les huiles pour les conditionner sous leur propre marque ou qui revendent à des entreprises de conditionnement et de mise en bouteille de l'huile olive qu'ils ont achetée pour que celles-ci les commercialisent sous leur propre marque. Les **vendeurs/distributeurs individuels** jouent également un rôle important dans la chaîne de valeur, car tous les oléiculteurs turcs ne sont pas membres de coopératives

2.3. Organisations relais

Le **système public de vulgarisation agricole**, qui fait partie de l'organisation provinciale du GTHB, est la principale organisation relais qui assure la liaison entre le domaine de la recherche et de l'éducation publique et les oléiculteurs. Depuis les années 90, de nombreux projets ont été menés dans l'objectif d'améliorer l'efficacité de ce système (Pehlivan Gürkan, 2015, p. 194). En 2012, le département d'Éducation, de Vulgarisation et des Publications du GTHB (EYYDB) a lancé un «Projet de vulgarisation des innovations agricoles.» Depuis lors, l'Institut de recherche en oléiculture (AEZ) participe à des activités de vulgarisation dans le cadre de projets sélectionnés en coordination avec les agents de vulgarisation agricole régionaux de l'EYYDB⁷.

Parmi les organisations relais qui rassemblent les agriculteurs, **l'Union turque des Chambres d'Agriculture (TZOB)** est la plus grande association d'agriculteurs en Turquie. Elle assure la liaison entre les producteurs oléicoles et d'autres parties prenantes. Les oléiculteurs doivent être membres de la TZOB pour recevoir des prêts de la Ziraat Bank (Banque agricole) et des coopératives de crédit agricole. Depuis l'adoption de la loi de 2004 autorisant les associations de producteurs, des **associations de producteurs d'olive** ont également vu le jour. Il existe ainsi 13 petites associations de producteurs d'olive actives depuis 2014⁸. En outre, les **coopératives de développement agricole** établies dans les régions oléicoles sont composées d'oléiculteurs et fonctionnent comme des associations d'oléiculteurs.

Le **Conseil national de l'olive et de l'huile d'olive (UZZK)**, créé en 2007, est le premier conseil consacré aux produits oléicoles en Turquie et l'une des principales organisations relais du secteur. L'UZZK est une plateforme officielle qui relie des institutions publiques, des institutions privées et des ONG dans le but d'introduire des améliorations dans le secteur de l'huile d'olive et des olives de table. L'UZZK abrite différents sous-groupes, dont plusieurs représentants de l'industrie⁹. L'UZZK dépend du Conseil d'aide et d'orientation agricole.

Les principaux objectifs de l'UZZK sont (1) développer et renforcer la structure du secteur oléicole ; (2) augmenter la production, la consommation et le commerce des olives et de l'huile d'olive ; (3) aider ses membres à créer des marques et à commercialiser leurs produits ; (4) favoriser l'harmonisation avec le marché commun des olives et de l'huile d'olive de l'Union européenne ; (5) augmenter la compétitivité ; et (6) élaborer et mettre en œuvre des stratégies communes et des plans sectoriels tenant compte de l'état du marché intérieur et des développements internationaux dans le secteur.

L'UZZK est un organisme relais important. Il relie (1) les différents acteurs du secteur au sein de sa structure de sous-comités ; (2) les acteurs de la chaîne de valeur avec les ministères concernés (principalement le GTHB) pour l'élaboration de politiques pertinentes ; et (3) d'autres acteurs du secteur avec le Conseil oléicole international (COI) à travers son coordinateur national : le ministère des Douanes et du Commerce (GTB). En outre, l'UZZK apporte un appui institutionnel aux festivals de récolte des olives dans les régions oléicoles et au Salon des olives,

⁷ Pour plus d'information, cliquer sur <http://www.tarim.gov.tr/EYYDB/Link/6/Tarimsal-Yenilik-Ve-Bilgi-Sistemi>.

⁸ http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Duyurular/HAZIRAN_ÜRETİCİ_BİRLİKLERİ.xls (en turc).

⁹ Voir le Journal Officiel n° 26484, du 5 avril 2007 <http://uzzk.org/> (en turc).

de l'huile d'olive et des technologies (Olivtech) qui se tient à Izmir. Il s'agit d'importantes plateformes de diffusion des connaissances qui rassemblent différents acteurs du secteur. Cet organisme propose également des formations, principalement des cours de dégustation d'huile d'olive, qui favorisent la diffusion des connaissances sur l'analyse sensorielle de l'huile d'olive.

L'association **Zeytindostu** est la seule ONG nationale fruit d'une initiative civile (2006). Elle vise à promouvoir «l'utilisation solidaire des connaissances et des compétences communes» dans le secteur. Cette association fonctionne comme une organisation relais depuis sa création. Elle a organisé 14 réunions sur l'«utilisation solidaire des connaissances et des capacités communes dans le secteur de l'huile d'olive et des olives de table» dans différentes régions oléicoles entre 2006 et 2009. Ces réunions ont servi de plateforme entre les différents représentants de l'industrie pour échanger des connaissances le secteur.

En plus de son rôle de relais, Zeytindostu organise des activités telles que (1) des cours de dégustation d'huile d'olive, donnés par un jury d'analyse sensorielle de l'huile d'olive reconnu au niveau international, (2) des cours de formation sur le traitement des olives et l'amélioration de la qualité à l'intention des oléiculteurs, (3) des prix à la qualité pour les huiles d'olive vierges extra dans le but d'améliorer la qualité des produits et de sensibiliser les consommateurs à la qualité, et (4) elle publie depuis 2006 une revue intitulée *Z&Z Akdeniz Kültür Dergisi* (Culture méditerranéenne de l'olive et de l'huile d'olive), qui est devenue une publication scientifique en 2013.

Les **chambres de commerce et d'industrie** agissent comme intermédiaires entre les différents acteurs de la chaîne de valeur. L'**Union des Chambres et des Bourses de Turquie (TOBB)** est l'organe juridique le plus élevé du secteur privé. Ces chambres comprennent des groupes du secteur oléicole des régions productrices. Les chambres de commerce départementales des différentes régions oléicoles organisent des activités spécifiques de formation pour leurs membres en collaboration avec d'autres acteurs régionaux, tels que l'Organisation pour le développement des petites et moyennes entreprises (KOSGEB).

L'**Union des exportateurs d'olives et d'huile d'olive (EZZIB) et l'Union des Exportateurs de l'Égée (EIB)**¹⁰ opèrent sous les auspices de l'**Assemblée des exportateurs turcs (TIM)**, qui est une organisation relais importante dont le rôle est significatif dans le secteur. Les exportateurs d'olives et d'huile d'olive doivent adhérer à l'EZZIB, qui compte environ 500 membres. Dans d'autres régions oléicoles, il existe des associations d'exportateurs, mais l'EZZIB est le seul groupement exclusif d'exportateurs d'olives et d'huile d'olive. Cette association fait partie de l'EIB et joue un rôle d'intermédiaire entre les organismes publics, les partenaires extérieurs et les exportateurs d'olives et d'huile d'olive.

L'EIB organise des activités de recherches et de formation en collaboration avec d'autres acteurs, notamment (1) des cours génériques de courte durée sur le commerce extérieur, la réglementation, la commercialisation et la gestion, destinés à renforcer le potentiel des entreprises exportatrices ; (2) des programmes de formation complets pour les PME, comme le programme «académie d'innovation», avec lequel il cherche à renforcer le potentiel des entreprises ; (3) des projets *ad hoc* de R & D en collaboration avec des représentants du secteur¹¹ ; et (4) le «salon des projets de R & D dans le secteur alimentaire» dans le cadre duquel sont présentés des projets innovants dans le secteur alimentaire, y compris dans le secteur de l'olive et de l'huile d'olive¹².

Le **Comité de promotion des olives de table et de l'huile d'olive (ZZTK)** a été créé en 2007 par un ordre du ministère de l'Économie établissant son règlement intérieur¹³. Le ZZTK dépend de l'EZZIB. Le but du ZZTK est «d'améliorer la promotion sur les marchés étrangers, de diversifier les marchés d'exportation et de lancer des campagnes de promotion pour créer la marque et l'image *Olives et Huiles d'olive de Turquie*. En outre, le ZZTK prévoit de réaliser des activités promotionnelles pour sensibiliser les consommateurs nationaux et développer ainsi le marché intérieur en augmentant la consommation.

2.4. Organisations de réglementation et de soutien

Les organisations de réglementation et de soutien interviennent principalement dans le fonctionnement du secteur des olives et de l'huile d'olive par la

¹⁰ Voir <http://www.egebirlilik.org.tr/birlikler-zeytin-zeytinyagi-birlik-detay.asp>.

¹¹ Par exemple, le dernier projet de R & D du Département de recherche de l'EIB en collaboration avec le secteur privé et des partenaires européens portait sur les problèmes liés à la mouche de l'olive et s'adressait aux PME de production oléicole.

¹² L'objet de cette initiative est d'améliorer l'interaction la recherche et le secteur et d'aider les entreprises alimentaires pour qu'elles puissent demander des droits de propriété intellectuelle sur leurs projets de R+D. Le dernier salon a eu lieu en mai 2016: <http://www.gidaargeprojepazari.org/> (en turc).

¹³ <http://www.zztk.com.tr/yeni/zztk.html> (en turc).

conception d'un cadre réglementaire ; c'est-à-dire en établissant les «règles du jeu». Pour cela, entre autres choses, (1) elles élaborent des plans et des programmes à long terme qui offrent un cadre pour le secteur ; (2) elles approuvent des règlements (production, transformation et technologies) ; (3) elles prêtent leur assistance à des activités de R & D et de formation, des infrastructures physiques, des ressources humaines, des partenariats, etc. Ces règles et cette assistance ont un impact sur les activités du secteur oléicole (R & D, développement technologique, formation, diffusion des connaissances, esprit d'entreprise, développement du marché, etc.).

La Turquie ne dispose pas actuellement d'une politique publique officielle pour le secteur des olives et de l'huile d'olive. Cependant, divers plans et programmes publics ont été adoptés et assurent la cohésion du secteur. Tous les organismes publics impliqués dans ces plans et programmes sont acteurs régulateurs du SI du secteur oléicole, comme on peut l'observer dans le **Tableau 1**. Les principaux acteurs qui soutiennent l'oléiculture font l'objet du **Tableau 2**.

Tableau 1. Principaux plans et programmes liés au secteur oléicole

Programme	Années	Coordinateur
Plan de recherche agricole	2011-2015*	GTHB
Programme d'assistance au développement rural	2011-2015*	GTHB
Stratégie nationale de R+D+i dans le secteur alimentaire	2011-2016	TÜBİTAK
Plan stratégique pour l'agriculture écologique	2012-2016	GTHB
Stratégie de fourniture d'intrants (GİTES) Plan d'action agricole	2013-2015	Ministère de l'Économie
Plan stratégique du GTHB	2013-2017	GTHB
Agenda de recherche et innovation stratégique de l'UGTP «Objectif 2023»	2013-2023	Plateforme Nationale de Technologie des Aliments (UGTP)
Programme économique de préadhésion	2014-2016	Ministère des Relations avec l'UE
Dixième plan de développement	2014-2018	Ministère du Développement
Stratégie nationale pour le développement régional	2014-2023	Ministère du Développement
Stratégie nationale pour la gestion des bassins	2014-2023	Ministère des Ressources forestières et hydriques
Programme à moyen terme	2015-2017	Ministère du Développement
Document stratégique pour l'industrie	2015-2018	Ministère des Sciences, de l'Industrie et des Technologies

Source : Données de l'auteure au mois de mai 2016.

* Prolongé jusqu'en 2016.

Parmi les acteurs ministériels, plusieurs unités du GTHB jouent un rôle - direct ou indirect - important dans le secteur oléicole. La Direction générale de la Recherche et des Politiques agricoles (TAGEM) identifie les priorités de recherche dans le domaine de l'oléiculture dans le cadre d'un plan quinquennal de recherche agricole¹⁴ qui fournit des conseils aux instituts de recherche de la TAGEM et de l'AEZ. La TAGEM propose également une assistance dans le cadre de ses activités de R & D. D'autres unités du GTHB, comme la Direction générale de la Production Végétale (BÜGEM), la

Direction générale du Contrôle des Aliments (GKGM), la Direction générale de la Réforme Agricole (TRGM) et l'Institution d'Aide à l'Agriculture et au Développement rural (TKDK), établissent un cadre réglementaire adapté à l'oléiculture et fournissent une aide directe et indirecte au secteur. En outre, la Direction générale du Contrôle des Aliments s'occupe des normes du Codex sur les olives de table et l'huile d'olive et des normes sur le contrôle des aliments.

La plupart des sources d'assistance agricole du GTHB citées dans le Tableau 2 sont gérées par différents départe-

¹⁴ Le dernier plan est celui qui a été approuvée pour la période 2011-2015: http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/master_plan.pdf (en turc). Il est en cours de révision en vue de l'approbation du plan pour la prochaine période.

tements de la BÜGEM : le Département des Cultures arables et de l'Horticulture fournit son assistance au moyen de primes d'assurance pour la culture des oliviers ; le Département des Semences fournit des aides pour les jeunes plants, y compris les plants d'oliviers ; le Département de Nutrition végétale fournit du carburant, des engrais et l'analyse du sol ; le Département des Bonnes Pratiques agricoles et de l'Écologie donne des conseils sur les pratiques agricoles à adopter et sur la production biologique ; et le Département des Zones agricoles fixe les priorités en matière de produits agricoles, y compris les produits oléicoles, selon les zones.

En ce qui concerne les coopératives, qui jouent un rôle important dans le secteur, la Direction générale de la Réforme agricole du GTHB est responsable des associations de producteurs agricoles, du développement des coopératives, des coopératives d'irrigation et des coopératives de crédit agricole, alors que les associations et les coopératives de distribution (comme Tariş et Marmarabirlik) dépendent du GTB. Les opérations de Tariş et de Marmarabirlik ont fait l'objet de changements significatifs en raison de la restructuration en 2014 de l'accord-cadre de ces associations par le GTB, conformément au «Plan d'action 2012-2016 et stratégie pour les coopératives turques» lancé par ce ministère.

Les organismes responsables de l'élaboration de normes, tels que l'Institut turc des Normes (TSE) (chargé notamment des normes sur l'innocuité des huiles d'olive exportées) et l'Institut turc des Brevets (TPE) (responsable entre autres de l'enregistrement des indications géographiques pour les produits alimentaires) font également partie des principaux acteurs régulateurs du secteur de l'huile d'olive et des olives de table.

Enfin, les agences régionales de développement, les agences de développement rural du TKDK, les bureaux régionaux de la KOSGEB, les coopératives de crédit agricole (TTKK) et les centres d'affaires turco-européens (ABIGEM) créés par la TOBB sont quelques-uns des acteurs régionaux qui contribuent au développement de l'infrastructure économique, physique et professionnelle du secteur oléicole au niveau régional.

Conclusions

Cette étude fait le point sur les différents acteurs impliqués dans le processus d'innovation et donc dans le développement du secteur oléicole turc et décrit le rôle des principaux acteurs.

Définir les acteurs et les limites du SI du secteur des olives de table et de l'huile d'olive constitue une première étape pour l'élaboration d'une politique secto-

Tableau 2. Principales sources de soutien direct et indirect au secteur oléicole

Organisation de soutien	Type de soutien
Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Élevage (GTHB)	Assistance dans le cadre d'activités de R & D des instituts de recherche de la TAGEM, soutien en nature pour les consortiums de R & D public-privé avec des instituts de recherche de la TAGEM, subventions aux projets de R & D agricole d'universités, ONG et entreprises. Engrais, carburant, production biologique et recommandations de pratiques agricoles pour les zones de cultures fruitières et maraîchères; assistance aux bassins oléicoles; fourniture de plants d'oliviers; assurance agricole; subvention de crédit agricole aux coopératives agricoles.
Conseil de la Recherche scientifique et technologique de Turquie (TÜBİTAK)	Divers types d'assistance au niveau national pour la R & D des secteurs académiques, commerciaux et industriels dans le cadre du Programme d'aide à la recherche (ARDEB) et du Programme d'assistance technologique et à l'innovation (TEYDEB). Programme de subventions pour les Bureaux de transferts de technologies (TTO) dans l'objectif d'améliorer la collaboration entre les universités et l'industrie et de favoriser la commercialisation de la R & D en créant des bureaux de transferts de technologies servant de lien.
Ministère des Sciences, de l'Industrie et des Technologies (BSTB)	Programme SANTEZ ; subventions partielles pour les consortiums de R & D entre les universités et le secteur privé; services de regroupement dans des projets de collaboration entre les différents acteurs régionaux; création de zones de développement technologique par le biais d'exonérations fiscales.
Ministère des Douanes et du Commerce (GTB)	Octroi de prix à des travaux académiques en coopératives, subventions à des projets de coopératives.

Ministère de l'Économie	Programme d'aide pour le regroupement des PME; pour des projets de collaboration entre les organisations relais (ONG, coopératives, chambres de commerce...) en vue de développer les marchés d'exportation. Assistance pour la recherche et l'ouverture de marchés; services de marketing et de branding et unité de promotion internationale; promotion de la compétitivité au niveau international; salons; création de marques sur les marchés étrangers et programme «Turququality»; restitutions à l'exportation pour les produits agricoles (y compris l'huile d'olive).
Ministère des Finances	Allocations budgétaires pour la R & D; aides liées aux paiements de l'impôt sur le revenu et les primes d'assurance pour les centres technologiques, centres de R & D, projets de coopération sans concurrence, etc.
Organisation pour le Développement des Petites et Moyennes Entreprises (KOSGEB)	Aide aux entrepreneurs; soutien à des projets thématiques; assistance générale; aide aux projets pour les PME; aides aux demandes de droits de propriété sur la R & D, innovation et applications industrielles; aide aux PME émergentes; aide sur les intérêts des prêts; partenariats d'assistance ou de collaboration.
Fondation turque pour le Développement technologique (TTGV)	Programme d'assistance pour des projets technologiques avancés : financement partiel de projets de R+D, y compris dans le domaine de la technologie des aliments et de la production de produits écologiques à partir des résidus agricoles.
Fonds de Garantie des Crédits (KGF)	Aval pour les crédits aux PME, jeunes et femmes entrepreneurs.
Agence de développement régional	Mesures diverses d'aides économique.
Institution d'Assistance à l'Agriculture et au Développement rural (TKDK)	Programme IPARD pour les agriculteurs et les coopératives adhérentes.

Source: Données de l'auteur en 2015.

rielle basée sur un SI, avant d'évaluer le fonctionnement du SI du secteur. Cette étape consiste à déterminer l'existence, la diffusion et l'utilisation des connaissances dans les différentes composantes sectorielles et entre ces dernières. Pour améliorer les activités d'innovation dans le secteur, les politiques publiques devraient chercher à résoudre les problèmes structurels qui entravent le fonctionnement du SI du secteur des olives de table et de l'huile d'olive (Pehlivan Gürkan, 2015).

Il est possible que la portée du SI de ce secteur varie au fil du temps : de nouveaux acteurs peuvent apparaître, disparaître ou changer de fonctions. Les «règles du jeu» peuvent également changer, au fur et à mesure de l'apparition de nouvelles normes, règles ou règlements et de l'abrogation des lois antérieures. En bref, les problèmes du secteur évoluent en même temps que d'autres facteurs extérieurs. C'est pourquoi une analyse du SI du secteur oléicole doit être effectuée régulièrement dans le but d'élaborer des politiques publiques qui favorisent l'innovation continue.

Bibliographie

ABGS (2006) "Screening Chapter 11. Agriculture and Rural Development Agenda Item 15: Olive Oil"

http://www.abgs.gov.tr/tarama/tarama_files/11/SC-11DET_15_Oliveoil.pdf

Edquist, C. (2005), "Systems of Innovation: Perspectives and Challenges". *The Oxford Handbook of Innovation*. 2005 Chapter 7, p: 181-208.

GTB (2015) "2014 yılı Zeytin ve Zeytinyağı Raporu" Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Şubat 2015 <http://koop.gtb.gov.tr/data/53319ec1487c8eb1e43d72a1/2014%20Zeytinya%C4%9F%C4%B1%20Raporu.pdf>

Pehlivan Gürkan, N. (2015), "Turkish Olive and Olive oil Sectoral Innovation System: A Functional - Structural Analysis". PhD Thesis, Middle East Technical University (METU), Ankara, 2015 <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12619517/index.pdf>

Spielman, D.J. and Birner, R. (2008), "How Innovative Is Your Agriculture? Using Innovation Indicators and Benchmarks to Strengthen National Agricultural Innovation Systems" The World Bank, Agriculture and Rural Development Discussion Paper 41.

TBMM (2008) "Zeytin ve Zeytinyağı ile Diğer Bitkisel Yağların Üretiminde ve Ticaretinde Yaşanan Sorunların Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan (10/27, 34, 37, 40, 102) Esas Numaralı Meclis Araştırması Komisyonu Raporu". Temmuz 2008 <https://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem23/yil01/ss296.pdf>

Qu'est-ce que le Conseil national de l'olive et de l'huile d'olive (UZZK) ?

Connu sous son acronyme turc (UZZK), le Conseil national de l'olive et de l'huile d'olive a été créé après le départ de la Turquie du Conseil oléicole international en 1998. Aujourd'hui, c'est l'une des principales organisations turques à contribuer au développement de l'oléiculture et de l'industrie de l'huile d'olive dans le pays. Ummuhan Tibet préside le Conseil de l'UZZK et Mustafa Tan en est le Directeur exécutif. Tous les deux ont très gentiment accepté de répondre à quelques questions sur l'UZZK et l'industrie oléicole en Turquie.



Comment et pourquoi le Conseil national de l'olive et de l'huile d'olive a-t-il été créé ?

Mustafa Tan : L'UZZK est le résultat d'une importante initiative de la société civile motivée par les besoins du secteur oléicole en Turquie. Notre première réunion a eu lieu à Adatepe le 1^{er} juin 2002. D'autres réunions ont suivi à Izmir, Aydın et Bursa, où des centaines de représentants de l'industrie ont élu le Comité exécutif. Beaucoup de nos amis qui ont participé à ce Comité travaillent actuellement avec nous dans la gestion de l'UZZK. Depuis, nous n'avons jamais cessé de travailler pour développer la culture des oliviers et la production d'huile d'olive et d'olives de table en Turquie. Nos objectifs sont simples : réunir toutes les branches de l'industrie oléicole du pays pour lui apporter l'attention qu'elle mérite et trouver des solutions à ses problèmes. Avec le soutien des instituts et d'autres organisations, y compris du ministère turc de l'Agriculture et des Affaires rurales, ces efforts ont représenté une étape importante pour l'industrie.

Le secteur oléicole turc a été confronté à des problèmes dans le passé et il en rencontrera sûrement d'autres à l'avenir. La Turquie a longtemps été l'un des plus grands producteurs et avait une grande superficie oléicole, en particulier en Anatolie, le berceau de l'huile d'olive, avant d'être reléguée à la cinquième position après l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la Tunisie. Certes, les récoltes des olives et les rendements d'huile d'olive

par arbre sont faibles et nous continuons à avoir des problèmes avec les normes de qualité, mais la Turquie a un sol idéal et ses conditions climatiques sont optimales pour produire les meilleures olives et huiles d'olive. Il y a encore des milliers de ménages turcs qui n'utilisent pas l'huile d'olive et des millions de Turcs qui connaissent mal ce produit. Notre premier objectif est d'augmenter la consommation d'huile d'olive turque de 2-3 kg à 5 kg par personne et de consommer ce que nous produisons.

Quelle est la mission de l'UZZK en Turquie ?

Ummuhan Tibet : L'UZZK cherche à renforcer la conscience collective et la détermination commune entre les organisations publiques, non gouvernementales et le secteur privé, dans l'objectif de :

- Renforcer la structure de l'industrie oléicole en Turquie
- Soutenir la création de marques pour commercialiser les produits de l'huile d'olive
- Augmenter la production, la consommation et le commerce des olives et de l'huile d'olive
- Aider les producteurs et les transformateurs à accéder aux marchés nationaux et internationaux
- Aligner le secteur turc sur l'Organisation commune de Marché de l'Union européenne pour les olives et l'huile d'olive
- Accroître la compétitivité de la Turquie sur le marché mondial grâce à la mise en œuvre de plans de développement
- Trouver des solutions aux problèmes des produits en les soumettant au Comité de Soutien et d'Orientation agricole

L'UZZK est l'un des premiers conseils de produits à avoir été établi en Turquie. Il a été créé en vertu d'un règlement d'application de la Loi agricole n° 5488 qui stipule les règles pour sa mise en place et ses principes de travail. Notre première Assemblée générale ordinaire a eu lieu le 12 novembre 2007. Cela fait donc neuf ans que nous fonctionnons.

En revenant sur ces neuf dernières années, nous pouvons voir de nombreux problèmes - passés et actuels - mais aussi une volonté et une détermination à trouver des solutions. L'industrie oléicole en Turquie a dû passer par ce processus difficile pour être en mesure de rivaliser avec les géants. Dans ce processus, la qualité, l'efficacité et la normalisation n'ont jamais été aussi importants, en particulier les aspects tels que l'application des méthodes respectueuses de l'environnement et la production de produits de qualité. Alors que le secteur s'essouffle en Espagne, en Italie et en Grèce, même sous le filet de l'Union européenne, l'industrie oléicole de la Turquie gagne des points grâce à l'information et au transfert des technologies.

En raison de la pollution qui contribue au réchauffement global et à la sécheresse, les 167 millions d'oliviers de la Turquie n'ont produit l'année dernière que 170 000 tonnes d'huile d'olive. Cette année, la production d'huile d'olive a augmenté de 150 000 tonnes et se rapproche des niveaux des pays de l'UE. En plus de l'huile d'olive, la Turquie a également produit entre 320 000 et 400 000 tonnes d'olives de table en moyenne au cours des deux dernières années. Parce qu'on entend de plus en plus parler des olives et de l'huile d'olive et que de nouveaux investisseurs cherchent à commercialiser leurs produits, la consommation d'huile d'olive par habitant de la Turquie est passée de 1 à près de 2 litres par an. Cela ne fait aucun doute : les objectifs communs et les efforts conjoints de l'UZZK et du ministère turc de l'Agriculture ont contribué à stimuler la croissance rapide de l'industrie dans notre pays.

Que faut-il faire pour augmenter les ventes en Turquie ?

Mustafa Tan : Tout d'abord, nous essayons de faire prendre conscience des avantages de l'huile d'olive en termes de qualité et de santé par rapport aux autres types d'huiles. OLIVTECH - le salon des olives de table, de l'huile d'olive et des technologies - salon annuel coordonné par l'UZZK, joue un rôle clé dans l'introduction et la commercialisation de l'huile d'olive turque sur les marchés nationaux et internationaux. Je suis convaincu que ce salon aidera l'industrie à l'échelle mondiale et permettra à de nombreuses organisations mondiales, y compris le COI, d'apprendre davantage sur l'industrie de l'huile d'olive et des olives de table de la Turquie. Parmi les autres initiatives en cours pour améliorer la

sensibilisation figurent des ateliers, des séminaires et des tables rondes.

La Turquie a de nouveau rejoint le COI le 20 février 2010. Depuis lors, nous avons travaillé sur des projets conjoints nationaux et internationaux de marketing, qui ont bénéficié de l'effet multiplicateur du COI. Les campagnes nationales de promotion sont coordonnées par l'UZZK. Dans le même temps, nous travaillons dur sur la législation pour combattre et prévenir la fraude et la falsification des huiles d'olive et pour répondre aux normes européennes. Nous menons un programme de contrôle de la qualité en parallèle avec le programme du COI et publierons prochainement une liste blanche des entreprises. Bientôt, le monde entier se rendra compte que la Turquie produit des huiles et des olives d'excellente qualité.

Comment évaluez-vous le soutien apporté par le gouvernement à l'industrie ?

Ummuhan Tibet : Pour la première fois, un ministre de l'Agriculture a récemment annoncé que l'objectif était de faire de la Turquie le deuxième plus grand producteur mondial après l'Espagne. Cet objectif est partagé par l'UZZK et tous les représentants de l'industrie. Le ministre a également souligné que l'industrie devait progresser avant que la Turquie ne devienne membre de l'UE.

Le ministère a fixé un certain nombre d'objectifs pour l'industrie oléicole avant 2023. En bref, l'idée est d'augmenter :

1. Les surfaces oléicoles de 700 000 ha à 1 000 000 ha
2. Le nombre d'oliviers de 140 millions à 180 millions
3. La production d'olives de table de 400 000 t à 650 000 t
4. La production des olives à huile de 800 000 t à 3 000 000 t
5. La production d'huile d'olive de 115 000 t à 500 000 t
6. La consommation d'huile d'olive par habitant de 1 à 5 kg (soit 400 000 t)
7. La consommation d'olives de table par habitant à 6 kg

Nous sommes heureux de voir que le ministère partage nos objectifs. Son soutien est essentiel au cours de ce processus et une analyse minutieuse est nécessaire pour adapter l'action aux besoins futurs.

Le jury de dégustation de l'Institut de Recherche en Oléiculture

Oya Köseoğlu, Ferište Öztürk Güngör, Yeşim Altunoğlu,
Ayşen Yildirim, Şahnur Irmak et Didar Sevim

L'Institut de Recherche en Oléiculture (IRO) est un organisme public qui travaille pour la Direction générale de la Recherche et des Politiques agricoles, qui dépend du ministère turc de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Élevage. Deux de ses principales activités sont la recherche et la formation, qui sont menées par les Départements d'Amélioration végétale, Techniques de culture, Gestion, Protection des végétaux, Technologies d'élaboration des olives de table et de l'huile d'olive, et Économie-Statistiques. L'IRO est chargé du recueil et de l'analyse des données, du recueil et de la conservation des ressources génétiques, des recherches au niveau national et international, de la formation (cours, ateliers, etc.), de la préparation de publications et de l'approvisionnement de plants d'oliviers certifiés aux agriculteurs.

L'huile d'olive occupe une place particulière parmi les nombreux produits agricoles turcs. Les recherches scientifiques ont confirmé au cours des dernières années les effets positifs des olives et de l'huile d'olive sur la santé humaine et la nutrition, ce qui a eu un impact positif sur la culture des oliviers et la plantation de nouvelles oliveraies en Turquie et dans le reste du monde. D'un point de vue économique, les variétés les plus importantes pour la production d'huile d'olive sont 'Ayvalık', 'Memecik', 'Gemlik' et 'Kilis Yağlık'. Les deux premières sont les principales variétés cultivées pour la production d'huile d'olive vierge dans la région égéenne. Leurs caractéristiques organoleptiques peuvent varier en fonction du moment de la récolte des olives, mais en général, les huiles d'olive de la variété 'Memecik' ont un fruité vert intense et un goût amer et piquant, alors que les huiles de la variété 'Ayvalık' se caractérisent par un fruité vert entre intense et moyen, avec un piquant et une amertume moyens.

L'analyse sensorielle est une discipline scientifique qui comprend des mesures à la fois qualitatives et quantitatives et qui fait l'objet d'un intérêt croissant en Turquie. Elle est utile pour étudier la durée de conservation, pour réaliser des coupages ou pour le contrôle des attributs et de la qualité.

Le laboratoire d'analyse sensorielle de l'IRO est important pour les chercheurs et les producteurs d'huile et d'olives de table. Ce laboratoire a été de nouveau créé en

2012, deux ans après le retour de la Turquie au sein du Conseil oléicole international (COI), avec 15 dégustateurs sélectionnés parmi le personnel de l'Institut. En 2013 et 2014, trois dégustateurs ont participé à un atelier international organisé par le COI et les autres dégustateurs ont obtenu un certificat de spécialisation en analyse sensorielle après avoir réussi des examens difficiles dans le cadre des séminaires de formation organisés par l'Organisation nationale des dégustateurs d'huile d'olive d'Italie, ou *Organizzazione Nazionale di Olio Oliva Assaggiatori* (ONAOO).

Le laboratoire est agréé par le COI et effectue des analyses sensorielles conformément à la méthode et aux normes du COI pour l'évaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge. Il analyse un grand nombre d'échantillons de producteurs, de distributeurs et d'importateurs et fournit une assistance technique à des projets scientifiques menés à l'Institut. Il fournit également une formation en évaluation organoleptique dans tout le pays et cherche à sensibiliser le secteur oléicole et les institutions à la qualité en organisant des dégustations.

Les dégustateurs travaillent volontairement pour sensibiliser le public, promouvoir l'huile d'olive et augmenter sa consommation en Turquie, et ont participé en tant que membres du jury dans le cadre des concours d'huile d'olive vierge extra organisés par la Olive Friendly Foundation et le COI.

Le laboratoire participe à toutes sortes d'activités de sensibilisation consacrées à l'huile d'olive et participe à des réunions et des événements pour partager ses idées et ses expériences.

De nombreux laboratoires réalisent des analyses sensorielles de l'huile d'olive vierge en Turquie. Parmi ceux-ci, quatre ont été agréés par le COI, en particulier les laboratoires du Conseil national de l'olive et l'huile d'olive de Turquie, l'AYTB Aydın Laboratuvarı Hizmetleri A.Ş., la Chambre de Commerce d'Ayvalık et l'Institut de Recherche en Oléiculture (IRO). Trois laboratoires sont également accrédités par l'organisme turc d'accréditation TÜRKAK conformément à la norme TS EN ISO/IEC 17025. L'évaluation des huiles d'olive vierges est réalisée conformément aux méthodes du COI et aux normes officielles du Code turc de l'Alimentation.



Figure 1: Jury de dégustation d'huile d'olive vierge en Turquie IRO–UZK (05.11.2012-09.11.2012)

Avec une production annuelle de 397 000 tonnes (2015/2016), la Turquie est le troisième producteur d'olives de table dans le monde. Les olives de table sont un ingrédient important dans l'alimentation turque. Elles ne sont pas seulement consommées à l'apéritif mais également au petit déjeuner. La Turquie consomme une grande quantité des olives de table qu'elle produit. Les olives noires représentent 80% de la consommation; les olives vertes, 12-13%, et les olives tournantes, 7-8%. L'une des préparations les plus courantes en Turquie est l'olive noire en saumure naturelle. Pour ses qualités (taille, rapport pulpe/noyau), la 'Gemlik' est la principale variété commerciale utilisée dans la préparation des olives noires. La majeure partie de la production des olives de la variété Gemlik est consommée de cette manière. Cette variété est originaire de la région du même nom, mais sa culture s'est récemment étendue à d'autres régions oléicoles de Turquie. En raison de son rapport élevé entre la pulpe et le noyau et à sa texture ferme, la variété 'Domat' est généralement destinée à la préparation des olives vertes confites et ont une grande valeur commerciale. Elles sont principalement cultivées à Akhisar mais également dans les régions d'Izmir et d'Aydin. L'Ayvalik' est l'une des variétés turques les plus importantes. La plupart de sa production est concentrée au nord de la région égéenne et ses rendements

moyens sont élevés. La récolte a lieu durant la véraison, sans attendre la maturation complète. Les olives sont généralement utilisées pour préparer des olives taillées de grande qualité. Les variétés 'Memecik' et 'Uslu' sont deux variétés importantes dans le secteur turc des olives de table. Elles sont principalement utilisées pour la préparation des olives vertes et noires. La première présente un ratio pulpe/noyau élevé. C'est la variété la plus commune dans la région égéenne, où sa culture est très répandue. Les olives vertes et noires de la variété 'Memecik' sont utilisées pour préparer les olives salées et confites pour le petit déjeuner. La variété 'Uslu' est originaire de Akhisar et elle est normalement consommée comme olive de table noire.

Les olives ne peuvent pas être consommées immédiatement après la récolte en raison des composés amers qu'elles contiennent. Elles doivent par conséquent faire l'objet d'une préparation qui élimine cette saveur. En plus d'améliorer les caractéristiques organoleptiques du fruit, cette préparation implique une série d'altérations physiques et chimiques. Par conséquent, si les olives ne sont pas préparées et stockées correctement, des attributs négatifs qui affectent le goût des olives de table peuvent apparaître et entraîner leur moindre acceptation par le consommateur. Le goût a donc un effet

direct sur la consommation et sur les préférences des consommateurs.

En Turquie, les olives de table sont un aliment de base traditionnellement consommé au petit déjeuner. Selon les statistiques, la consommation annuelle par habitant d'olives de table dans ce pays est d'environ 4,3 kg.

Le jury de dégustation des huiles d'olive de l'IRO a été créé en 2012 et a obtenu la certification en 2015. Au cours des dernières années, il est également devenu de plus en plus important pour l'analyse sensorielle des olives de table. À l'IRO, ces analyses sont menées par le jury de dégustation des huiles d'olive. En 2014 et 2015, l'IRO a reçu deux subventions du COI pour des demandes correspondant à deux projets: le jury de dégustation des olives de table turques et le programme de formation en Grèce pour le jury de dégustation des olives de table de l'IRO. Les dégustateurs ont reçu une formation théorique et pratique à l'analyse sensorielle des olives de table et, en général, leurs évaluations des attributs négatifs, des sensations kinesthésiques et des attributs gustatifs des olives de table étaient similaires. L'un des aspects importants de la formation du jury a été le fait que la plupart des dégustateurs avaient de l'expérience dans l'analyse sensorielle de l'huile d'olive et qu'ils connaissaient donc bien la procédure d'analyse sensorielle et les défauts qui peuvent se sentir dans l'huile d'olive et les olives de table (par exemple les défauts rance, terreux, vineux, etc.), ce qui a facilité le processus de dégustation. En outre, l'utilisation d'échantillons de référence dans le processus d'évaluation organoleptique a permis d'améliorer les résultats du jury. L'un des problèmes identifiés à cet égard pendant le cours était l'absence d'échantillons de référence du COI pour certains défauts (cuit, métallique, moisi, etc.), ce qui a rendu difficile la définition de ces attributs et l'évaluation de leur intensité par les participants. Après cette formation, le groupe a commencé à collaborer sur le plan technique à des projets scientifiques menés à l'Institut.

Le secteur turc des olives de table a besoin de dégustateurs formés, capables de distinguer les attributs positifs et négatifs des olives. Ainsi, l'analyse sensorielle



Figure 2: Programme de formation en Grèce pour le jury de dégustation des olives de table de l'IRO: le Dr. C. Tertivanides, chef du jury grec, pendant son cours (en haut); les jurys de dégustation turc et grec lors d'une analyse (en bas).

contribuera à améliorer la qualité des olives de table commercialisées.

En dépit de la forte consommation d'olives de table en Turquie, les consommateurs connaissent mal les caractéristiques sensorielles négatives de ce produit, qui sont rarement détectées en raison du faible nombre de jurys ayant une formation suffisante. En outre, les analyses chimiques ne sont pas suffisantes pour déterminer la qualité globale du produit. La Turquie nécessite donc des activités promotionnelles qui permettent au public d'identifier les olives de table présentant les meilleurs attributs sensoriels. Le but ultime est de conduire le secteur vers la production d'olives de table offrant une expérience sensorielle au plus haut niveau. La combinaison de ces efforts avec les activités promotionnelles devrait être le prélude à l'inscription future des attributs sensoriels dans les normes sur les olives de table.

Les olives au naturel : définitions et modes de production

Mustafa Findik*, Ebru Mutlu, Marmarabirlik, Bursa

* Auteur pour la correspondance : mustafafindik@marmarabirlik.com.tr

Résumé

Selon leur mode de préparation, les olives peuvent être classées en deux groupes : les « olives au naturel » et les « olives confites ». La principale différence entre ces deux types d'olives est que les premières sont préparées sans solution alcaline (soude caustique) pour éliminer leur goût amer. Cet article est consacré au processus de production des olives au naturel et à leur évaluation du point de vue du consommateur et du producteur.

1. Introduction

L'olivier (*Olea europaea*) appartient à la famille des *Oleaceae*. Il est originaire des régions de climat méditerranéen. Son fruit ne peut pas être consommé cru en raison de la présence d'oleuropéine, un glucoside amer qui rend son traitement nécessaire. Les olives peuvent être classées en deux groupes – au naturel et confites – selon la méthode de traitement employée. La principale différence entre ces deux groupes est que pour préparer les olives au naturel et éliminer leur goût amer, aucune solution alcaline n'est utilisée. Pour généraliser, le goût amer des olives au naturel est éliminé grâce à leur fermentation dans de l'eau, de l'eau acidulée ou de la saumure, ou à leur fermentation dans une saumure aérée ou en les recouvrant de sel, sans aucune solution contenant de la soude caustique.

La méthode naturelle permet de préparer des olives noires ou vertes. Actuellement, la variété utilisée en Turquie pour produire les olives noires au naturel est la *Gemlik*. Les olives vertes au naturel sont préparées avec les fruits de la variété *Edremit*.

2. Olives noires 'Gemlik' préparées par fermentation naturelle

À l'instar des autres produits agricoles traités, les olives de table passent par différentes étapes entre leur récolte dans l'olivieraie et leur consommation.

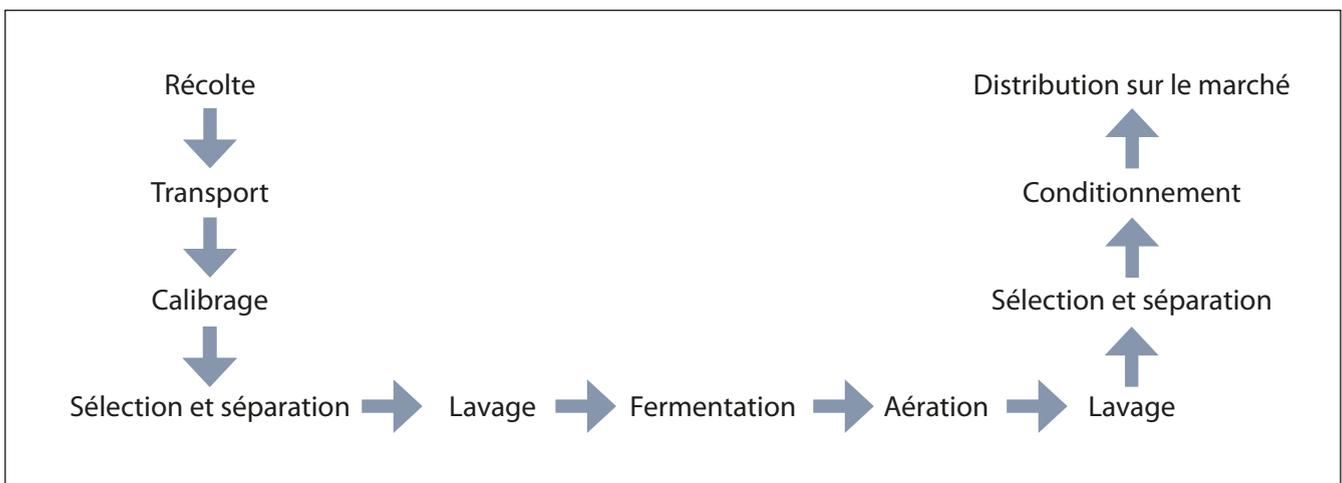


Figure 1: Les étapes de la production

La récolte est très importante dans le processus d'élaboration des olives noires au naturel. Les fruits doivent en effet être récoltés lorsque la peau devient noire et que la pulpe des deux premiers millimètres autour du noyau devient pourpre. De même, si l'on applique une pression sur une extrémité du fruit, le noyau doit apparaître du côté opposé. La récolte à la main est un autre facteur essentiel pour la qualité des olives préparées de cette manière.



Les fruits sont ensuite nettoyés avant d'être mis dans la saumure. Les olives abimées, écrasées, malades, trop petites, pas assez mûres ou de couleur vert trop clair sont jetées. Le lavage permet d'éliminer les impuretés et les restes de terre ou d'argile avant l'étape importante de la fermentation.

Ainsi, une fois lavées, les olives sont introduites dans un réservoir de fermentation recouvert d'un couvercle perforé qui permet de verser la saumure et d'éviter que les fruits ne remontent à la surface. A cet effet, un poids équivalent à 20-25 % de celui des fruits est posé sur le couvercle. En étant immergées dans la saumure, les olives absorbent le sel. Pour contrôler les niveaux de sel



Une fois récoltées, les olives sont envoyées directement à la confiserie dans des caisses de plastique perforées. Leur calibrage permet de définir le nombre de fruits par kilogramme. Elles sont regroupées par lots de même calibre car les réactions chimiques qui se produisent durant la fermentation et le poids appliqué sur les olives varient en fonction de leur calibre.

et le pH durant la fermentation, il est important que la saumure circule dans les réservoirs.

L'oleuropéine, qui est responsable du goût amer des olives fraîches, se dégrade lentement durant le processus de fermentation. Les sucres fermentescibles sont dissouts dans la saumure. Les réactions chimiques qui se produisent avec les solutions alcalines permettent d'accélérer la dégradation de l'oleuropéine, qui est naturellement très lente. La fermentation naturelle est plus longue et les olives ne sont pas consommables avant 6 à 9 mois. Le temps de fermentation varie en fonction de la température ambiante, du type d'olives, de leur degré de maturité lorsqu'elles sont fraîches (olives noires, vertes ou violacées) et de la concentration de sel. Lorsque la fermentation prend fin, le pH de la saumure est de 4,3-4,6 et l'acidité de 0,3-0,5 %.

Le pH des olives diminue et leur couleur s'estompe durant le processus de fermentation. C'est la raison pour laquelle elles sont moins noires lorsqu'elles sont prêtes à être consommées. Si la confiserie est équipée à cet effet, la saumure peut être aérée, ce qui permet aux olives de conserver leur couleur noire. Dans le cas contraire, elles noirciront naturellement au contact de l'air, une fois qu'elles seront extraites de la saumure, durant les étapes de tri (élimination des fruits trop mous, écrasés ou trop clairs), de calibrage et de conditionnement.



Le conditionnement est un autre aspect fondamental du processus et il s'avère essentiel pour garantir l'innocuité alimentaire et préserver la fraîcheur des olives jusqu'au moment de leur consommation. Les olives peuvent être conditionnées avec ou sans saumure dans des récipients ou des emballages à usage alimentaire comme des boîtes de conserve, des pots en plastique ou des bocaux de verre ou de plastique. Le fruit est alors pasteurisé ou conditionné sous gaz inerte pour garantir sa conservation jusqu'à la date limite de consommation indiquée sur l'emballage.

3. Évaluation des olives soumises à fermentation naturelle du point de vue du consommateur et du producteur

Pour qu'ils puissent être consommés comme olives de table, les fruits sont préparés au moyen de méthodes naturelles ou chimiques. Le goût amer du fruit peut être éliminé par des méthodes naturelles comme la fermentation en saumure, le traitement thermique ou l'emploi de sel sec mais on peut également recourir à des méthodes chimiques qui utilisent une solution composée de soude caustique (hydroxyde de soude) pour accélérer l'élimination de l'amertume grâce à l'hydrolyse rapide de l'oleuropéine. Si ces deux méthodes sont utilisées correctement, elles permettent d'obtenir des produits sains. Toutefois, les méthodes naturelles donnent au produit un goût et un arôme uniques, résultat de l'absence d'altérations chimiques dans la structure des olives. Si l'emploi de produits chimiques pour le traitement alcalin des olives de table augmente la perméabilité du péricarpe du fruit et permet d'accélérer la pénétration dans les parois

cellulaires et la dégradation de l'oleuropéine, il entraîne en même temps une réduction significative de la teneur totale en composés phénoliques des fruits. Contrairement à ce type de traitement, les méthodes naturelles préservent le niveau des composés phénoliques qui donnent aux olives leurs propriétés caractéristiques. C'est la raison pour laquelle les méthodes naturelles présentent un intérêt croissant pour la préparation des olives.



Les avantages pour les consommateurs sont les suivants :

- La technique de préparation naturelle n'utilise pas de produits chimiques, hormis le sel et un acide organique.
- Les composés phénoliques spécifiques qui donnent aux olives au naturel un goût et un arôme si particuliers sont préservés.
- Les olives contiennent plus de nutriments aux propriétés anti-cancérogènes connues, grâce à une perte minimale des polyphénols (composés responsables de la couleur et du goût).

Du point de vue des producteurs :

- Les coûts d'inventaire sont assez élevés par rapport aux autres méthodes de préparation des olives de table car la fermentation nécessite au moins six mois.
- Les pertes de poids sont de 3 à 7 % dans le cas des olives vertes au naturel et de 5 à 18 % dans celui des olives noires au naturel.
- La méthode de préparation naturelle s'avère plus coûteuse pour le producteur car elle exige plus de main-d'œuvre, d'énergie et d'autres ressources.

4. Conclusions

Les olives soumises à la fermentation naturelle contribuent à l'augmentation de la demande des olives de table car elles constituent une nouvelle option d'achat sur le marché. Toutefois, elles se trouvent

dans une situation de handicap concurrentiel en raison de leur coût de production supérieur. Pour être sûr d'acheter des olives de table saines et ne supposant aucun sans risque sur le plan alimentaire, il est préférable que le consommateur choisisse des produits conditionnés de marques de confiance et dont l'étiquette mentionne le mot « naturel ». On rappellera que l'un des principaux droits des consommateurs est le droit à un étiquetage apportant une information complète et précise sur le produit et la méthode d'élaboration. C'est pourquoi il est important que les olives au naturel soient prises en considération dans les nouvelles normes internationales et nationales et que les normes actuelles soient révisées en conséquence et il est nécessaire de fournir une information sur cette méthode de production sur l'étiquette pour que le produit se trouve sur un pied d'égalité par rapport aux autres produits proposés sur le marché et pour que les droits des consommateurs soient protégés.



Les ressources génétiques de l'olivier en Turquie

Dr. Melek Gurbuz Veral

Institut de Recherche en Oléiculture de Bornova, Izmir, Turquie

La Turquie est riche en ressources génétiques grâce à la culture de variétés d'oliviers dans leur environnement naturel et à la présence d'oliviers sauvages sur les collines et les montagnes qui longent la côte du pays jusqu'au sud-est de l'Anatolie. Des opérations de sélection et de caractérisation de ces variétés ont commencé en 1968 et se poursuivent aujourd'hui.

Sur les 90 variétés d'olives enregistrées à ce jour, 89 ont été sélectionnées dans le cadre d'études menées dans différentes régions oléicoles. «Hayat», la dernière variété enregistrée, obtenue par croisement de 'Memecik' et 'Gemlik », est caractérisée par une maturation précoce et uniforme, un rendement élevé en huile et un fruit de grande taille. Elle est donc adaptée aussi bien à la production d'huile d'olive qu'à la confiserie. 'Memecik' est la variété la plus cultivée dans la région méridionale de la mer Égée et présente des attributs fruité et piquant intenses. Elle est également consommée comme olive de table. 'Gemlik' est un cultivar de la région de Marmara. C'est également l'olive la plus consommée en Turquie comme olive de table. En dépit de sa forte teneur en huile (plus de 22%), elle est souvent consommée comme olive de table noire pour ses caractéristiques fruitées. 'Ayvalık'

est un cultivar du nord de la région égéenne qui s'adapte bien à des conditions différentes et couvre la plupart de la surface oléicole. Elle est caractérisée par une drupe de taille moyenne avec une teneur élevée en huile (plus de 22%) et des attributs chimiques et organoleptiques de grande qualité. 'Kilis Yaglık' est l'une des variétés les plus importantes de la région sud-est de l'Anatolie. Elle couvre une grande partie de la surface oléicole. Elle a une teneur élevée en huile et est très piquante et amère.

La caractérisation pomologique de toutes les variétés sélectionnées a été réalisée récemment dans le cadre du projet RESGEN du COI et les données de passeport et les attributs technologiques ont été enregistrés et publiés dans un catalogue (*Catalogue des variétés turques d'olivier*, 2015). Les variétés figurant dans ce catalogue présentent des différences importantes en ce qui concerne leur teneur en huile et leur utilisation: 48 d'entre elles sont caractérisées par une teneur élevée en huile (plus de 22%) et sont utilisées pour l'extraction de l'huile; 23 ont une faible teneur en huile (inférieure 18%) et sont consommées uniquement comme olives de table. Les autres variétés ont un double usage. Les différentes variétés turques sont indiquées dans le Tableau 1, par région d'origine.



Figure 1. Origine des 89 variétés nationales caractérisées

Tableau 1. Liste des variétés turques par région oléicole

Région	Variétés		
Égée	Ayvalık (Edremit)	Hurma Karaca (Karaburun)	Çilli (Kemalpaşa)
	Çakır (İzmir)	Memeli (Menemen)	İzmir sofralık (İzmir)
	Dilmit (Bodrum)	Memecik (Muğla)	Tavşan yüreği (Muğla)
	Erkence (İzmir)	Girit (Bodrum)	Ak zeytin (Milas)
	Eşek zeytini (Ödemiş)	Çekişte (Ödemiş)	Domat (Akhisar)
	Hurma kaba (Karaburun)	Taş arası (Aydın)	Kiraz (Akhisar)
	Kara yaprak (Aydın)	Taşarası (Kusadası)	Uslu (Akhisar)
	Yağ zeytini (Aydın)	Aşı yeli (Aydın)	Yerli yağlık (Aydın)
Méditerranée	Küçük topak ulak (Adana)	Sarı ulak (Tarsus)	Büyük topak ulak (Tarsus)
	Çelebi (Silifke)	Elmacık (Hatay)	Sayfi (Hatay)
	Halhalı (Hatay)	Yağlık sarı zeytin (K.Maraş)	Karamani (Hatay)
	Sarı Habeşi (Hatay)	Maraş n° 7 (K.Maraş)	Saurani (Hatay)
Marmara	Siyah salamuralık (Tekirdağ)	Çizmelik (Tekirdağ)	Gemlik (Bursa)
	Beyaz yağlık (Tekirdağ)	Edincik (Balıkesir)	Samanlı (İznic)
	Eşek zeytini (Tekirdağ)	Karamürsel su (Kocaeli)	Çelebi (İznic)
	Erdek yağlık (Erdek)	Şam (İznic)	
Sud-Est	Kilis yağlık (Kilis)	Halhalı çelebi (G. antep)	Kan çelebi (G. antep)
	Nizip yağlık (G. antep)	Yağlık çelebi (G. antep)	Hamza çelebi (G. antep)
	Kalembezi (G. antep)	Hırhalı çelebi (Tatayn)	Yuvarlak halhalı (G. antep)
	Eğriburun (Nizip)	Belluti (Mardin)	Yün çelebi (G. antep)
	Tespah çelebi (G. antep)	Melkabazı (Derik)	Yuvarlak çelebi (Halfeti)
	Eğriburun (Tatayn)	Mavi (Derik)	İri yuvarlak (Tatayn)
	Yağ çelebi (G. antep)	Zoncuk (Derik)	Hursiki (Mardin)
Mer Noire	Görvele (Artvin)	Sinop n° 6	Samsun yağlık
	Butko (Artvin)	Sinop n° 4	Marantelli (Trabzon)
	Samsun ufak tuzlama	Samsun salamuralık	Samsun tuzlamalık
	Sinop n° 1	Patos (Trabzon)	Trabzon yağlık (Trabzon)
	Sinop n° 2	Otur (Artvin)	Tuzlamalık (Samsun)
	Sinop n° 5	Satı (Artvin)	

L'Institut de Recherche en Oléiculture, qui est rattaché au ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et

de l'Élevage, est responsable du recueil et de la conservation des ressources génétiques de l'olivier.



Figure 2. Institut de Recherche en Oléiculture de Bornova (Izmir)

À ce jour, 161 géotypes ont été sélectionnés à travers le pays, y compris les variétés, les types et les clones. Ils ont été envoyés à la banque de germoplasme de l'olivier de Kemalpaşa (Figure 3.a) pour leur conservation.

Collection internationale de l'olivier d'Izmir

Dans le cadre du projet « **Création, conservation et gestion de la collection internationale de l'olivier** », l'Institut de Recherche en Oléiculture a créé une banque mondiale de germoplasme de l'olivier sous les auspices du COI. Cette collection est la troisième du genre après celles de Cordoue et de Mar-

rakech dans la région occidentale. La Méditerranée orientale a été choisie comme l'emplacement naturel de cette troisième collection, étant donné l'importance de l'oléiculture dans la région.

L'objectif principal du projet est de conserver la diversité génétique des oliviers de tous les pays producteurs, dans l'objectif de garantir leur viabilité en cas de changements climatiques ou environnementaux. Le deuxième objectif est la recherche, dont les résultats sont mis à la disposition de toute la communauté scientifique. La création de la collection d'Izmir sert également à assurer la survie des ressources génétiques conservées dans les autres collections



Figure 3. a) Banque de ressources génétiques de l'olivier à Kemalpaşa



b) Pépinière de plants des principales variétés turques

(Cordoue et Marrakech) en cas de catastrophes naturelles, incendies, fléaux, épidémies, etc. La collection internationale d'Izmir renferme des variétés d'oliviers caractérisées (c'est-à-dire ayant fait l'objet d'une caractérisation primaire et secondaire) et certifiées par les pays membres du Conseil oléicole international. À l'heure actuelle, 1 198 variétés d'olive de tous les pays producteurs dans le monde ont été enregistrées et une partie importante de celles-ci sont déjà protégées dans les collections de Cordoue (créée en 1970) et de Marrakech (créée en 2003).

Le projet a été lancé en 2012 et depuis lors, la collection a reçu des variétés d'Albanie, de la collection inter-

nationale de Marrakech et de l'Université de Cordoue, et abrite actuellement 187 variétés. La collection internationale d'Izmir est établie sur le terrain du Centre expérimental de l'Institut de Recherche en Oléiculture situé à Kemalpaşa. Les infrastructures du projet ont été financées par le ministère turc du Développement et comprennent une serre, une ombrière, des bureaux, des laboratoires et l'équipement et les machines agricoles nécessaires à la gestion de la collection. La collection fournira un matériel précis et fiable aux chercheurs et permettra de créer un réseau international de coopération entre les pays producteurs, servant de soutien aux futures activités de recherche.

Emploi d'un système mobile d'extraction de l'huile d'olive pour promouvoir l'importance du germoplasme de l'olivier turc

M.T. Ozkaya^a, N.F. Ustunel^b et D. Sivri-Ozay^c

^a Université d'Ankara, Faculté d'Agriculture, Département d'Horticulture, Ankara 06-110 (Turquie)

^b Nar Dođal Ürünler Tur. Tic. San. A. Ş., Ümraniye, Istanbul (Turquie)

^c Université d'Hacettepe, Département d'Ingénierie des Aliments, Ankara 06-800 (Turquie)

Il existe dans le monde 1 250 variétés d'olives et 3 000 synonymes pour les désigner (Bartolini *et al*, 1998 ; base de données OLEA [2 000 variétés] ; FAO, 2010 [2 629 accessions] ; Muzzalupo *et al*, 2014).

L'olivier est originaire de Turquie, qui est une source importante de germoplasme de cet arbre. Une collection nationale de l'olivier a été créée en 1968 à l'Institut de Recherche en Oléiculture d'Izmir. Depuis, le ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Élevage, en collaboration avec plusieurs universités, a mis en œuvre divers programmes de croisement et de sélection clonale pour obtenir de nouvelles variétés et clones destinés à la production d'olives de table et d'huile d'olive et présen-

tant un certain nombre de caractéristiques spécifiques : production élevée, grande qualité, faible alternance de production, résistance aux parasites, etc.

L'olivier est cultivé dans 40 provinces du pays (Figure 1). Aydın, Izmir, Manisa, Muğla, Hatay, Mersin, Balıkesir et Bursa sont celles qui comptent le plus grand nombre d'arbres. La production d'huile d'olive est concentrée principalement à Balıkesir, Muğla, Kilis, Aydın, Izmir et Gaziantep alors que les olives de table sont cultivées majoritairement à Bursa, Manisa et Aydın.

S'il est vrai que la Turquie se distingue par son germoplasme d'olivier, malgré le grand nombre de cultivars à

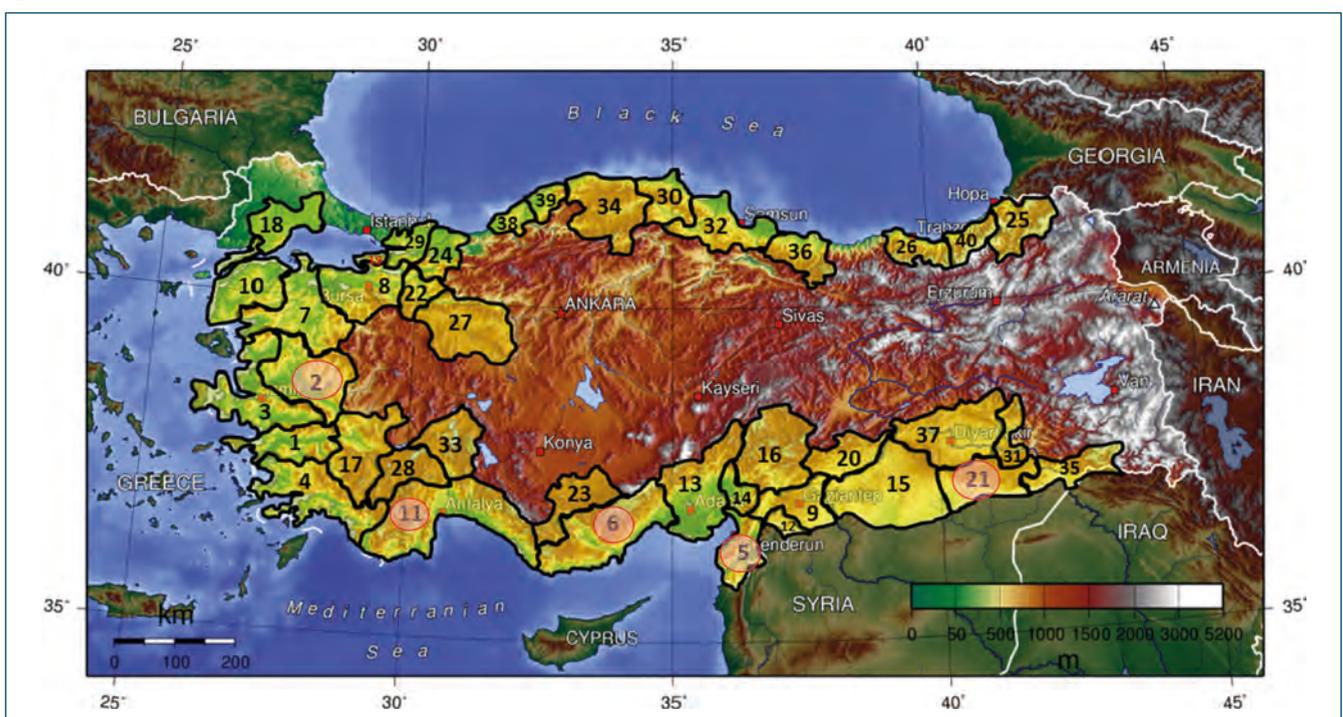


Figure 1. Carte du nombre d'oliviers en Turquie par province (la province d'Aydın [1] est celle où l'on trouve le plus grand nombre d'oliviers). Les chiffres entourés d'un cercle rouge indiquent les zones où le projet a été mis en œuvre (2 : Manisa ; 11 : Antalya ; 6 : Mersin ; 5 : Hatay ; 21 : Mardin).

la disposition des agriculteurs, seuls quelques-uns sont représentés sur le marché de l'huile d'olive et des olives de table. Cette situation encourage les agriculteurs à remplacer les variétés locales par des cultivars plus connus, sans être conscients de la grande qualité des huiles d'olive vierges extra (HOVE) qu'ils pourraient obtenir avec les variétés locales, soit parce qu'ils ne les ont jamais cultivées, soit par qu'ils ne les ont pas goûtées.

C'est dans ce contexte qu'a été lancé le projet d'une unité mobile d'extraction d'huile d'olive (UMEHO) (Figure 2) utilisée pour produire de l'HOVE de grande qualité à partir des variétés locales. L'idée était de montrer aux agriculteurs les caractéristiques uniques de ces variétés et de leurs composés minoritaires et d'encourager les oléiculteurs à continuer à cultiver ces variétés dans leur région d'origine et ce, dans l'objectif de pré-

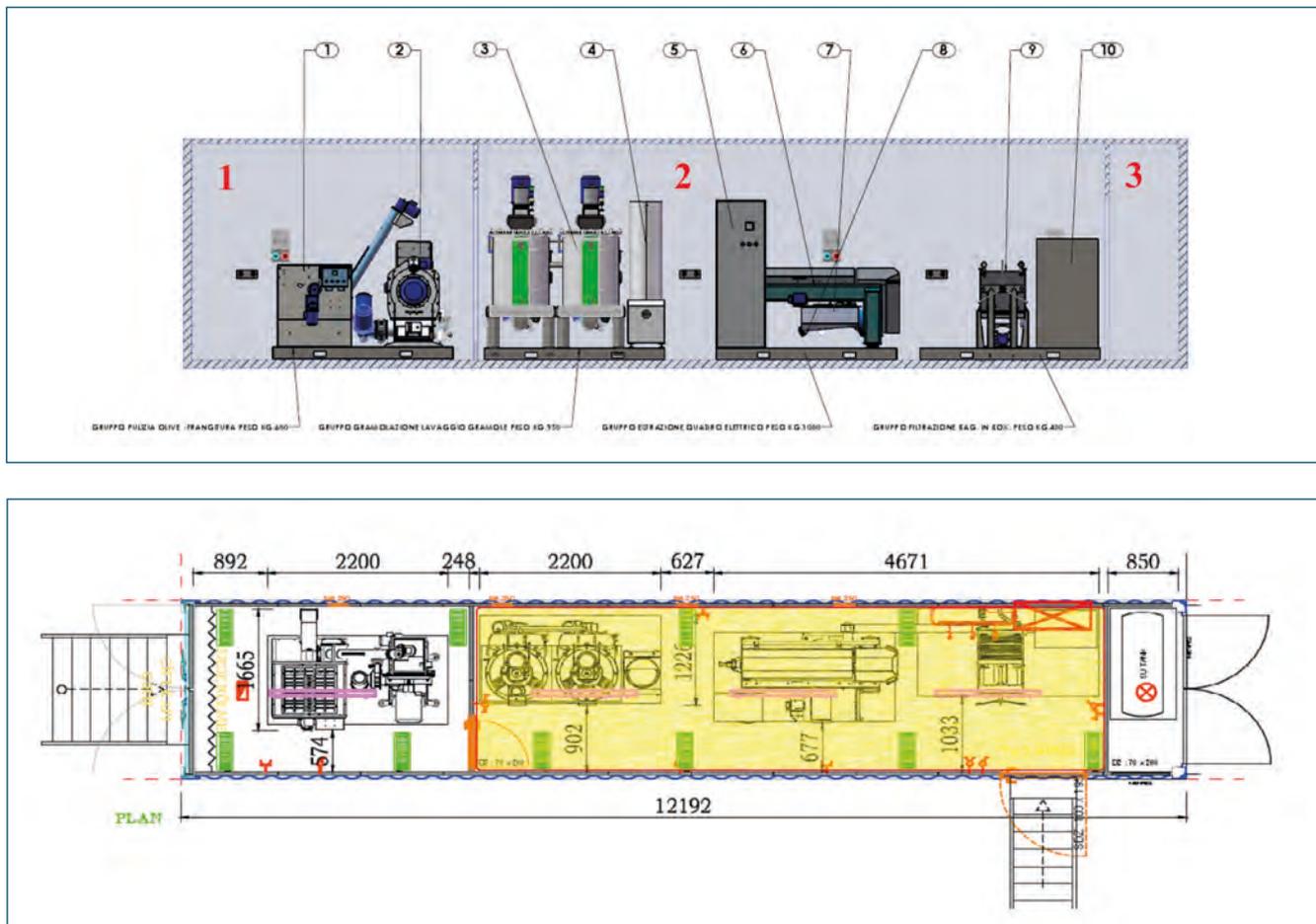


Figure 2. Plan de l'UMEHO. Le chiffre 2 (en rouge) désigne la zone de manipulation des produits alimentaires où seul le manipulateur est autorisé à accéder.

server les variétés locales et d'augmenter les revenus des agriculteurs.

Cette unité mobile est un camion équipé d'une semi-remorque de 24,38 x 12,19 x 2,89 m divisée en trois zones distinctes pour l'extraction de l'HOVE (Figure 3). La première zone est celle de la réception des olives. Elle est équipée d'un conteneur pour les fruits, d'une effeuilleuse et de deux unités pour le lavage et le broyage. La deuxième zone est l'aire d'élaboration. Elle renferme les équipements nécessaires pour le malaxage, la décantation, le filtrage et le conditionnement. La troisième partie contient le générateur et le réservoir d'eau. Etant donné que l'aire d'élaboration est une zone de manipulation de produits alimentaires, elle est protégée des va-

riations de températures, de la poussière et des odeurs extérieures et est équipée de systèmes d'air conditionné, d'isolation et de filtration qui garantissent des conditions d'hygiène satisfaisantes. Le grignon résultant de l'élaboration de l'huile est recueilli dans des bidons qui sont transportés à l'unité d'extraction de l'huile de grignons d'olive la plus proche.

Ce projet a bénéficié de la collaboration de l'entreprise TEM Oliomio (Italie), qui a fourni l'équipement pour une unité d'extraction de l'huile d'olive (TEM Oliomio 500-2GV) dotée d'un broyeur à lames et d'un décanteur à deux phases (Oliomio D500) d'une capacité de 500 kg/h.

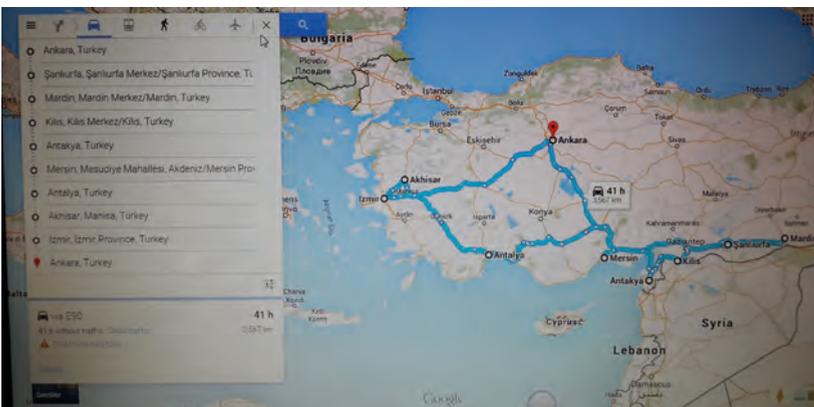


Figure 3. Photographies prises durant le voyage.

- (a) L'unité mobile d'extraction d'huile d'olive (UMEHO)
- (b) L'UMEHO se dirige vers les oliveraies
- (c) Première section : lavage et broyage
- (d) Troisième section: générateurs et réservoir d'eau
- (e) Deuxième section : zone d'élaboration dans des conditions d'hygiène contrôlées
- (f) L'UMEHO dans l'oliveraie
- (g) L'UMEHO a parcouru plus de 3 500 km

Durant la période de récolte, l'UMEHO a parcouru différentes régions de Turquie pour accéder à des oliveraies où sont cultivées des variétés locales (Figure 3g). La récolte des olives à la main et leur traitement dans un intervalle de temps très court a permis d'obtenir des HOVE de la plus grande qualité. Dans la plupart des cas, c'était la première fois que ces variétés locales étaient utilisées pour produire de l'HOVE de qualité supérieure.

Conclusions

Depuis que l'on a découvert que l'olive était un véritable don de la nature, de nombreuses études ont été consacrées à ses bienfaits sur la santé. Les olives contiennent en effet une grande quantité d'antioxydants et de composés aromatiques et phénoliques. Elles contiennent également d'autres composés qui, bien que présents en petites quantités, sont positifs pour la santé. C'est la raison pour laquelle il est très important d'adopter les mesures adéquates pour préserver ces composants minoritaires tout au long du processus d'élaboration, depuis l'oliveraie jusqu'à l'unité de conditionnement.

Le géotype détermine les quantités de composants majoritaires et minoritaires présents dans les olives. C'est pourquoi il est important de disposer d'informations sur les caractéristiques de chaque géotype. Certains cultivars sont en effet caractérisés par une teneur élevée en polyphénols, en squalène ou en oléocanthal et il est important de préserver ces composants durant tout le processus d'élaboration de l'huile.

Les conditions géographiques et climatiques sont également des facteurs essentiels pour la qualité de l'huile d'olive. La grande diversité de climat et de relief qui caractérise la Turquie (altitudes de 0 à 1 200 m, précipitations de 100 à 1 000 mm, températures comprises entre -7 °C et 45 °C, déclivités de 4 à 45 %, etc.) donne aux olives et aux huiles d'olive une grande diversité de saveurs et d'arômes.

Il est important de préserver tous les composants minoritaires présents dans les huiles élaborées à partir des variétés locales. On sait que le traitement des olives immédiatement après leur récolte et dans des conditions d'hygiène satisfaisantes contribue grandement à préserver ces composants.

Les campagnes d'information pour sensibiliser le consommateur aux bienfaits des olives et de l'huile d'olive sur la santé ont largement contribué à impulser leur consommation. Il ne faut pas oublier toutefois

l'influence du prix sur l'achat de n'importe quel produit agricole, y compris de l'huile d'olive, et la chute de la consommation de ce produit enregistrée en Espagne, en Grèce et en Italie en raison de la crise économique semble corroborer l'impact de ce facteur. Même ainsi, les consommateurs qui ont choisi de consommer de l'huile d'olive pour des raisons de santé continuent à le faire.

On prévoit une plus grande production dans le secteur oléicole turc et une plus grande consommation, surtout d'olives de table mais également d'huile d'olive, en particulier dans le segment du marché gourmet. Cette augmentation sera accompagnée d'une demande croissante des consommateurs de produits sains et d'huiles d'olive produites par des agriculteurs et des producteurs leur garantissant la meilleure qualité. Une huile d'olive saine est une huile d'olive vierge extra élaborée à une température inférieure à 27 °C et n'étant pas entrée en contact avec l'air, la lumière, l'eau, le plastique ou le métal (à l'exception de l'acier inoxydable). Seules ces conditions permettent de conserver les composés bons pour la santé que renferment les olives.

L'huile d'olive n'est pas une huile ordinaire : c'est un jus de fruit sain et plein de vitamines et d'antioxydants, qui présente une excellente composition en acides gras. L'objectif du projet d'UMEHO est de protéger le germoplasme et les variétés locales d'olivier en sensibilisant les consommateurs à leurs bienfaits sur la santé et à leur potentiel en termes de qualité.

**Ce projet a été financé par le ministère des Sciences, de l'Industrie et des Technologies de la République de Turquie et par Nar Doğal Ürünler Tur. Tic. ve San. A. Ş. (SANTEZ 0560-STZ-2013-2).*

Bibliographie

Bartolini, G.; Prevost, G.; Messeri, C. & Carignani, G. (1998). Olive germplasm: cultivars and world-wide collections. FAO. Rome.

Muzzalupo I., Vendramin G. G., Chiappetta A. (2014). Genetic biodiversity of Italian olives (*Olea europaea*) germplasm analyzed by SSR markers. *Sci. World J.* 2014, 1–12. 10.1155/2014/296590

FAO 2010. *The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome, Italy, ISBN 978-92-5-106534-1

Innovations dans le domaine de la confiserie des olives de table

Mustafa Findik*, Ebru Mutlu, Marmarabirlik, Bursa

* Auteur pour la correspondance : mustafafindik@marmarabirlik.com.tr

Résumé

Comme dans toutes les industries, le rôle des politiques de recherche-développement (R&D) et innovation est de plus en plus important dans le secteur oléicole. Cet article est consacré à certaines activités de R&D conçues et mises en œuvre par Marmarabirlik Zeytin Tarım Satış Kooperatifleri Birliği, la coopérative de commercialisation d'olives de table la plus importante de Turquie.

Introduction

Aujourd'hui, la R&D est le précurseur d'une meilleure compétitivité. Comme dans toutes les industries, son application dans le secteur oléicole est croissante. En général, l'objectif de la R&D est la conception de nouveaux produits et processus, la découverte de nouveaux usages pour des produits ou des matériaux existants, la mise au point de nouvelles techniques de production ou l'amélioration de techniques existantes, l'augmentation de la productivité de l'entreprise et la réduction des coûts de production. En tant que coopérative agricole de poids en Turquie, Marmarabirlik accorde une grande importance à la R&D. Nous verrons ci-après quelques exemples de ses réalisations.

La méthode la plus utilisée en Turquie pour produire des olives noires au naturel est la méthode Gemlik. Toutefois, cette méthode requiert de grandes concentrations



de sel dans la saumure de fermentation pour garantir l'innocuité alimentaire du produit. La teneur en sel du fruit frais est donc très élevée, ce qui n'est pas du goût de tous les consommateurs. Pourtant, cette méthode conventionnelle peut être adaptée pour produire des olives à faible teneur en sel et répondre ainsi aux préférences des consommateurs pour des olives au naturel qui ne soient pas trop salées.

Avec la méthode conventionnelle, le processus de fermentation des olives noires au naturel peut prendre 8 à 9 mois. L'activation et la vitesse de la fermentation dépendent de la concentration des microorganismes et

de l'absence de sucres dans le milieu. Des conditions environnementales spécifiques doivent en outre être réunies pour que les microorganismes responsables de la fermentation puissent agir. Lorsque les conditions (température, pH et teneur en sel adéquats) sont optimales pour la croissance des microorganismes de fermentation, la vitesse de fermentation augmente et l'acidité des olives disparaît plus rapidement.

En modifiant la méthode conventionnelle pour produire des olives au naturel tout en garantissant l'environnement nécessaire (niveaux stables de température, teneur en sel et pH) dans la saumure de fermentation, il est possible de préparer des olives noires au naturel en trois mois.

Les olives obtenues avec les nouvelles techniques de production ont fait l'objet d'une étude de différenciation de produit. Les conditions et les équipements nécessaires pour le séchage et le conditionnement des olives noires fermentées naturellement en saumure ont été étudiés. Le produit en résultant, caractérisé par une faible humidité et une part élevée de produit sec, se distinguait par son goût excellent. L'objectif de cette étude était de réduire les besoins en main-d'œuvre aux stades de la production et du conditionnement.

Une fois les olives conditionnées, il est fondamental de garantir qu'elles ne se détériorent pas durant leur vie utile. L'apparition de moisissures est en effet le principal problème de ces olives noires au naturel. La moisissure peut être provoquée par l'oxygène qui n'a pas été totalement éliminé au moment de l'emballage du produit. Son apparition postérieure peut être favorisée par la perméabilité à l'oxygène du matériel de conditionnement. Il est donc essentiel de conditionner le produit dans une atmosphère modifiée et d'empêcher la pénétration postérieure de l'oxygène due à l'imperméabilité du matériel de conditionnement. Les recherches ont révélé que des étiquettes imperméables à l'oxygène pouvaient contribuer à réduire la perméabilité à l'oxygène des emballages en plastique utilisés pour le condition-



nement des olives de table, empêchant ainsi la détérioration du produit et augmentant sa durée de vie.

Les recherches ont également permis de découvrir de nouvelles utilisations des olives de table, comme les chocolats aux olives par exemple. Une fois la fermentation terminée, le sel est éliminé des olives qui sont ensuite utilisées pour préparer une confiture à laquelle des zestes d'orange sont ajoutés pour en améliorer le goût. Les chocolats sont alors farcis avec cette confiture sucrée d'olives.

Conclusion

La R&D est essentielle à l'évolution de l'industrie oléicole. Elle joue un rôle fondamental pour le développement de produits naturels, sains et de qualité optimale, l'augmentation du nombre de produits différenciés, l'amélioration de la productivité, la réduction des coûts de production et l'augmentation de l'offre de produits pour satisfaire une demande croissante. Il est donc crucial de continuer à investir dans les projets de recherche et d'innovation consacrés à l'ensemble des processus qui interviennent dans l'élaboration des olives de table, depuis la culture des oliviers jusqu'à la consommation du produit final.

Zéro rejet : utilisation des résidus du secteur oléicole pour produire de l'énergie verte

Mehmet ŞEN^a, Anıl YENTÜRK^b

^a mehmetgen@marmarabirlik.com.tr

^b anilyenturk@marmarabirlik.com.tr

Introduction

Il y a plus de 800 millions d'oliviers en production dans le monde. La plupart d'entre eux sont cultivés dans les pays méditerranéens, où est concentrée près de 97 % d'une surface oléicole mondiale estimée à environ 10 millions d'hectares. La Turquie est le sixième producteur d'olives au monde.

L'élimination des déchets des huileries et des confiseries d'olives de table, que nous appellerons ci-après dans le texte «résidus du secteur oléicole» (RSO), constitue depuis toujours un problème pour les pays producteurs d'olives et d'huile d'olive.

Les RSO contiennent en effet des composants nuisibles pour l'environnement. Le déversement incontrôlé des RSO non traités est donc une source de problèmes environnementaux tant au niveau régional que mondial. Depuis 1995, plusieurs projets de recherche, études pilote et initiatives régionales ont été lancés dans le monde et de nombreux systèmes de traitement des RSO ont été mis au point. Cependant, la nécessité s'impose toujours de disposer de lignes directrices pour la gestion des RSO à même de promouvoir l'utilisation de technologies rentables et efficaces qui aident à minimiser l'impact environnemental des RSO, et de favoriser l'utilisation durable des ressources par l'application de politiques nationales communes.

L'objectif de cette étude est de fournir une solution pratique et efficace de gestion des RSO en Turquie. Ce pays est l'un des principaux producteurs d'olives et d'huile d'olive dans le monde et dispose d'un grand nombre d'huileries et d'unités de confiserie des olives de table, de grandes et petites dimensions. Marmarabirlik est l'une des plus grandes entreprises de Turquie et son importance pour le pays repose sur sa marque, sa capacité et la reconnaissance mondiale de ses produits.

Marmarabirlik est la plus grande association oléicole au monde. Elle est située sur la rive sud de la mer de Marmara, dont elle tire son nom, avec le lac Iznik à l'est et Murefte, dans la région de Thrace à l'ouest. Il s'agit d'un centre industriel d'une grande importance qui

génère une valeur ajoutée pour l'économie turque. Ses unités de conditionnement, hygiéniques et modernes, permettent de conditionner jusqu'à 150 tonnes d'olives par jour et de produire et conditionner 220 tonnes d'huile d'olive par jour. Elle achète et traite entre 40 et 45 % des olives noires comestibles cultivées dans la région et distribue ses produits à travers le territoire national par le biais de 60 agences réparties dans 53 villes, et exporte vers l'Allemagne, le Danemark, la Suisse, la République turque de Chypre du Nord, la Bulgarie et ailleurs en Europe, mais également au Canada, en Australie et en particulier aux États-Unis. Cette société est à la pointe de l'innovation, ce qui est essentiel pour l'économie turque.

L'objet de cet article est de présenter la solution conçue par Marmarabirlik pour éliminer complètement le déversement des RSO et obtenir de l'énergie propre à partir de ceux-ci.

Naissance du projet

La grande variété des composants présents dans les RSO oblige à utiliser différentes technologies pour éliminer les éléments contaminants qui peuvent être nuisibles pour l'environnement.

Ces dernières années, diverses options ont été proposées pour la gestion de ces déchets. Lorsque l'on analyse les articles de recherche et les brevets publiés, on observe que de nombreuses technologies conventionnelles de traitement ont été utilisées pour résoudre le problème des RSO, avec un degré de succès variable. Cependant, la plupart d'entre elles sont très coûteuses et souvent, elles n'utilisent pas les ressources de manière efficace. C'est pourquoi leur utilisation n'a pas été poursuivie, car les coûts l'emportaient sur la capacité de traitement. En outre, ces procédés se concentrent souvent sur la destruction des biophénols de RSO et ils produisent un résidu concentré secondaire qui nécessite un traitement postérieur.

La technologie de traitement des RSO qui est nécessaire aujourd'hui doit être durable du point de vue



Figure 1. Naissance du projet

technique et économique, et répondre à un certain nombre d'exigences : elle doit offrir une solution valable et facilement reproductible qui ne nécessite pas de connaissances spécifiques, dont l'impact sur l'environnement est faible et qui peut s'adapter au caractère saisonnier de la production des RSO. Il est urgent de trouver des solutions à la gestion des RSO dans le secteur oléicole. La Figure 1 illustre les idées qui ont justifié le projet.

Développement du projet

Le RSO sont composés de déchets solides et liquides. Les déchets liquides sont générés lors de la préparation ou du lavage des olives, de la confiserie des olives vertes et noires et de l'élaboration de l'huile au moyen d'un système d'extraction à trois phases. Parmi les déchets solides se trouve le grignon, un résidu généré dans les processus d'extraction de l'huile d'olive à trois phases, dont la teneur en composés organiques est élevée. Marmarabirlik est basée à Bursa. Cette association produit des olives de table, de l'huile d'olive et de la pâte d'olive à partir des olives cultivées par ses membres dans la région méridionale de Marmara. Elle vend ses produits sur les marchés nationaux et internationaux. Elle achète et traite entre 40 et 45 % des olives noires comestibles cultivées dans la région et distribue ses produits à travers le territoire national par le biais de 60 agences réparties dans 53 villes, et exporte vers l'Allemagne, le Danemark, la Suisse, la République turque de Chypre du Nord, la Bulgarie et ailleurs en Europe, mais également au Canada, en Australie et en particulier aux États-Unis. La Figure 2 décrit le processus de production de Marmarabirlik, les types de déchets produits et les méthodes d'élimination de ces derniers.

Le projet Zéro rejet de RSO de Marmarabirlik

L'objectif principal du projet est de mettre au point des solutions de récupération des RSO pour aider le secteur oléicole en Turquie et dans le reste du monde à gérer ces résidus.

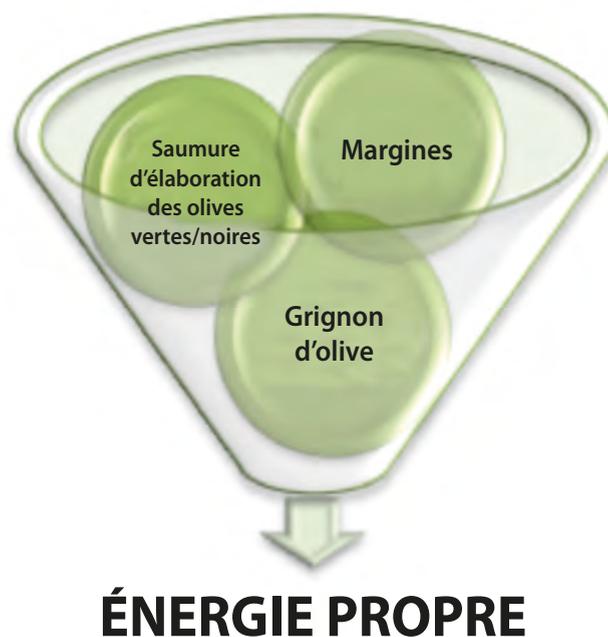


Figure 2. Développement du projet

La plupart des solutions proposées à ce jour pour le traitement des RSO se basaient sur des systèmes conventionnels, supposant une forte demande d'énergie, des coûts d'exploitation élevés et des services d'entretien nécessitant du personnel spécialisé. Cependant, ces solutions ne sont pas à la portée des petits producteurs, qui nécessitent des solutions de gestion des RSO pratiques et abordables. Ce type de solutions de gestion des déchets techniquement et économiquement viables n'est pas encore disponible, c'est pourquoi de nombreuses usines décident de les déverser dans l'environnement de manière illégale et sans contrôle. Il est donc urgent d'élaborer des lignes directrices pour la gestion des déchets, qui encouragent l'utilisation des technologies pour réduire au minimum l'impact environnemental des déchets et assurer une utilisation durable des ressources.

À cela s'ajoute le fait que certains traitements ne sont pas suffisamment efficaces pour offrir une solution globale au problème environnemental posé par les RSO et que presque aucun de ces traitements n'est rentable.

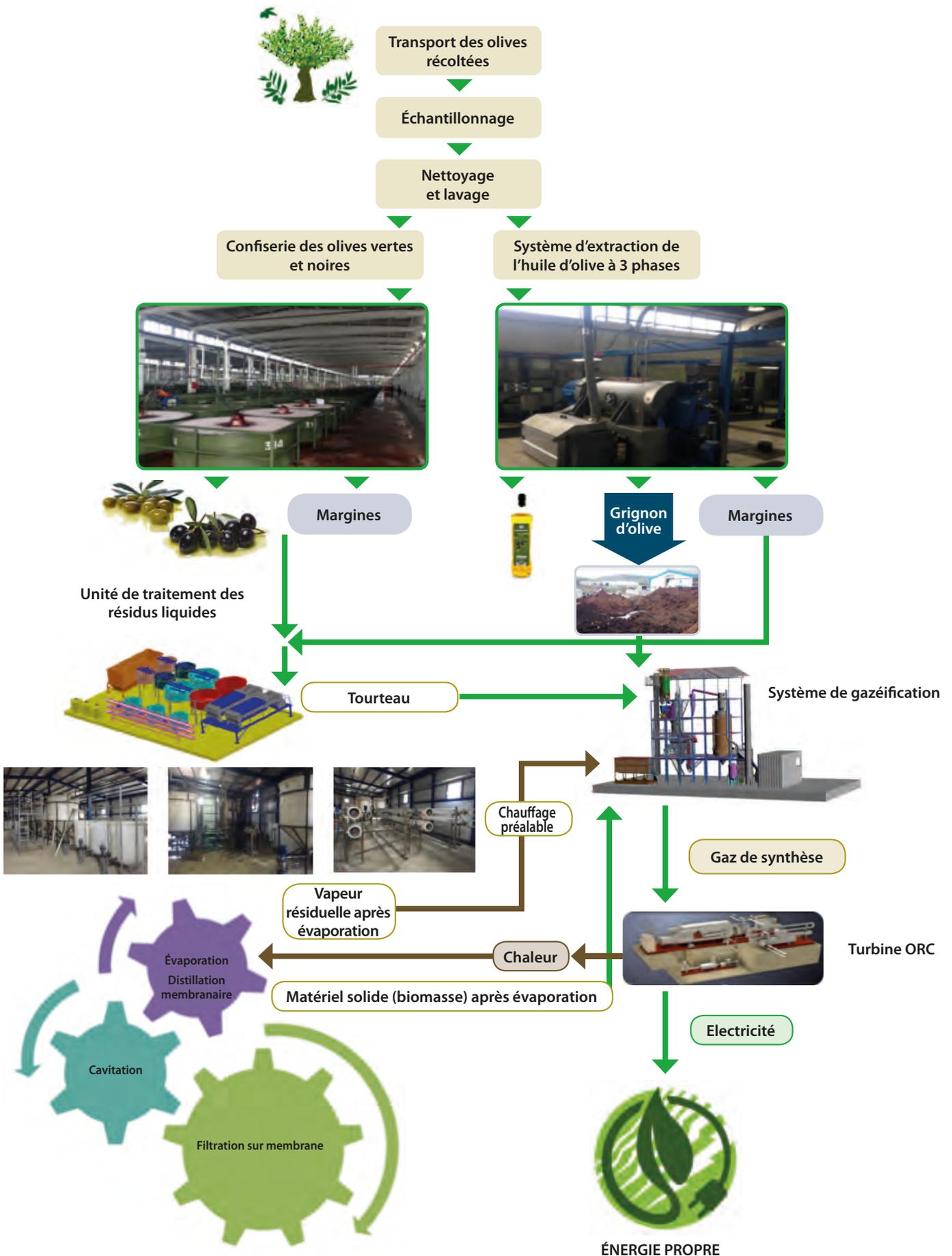


Figure 3. Diagramme du processus de gestion des RSO par Marmarabirlik

Marmarabirlik, la principale association du secteur oléicole turc, acteur de premier plan sur le marché mondial, a conçu un projet de gestion des RSO permettant de traiter les margines et les grignons d'olive issus des systèmes d'extraction d'huile d'olive à trois phases, de la saumure générée par la confiserie des olives vertes et noires et des déchets liquides provenant des procédés de lavage et de préparation. L'objectif du projet est d'offrir une solution au grave problème environnemental causé par les RSO, minimiser ses effets néfastes sur l'environnement et respecter la réglementation en la matière. Grâce à la mise en œuvre du projet, l'objectif de Marmarabirlik est de montrer aux petites entreprises turques et à d'autres régions productrices comment gérer les RSO d'une manière respectueuse pour l'environnement, innovatrice et rentable.

Le projet (n° 3130469) a bénéficié d'un financement au titre de programmes de R&D du Conseil de

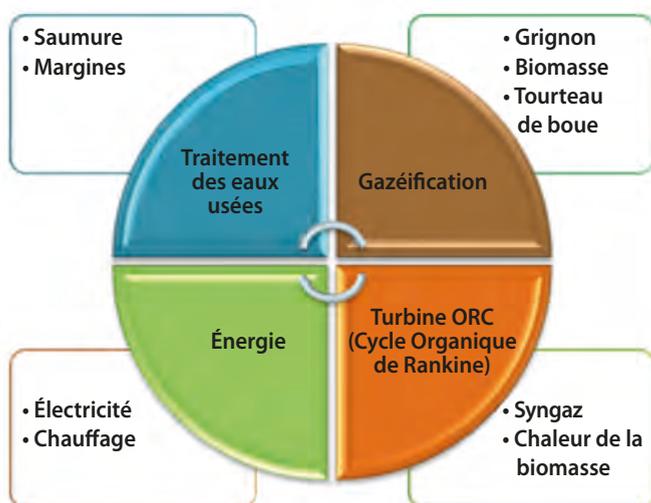


Figure 4. Diagramme du flux de gestion des RSO par Marmarabirlik

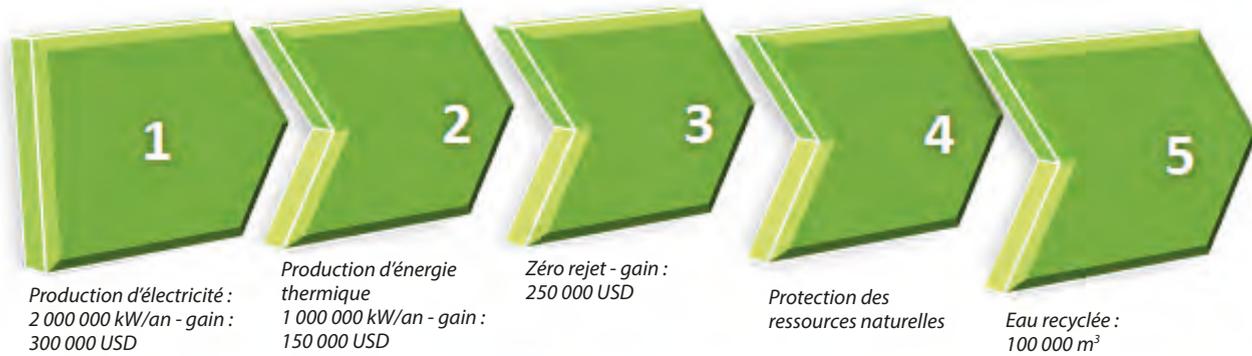
la recherche scientifique et technique de Turquie (TÜBITAK, en turc) et du programme d'assistance technologique et innovation de cet organisme (TÜBİTAK-TEYDEB, en turc). Ce projet prévoit plusieurs systèmes pour résoudre le problème de la gestion des RSO : une usine de traitement des résidus liquides pour traiter les margines issues du système d'extraction à trois phases et les autres déchets liquides ; des installations de gazéification pour produire du gaz de synthèse (syngaz) à partir du grignon d'olive ; et une turbine avec un cycle organique de Rankin pour générer de l'électricité avec le gaz de synthèse. Tous les systèmes font partie intégrante d'un cycle symbiotique (Figure 3) qui réduit les coûts et la consommation d'énergie au minimum et optimise les performances.

La nouveauté et l'originalité du projet de Marmarabirlik résident dans son objectif : la mise en place d'ins-

tallations permettant la production durable d'huile, l'élimination du déversement de résidus et la récupération de l'eau et des matières premières. Ce sont les premières installations de ce type en Turquie. Ce projet apportera des avantages techniques à l'ensemble du processus de production et introduira des innovations ayant un impact économique et environnemental potentiel tant au niveau national qu'international.

L'objectif principal est d'adopter une méthode innovante pour le traitement et l'élimination des RSO grâce à une gestion et un recyclage intégrés (eau, sel et énergie). Dans le cas des déchets liquides, le procédé comprend un traitement préalable et un traitement physico-chimique postérieur à la cavitation par filtrage sur membrane, à la distillation membranaire et à l'évaporation. La possibilité d'utiliser le résidu concentré résultant en tant que source d'énergie sera étudiée. Dans le cas des déchets solides (grignon), le procédé pilote comprend la pyrolyse condensée dans un réacteur d'oxydation partielle, l'oxydation et la réduction (gazéification) pour convertir le résidu en syngaz. L'idée est de recycler le sous-produit du processus de gazéification en tant que combustible pour les fours de l'industrie du ciment. Ce processus est très important pour tout le secteur oléicole, qui est concentré dans la région méditerranéenne.

Le développement de ce type de système de gestion des déchets permettra de réduire les coûts de traitement et de production du secteur et de promouvoir sa durabilité. Lorsque les résultats des tests effectués en laboratoire auront été évalués, des études pilotes seront menées. Pour ce faire, il est prévu d'installer un système pilote dans l'usine intégrée de Marmarabirlik à Baskoy (Bursa) avec une capacité de traitement d'environ 5 m³ par jour. Ces installations disposeront des unités suivantes : une unité de mélange rapide pour la coagulation chimique, une unité de mélange lent pour la floculation, un décanteur, une unité de filtre-presses, une unité de nanofiltration (d'au moins deux phases), une unité d'osmose inverse pour l'évaporation et une unité de distillation membranaire. Pour le système d'évaporation, on utilisera comme source de chaleur une huile chauffée à une température de 315 °C provenant de la turbine à cycle organique de Rankine qui, à son tour, utilisera comme combustible le gaz de synthèse obtenu par gazéification des grignons. Ensuite, l'huile sera refroidie à 255 °C. La différence de température sera utilisée pour traiter la saumure employée dans la production des olives vertes et noires et les margines du système d'extraction à trois phases. On utilisera à cette fin un échangeur thermique à tubes. Les RSO se volatiliseront à 108-114 °C dans le réservoir d'évaporation et les déchets solides restants serviront de combustible pour le système de gazéification. On prévoit également d'utiliser l'eau évaporée et la vapeur des déchets pour préchauffer le système de gazéification.



Premier au monde

Conclusions

À l'instar des autres pays producteurs d'huile d'olive, la Turquie fait face à de graves problèmes de pollution. L'un de ces problèmes est celui des déchets générés par les huileries et les installations de confiserie des olives de table, principalement le grignon et les margines issus des systèmes d'extraction de l'huile à trois phases.

De nombreuses initiatives de recherche, des publications et des projets pilote et à grande échelle pour la gestion de ces RSO ont été proposés à ce jour, tous présentant leurs avantages et leurs inconvénients. Cependant, il n'existe pour l'instant aucun plan de gestion totalement fiable ni de cadre réglementaire adapté pour la réutilisation agricole des RSO traités.

Cette étude fournit une solution économique pour la gestion des RSO en Turquie axée sur l'élimination des rejets et la production d'énergie propre. Aucune unité du pays n'utilise actuellement ce type de processus, qui comprend le traitement des déchets liquides par gazéification et l'utilisation d'une turbine à cycle organique de Rankine, qui permet de réduire les coûts et la nocivité pour l'environnement. Le processus proposé suppose donc une innovation importante tant au niveau national qu'international : il permet un traitement sans rejets, respectueux de l'environnement et rentable et la production d'énergie propre.

Tous les composants du système sont installés, intégrés et automatisés. Ils sont contrôlés par un système

de contrôle et d'acquisition de données (SCADA) (Figure 4). Pour l'élimination des RSO, on utilise une énergie recyclée, ce qui ne suppose aucune augmentation des besoins énergétiques. En bref, il s'agit d'une initiative de gestion des RSO rentable et viable, contrôlée par SCADA, qui suppose un investissement initial peu important, une main-d'œuvre réduite et un rendement élevé, qui n'exige pas d'énergie supplémentaire et répond à la réglementation en vigueur. En outre, elle offre un avantage supplémentaire avec la vente d'énergie propre.

Les résultats attendus sont les suivants :

- Production d'énergie : 2 000 000 kW/an, ce qui représente un bénéfice supplémentaire de 300 000 USD.
- Production d'énergie thermique : 1 000 000 kW/an, ce qui représente un bénéfice supplémentaire de 150 000 USD.
- Zéro rejet de résidus : avec le bénéfice supplémentaire en résultant de 250 000 USD.
- Protection des ressources naturelles.
- Eau recyclée : 100 000 m³.

Il s'agit du premier projet de ce genre au monde. C'est un projet remarquable pour son caractère innovant, pour son impact positif et pour son objectif d'éliminer totalement les rejets et de produire de l'énergie propre à partir des grignons d'olive.



Figure 5. Photographies de l'unité pilote de Marmarabirlik

La culture de l'olivier à Çanakkale

N. Kaleci¹, M.A. Gündoğdu^{1*}

¹ Université Çanakkale Onsekiz Mart ; Faculté d'Agriculture, Département d'Horticulture ; Turquie

* Auteur pour la correspondance : magundogdu@comu.edu.tr

Résumé

Çanakkale est le nom d'une ville et d'une province de Turquie qui sont toutes deux étroitement liées à d'anciennes légendes et qui peuvent se targuer d'une histoire et d'une culture vieilles de 5 000 ans. La province est aussi l'une des régions agricoles les plus importantes de Turquie et elle se distingue par ses produits à base de viande et par ses fruits et légumes frais. Elle couvre 1,19 % de toute la superficie agricole de la Turquie et 5,01 % de ses oliveraies, où prédomine la variété 'Ayvalik', ce qui explique que la production soit destinée principalement à l'élaboration d'huile. Lorsqu'ils en ont mis une partie de côté pour leur propre consommation, les producteurs locaux vendent leur huile d'olive aux détaillants, aux grossistes et aux coopératives. Les olives les plus grosses sont triées et préparées pour répondre à la demande locale d'olives vertes et noires confites.

Mots clés

Cultivar 'Ayvalik', Çanakkale, olive de table, huile d'olive, Turquie

Introduction

Çanakkale est le nom d'une ville et d'une province de Turquie, toutes deux étroitement liées à d'anciennes légendes, qui peuvent se targuer d'une histoire et d'une culture vieilles de 5 000 ans. La province est aussi l'une des régions agricoles les plus importantes de Turquie et elle se distingue par ses produits à base de viande et par ses fruits et légumes frais. Elle couvre 1,19 % de toute la superficie agricole de la Turquie et 5,01 % de ses oliveraies (anonyme, 2008). Les districts d'Ayvacic et d'Ezine, situés sur le littoral de la mer Égée, sont caractérisés par leurs nombreuses oliveraies qui s'étendent du détroit des Dardanelles jusqu'à l'entrée de la mer de Marmara, dans les vallées profondes protégées des vents du nord. La majeure partie de la production oléicole de Çanakkale est destinée à l'élaboration d'huile et une petite partie est réservée à la demande locale d'olives de table vertes taillées. La production d'olives est une importante source d'emplois pour la population locale (Koca, 2004).

1. Informations générales sur la province de Çanakkale

La province de Çanakkale s'étend sur 9 737 km², entre la péninsule de Gallipoli, au nord-ouest de la Turquie, et la Troade, en Anatolie (Figure 1). La ville de Çanakkale contribue largement à l'économie nationale, notamment grâce aux ressources qu'elle tire de l'exploitation de son patrimoine historique, du tourisme rural et de son secteur agricole.

Le climat est de type méditerranéen, avec des étés chauds et secs et des hivers frais et pluvieux. Il neige généralement quelques jours en hiver, en particulier à l'intérieur des régions du Marmara et de l'Égée. La température moyenne annuelle est de 14,9 °C. Les températures négatives sont très peu fréquentes et les températures maximales ne dépassent généralement pas les 40 °C. Les oliviers de la région du Marmara sont cultivés sous un climat semi-humide, où les températures estivales n'atteignent jamais les maximales de la région méditerranéenne et les minimales hivernales n'atteignent pas les minimales de l'Anatolie intérieure. L'amplitude thermique de la région de Çanakkale n'est donc pas un problème pour l'oléiculture, même si les températures



Figure 1: Province et districts de Çanakkale (1 : Gallipoli, 2 : Eceabat ; 3 : Çanakkale ; 4 : Lapseki ; 5 : Biga ; 6 : Yenice ; 7 : Çan ; 8 : Bayramiç ; 9 : Ezine, 10 : Ayvacik, 11 : Gökçeada [Imbros], 12 : Bozcaada [Ténédos], 70 : Mer Égée, 71 : Dardanelles [Hellespont], 72 : Mar de Marmara) (anonyme, 2016b)

minimales observées certaines années ont provoqué des dégâts importants en faisant geler les oliviers. Bien que très peu fréquentes, les chutes de neige ont entraîné des dégâts sur les branches des arbres, ce qui a eu un impact négatif sur la récolte de la campagne suivante (Ergün et Zeyrek, 1999 ; Koca, 2004).

La province de Çanakkale est caractérisée par des précipitations moyennes annuelles de 628,8 mm. Toutefois, le caractère irrégulier des pluies a un fort impact sur la production et sur la qualité et rend nécessaire l'irrigation des oliveraies durant les mois d'été (anonyme, 2003 ; Koca, 2004).

Les sols à texture franche sableuse, franche, sableuse limoneuse, franche argileuse et franche limoneuse présentent des conditions édaphiques optimales pour le développement du système racinaire des oliviers, grâce à leur perméabilité et à leur capacité de rétention d'eau. Les textures du sol de la province de Çanakkale varient en fonction de la topographie, du climat et des cultures (55,7 % de sols francs ; 37,9 % de sols franco-argileux ; 3,9 % de sols argileux et 2,5 % de sols sableux).

2. Place de l'oléiculture dans le secteur agricole de Çanakkale

La province de Çanakkale s'étend sur 973 700 ha, dont 54 % sont couverts de forêts et de landes. La superficie agricole occupe 34 % du territoire, dont 23 % peuvent être exploités en régime irrigué (anonyme, 2008). Les oliveraies occupent 30 351 ha, soit 11,58 % des terres cultivables de la province (tableau 1).

Les conditions thermiques, et en particulier la baisse des températures en hiver, sont le principal facteur favorable à la culture de l'olivier à Çanakkale. Cet arbre peut être cultivé dans la totalité des districts de la province, à l'exception de ceux de Çan et de Yenice, et dans les zones du littoral de la mer Égée qui sont protégées des vents du nord, comme c'est le cas d'Ezine, de Küçükuyu et d'Ayvacic, principales aires de culture et de production. L'oléiculture est surtout concentrée dans les villages et vallées situés entre les localités de Küçükuyu et Babakale, le long du golf d'Edremit et de la mer Égée (Figures 2, 3, 4 et 5).

Tableau 1. Distribution de la superficie agricole à Çanakkale

Distribution des terres cultivables	Çanakkale (2014) (ha)	Pourcentage
Cultures herbacées (y compris les terres en jachère)	188.682	71,90
Olives	30.351	11,58
Légumes	20.529	7,82
Fruits et cucurbitacées	22.811	8,69
Total	262.407	100

3. Production d'olives et d'huile d'olive

La province de Çanakkale compte 5 415 301 oliviers, dont 90 % sont en production (Tableau 2). Parmi ces derniers, 93 % sont destinés à la production d'huile. 'Gemlik' et 'Ayvalik' sont les principales variétés cultivées, bien que l'on ait observé ces dernières années l'introduction croissante de la variété 'Domat'. La production de cette variété est destinée à la confiserie des olives de table vertes.

Le rendement moyen par arbre varie d'une année à l'autre (Tableau 2) et est passé de 10 kg à 32 kg au cours des deux dernières campagnes. La production d'olives a également augmenté, passant de 70 958 t en 2013 à 104 592 t en 2014, à l'instar de la production d'huile qui est passée de 13 503 t en 2013 à 18 404 t en 2014 (anonyme, 2016a).

Grâce à ses conditions climatiques, Çanakkale présente un potentiel suffisant pour produire quelques-unes des meilleures huiles d'olive du monde, potentiel dont la population locale commence à prendre conscience.

Les caractéristiques pomologiques du fruit de la variété 'Ayvalik' cultivée dans la région de Ayvacik-Çanakkale et la composition de son huile ont fait l'objet d'études (Kaleci, 2010).

Ces études ont permis d'observer que le rendement de ce cultivar varie à Çanakkale entre 21,30 kg par arbre⁻¹ et 20,46 kg par arbre⁻¹ et que le poids de ses fruits oscille entre 332,35 g pour 100 fruits⁻¹ et 373,40 g pour 100 fruits⁻¹ (Tableau 3). La largeur et la longueur des fruits se situent respectivement dans un intervalle de 16,45 mm à 18,30 mm et de 20,05 mm à 21,80 mm. Gundogdu et Kaynas (2015) ont noté les variations suivantes dans la largeur et la longueur du fruit de la variété 'Ayvalik' : entre 16,24 mm (25 septembre) et 18,16 mm (22 décembre), et 20,38 mm (25 septembre) et 22,76 mm (22 décembre) respectivement. Ils ont également décrit des différences de poids des olives de cette variété entre le 25 septembre et le 22 décembre : 323,7 g pour 100 fruits⁻¹ et 422,4 g pour 100 fruits⁻¹, respectivement.

L'analyse des olives de la variété 'Ayvalik' cultivées dans la province de Çanakkale a montré une teneur en huile de 32,38 %, une acidité libre de 0,79 % exprimée en acide oléique et un indice de saponification de 193,1 mg KOH/g. Toutes ces valeurs sont conformes aux limites fixées par



Figure 2: District de Çanakkale, dans la province de Çanakkale

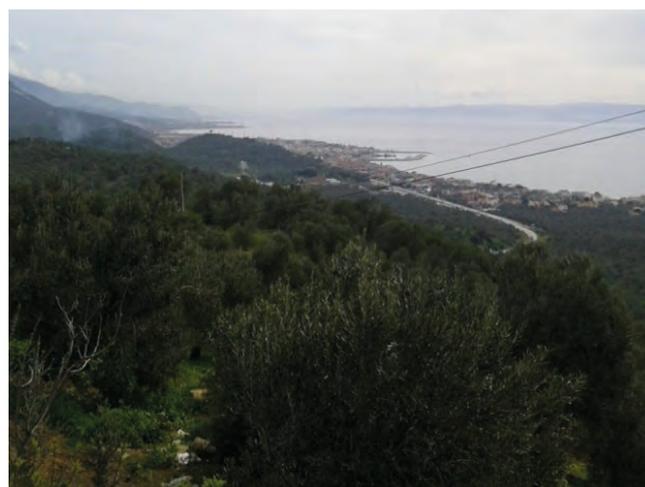


Figure 3: Oliveraies à Küçükkuuyu, dans la province de Çanakkale



Figure 4: Oliveraies dans le district d'Ayvacik, dans la province de Çanakkale



Figure 5: Oliveraies dans le district d'Ezine, dans la province de Çanakkale

la Norme commerciale du COI pour l'huile d'olive vierge extra (Tableau 4). L'indice d'iode (83,95 %), la densité relative (0,972 à 20 °C/eau à 20 °C) et l'indice de réfraction (1,469 nD à 20 °C) se trouvent également dans les limites fixées par le COI (2003).

Şeker *et al.* (2008) ont rapporté des valeurs de 80,77 % et 1,469 nD à 20 °C pour l'indice d'iode et l'indice de réfraction des huiles issues du cultivar 'Ayvalik'. Oktar (1988) cite les valeurs suivantes pour l'huile d'olive vierge extra produite à Çanakkale : indice de réfraction de 1,4685 nD à 20 °C, densité relative de 0,9127 à 20 °C/eau à 20 °C et indice de saponification de 189,03 mg KOH/g.

Le Tableau 5 montre la composition en acides gras des huiles extraites d'olives de la variété 'Ayvalik' dans la région de Çanakkale. Les pourcentages des principaux acides gras sont les suivants : 73,61 % d'acide oléique (C18:1), 12,76 % d'acide palmitique (C16:0), 9,67 % d'acide linoléique (C18:2), 1,60 % d'acide stéarique (C18:0), 0,95 % d'acide palmitoléique (C16:1), 0,41 % d'acide linoléique (C18:3), 0,40 % d'acide arachidique (C20:0), 0,14 % d'acide éicosénoïque (C20:1) et 0,01 % d'acide béhénique (C22:0). La composition en acides gras de ces huiles est conforme aux dispositions de la Norme commerciale du COI (2003). Le Tableau 5 montre également les limites fixées dans la Norme du COI pour les acides gras.

Tableau 2. Culture de l'olivier à Çanakkale

Cam- pagne	Produc- tion pour	Oliveraies (ha)	Production d'olives (t)	Production d'huile d'olive (t)	Rendement (kg par arbre ⁻¹)	N ^{bre} arbres en production	N ^{bre} arbres non productifs	N ^{bre} total d'oliviers
2013	O. table	17562	3445		10	339160	51186	390346
	Huile	304059	67513	13503	15	4508900	478910	4987810
	TOTAL	321621	70958	13503	12,5 (moyenne)	4848060	530096	5378156
2014	O. table	17536	10731		32	339150	52181	391331
	Huile	303854	93861	18404	21	4531876	492094	5023970
	TOTAL	321390	104592	18404	26,5 (moyenne)	4871026	544275	5415301

Tableau 3. Caractéristiques pomologiques de la variété 'Ayvalik' cultivée dans la région de Çanakkale en 2005 et 2006

Rendement (kg par arbre ⁻¹)		Poids du fruit (g pour 100 fruits ⁻¹)		Largeur du fruit (mm)		Longueur du fruit (mm)	
2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
21,30	20,46	332,35	373,40	16,45	18,30	20,05	21,80

Tableau 4. Paramètres de qualité des huiles d'olive extraites d'olives de la variété 'Ayvalik' dans la région de Çanakkale (2005)

Huile	Acidité libre (% d'acide oléique)	Indice de saponification (mg KOH/g)	Indice d'iode (%)	Densité (20 °C/eau à 20 °C)	Indice de réfraction (nD à 20 °C)
32,38	0,79	193,1	83,95	0,972	1,469

Tableau 5. Composition en acides gras des huiles d'olive de la variété 'Ayvalik' produites dans la province de Çanakkale en 2005

Acides gras (%)	Limites du COI (COI, 2003)	Cultivar 'Ayvalik' à Çanakkale
Acide palmitique (C16:0)	7,5 - 20,0	12,76
Acide palmitoléique (C16:1)	0,3 - 3,5	0,95
Acide stéarique (C18:0)	0,5 - 5,0	1,60
Acide oléique (C18:1)	55,0 - 83,0	73,61
Acide linoléique (C18:2)	3,5 - 21,0	9,67
Acide linoléique (C18:3)	< 1,0	0,41
Acide arachidique (C20:0)	< 0,6	0,4
Acide éicosénoïque (C20:1)	< 0,4	0,14
Acide béhénique (C22:0)	< 0,2	0,01

Conclusions

Les olives cultivées à Çanakkale sont destinées principalement à la production d'huile d'olive car c'est la variété 'Ayvalik' qui y est majoritairement cultivée. Lorsqu'ils en ont mis une partie de côté pour leur propre consommation, les producteurs locaux vendent leur huile d'olive aux détaillants, aux grossistes et aux coopératives. Les olives les plus grosses sont triées et préparées pour répondre à la demande locale d'olives vertes et noires confites (Kaleci, 2012).

Références

Anonymous, 2003. Olive Cultivation (in Turkish). Hasad Publishing, Istanbul 157s.

Anonymous, 2008. Çanakkale Agriculture Statistical Reports. Çanakkale Directorate of Provincial Food Agriculture and Livestock.

Anonymous, 2016a. Agricultural Statistical Reports. Turkish Statistical Institute, (Date of Access: April, 2016).

Anonymous, 2016b. http://magnificentturkey.weebly.com/Çanakkale_2.html (Date of Access: April, 2016).

Gundogdu M.A., Kaynas K., 2015. Investigation of Biochemical and Pomological Characteristics of Different Olive Cultivars during Maturation in North

Aegean Region of Turkey. Third Balkan Symposium on Fruit Growing, 16–18 September 2015, Belgrade-Serbia (in press).

Seker M., Gül M. K., Ipek M., Kaleci N., Yucel Z., Yilmaz E., Topal U., 2008. Zeytin (*Olea europaea* L.) Çeşitlerinin AFLP ve SSR Markörleri Polimorfizminin Yağ Asitleri ve Tokoferol Düzeyleriyle İlişkilendirilmesi. Tubitak Research Project Final Report (TOVAG-3358).

International Olive Council (2003). Trade standard applying to olive oil and olive pomace oil. COI/T.15/NC No 3/Rev.1./5. December 2003. International Olive Council, Madrid, Spain.

Oktar, A., 1988. Önemli Zeytin Çeşitlerinin Yağ Miktarı ve Yağ Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 47, Bornova-Izmir.

Kaleci, N. 2010. Konvansiyon ve Organik Olarak Yetiştirilen Ayvalık Zeytin Çeşidinin Bazı Meyve Özellikleri, Yağ Asitleri ve Tokoferol Seviyelerinin Belirlenmesi. Zeytin Bilimi, 1 (2):79-85.

Kaleci, N., 2012. Çanakkale Olive Workshop (in Turkish). 20–21 April 2012, Ayvacık, Çanakkale. pp. 35-51.

Ergün, E. and Zeyrek S., 1999. Olive Cultivation in Çanakkale Province (Graduate Thesis), Çanakkale.

Koca, N. 2004. Çanakkale'de zeytin yetiştiriciliğinin oğrafiyasları. Marmara Coğrafya Dergisi. Number: 9: 119-138, Istanbul.

Collaboration entre l'industrie et l'Université pour la dégradation biotechnologique et la mise en valeur des margines

Alper Karakaya^{1,2*}, Yahya Laleli², Serpil Takaç³

¹ Institut de Biotechnologies, Université d'Ankara, 06100, Ankara (Turquie)

² Düzen Laboratories, Atatürk Bulvarı No 237/39, 06680, Ankara (Turquie)

³ Département d'Ingénierie chimique, Faculté d'Ingénierie, Université d'Ankara, 06100, Ankara (Turquie)

* Auteur pour la correspondance: Tél.: (+90) 312 203 34 34; Fax: (+90) 312 212 15 46; e-mail: alper.karakaya@gmail.com

Résumé

Les margines constituent un sérieux problème pour les pays oléicoles méditerranéens. Dans le cadre d'une initiative de collaboration entre l'industrie et l'université, ce produit a été soumis à divers traitements microbiens pour réduire sa teneur en composés phénoliques et, en même temps, élaborer des produits utiles. Pour la biodégradation des margines, deux levures non conventionnelles ont été utilisées - *Rhodotorula glutinis* et *Debaryomyces hansenii* - dans des bioréacteurs discontinus, semi-continus et continus. Il a été possible d'éliminer plus de 85% de la teneur totale des composés phénoliques des margines. L'huile et la biomasse microbienne obtenues ont été proposées en tant que produits de biodégradation à valeur ajoutée pouvant être utilisés respectivement dans le secteur de l'énergie et comme complément alimentaire.

Introduction

Depuis 2009, une initiative de collaboration entre l'industrie et l'université s'est penchée sur le développement d'un traitement biotechnologique pour la *déphénolisation* des margines en vue de générer des produits utiles. Parmi les activités menées conjointement, des projets de R&D ont été lancés pour le traitement des margines issues de l'extraction de l'huile d'olive dans l'huilerie de l'entreprise Düzen, située à Burhaniye (société oléicole Laleli). Plus précisément, les margines ont été soumises à différents traitements pour réduire leur teneur en composés phénoliques avant leur épandage sur le sol ou leur utilisation pour la production de produits microbiens. Ces activités de recherche ont été soutenues par des projets nationaux financés par le Conseil de la recherche scientifique et technologique de Turquie (TUBITAK) (Takaç, 2015b; Takaç, 2012, Takaç 2011) et l'Université d'Ankara (Takaç, 2013, Takaç, 2015a), et ont été décrites dans des travaux de fin de master et des thèses de doctorat, des articles scientifiques dans des revues internationales et dans des conférences lors de congrès. Compte tenu des résultats obtenus dans les laboratoires de l'Université d'Ankara, les études se concentrent maintenant sur la conception, l'installation et la mise en service d'une unité pilote de biotraitement près de l'unité d'extraction d'huile d'olive de Burhaniye.

Les margines sont un sous-produit aqueux généré lors de la production de l'huile d'olive, qui présente une teneur élevée en composés phénoliques et une charge organique élevée et pose un sérieux problème aux producteurs des pays méditerranéens. On estime que le secteur oléicole produit 30 millions de m³ de margines par an (Karakaya *et al.*, 2012). Le caractère saisonnier de l'énorme quantité de margines générée provoque de graves problèmes écologiques lorsqu'elles sont rejetées dans l'environnement sans traitement préalable. La forte demande chimique d'oxygène (COD = 40-220 g / l) et la forte teneur en composés phénoliques (0,5-24 g / l) provoquent l'appauvrissement en oxygène des eaux souterraines et de surface et a des effets toxiques sur la végétation et les souches microbiennes (Karakaya *et al.*, 2012). L'effet polluant d'1 m³ de margines équivaut à 200 m³ de déchets municipaux (El-Abbasi *et al.*, 2012).

Dans les études menées sur la biodégradation, deux levures non conventionnelles ont été utilisées : *Rhodotorula glutinis* et *Debaryomyces hansenii*. La levure rouge *R. glutinis* est connue pour sa capacité à synthétiser les caroténoïdes ainsi que pour sa capacité à accumuler les lipides. La levure extrémophile *D. hansenii* est proposée comme source future de développement de divers produits utiles. Les deux levures ont en commun la capacité de survivre dans les milieux huileux, raison pour laquelle elles ont été choisies en tant que cellules modèle

pour la biodégradation des margines. Les objectifs du biotraitement proposé étaient les suivants : (1) éliminer une grande partie de la teneur totale en composés phénoliques des margines ; (2) obtenir des produits à valeur ajoutée, principalement de l'huile microbienne ; et (3) cultiver une quantité suffisante de levure pour son utilisation comme supplément alimentaire.

Matériels et méthodes

Les margines utilisées dans cette étude présentaient une concentration totale de composés phénoliques de 620 à 1800 mg / l, une DCO de 45 000 à 88 500 mg / l et un pH de 4,25 à 4,60. *Rhodotorula glutinis* (DSM 70398) et *Debaryomyces hansenii* (NRRL Y-7426) ont été fournies par leurs fabricants respectifs. Pendant la culture, des variations ont été enregistrées dans la concentration de la levure et les caractéristiques des margines. La concentration de biomasse a été déterminée dans le poids sec cellulaire, la concentration totale des composés phénoliques a été mesurée au moyen du réactif de Folin-Ciocalteu (Ayed *et al.*, 2005) et la méthode colorimétrique de reflux (Karakaya, 2011) a été utilisée pour le suivi de la DCO. Les extraits d'acétate d'éthyle des composés phénoliques ont été analysés par chromatographie liquide à haute résolution (HPLC) (Karakaya *et al.*, 2012) et l'activité enzymatique a été mesurée au spectrophotomètre (Akardere, 2012).

Résultats

R. glutinis a été cultivée dans des margines diluées et non diluées auxquelles divers nutriments ont été ajoutés. Des expériences ont été menées dans le lot pour étudier les effets de la centrifugation et de la stérilisation du milieu des margines, l'ajout de suppléments d'azote, le pH initial du milieu, la température, la vitesse d'agitation et le temps de culture sur la prolifération cellulaire, l'élimination totale des composés phénoliques et la réduction de la DCO. Nous avons découvert que *R. glutinis* pouvait survivre dans des margines non traitées, réduire la teneur totale en composés phénoliques et la DCO et augmenter le pH du milieu. Le pH du milieu a augmenté dans toutes les cultures proportionnellement à l'accumulation des cellules et à la biodégradation. Cette levure a donc été utilisée comme indicateur de suivi de la prolifération cellulaire et de la déphénolisation dans toutes les cultures. Les meilleurs résultats dans le bioréacteur discontinu ont été obtenus à 30 ° C et à 150 tours par minute, avec un milieu ayant un pH initial élevé auquel on a ajouté de l'urée en tant que supplément d'azote. Aucun effet de l'ajout d'extrait de levure dans le milieu de culture ni de la stérilisation et de la centrifugation des margines n'a été observé sur le processus de biorestauration. Dans ces conditions idéales pour l'élimination des composés phénoliques, des réductions de 89% et 18% respectivement de la teneur totale en composés phénoliques et de la DCO ont été enregistrées au bout de 120 h de culture. La quan-

tité maximale de biomasse de levure accumulée dans le milieu de culture était de 4 g/l. Après biorestauration, la forte odeur caractéristique des margines avait disparu (Karakaya, 2011 ; Karakaya *et al.*, 2012).

Un système discontinu avec *R. glutinis* immobilisée dans l'alginate pour traiter les margines a également été utilisé. Les effets du diamètre des granules, la concentration d'alginate, la charge cellulaire, la concentration initiale des composés phénoliques totaux, la vitesse d'agitation et la possibilité de réutiliser les granules dans la déphénolisation des margines ont été étudiés. Après une période de 120 h de biodégradation, nous avons obtenu une déphénolisation maximum de 87% à 30°C et à 150 tours par minute dans les margines diluées auxquelles de l'urée a été ajoutée. Le nombre de granules d'alginate employé était supérieur lorsque les ions calcium ont été ajoutés au milieu de culture. En réutilisant les granules cinq fois (toutes les 48 h), on a observé une déphénolisation d'environ 70%. Les propriétés structurales des granules d'alginate, comme le diamètre et la dureté, ont eu moins d'effet sur le pourcentage de déphénolisation que les paramètres de fonctionnement tels que la concentration du substrat et la vitesse d'agitation. Ce résultat montre que le gel d'alginate a toléré les propriétés exigeantes des margines, telles qu'un faible pH, une salinité élevée et une teneur élevée en composés phénoliques (Bozkoyunlu et Takac, 2014; Bozkoyunlu, 2013).

Compte tenu des résultats des expériences menées avec *R. glutinis* dans le bioréacteur discontinu, nous avons également étudié la biodégradation des margines avec une culture semi continue et continue. Dans le bioréacteur avec la culture semi continue, les margines ont été ajoutées, sans être diluées, par intermittence dans le milieu du lot pour maintenir le pH stable. L'ajout des margines au milieu de culture a réduit le pH du milieu, a apporté un nouveau substrat aux cellules et a maintenu les levures actives jusqu'à un niveau de pH critique. Cette stratégie a également permis la biodégradation de grands volumes de margines non diluées. Le rythme d'élimination des composés phénoliques avec des cellules libres et immobilisées dans le bioréacteur semi continu était respectivement d'environ cinq et deux fois supérieur qu'avec le traitement discontinu. La teneur totale en composés phénoliques a diminué de 74% avec les cellules de *R. glutinis* libres dans un laps de temps de 350 h. Cette réduction a été de 51% à la fin de la période de biodégradation avec les cellules immobilisées. En outre, dans la biodégradation avec la culture continue, le débit d'alimentation varie automatiquement en fonction du pH fixé dans le système de bioréacteur afin que la biodégradation ait lieu à un pH constant. Avec cette méthode, les taux de biodégradation de la teneur totale en composés phénoliques enregistrés étaient en 70 h de 89% et de 83%, en utilisant respectivement des cellules libres et immobilisées (Karakaya *et al.*, 2013).

L'autre levure utilisée pour la biodégradation des margines (*D. hansenii*) a été cultivée dans un milieu

de margines diluées, auquel ont été ajoutées différentes concentrations d'urée et de sulfate d'ammonium tels que des suppléments d'azote et de NaCl. Les cellules ont proliféré dans toutes les compositions utilisées pour le milieu de culture et ont réduit la teneur totale en composés phénoliques des margines de 60%. La valeur maximale enregistrée pour la biomasse était de 1,2 g/l sur poids sec. Le pH a augmenté dans tous les milieux en même temps que la prolifération cellulaire et la réduction de la teneur totale en composés phénoliques et a donc été considéré comme un indicateur de biodégradation, aussi bien avec la levure *D. hansenii* qu'avec la *R. glutinis*. L'accumulation de la biomasse a également augmenté au fur et à mesure qu'augmentait la concentration en NaCl dans le milieu de culture. En outre, l'addition d'eau de mer aux margines dans une proportion de 1,3% a permis d'obtenir un taux de biodégradation de la teneur totale en composés phénoliques très élevé (73%) et une accumulation de biomasse de 0,9 g/l après 72 h de culture (Figure 1). Le résultat le plus intéressant des études réalisées avec *D. hansenii* est la possibilité d'utiliser l'eau de mer pour diluer les margines avant la biodégradation par cette levure halophile (Karakaya *et al.*, 2011).

Concernant la biodégradation des margines dans le bioréacteur semi-continu avec *D. hansenii*, les cellules ont été inoculées dans un milieu composé de 50% de margines. L'augmentation du pH dans ce milieu a été contrôlée. Lorsque le pH a atteint 8, des margines non diluées et non traitées ont été ajoutées au milieu de culture. La concentration totale de margines a augmenté jusqu'à 91% dans le bioréacteur et le taux de dégradation de la teneur totale en composés phénoliques enregistré a été de 42%. Dans la méthode de culture continue de *D. hansenii*, la dégradation a porté sur 55% de la teneur totale en composés phénoliques (Karakaya *et al.*, 2011).

La capacité des micro-organismes pour dégrader les composés aromatiques est associée à la production d'enzymes oxydases extracellulaires, comme les laccases, les peroxydases et la tyrosinase (El Hajjouji *et al.*, 2008). Pour expliquer la diminution de la concentration totale des composés phénoliques, nous avons réalisé des études de biodégradation qui nous ont permis de suivre l'évolution de l'activité des enzymes responsables de la dégradation de la concentration des composés phénoliques et phénoliques dans les cultures. Nous avons ainsi suivi les activités monophénolases et diphenolases de l'enzyme tyrosinase et l'activité enzymatique des laccases, des manganèses peroxydases et des tannases produites par *R. glutinis* et *D. hansenii*. Durant la culture, des variations ont été observées dans les concentrations de tyrosol, hydroxytyrosol, catéchol, 4-méthylcatéchol et acide vanillique. Les résultats ont montré que *R. glutinis* avait une activité monophénolase et diphenolase de la tyrosinase et une activité enzymatique des laccases dans le milieu des margines, alors que *D. hansenii* avait une activité diphenolase de la tyrosinase. Les levures ont dégradé les composés phénoliques des margines

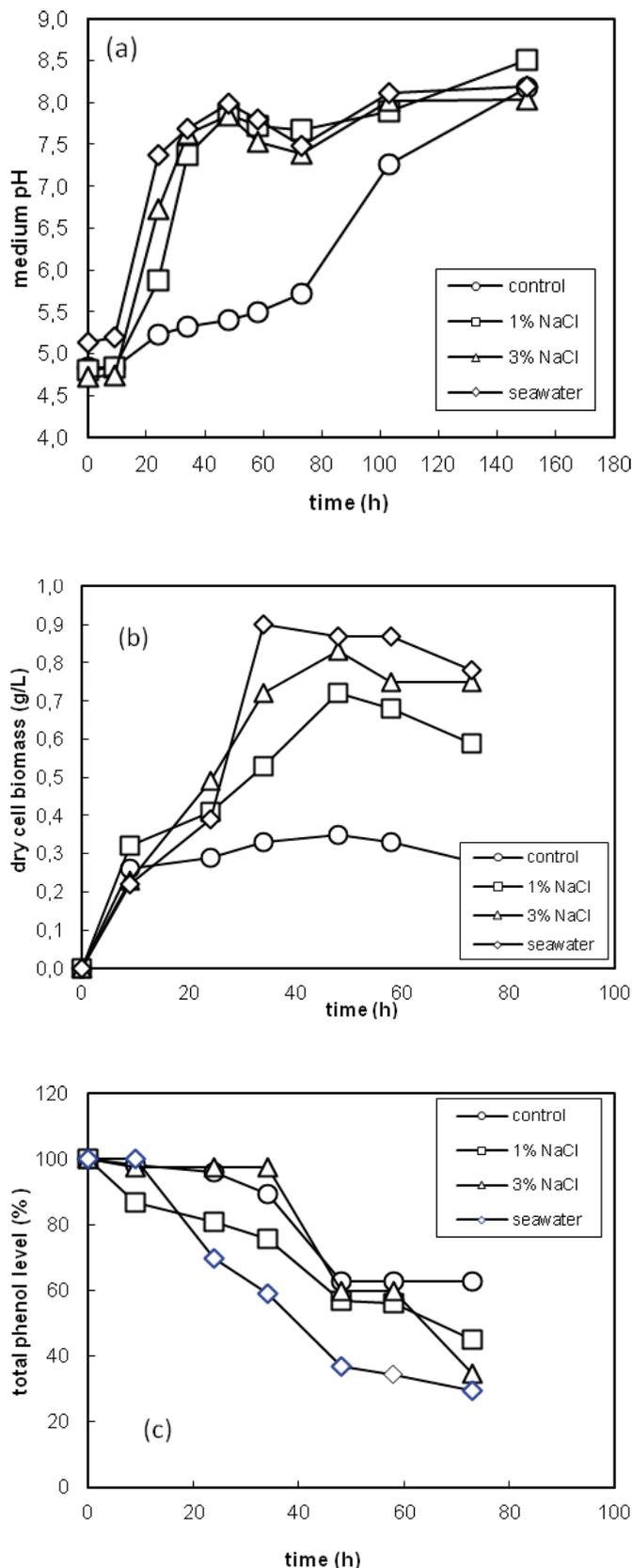


Figure 1: Effet de l'eau de mer sur le traitement des margines avec *D. hansenii* (margines : pH = 4,6 ; concentration totale de composés phénoliques = 32 mg/l, extrait de levure, sulfate d'ammonium, eau de mer : 1,3 %). (a) courbe temporelle du pH moyen, (b) courbe temporelle de la biomasse des cellules sèches, (c) courbe temporelle du niveau total de composés phénoliques.

à des degrés divers en fonction de leur propre activité enzymatique (Akardere, 2012).

Nos études sur la biodégradation des margines par *R. glutinis* ont également mis en évidence l'obtention de certains produits à valeur ajoutée durant la culture. En raison de ses propriétés oléagineuses, la levure *R. glutinis* est capable d'accumuler les lipides. Des études ont conclu que la composition en acides gras des lipides produits par *R. glutinis* permet de les utiliser comme matière première pour la production de biodiesel (Shales, 2007). Dans cette étude, la production de lipides par *R. glutinis* a été supérieure à la moitié de son poids sec. La composition en acides gras de *R. glutinis* a varié selon les conditions de culture, notamment l'addition de suppléments nutritionnels dans le milieu, la température et le pH. Nous avons noté également l'accumulation de superoxyde dismutase (SOD) et catalase (CAT) par *R. glutinis* pendant sa culture dans les margines (Degirmenbasi, 2016).

Aspects futurs

Des projets de recherche sur la culture des levures *R. glutinis* et *D. hansenii* pour la biodégradation des margines que nous avons menés pendant sept ans, nous pouvons déduire qu'il s'agit d'un substrat prometteur et peu coûteux pour les lipides et les enzymes et la production de biomasse. L'huile microbienne présente également un potentiel important de croissance sur le marché mondial. Comme il ressort de nos résultats récents, en changeant les conditions de culture, il est possible d'adapter le profil des acides gras. En outre, le bêta-carotène produit par *R. glutinis* est un produit à la mode qui présente des possibilités importantes d'application dans le domaine des aliments et des boissons. La prochaine étape consistera à installer une usine de production pilote à proximité des installations de la société oléicole Laleli pour optimiser la production à grande échelle d'huile microbienne, de caroténoïdes et de biomasse microbienne dans un milieu de margines.

Remerciements

Les auteurs remercient le TÜBİTAK (109M290, 111M441, 113M589) et l'Université d'Ankara (12B43433001, 14H0443002) pour leur financement.

Références

Akardere, E. 2012. Investigation of phenol degrading enzyme activities in bioremediation of olive mill wastewater. Ankara University.

Ayed, L., Assas, N., Sayadi, S. and Hamdi, M. 2005. Involvement of lignin peroxidase in the decolorization of black olive mill wastewaters by *Geotrichum candidum*. Letters in applied microbiology. 40(1): 7–11.

Bozkoyunlu, G. 2013. Bioremediation of olive mill wastewater by immobilized *Rhodotorula glutinis*. Ankara University.

Bozkoyunlu, G. and Takaç, S. 2014. Parameters and

kinetics of olive mill wastewater dephenolization by immobilised *Rhodotorula glutinis* cells. Environmental Technology, 35(24): 81.

Degirmenbasi, D. 2016. Production of antioxidant enzymes from olive mill wastewater. Ankara University.

El-Abbassi, A., Kiai, H. and Hafidi, A. 2012. Phenolic profile and antioxidant activities of olive mill wastewater. Food Chemistry, 132(1): 406–412.

El Hajjouji, H., Ait Baddi, G., Yaacoubi, A., Hamdi, H., Winterton, P., Revel, J. C. and Hafidi, M. 2008. Optimisation of biodegradation conditions for the treatment of olive mill wastewater. Bioresource Technology. 99(13): 5505–10. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18083025>.

Karakaya, A., Bozkoyunlu, G., Laleli, Y. and Takaç, S. 2013. Development of pH adjustment-based operational strategy to increase total phenol removal rate in biodegradation of olive mill wastewater by *Rhodotorula glutinis*. Desalination and Water Treatment. August 2014: 1–5. Available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19443994.2013.823357>.

Karakaya, A. 2011. Investigation of the biological treatment of olive mill wastewater by *Rhodotorula glutinis* and *Debaryomyces hansenii* yeasts. Ankara University.

Karakaya, A., Laleli, Y. and Takaç, S. 2012. Development of process conditions for biodegradation of raw olive mill wastewater by *Rhodotorula glutinis*. International Biodeterioration & Biodegradation, 75: 75–82. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S096483051200234X> [Accessed June 14, 2013].

Karakaya, A., Laleli, Y. and Takaç, S. 2011. Operational strategy for biodegradation of olive mill wastewater phenolics by *Debaryomyces hansenii*. In MESAEP- 16.

Karakaya, A., Takaç, S. and Laleli, Y. 2011. Effect of medium composition on the biodegradation of olive mill wastewater phenolics by *Debaryomyces hansenii*. In MESAEP- 16.

Shales, S. 2007. Biodiesel: a microbiologist's perspective. Europe (June).

Takaç, S. 2012. Development of an integrated process for olive mill wastewater to enrich its phenolic compounds by successive homogenization-extraction process and to facilitate its bioremediation, TUBITAK, MAG 111M441.

Takaç, S. 2013. Immobilization of *Rhodotorula glutinis* for bioremediation of olive mill wastewater, BAP 12B43433001.

Takaç, S. 2015a. Medium design for the production of antioxidant enzymes from olive mill wastewater BAP 14H044302.

Takaç, S. 2011. Process biodevelopment for remediation of olive mill wastewater and utilization in antioxidant production. TUBITAK MAG 109M290.

Takaç, S. 2015b. Production of value added biomolecules from olive mill wastewater. TUBITAK 113M589.

Caractéristiques sensorielles de l'huile d'olive turque

Ümmühan TİBET*

*UZZK

Depuis quelques années, les produits alimentaires jouent un rôle stratégique en raison du réchauffement climatique et de la crise économique. Bien que la demande mondiale soit dans une situation de stagnation générale, la tragédie de la malnutrition qui affecte des millions de personnes et les problèmes de santé résultant de l'évolution technologique, de la productivité et de la prospérité auxquels fait face une minorité plus aisée, tels que l'obésité, le cancer, les maladies cardiovasculaires et l'athérosclérose, sont à l'origine de la recherche d'aliments sains alternatifs dans le monde entier. En conséquence de ce qui précède, nous observons depuis vingt ou trente ans une redécouverte de l'olivier dans les pays confrontés à ces situations extrêmes.

Au cours des dernières années, des campagnes de plantation d'oliviers ont été lancées dans plusieurs pays, aussi bien riches que pauvres. Dans ce contexte, de vastes oliveraies ont été créées dans de nombreux endroits, depuis les déserts de l'Arabie saoudite à des destinations telles que l'Inde, le Pakistan, le Japon, le Chili et l'Argentine. L'olivier, qui est cultivé dans le bassin Méditerranéen depuis des siècles, est devenu le centre de toutes les attentions. En effet, l'huile d'olive est la seule huile végétale consommée dans sa forme naturelle. En outre, des études scientifiques et des activités promotionnelles menées par le Conseil oléicole international (COI) ont grandement contribué à la redécouverte de l'importance de l'huile d'olive. Il s'agit de l'un des produits alimentaires de base les plus importants pour la consommation quotidienne, car aucun régime alimentaire, même le plus strict, ne peut complètement exclure les huiles. Il n'est donc pas surprenant que les gens aient finalement pris conscience que l'huile issue de cet arbre millénaire soit l'huile la plus saine qui soit.

Notre pays n'a pas tardé à suivre cette tendance, en dépit de la situation d'oubli dans laquelle est restée l'huile d'olive dans sa propre patrie pendant près de cinquante ans. On a donc observé un regain d'intérêt à l'égard de l'huile d'olive et des olives de table. En fait, si l'on regarde les données du Conseil national de l'huile d'olive et des olives (UZZK, sigle en turc), au cours des dix dernières années, le nombre d'oliviers en Turquie a augmenté de plus de 50% et est aujourd'hui de 167 millions d'arbres et, selon l'Institut de Recherche en Oléiculture, il existe quatre-vingt variétés d'oliviers en Turquie.

L'excellent goût et l'arôme unique de l'huile d'olive dépendent des variétés d'olives utilisées, des conditions climatiques et du sol, de l'utilisation des pesticides, de l'état nutritionnel de l'arbre, des conditions saisonnières, du degré de maturation, du calendrier et de la méthode de récolte, des conditions de travail dans l'huilerie et du stockage de l'huile. Ces facteurs affectent plus d'une centaine de composants qui préservent les caractéristiques naturelles de l'huile et lui donnent son propre arôme. C'est pourquoi chaque lot a des saveurs et des arômes si différents.

Dans notre pays, le berceau de l'olivier, les régions où les olives au meilleur arôme sont cultivées sont Ezine, Kilis, Nizip, toute la région de Marmara et de la mer Egée, la Méditerranée et le Sud-Est. En raison des facteurs mentionnés ci-dessus, chacun des oliviers des différentes régions, départements et oliveraies produit chaque année une huile au goût différent. Si l'olivier reçoit des soins appropriés et si les olives sont récoltées au bon moment et sont soumises à des méthodes de préparation contrôlées, elles offrent une huile d'olive qui est un véritable cadeau de la nature : un ingrédient sain au goût excellent.

La variété d'olive 'Ayvalık' est cultivée dans la baie qui couvre les districts de Çanakkale-Ezine, Küçükkuyu, Balıkesir-Edremit, Havran, Burhaniye, Ayvalık et Zeytinadağı. Les vents humides de la mer qui soufflent depuis le nord de la mer Egée, se mélangent avec l'oxygène produit par la flore des montagnes Kazand Madra et la riche végétation du plateau de Kozak et créent des conditions atmosphériques pendant la maturation des olives qui donnent à l'huile une gamme de couleurs allant du vert foncé au jaune pâle, en fonction du moment de la récolte, et un riche arôme fruité avec des notes d'amande verte, de prune verte, de pomme ou



d'herbe et de feuilles vertes d'oliviers. L'huile obtenue a un arrière-goût légèrement amer et piquant sur le palais et la langue. Les olives de la région de Ayvalik (Edremit) produisent une huile d'olive très populaire qui a remporté de nombreux prix internationaux.

La variété 'Ayvalik' peut être consommée quotidiennement comme olive de table ou peut être utilisée pour l'extraction d'huile. Ses fruits contiennent environ 25%



La variété 'Erkence' est cultivée à Smyrne et dans ses environs. Une sous-variété de cette dernière, 'Hurma' (olive datte), est la préférée de la population locale depuis des siècles et on ne la trouve que dans la péninsule d'Urla-Karaburun. Au cours de la période de maturation des olives, qui va de la fin octobre au mois de décembre, la prolifération d'un champignon dans l'olivier adoucit naturellement l'olive, qui perd son âcreté directement sur l'arbre.



d'huile dont la texture riche en fait une huile très populaire. En plus de ces caractéristiques, cette olive est également connue pour sa qualité lorsqu'elle est déshydratée dans le sel sec, coupée ou rapée selon des méthodes traditionnelles.

La variété 'Gemlik' est cultivée dans la région sud du Marmara et est originaire de Bursa Gemlik, mais elle est cultivée dans tout le pays en raison des caractéristiques qui facilitent sa production et sa grande capacité d'adaptation à presque toutes les conditions. Elle a une teneur en huile supérieure à 30% et un petit endocarpe. C'est la méthode traditionnelle employée - la fermentation naturelle - qui a contribué à populariser et développer sa consommation. Cependant, elle a récemment commencé à être utilisée également pour l'extraction de son huile. Généralement, elle présente une couleur vert foncé caractéristique de la région dans laquelle elle est cultivée. Son fruité est intense et elle laisse un fort arrière-goût en bouche.



L'olive 'Erkence', qui a récemment commencé à être récoltée avant maturité, fait l'objet d'une grande demande en raison de la composition complexe de son huile d'olive, de son goût amer et piquant, de son agréable arôme fruité et de son excellent équilibre.

Les variétés 'Domat' et 'Uslu', originaires de Manisa Akhisar, sont normalement destinées à la production d'olives de table pour la consommation quotidienne. En raison de la grande taille de son fruit et de la petite taille de son noyau, il existe une demande particulièrement forte d'olives vertes farcies de la variété 'Domat' sur les marchés locaux et internationaux. En outre, l'huile d'olive obtenue à partir de cette variété est de plus en plus populaire grâce à son arôme et à sa saveur particulière.

La région sud de l'Égée accueille de nombreuses autres variétés d'olives locales qui ont des saveurs et des arômes divers, en grande partie en raison des caractéristiques pédologiques et climatiques de la région. Les huiles d'olive produites dans cette région, en particulier à Aydın et à Muğla, où la variété prédominante est la 'Memecik', sont un peu plus foncées et se caractérisent par un corps prononcé et une saveur plus dense et intense en bouche. Nous recommandons l'huile d'olive de cette région aux consommateurs qui préfèrent les arômes plus forts. Les huiles d'olive de la



variété 'Memecik' ont remporté de nombreuses médailles d'or lors de compétitions internationales grâce à leur teneur en polyphénols qui laissent une sensation amère et piquante en bouche et des attributs sensoriels équilibrés.



La variété 'Tavşan Yüreği' (cœur de lapin) est originaire de la région située entre Fethiye, Antalya et Akseki. Son taux de 20% d'huile, son petit noyau et sa forme ovoïdale en font une variété très rare et encore à découvrir par le consommateur moyen. Bien que sa culture soit peu répandue, elle présente des caractéristiques uniques : une amertume et un piquant intenses et un fort arrière-goût en bouche.

Les régions de Mersin, Adana, Hatay, Gaziantep et Kilis comptent de nombreuses variétés locales. La variété 'Sarı Ulak', originaire de Tarse, sert à la fois à la préparation d'huile et à la consommation quotidienne comme olive de table. Les variétés 'Kilis Yağlık' et 'Nizip Yağlık' sont appropriées pour la production d'huile en raison de leur teneur élevée en huile (30%) et de la petite taille de leurs fruits. En fonction de la région et de la flore présente, l'huile peut avoir une forte odeur de thym ou un arôme d'épices et offrir une sensation piquante, un goût fruité ou une odeur suprenante d'herbe et d'amande verte.

Parce que c'est un produit totalement naturel, l'huile d'olive vierge extra présente rarement un seul attribut sensoriel. Elle offre au contraire une symphonie d'arômes. Les caractéristiques aromatiques propres à chaque olivier sont responsables de nuances différentes à chaque nouvelle récolte, qui peuvent être comparées à une nouvelle symphonie musicale qui serait composée chaque année. J'invite donc nos chefs à découvrir ce trésor précieux et à l'incorporer de multiples façons à leurs plats populaires.



Journée mondiale de l'olivier

Cette année, les pays membres du Conseil oléicole international célèbrent ensemble la Journée mondiale de l'olivier pour lancer un message commun : « **Avec l'olivier, défendons notre planète et préservons notre santé !** ».

Créé en 1959, le **Conseil oléicole international** regroupe actuellement 94% des pays producteurs d'huile d'olive et d'olives de table.

Unique forum mondial sur l'oléiculture, il a pour principales missions d'œuvrer pour l'uniformisation des législations nationales et internationales en vue d'assurer un meilleur contrôle de la qualité des produits et la protection des consommateurs ; de coordonner les études sur les propriétés de l'huile d'olive et des olives de table ; de favoriser la coopération et la recherche et d'étudier l'interaction entre l'oléiculture et l'environnement ; de diffuser des informations et des statistiques sur le marché mondial et de promouvoir la consommation et l'expansion du commerce international des produits oléicoles.

L'olivier, qui a pris ses racines en Méditerranée, est un **symbole universel de paix et d'harmonie**. Il s'étend aujourd'hui aux cinq continents et contribue au **développement économique et social durable** de très nombreux pays et à la **préservation des ressources naturelles**.

Agent de lutte contre le réchauffement climatique, l'oléiculture assure un bilan carbone positif. L'olivier séquestre plus de CO₂ durant son cycle de culture qu'il n'émet de gaz à effet de serre dans l'atmosphère dans le processus de production de l'huile d'olive vierge et vierge extra.

Sources avérées de **nutrition** et de **santé** et aliments essentiels de la diète méditerranéenne, les huiles d'olive et les olives de table présentent des arômes et des goûts si variés qu'elles offrent une multitude de choix gastronomiques de plus en plus appréciés par les plus grands chefs cuisiniers. Leurs multiples propriétés thérapeutiques dans la protection contre certaines maladies sont désormais amplement reconnues.

En rejoignant le Conseil oléicole international par leur adhésion au nouvel *Accord international sur l'huile d'olive et les olives de table* qui est déposé auprès de l'Organisation des Nations Unies, les pays apportent leur soutien au développement de la filière oléicole, au développement économique et social durable et à la préservation de notre planète et de notre santé.





Príncipe de Vergara, 154
28002 Madrid, Spain

Tel.: 34-915 903 638

Fax: 34-915 631 263

E-mail: iooc@internationaloliveoil.org

www.internationaloliveoil.org