

L'Institut de l'Olivier - Tunisie

**Programmes et acquis de recherches pour la
rénovation de la filière huile d'olive et
l'amélioration de ses performances**

**Boubaker KARRAY, Monji MSALLAM, Mohieddine KSANTINI,
Dalenda MAHJOUR BOUJNAH et Naziha GRATI KAMOUN**



Introduction

En Tunisie, l'huile d'olive est un produit stratégique d'exportation. Il joue un rôle économique, social et environnemental important. Sur le plan national, il contribue à la réalisation des objectifs nationaux de sécurité alimentaire, de création d'emploi, d'équilibre de la balance commerciale, de préservation des ressources naturelles et de limitation de l'exode rural. Sur le plan international, il procure à la Tunisie le rang du quatrième producteur et du troisième exportateur mondial et des parts non négligeables sur les principaux marchés d'exportation.

Au cours du 10^{ème} plan (2002-06), la Tunisie a produit 172 mille tonnes d'huile d'olive dont 110 ont été exportées. Elle a contribué pour 6% à la production mondiale et pour 9% aux exportations mondiales. Sa part de marché a atteint 10%. L'analyse des performances réalisées au cours des plans de développement économique et social précédents révèle que la dynamique du marché mondial de l'huile d'olive et la mise en œuvre de nouvelles dispositions en matière de libéralisation des marchés se sont traduites pour la Tunisie par la stagnation de sa contribution à la production mondiale et la baisse de sa contribution aux exportations mondiales et de ses parts de marché.

Cette dynamique et ces nouvelles dispositions politiques ont placé la Tunisie dans un contexte économique concurrentiel incertain au sein duquel la prise de conscience des enjeux d'avenir, la réforme des politiques oléicoles et l'adaptation du contenu des actions de recherche-développement aux besoins réels des oléiculteurs, oléifacteurs, exportateurs et consommateurs sont devenues impératives afin d'améliorer la rentabilité et la compétitivité de la filière.

La réforme des politiques oléicoles et l'adaptation du contenu des actions de recherche sont tributaires d'une connaissance assez fine des principaux facteurs externes et internes qui régissent le fonctionnement et les performances des différents maillons de la filière huile d'olive et de la capacité des opérateurs à innover afin d'accroître la productivité, améliorer la qualité, maîtriser les coûts de production, de transformation et de distribution et valoriser les produits de l'olivier.

Dans ce cadre, l'Institut de l'Olivier a joué, depuis sa création en 1981, un rôle important dans la production et le transfert de savoir à travers la réalisation d'un programme de recherches et d'encadrement scientifique assez diversifié couvrant les aspects agronomique, technique, technologique, phytosanitaire, économique et environnemental et la valorisation des acquis obtenus. Ce programme est continuellement adapté aux priorités de développement et aux besoins des acteurs de la filière.

L'Institut de l'Olivier est un établissement public à caractère administratif placé sous l'autorité du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques et rattaché à l'Institution de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur Agricoles (IRESA). L'Institut dispose des équipements scientifiques nécessaires et mobilise des compétences humaines composées de 34 chercheurs à plein temps ayant des spécialités différentes, 1 cadre de laboratoire, 3 ingénieurs principaux, 23 ingénieurs et assimilés 12 techniciens, 12 administrateurs et 26 ouvriers. Ces compétences sont affectées au siège à Sfax et aux unités spécialisées de Tunis, Sousse et Zarzis. L'Institut intervient sur la totalité du territoire national à travers ces unités.

Il renferme un laboratoire d'amélioration de la productivité de l'olivier et des arbres fruitiers, une unité de ressources et amélioration génétique de l'olivier, du pistachier et de l'amandier, une unité de protection des plantes cultivées et environnement et une unité de technologie et qualité et une équipe de recherche en économie de la filière huile d'olive. Ils supervisent 21 actions de recherche relatives à l'olivier à huile. Il dispose également d'une unité de valorisation des acquis de la recherche et d'une station expérimentale (Ettaous) permettant un transfert continu des acquis de la recherche aux différents acteurs de la filière compte tenu de leurs besoins.

L'effort de valorisation des acquis de la recherche et de renforcement des liens avec les acteurs de la filière a été récemment renforcé à travers la création d'une unité de valorisation des acquis de la recherche et d'un bureau de contact direct avec les acteurs, la mise en place d'observatoires d'exploitations oléicoles et d'huileries (exploitations et huileries de références) aux échelles régional et local et l'organisation de visites de terrain par des équipes pluridisciplinaires. Plusieurs conventions sont signées avec les établissements de recherche et d'enseignement supérieur nationaux et internationaux, avec l'Union Tunisienne de l'Agriculture et de la Pêche, les Commissariats Régionaux au Développement Agricole, l'Agence de Vulgarisation et de Formation Agricole et quelques opérateurs privés assurant des fonctions différentes au niveau de la filière.

Cet article traite seulement le rôle de l'Institut de l'Olivier dans la rénovation de la filière huile d'olive en Tunisie et l'amélioration de ses performances. Le rôle de l'Institut dans le développement des olives de tables, du pistachier, de l'amandier, de l'arganier et des autres arbres fruitiers en milieu semi aride fera l'objet d'un autre article.

La suite de cet article est organisée en deux sections. La première rappellera le rôle de la filière huile d'olive dans l'économie nationale et identifiera ses principales forces, faiblesses, opportunités et menaces. La deuxième exposera le contenu et les acquis des actions de recherches en cours, la démarche adoptée pour la valorisation des acquis et les perspectives de recherches.

1. La filière huile d'olive en Tunisie

1.1 Rôle dans l'économie nationale et positionnement international

L'olivier à huile couvre 1666,5 mille hectares, ce qui correspond à plus du tiers des terres agricoles cultivées. Cette culture constitue l'activité principale d'une gamme assez diversifiée de structures de production, en majorité privées, de petite taille et de type familial (1), représentant 28.5% de l'effectif total des exploitations agricoles (2). Elle représente, dans la plupart des régions arides et semi-arides, la composante principale des systèmes de cultures qui y sont développés et joue un rôle économique, social et environnemental important. Dans ces régions, l'attachement social des agriculteurs à l'olivier trouve ses origines dans la longévité de cette culture qui a marqué l'histoire des populations rurales en étant l'activité agricole principale (monoculture) de plusieurs générations. Par contre, dans les régions pluvieuses notamment celles du Nord, cette culture est relativement marginalisée et son rôle est plutôt secondaire.

La répartition géographique des plantations oléicoles, dont le nombre a légèrement dépassé 64 millions de pieds, montre que l'olivier à huile est principalement concentré dans les régions du Centre (Sousse, Monastir, Mahdia, Sfax, Kairouan, Kasserine et Sidi Bouzid) et s'étale sur 1144.4 mille hectares (34,4 millions d'arbres). Au Nord (Tunis, Ariana, Ben Arous, Nabeul, Bizerte, Béja, Jendouba, Le Kef, Siliana et Zaghuan) et au sud (Gafsa, Gabès, Médenine, Tozeur, Kebelli et Tataouine), l'olivier occupe des superficies de 214.6 et 307.5 mille hectares (21,3 et 8,4 millions d'arbres) respectivement. Les régions de Sousse, Monastir, Mahdia, Sfax, Médenine, Kairouan, Sidi Bouzid, Nabeul, Siliana, Zaghuan, Kasserine, le Kef et Gafsa constituent les principales zones de production d'olives à huile et totalisent 87% des plantations nationales (2).

Les densités de plantation varient selon les conditions édaphiques et climatiques de 27 pieds/ha au Sud, à 30 pieds/ha au Centre et à 99 pieds/ha au Nord. La moyenne nationale est de 38 pieds/ha (tableau 1). Conduites à 81.2% en plein et à 97% en sec, les plantations oléicoles renferment un assortiment assez riche de variétés marquant chacune les traits édaphiques et climatiques qui caractérisent sa zone d'implantation. Parmi ces variétés nous retenons principalement chemlali, chetoui, oueslati, gerbouï, zalmati, zarrazi, barouni et chamchali Gafsa (3, 4, 5).

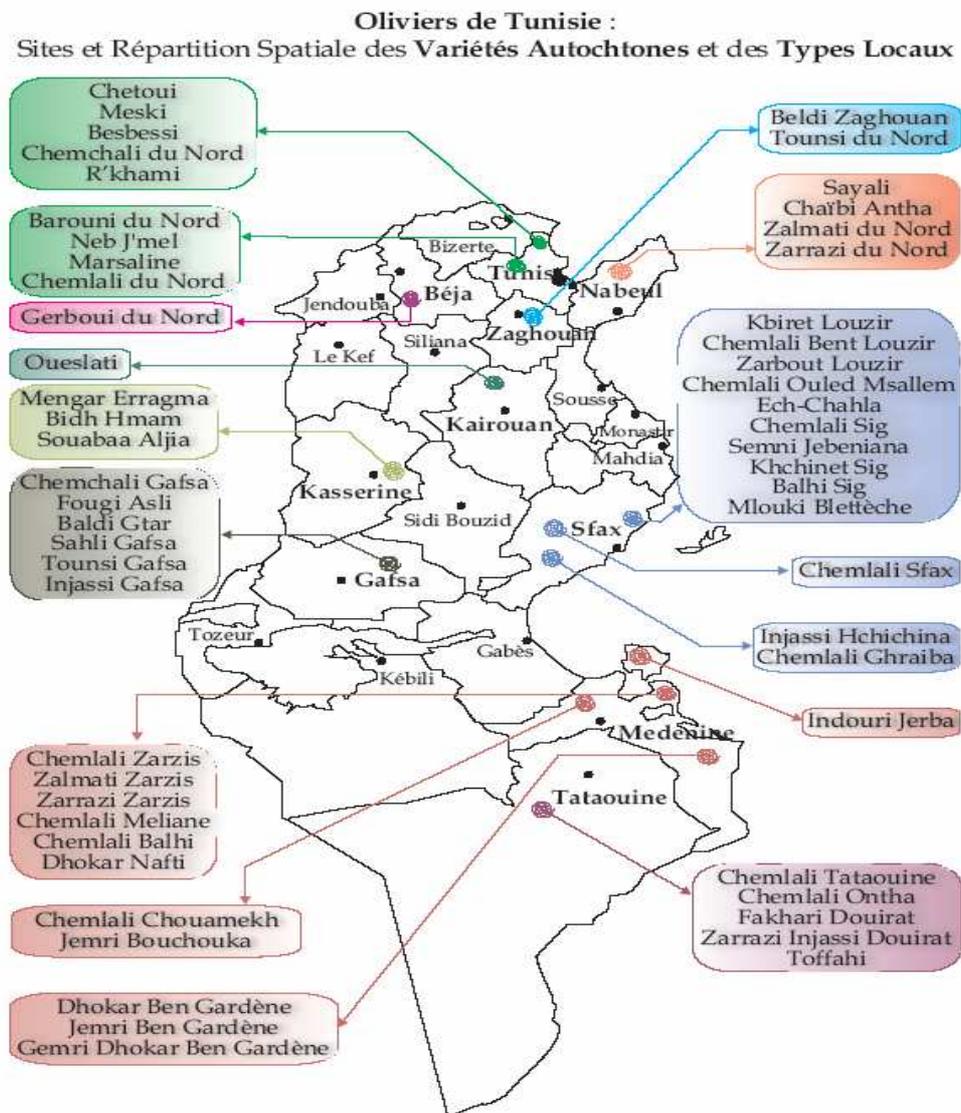
Tableau 1 : Superficie et effectif oléicole

Région	Superficie (Mille ha)	%	Effectif total (1000 pieds)	%	Effectif en plein (1000 pieds)	Densité (Pieds/ha)
Nord	214,6	12,88	21328	33,25	17201	99
Centre	1144,4	68,67	34388	53,61	28663	30
Sud	307,5	18,45	8430	13,14	6251	27
Total	1666,5	100	64146	100	52116	38

Source DGPDIA, 2006

La structure d'âge des plantations révèle que 30.3% sont d'âge inférieur à 20 ans, 30.2% sont d'âge compris entre 20 et 40 ans et 39.6% sont d'âge supérieur à 40 ans. Le vieillissement des plantations oléicoles constitue un problème spécifique des régions de Monastir, Sousse, Sfax et Mahdia.

Il importe de remarquer, par ailleurs, que près de 35% de l'effectif d'olivier à huile sont installés dans des zones marginales caractérisées par des conditions édaphiques et climatiques assez limitées ne satisfaisant pas les exigences de cette culture.



Source: Trigui, Msallem et collaborateurs (2002)

L'olivier à huile fait également fonctionner un tissu industriel renfermant 1702 huileries (719 classiques, 450 super presses, 515 chaînes continues et 18 mixtes) ayant une capacité théorique de trituration d'olives de 38463 tonnes par jour. La répartition géographique de ces huileries révèle une grande concentration des unités et de la capacité de trituration des olives dans les régions de Sfax (410), Mahdia (229), Sousse (195), Monastir (187), Médenine (137), Kairouan (115), Sidi Bouzid (85), Nabeul (59), Gafsa (50), Gabes (35), Zaghouan (30), Béja (28) et Mannouba (17) qui représentent 92.7% des huileries.

Au niveau de la plupart des régions traditionnellement oléicoles, la répartition spatiale des huileries n'est pas conforme à la répartition spatiale de la production, ce qui engendre des écarts importants entre la capacité de trituration et celle de production et se traduit par des transferts des olives d'une localité à une autre ou d'une région à une autre. Ces structures de transformation assurent la trituration des olives achetées, de la production propre des oléifacteurs qui sont également des oléiculteurs (disposent d'un champ d'oliviers à huile) ou des olives des tiers (oléiculteurs qui transforment une partie ou la totalité de leur production) (1).

Les investissements engagés, depuis le début des années 80, pour l'introduction des supers presses et des chaînes continues, l'entretien et l'aménagement des huileries ont permis la modernisation et l'augmentation de la capacité des structures de trituration. Les supers presses et les chaînes continues ont été créées soit pour remplacer des unités classiques soit pour la création d'unités mixtes renfermant un assortiment de systèmes (classique + super presse, classique + chaîne continue, super presse + chaîne continue et classique + super presse + chaîne continue). Le maintien du système classique et des supers presses s'explique essentiellement par la volonté d'exploiter un matériel amorti mais encore fonctionnel pour la trituration des olives tombées de petite taille (Zaoui ou nchira) notamment lors des campagnes de faible production. Les chaînes continues permettent plutôt la trituration des olives fraîches. Mais c'est surtout, depuis 1994, que le tissu industriel a connu une mutation profonde, dans le cadre du programme de mise à niveau, marquée par l'amélioration des conditions de transport, de stockage et de trituration des olives, de production et de stockage d'huile d'olive et par la promotion d'une nouvelle activité de conditionnement et ce conformément aux exigences des normes internationales (1).

En plus des huileries, le tissu industriel oléicole renferme 7 usines d'extraction d'huile de grignon, deux unités de raffinage des huiles alimentaires, 40 unités de conditionnement dont 20 sont spécialisées en huile d'olive, plusieurs savonneries, charbonneries et quelques usines de construction navale et des artisans.

L'huile d'olive, produite en Tunisie, est principalement destinée à l'exportation. Cette orientation stratégique a été concrétisée à travers les politiques commerciales mises en œuvre depuis 1962. Ces politiques ont donné une priorité à l'exportation de l'huile d'olive tout en favorisant l'importation des huiles de graines et la subvention de leur prix à la consommation. Deux buts principaux sont recherchés à travers ces politiques: d'une part, accroître les recettes en devises et, d'autre part, préserver le pouvoir d'achat des couches sociales les plus démunies (6).

Au cours de la période 2002-06, la Tunisie a produit 172 mille tonnes d'huile d'olive dont 110 ont été exportées. Le reste a servi à la satisfaction d'une partie des besoins des ménages tunisiens en huiles alimentaires qui ont été estimés à 241 mille tonnes (82 mille tonnes d'huile d'olive et 159 mille tonnes d'huile de graines) (7). Notons que la Tunisie a importé 285 mille tonnes d'huiles de graines. Les exportations ont été assurées par l'Office National de l'Huile (ONH) et près de 176 exportateurs privés impliqués dans la collecte et la commercialisation de ce produit depuis 1994 et signataires du cahier des charges récemment mis en œuvre. Elles ont été réalisées à 99% en vrac.

L'Union Européenne a constitué le client le plus important et le plus stable de la Tunisie. Elle a absorbé 87% des exportations totales. L'Italie et l'Espagne ont représenté les deux principaux pays importateurs d'huile d'olive tunisienne.

Pour les autres destinations dont notamment les USA, le Canada, le Japon, l'Australie, la Malaisie et quelques pays arabes, les exportations ont été nettement plus faibles. Elles enregistrent un accroissement notable surtout pour le marché américain.

Sur le plan national, la production d'olives a contribué pour près de 10% à la valeur totale de la production agricole, a offert plus de 40 millions de journées de travail par an (20% de l'emploi agricole), permis la conservation et la valorisation des sols accidentés qui ne se prêtent généralement pas à d'autres cultures et a limité l'exode rural. L'huile d'olive a représenté 14% de la valeur totale de la production des industries agroalimentaires.

Les recettes d'exportation ont atteint 436.8 millions de dinars tunisiens. Elles ont contribué pour 42.7% à la valeur des exportations agricoles et alimentaires et pour 3,6% à la valeur des exportations des biens et services. Ces recettes ont couvert les dépenses d'importation des huiles de graines qui ont été de 218,1 millions de dinars et ont dégagé un excédent de 218,6 millions de dinars. Bien que la balance globale des échanges oléicoles de la Tunisie reste excédentaire et continue à jouer un rôle crucial dans la réduction du déficit de la balance commerciale, l'importation des huiles de graines absorbe aujourd'hui 44,7% des recettes d'exportation d'huile d'olive (ce pourcentage n'était que de 16% au début des années 60). De même, les subventions accordées aux huiles de graines, à travers la caisse de compensation¹, absorbent une proportion non négligeable de l'excédent de la balance commerciale des huiles alimentaires.

Sur le plan international, la Tunisie a représenté 6% de la production mondiale d'huile d'olive et a occupé la 4^{ème} place après l'Espagne, l'Italie et la Grèce. Elle a contribué pour 9% des exportations mondiales et s'est placée au 3^{ème} rang après l'Italie et l'Espagne. Le degré d'intégration de la Tunisie au marché mondial, exprimé par le rapport entre les quantités exportées et les quantités produites, a été de 97,6% mais la part qu'elle a occupé sur le marché mondial n'a été que de 10%. Sa part de marché a atteint 10.9% sur l'Union Européenne (15.2% sur l'Italie et de 39% sur l'Espagne) et 3,5% sur les USA.

1.2 Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces (F.F.O.M)

Les performances de la filière huile d'olive en Tunisie sont tributaires d'une série de facteurs externes et internes. Les facteurs externes concernent la dynamique du marché mondial (offre, demande et échanges) et les nouvelles dispositions en matière de libéralisation des marchés (Organisation Commune du Marché de l'huile d'olive et des olives de table, négociations OMC et accords bilatéraux et régionaux). Les facteurs internes sont liés au système de production et d'exportation en Tunisie.

L'étude, réalisée dans le cadre du projet EU-MED AGPOL « Impacts of Agricultural Trade Liberalization between the EU and Mediterranean Countries » auprès de 24 experts assurant des fonctions différentes au niveau de la filière, a fourni une évaluation globale de ces facteurs internes et externes en analysant les principales opportunités, menaces, forces et faiblesses (F.F.O.M) liées à leur évolution présente et future (8).

¹ Cette caisse a été créée en 1970 pour financer les subventions des prix des denrées alimentaires de base : blé, huile de graines, sucre etc...

1.2.1 Forces liées au système de production et d'exportation de l'huile d'olive en Tunisie

- L'émergence de nouveaux opérateurs privés dans la collecte et la commercialisation de l'huile d'olive (on compte actuellement près de 120 exportateurs privés)
- L'émergence de producteurs tunisiens orientés vers la production d'huile d'olive de qualité et des huiles d'olive conditionnées.
- La main d'œuvre et la traction mécanique sont relativement moins chères par rapport aux pays européens concurrents.
- La maîtrise de la sauvegarde du patrimoine oléicole national moyennant l'organisation, en collaboration entre l'Office National de l'Huile, la Direction Générale de la Production Agricole, la Direction Générale de la Protection et du Contrôle de la Qualité des Produits Agricoles et l'Institut de l'Olivier, des campagnes nationales de traitement de l'olivier contre ses principaux ravageurs
- La promotion et la valorisation des exportations emballées
- La position géographique stratégique de la Tunisie (proximité de l'Europe, premier marché de consommation d'huile d'olive)
- Les grandes possibilités de promotion de l'huile d'olive biologique et des signes d'identification de la qualité et de l'origine (AB, AOP, IGP, STG et signes de montagne)
- La diversité du tissu institutionnel et importance des mécanismes d'aide et d'encadrement des opérateurs de la filière
- La diversité du patrimoine oléicole en Tunisie (richesse à exploiter)
- L'entrée en production des nouvelles plantations
- La possibilité de promotion de l'olivier à huile en irrigué et à haute densité
- L'historique de la Tunisie dans le domaine oléicole (tradition)
- L'importance du secteur touristique en Tunisie

1.2.2 Faiblesses liées au système de production et d'exportation de l'huile d'olive en Tunisie

- Le développement de l'esprit de spéculation chez les différents opérateurs de la filière, avec un faible effort de prospection, de sélection et d'étude des marchés et manque manifeste de stratégies marketing (marché d'exportation et marché intérieur).
- L'alternance de la production et la productivité faible des plantations du fait de la sécheresse et du manque d'entretien, d'aménagement et de restructuration des plantations oléicoles notamment celles sénescentes
- L'absence de stratégie de long terme pour le développement de la filière oléicole

- La concentration des exportations tunisiennes d'huile d'olive sur l'Union européenne. Près de 87% des exportations d'huile d'olive tunisienne sont destinées au marché européen
- L'absence d'intégration horizontale et verticale entre les maillons de la filière, ce qui ne favorise pas la mise en œuvre d'un programme de qualité totale et limite les possibilités de compression du coût de production de l'huile d'olive
- L'absence de stocks de réserve en huile d'olive et de mécanismes d'encouragement et de financement du stockage privé permettant de garantir un niveau minimum de disponibilités en huile qui couvrent les engagements quantitatifs et qualitatifs dans les délais exigés par le marché européen notamment lors des campagnes de faible production
- Les faibles efforts de préservation de la qualité et de valorisation du produit (conditionnement, indication géographique, appellation d'origine etc...) malgré la mise en œuvre d'un programme de mise à niveau et d'un programme de qualité totale et la création du fonds de l'huile d'olive conditionnée
- Les problèmes d'indisponibilité, de faible fiabilité et de manque de création et de circulation des informations à tous les niveaux de la filière huile d'olive
- La difficulté de mise en œuvre des acquis de la recherche et d'un programme de formation en oléiculture - oléotechnie, ce qui limite les possibilités d'amélioration du niveau de qualification des opérateurs et les efforts d'innovation de la filière
- La prépondérance du marché d'huile d'olive en vrac. Près de 99% des exportations d'huile d'olive tunisienne sont assurées en vrac
- La difficulté d'accès aux crédits qui ne sont pas généralement disponibles notamment pour le cas des producteurs d'olives à huile
- La proportion très faible de la superficie d'olivier à huile conduit en irrigué qui représente 2.4% de la superficie totale (40 mille Ha sur 1667 mille Ha)
- La concentration de près de 70% des plantations oléicoles dans les régions du Centre et du Sud de la Tunisie où les conditions climatiques et édaphiques sont généralement contraignantes (marginalité des sols et sécheresse) et limitent considérablement les possibilités d'amélioration de la productivité des plantations
- L'augmentation du coût de production d'huile d'olive. Ces dernières années, l'accroissement des prix des olives à huile d'une part et le renchérissement des prix de certains facteurs de production lié à l'augmentation du prix du pétrole d'autre part a engendré l'augmentation du coût de production de l'huile d'olive

1.2.3 Opportunités liées à la dynamique du marché mondial de l'huile d'olive et aux nouvelles dispositions de libéralisation des échanges.

- L'accroissement de la demande européenne d'importation d'huile d'olive.
- L'accroissement de la demande d'importation d'huile d'olive au niveau des marchés émergents
- Le régime de trafic de perfectionnement actif exonéré des droits de douanes.

- L'amélioration de l'image de la Tunisie en tant que pays producteur et exportateur d'huile d'olive dans les marchés traditionnels dont notamment le marché européen
- Les préférences tarifaires accordées par l'Union européenne à la Tunisie.
- La difficulté d'approvisionnement des conditionneurs européens liée à la position de cartel des coopératives de production espagnole, ce qui les pousse à s'approvisionner auprès des pays tiers dont notamment la Tunisie.

1.2.4 Menaces liées à la dynamique du marché mondial de l'huile d'olive et aux nouvelles dispositions de libéralisation des échanges.

- L'émergence de nouveaux pays producteurs et exportateurs d'huile d'olive pouvant bénéficier de certaines préférences tarifaires sur le marché européen dans le cadre des accords d'association (contingent à droit nul).
- Les programmes de plantation de l'olivier à huile engagés par les pays émergents comme les USA, l'Australie, le Japon, l'Argentine, le Chili, la Chine et l'Arabie Saoudite engendreront une augmentation des disponibilités en huile d'olive dans ces pays. Ces disponibilités couvriront leurs besoins de consommation et permettront de dégager des excédents exportables capables de concurrencer les pays traditionnellement exportateurs.
- L'aide à la production octroyée aux producteurs des pays membres de l'union européenne.
- L'adoption de normes de qualité et de commercialisation (traçabilité, étiquetage, emballage etc...) de plus en plus restrictives.
- L'importance des prélèvements appliqués aux importations européennes d'huile d'olive originaire des pays tiers en régime normal. Les prélèvements actuellement en vigueur, s'élèvent à 1245, 1226 et 1346 Euros/tonne respectivement.

2. Un programme de recherches diversifié, régionalisé et adapté aux priorités nationales et aux besoins de la profession

Depuis sa création, l'Institut de l'Olivier a joué un rôle important dans l'amélioration des performances techniques et économiques de l'oléiculture aux échelles nationale, régionale et locale à travers la conception et la réalisation d'un programme de recherches et d'encadrement scientifique assez diversifié couvrant les aspects agronomique, technique, technologique, phytosanitaire, économique et environnemental et à travers la valorisation des acquis.

2.1 Actions de recherche en cours: Contenu et acquis

L'Institut de l'olivier conduit 5 actions de recherche en matière d'amélioration de la productivité de l'olivier et des arbres fruitiers, 6 actions dans le domaine des ressources et amélioration génétique de l'olivier, du pistachier et de l'amandier, 3 actions en protection des plantes cultivées et environnement, 2 actions en technologie et qualité et 5 actions en économie de la filière huile d'olive. Ces 21 actions sont conduites dans le cadre du projet fédérateur national «oléiculture – oléotechnie» mis en œuvre par l'Institution de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur Agricoles (IRESA), de projets de coopération scientifique internationale bilatérale et multilatérale, de conventions de recherche scientifique avec les établissements universitaires et de recherche et de conventions recherche-développement avec la profession.

Laboratoire: Amélioration de la productivité de l'olivier et des arbres fruitiers

Actions	Acquis de recherche
Croissance et développement de l'olivier	<ul style="list-style-type: none"> * Détermination des différentes phases de développement et de croissance (végétative et fructifère) de plusieurs variétés d'olivier en mode pluvial et irrigué (9 et 10). * Détermination de la meilleure époque de taille (pour la floraison, la croissance végétative, la réduction de l'alternance et le rajeunissement de l'arbre) (11). * Détermination de la fréquence et de la sévérité de la taille selon l'âge et la variété.
Gestion des plantations pluviales	<ul style="list-style-type: none"> * Etablissement de normes techniques pour le travail du sol au centre et au nord (12). * Etablissement de normes de création d'un verger en pluvial : édition d'une note technique en 2006 (13). * Révision de la densité de plantation au centre et au sud : possibilité d'augmenter la densité/ha (14). * Evaluation de la relation entre la croissance des arbres et leur production selon le type du sol, le stockage d'eau, l'âge des arbres, les modes d'entretien, la densité de plantation et les conditions climatiques qui règnent (15). * Gestion de la sécheresse par l'identification des indicateurs du stress hydrique (16, 17, 18, 19)
Gestion de l'irrigation	<ul style="list-style-type: none"> * Rationalisation de l'irrigation : édition d'une note technique en 2006. * Etablissement des normes techniques pour la création des plantations intensives et hyper intensives : Edition de deux notes techniques en 2004 et 2006.
Amélioration de la fertilité des sols et de la nutrition des vergers	<ul style="list-style-type: none"> * Mise au point d'un référentiel de fertilité du sol par l'utilisation du SIG (Modélisation de la relation olivier-fertilité du sol) * Mise au point des relations régissant le statut nutritionnel de l'arbre et les conditions biotiques et abiotiques influençant le comportement fructifère de l'olivier * Fabrication d'un compost à base de grignons, de margines et de fumier comme fertilisant (20, 21). * Valorisation des margines par l'épandage (22, 23, 24): Détermination des techniques et proposition de méthodes pratiques d'utilisation (Edition d'une note technique en 2008).
Mécanisation de la récolte	<ul style="list-style-type: none"> * Relation entre la taille en axe principal et les possibilités de récolte mécanique des olives * Introduction d'outils mécanisés d'aide à la récolte. * Rationalisation de l'utilisation de l'énergie dans le travail du sol à travers (25,26): <ul style="list-style-type: none"> - Equipement du tracteur par des capteurs de mesure de la force de traction - Mesure de la puissance nécessaire aux façons culturales selon les différents types de sol.

Unité: Ressources et amélioration génétique de l'olivier, du pistachier et de l'amandier

Actions	Acquis de recherche
Sélections clonales des variétés Chemlali et Meski	<ul style="list-style-type: none"> * Sélection de 6 clones de la variété chemlali en cours d'évaluation définitive * Sélection préliminaire de 35 têtes de clones Meski
Evaluation et sélection d'hybrides issus des croisements opérés sur Meski, Chemlali et Chétoui (27)	<ul style="list-style-type: none"> * Collecte, étude et suivi de plus de 1600 hybrides pour sélectionner de nouvelles variétés. * Amélioration de la productivité de la variété Meski par le biais de l'amélioration génétique et la maîtrise des techniques de production. * Amélioration génétique de l'olivier par croisement d'hybrides avec leurs ascendants pour le suivi des caractéristiques végétatives, productives et qualitatives de leurs descendants (F2). * Sélection primaire de quelques hybrides élites
Etude du comportement des variétés d'olivier en fonction de la zone de culture (28,29)	<ul style="list-style-type: none"> * Identification et caractérisation des principales variétés locales (Edition d'un catalogue variétal tunisien : 56 variétés et écotypes) * Etude des performances des variétés locales et étrangères dans des environnements différents et leur conservation dans deux collections au Nord (Oued Souhil) et au Sud (Boughrara) * Création de vergers de comportement pour l'étude des potentialités quantitatives et qualitatives des variétés dans différentes zones de cultures. * Cartographie variétale pour les nouvelles extensions
Multiplication de l'olivier selon plusieurs procédés et étude des potentialités des variétés et vitro-oliviers (30)	<ul style="list-style-type: none"> * Maîtrise des différentes phases de la multiplication par bouturage et détermination de l'aptitude des principales variétés locales à la rhizogenèse. * Amélioration de la croissance des plants en pépinière par des mychorizes * Etude du comportement des plants avec des conditions spécifiques (Salinité et manque d'eau)
Conduite de l'olivier en haute densité et aptitude variétale (31)	<ul style="list-style-type: none"> * Installation de parcelles en intensif à Taous et en hyper-intensif à Taous et Takelsa * Evaluation de l'aptitude de variétés autochtones pour l'hyperintensif
Biologie de reproduction et prévision des récoltes (32)	<ul style="list-style-type: none"> * Détermination des variétés pollinisatrices de la variété Meski. * Etude du flux pollinique de l'olivier en fonction des conditions climatiques * Prévision du volume de production par la méthode aéropalynologique

Unité: Protection des plantes cultivées et environnement

Actions	Acquis de recherche
Protection phytosanitaire de l'olivier dans le cadre de la préservation de l'environnement. (33, 34, 35, 36)	<ul style="list-style-type: none"> * Délimitation et cartographie des foyers des principaux ravageurs. * Introduction et application à grande échelle du piégeage pour la surveillance de la teigne et la mouche de l'olive. * Simplification de l'échantillonnage pour la surveillance du psylle * Prévission des risques de pullulation de la teigne, la mouche, le psylle et de l'hylésine. * Maîtrise de la lutte contre le néiroun moyennant les techniques culturales. * Introduction des préparations microbiologiques dans la lutte contre la teigne et la mouche de l'olive. * Renforcement de la faune auxiliaire par des lâchers de trichogrammes
Contribution à l'étude des acariens nuisibles à l'olivier en Tunisie et proposition de mesures de lutte. (37,38)	<ul style="list-style-type: none"> * Inventaire et caractérisation des acariens nuisibles. * Cartographie des principaux foyers des ériophyides * Détermination de l'impact des ériophyides sur la production et la qualité de l'huile. * Mise au point de quelques moyens de lutte.
Etude de la sensibilité variétale aux principales maladies fongiques et bactériennes de l'olivier en Tunisie. (39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46)	<ul style="list-style-type: none"> * Etablissement d'un inventaire exhaustif des agents pathogènes responsables du dépérissement de l'olivier, * Mise en évidence d'une activité inhibitrice très importante, <i>in-vitro</i>, des champignons antagonistes du genre <i>Trichoderma</i> spp. contre <i>Spilosea oleagina</i>, * Etude de la sensibilité de quelques variétés à la maladie de l'œil de paon. Meski et Manzanille sont plus sensibles que Chetoui, Picholine et Chemlali. * Caractérisation biochimique et séquençage du gène 16S de quelques isolats de <i>Pseudomonas savastanoi pv savastanoi</i>, * Isolement de quelques bactéries et champignons susceptibles de détériorer la qualité de l'huile, * Identification de trois mycotoxines dans la pâte d'olive : des <i>Aflatoxines</i>, <i>Ochratoxine</i> et <i>Alternariols</i>.

Unité: Technologie et qualité

Actions	Acquis de recherche
Caractérisation technologique et moléculaire des variétés et clones d'olivier et possibilité de leur valorisation	<ul style="list-style-type: none"> * Evaluation de la diversité génétique de l'olivier cultivé en Tunisie : approche pomologique, chimique et moléculaire. (47,48) * Création d'une base de données comportant la composition chimique et pomologique de 25 variétés d'olive tunisiennes. * Publication d'un catalogue sur les caractéristiques technologiques des variétés d'oliviers tunisiennes. * Valorisation des huiles d'olive tunisiennes par : <ul style="list-style-type: none"> - l'élaboration des huiles monovariétales - la contribution à l'élaboration des huiles d'olive portant des signes de qualité (IP huile d'olive de Monastir, AOC huile d'olive EL Jem) * Diversification des huiles d'olive Tunisiennes : Huiles d'olive aromatisées * Evaluation de la diversité moléculaire : Identification des empreintes génétiques référence de quelques variétés d'olivier tunisiennes avec la méthode des microsattellites. (49) * Possibilité d'amélioration de la composition acide et organoleptique de l'huile d'olive Chemlali surtout lors de son mélange avec les variétés Chetoui et Oueslati. * Sélection de 6 clones de la variété Chemlali et de quelques plants issus d'une hybridation libre (50) * Détermination des caractéristiques pomologiques et chimiques des variétés étrangères (Arbequina et Koroneiki) en fonction du site de culture. (51)
Etude de l'impact des facteurs environnementaux et des conditions d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive	<ul style="list-style-type: none"> * Evaluation de l'impact de la variété, du degré de maturité, du site géographique et des changements climatiques sur les caractéristiques pomologiques et chimiques des huiles (52,53) * Détermination de la période optimale de cueillette des olives à huile de la variété Chemlali (Fin Novembre - Début Janvier). * Détermination de l'impact de l'irrigation (époque, dose) sur la qualité de l'huile (54) * Détermination de l'impact de l'irrigation des oliviers par les eaux de mauvaise qualité (usées épurées, eaux salines, margines ...) sur la qualité des olives et des huiles * Optimisation et rationalisation de la conduite de la chaîne continue (55) * Automatisation de la chaîne continue.

Equipe des études économiques

Actions	Acquis de recherche
Etude des systèmes de production oléicole en Tunisie (1)	<ul style="list-style-type: none"> * Typologie des exploitations oléicoles selon des critères de structure et de fonctionnement et de résultats techniques et économiques dans les régions de Sfax, Mahdia, Médenine et Kairouan (56) * Identification et analyse des déterminants des performances des exploitations oléicoles notamment leur rentabilité et compétitivité dans les régions de Sfax, Mahdia, Médenine et Kairouan (57, 58, 59,60) * Evaluation de l'efficacité technique de la production d'olive à huile et détermination de ses déterminants à Sfax et Mahdia. (61,62) * Etude de l'effet de la sécheresse sur la production d'olive à huile dans l'agrocombinat Chaâl et détermination des plantations à arracher et à replanter. (63) * Mise en place d'un observatoire des exploitations oléicoles (exploitations de référence: en cours) * Programme d'innovation des exploitations oléicoles (en cours)
Mondialisation et compétitivité de la filière huile d'olive (1)	<ul style="list-style-type: none"> * Evaluation et suivi de la compétitivité globale de la filière huile d'olive dans les principaux marchés d'exportation (Utilisation de plusieurs méthodes). (64, 65, 66, 67) * Création d'une base de données annuelles et mensuelles relatives aux importations européennes et américaines (Quantités, valeurs et prix) selon les qualités et les origines permettant de positionner la Tunisie par rapport à ces principaux concurrents. Cette base est continuellement actualisée. * Etude de l'accessibilité des marchés * Dénominations, définitions et normes de commercialisation de l'huile d'olive
Analyse prospective de la filière oléicole (SWOT et DELPHI)	<ul style="list-style-type: none"> * Estimation de la production et de l'exportation de l'huile d'olive tunisienne au marché européen en 2015 (68) * Détermination des principales forces, faiblesses, opportunités et menaces de la filière huile d'olive en tunisie. (68) * Estimation de la production et de l'exportation de l'huile d'olive biologique et de l'huile d'olive conditionnée en 2015 * Détermination des principales forces, faiblesses, opportunités et menaces de l'huile d'olive biologique et de l'huile d'olive conditionnée
Système d'Information Géographique oléicole	<ul style="list-style-type: none"> * Etablissement d'un modèle SIG pour toutes les huileries à Sfax (412 huileries) et les bassins de collecte des margines. * Choix du site d'implantation d'un complexe industriel oléicole (pôle de compétitivité) permettant le transfert progressif des huileries du milieu urbain au milieu rural (en cours). * Etablissement d'un modèle SIG pour toutes les exploitations oléicoles (en cours).
Qualité totale et signes de qualité et d'origine: diagnostic et impact économiques.	<ul style="list-style-type: none"> * Elaboration d'un guide de qualité et des signes de qualité et d'origine dans le cadre de la valorisation de l'huile d'olive tunisienne. * Etablissement d'un programme de traçabilité au domaine du Chaâl.

2.2 Valorisation des acquis de la recherche

Depuis sa création l'Institut de l'Olivier a été chargé de la valorisation des acquis de ses actions de recherches. En 2008, Cette mission a été davantage renforcée par la création d'une unité spécialisée chargée de la valorisation des résultats de la recherche, du transfert de la technologie et de l'institution d'un partenariat scientifique et technologique avec les établissements de recherche et d'enseignement supérieur, avec les organismes étrangers et internationaux et avec les entreprises économiques dans le domaine d'activité de l'Institut.

En plus de cette unité, un bureau de relation directe avec les acteurs de la filière a été créé afin de résoudre les problèmes qui nécessitent une intervention rapide (protection phytosanitaire, fertilisation, irrigation, taille, création de nouvelles plantations, compostage, épandage des margines et du compost, analyse physico-chimique et organoleptique des huiles et détermination des taux résiduels de l'huile dans les grignons et les margines.

2.2.1 Diffusion des acquis et transfert de la technologie

- Edition et diffusion d'une revue scientifique spécialisée en oléiculture-oléotechnie intitulée "Ezzaïtouna", d'études, de documents, de brochures et de notes techniques.
- Publication d'articles scientifiques et techniques dans des revues nationales et internationales ou dans des ouvrages scientifiques.
- Edition et diffusion de documents techniques.
- Organisation et participation à des manifestations nationales et internationales.
- Participation active aux festivals régionaux de l'olivier et aux festivités annuelles marquant la célébration de la fête de l'olivier à travers le pays (expositions, conférences- débats).
- Exercer une activité d'expertise, de suivi et de promotion scientifique et technologique au service de l'économie dans les domaines de l'oléiculture, de l'arboriculture et de l'industrie alimentaire qui leur est liée.
- Participation à la préparation des plans de développement économique et sociale (stratégie de développement du secteur des olives à huile et des olives de table)
- Participation aux travaux des commissions nationales et régionales de suivi des campagnes oléicoles, de traitements phytosanitaires et d'attribution du prix présidentiel d'encouragement à l'oléiculture).
- Formation et recyclage des techniciens en oléiculture et oléotechnie (AVFA, CRDA, UTAP, UTICA, etc...)
- Assistance technique aux structures de développement et de vulgarisation (commissariats régionaux au développement agricole, centres techniques, centres de formation et de recyclage, groupements...) notamment dans le cadre de conventions.
- Assistance technique directe aux producteurs (office des terres domaniales, sociétés, coopératives et privés) et aux projets de développement intégré
- Installation de parcelles de démonstration et de vergers pilotes au niveau de la plupart des régions en collaboration avec les Commissariats Régionaux au Développement Agricole (CRDA), l'Office des terres Domaniales (OTD), l'Office

National de l'Huile (ONH), l'Union Tunisienne de l'Agriculture et de la Pêche (UTAP) et les Centres de Formation Professionnelle Agricole (CFPA).

- Mise en œuvre de plusieurs actions de recherches adaptatives au niveau de la ferme Taous de l'Institut de l'Olivier. Cette ferme couvre 126 hectares exploités en olivier, amandier et pistachier. Elle renferme des collections variétales, des vergers de comportement, différents modes de conduite et une huilerie expérimentale.
- Création d'un observatoire régional des exploitations oléicoles dans le cadre de la convention IO et la fédération nationale des producteurs d'olives (diagnostic, plan d'action, suivi et évaluation de l'impact des interventions).

2.2.2 Partenariat scientifique et technologique

L'Institut de l'Olivier a œuvré, depuis sa création, au renforcement de ses liens de partenariat scientifique et technologique avec les établissements de recherche et d'enseignement supérieur, les institutions techniques relevant de plusieurs Ministères, les structures professionnelles et les entreprises économiques aux échelles nationales et internationales.

- **Partenariat avec les organismes nationaux**

A l'échelle nationale l'Institut coopère avec les établissements de recherche et d'enseignement supérieur, les directions générales relevant du Ministère de l'Agriculture et des ressources hydrauliques, du Ministère de l'Industrie, de l'énergie, du Ministère de commerce, du Ministère de l'environnement et de développement durable, les Commissariats Régionaux de Développement Agricole (CRDA), l'Agence de la Vulgarisation et de la Formation Agricole (AVFA), le Centre Technique de l'Agriculture Biologique (CTAB), le Centre Technique de l'agroalimentaire (CTAA), le Centre technique de l'emballage et de conditionnement (PACTEQ), l'Office des Terres Domaniales (OTD), l'Office National de l'Huile (ONH), les Sociétés de Mises en Valeur et de Développement Agricoles (SMVDA), l'Union Tunisienne de l'Agriculture et de la Pêche (UTAP), les Groupements et l'Union Tunisienne de l'Industrie du Commerce et de l'Artisanat (UTICA).

- **Partenariat avec les organismes internationaux**

A l'échelle internationale l'Institut coopère avec le Conseil Oléicole International (COI), l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), le Fond Commun pour les Produits de Base (CFC), la Commission Européenne, le Centre international de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM), l'Organisation Arabe pour le Développement Agricole (OADA), le Centre International pour la Recherche Agricole dans les Zones Arides (ICARDA) et l'Association des Institutions de la Recherche Agricole en Proche Orient et Afrique du Nord (AARINENA).

2.3 Perspectives de recherches

Au cours du 11^{ème} plan de développement économique et social, la Tunisie prévoit la production de 221 mille tonnes d'huile d'olive et l'exportation de 114 mille tonnes (69). Les actions qui seront mises en œuvre pour réaliser ces prévisions portent sur:

- L'intensification des opérations d'entretien des plantations existantes,
- L'arrachage et la replantation des plantations non productives,
- La création de nouvelles plantations en sec et en irrigué,



Les activités de l'Unité de valorisation des acquis de recherche et de transfert de la technologie



Conclusion et suivi d'application des conventions de recherche-développement et d'assistance technique



Création d'un bureau de relation avec la profession



Organisation de journées d'information et d'application



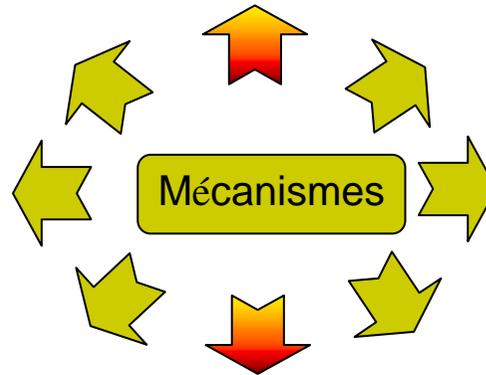
Formation et recyclage des techniciens et des professionnels



Organisation et participation aux manifestations scientifiques nationales et internationales



Encadrement d'étudiants et de techniciens de différents organismes professionnels



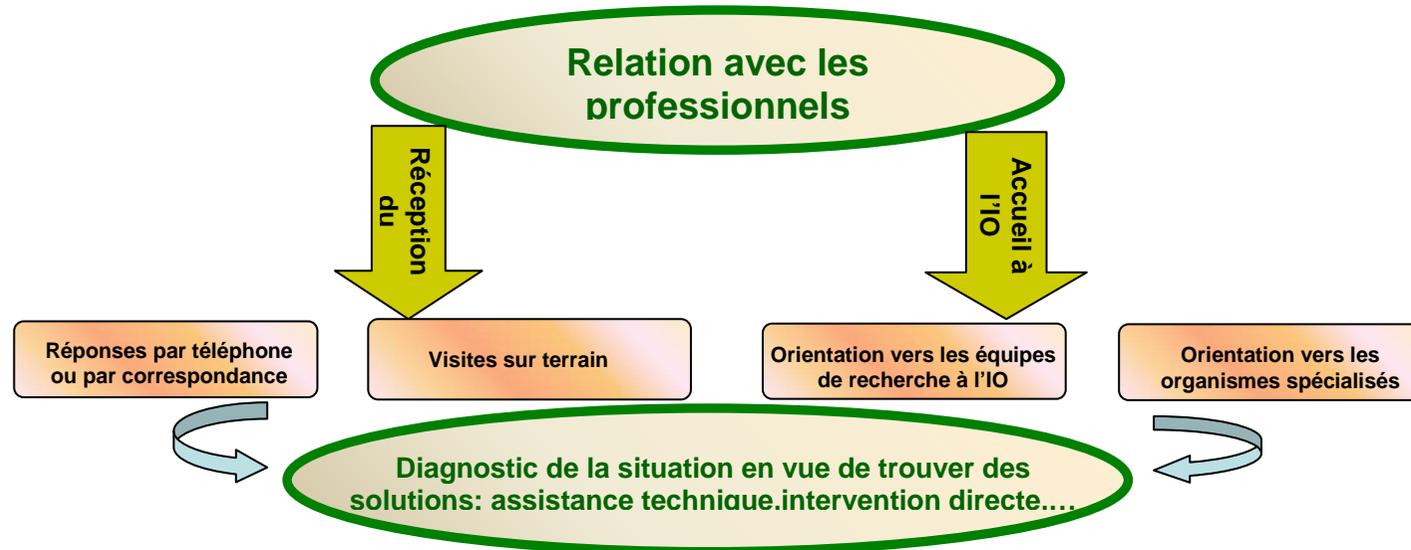
Participation aux foires festives et salons internationaux, nationaux et régionaux



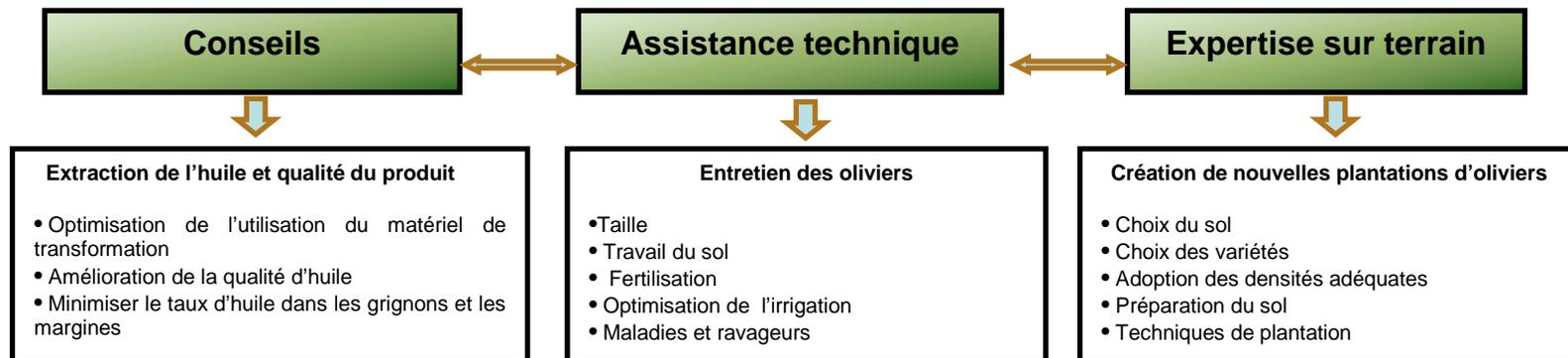
Organisation de visites guidées aux parcelles expérimentales de l'IO à ETTAOUS



Bureau de relation directe avec la profession



Les activités du Bureau en 2008



- L'amélioration de la qualité et la valorisation de l'huile produite (signes de qualité et d'origine),
- Renforcement de la position de l'huile d'olive tunisienne sur les marchés d'exportation.

Par ailleurs, l'étude réalisée dans le cadre du projet EU-MED AGPOL «Impacts of Agricultural Trade Liberalization between the EU and Mediterranean Countries» n° SSPE-CT-2004-502457 a fourni une estimation de la production et de l'exportation de l'huile d'olive tunisienne au marché européen en 2010 et 2015 pour des scénarios de libéralisation partielle et de libéralisation totale des importations européennes d'huile d'olive originaire des pays tiers. Cette estimation a été réalisée à travers une étude DELPHI en deux tours d'enquête auprès de 24 experts assurant des fonctions différentes au niveau de la filière huile d'olive en Tunisie (8).

Les résultats de cette étude révèlent que la production d'huile d'olive atteindra 190 mille tonnes en 2010 et 250 mille tonnes en 2015. L'augmentation de la production sera possible grâce à la mise en œuvre d'une série d'actions classées selon le niveau d'accord des experts comme suit:

- Augmentation des rendements des plantations à travers l'application des bonnes pratiques agricoles
- Une stratégie oléicole intégrée bien fondée sur des arguments scientifiques, des objectifs clairs et mobilisant des moyens humains et matériels adéquats
- Extension des superficies d'olives à huile en irrigué
- Renforcement des disponibilités financières au profit de la filière et octroi d'une aide directe aux producteurs
- Restructuration des plantations âgées moyennant l'arrachage et la replantation avec révision des densités
- Extension des superficies d'olives à huile en sec avec révision des densités de plantation
- Promotion des plantations hyper intensives
- Encouragement en faveur de la sélection des variétés tunisiennes en plantations intensives

Pour ce qui concerne les exportations tunisiennes sur le marché européen, elles atteindront 186 mille tonnes en 2010 et 224 mille tonnes en 2015 dans le cas d'une libéralisation partielle des échanges de l'UE avec la Tunisie. Ces exportations atteindront 153 mille tonnes en 2010 et 206 mille tonnes en 2015 dans le cas d'une libéralisation totale des échanges de l'UE avec les pays tiers.

En tenant compte des priorités de développement de la filière huile d'olive arrêtées au niveau du 11^{ème} plan et des résultats de l'étude prospective de la production et de l'exportation de l'huile d'olive tunisienne sur le marché européen à l'horizon 2015 et des besoins des opérateurs, les chercheurs ont ajusté le contenu des actions de recherches en cours et ont prévu de nouvelles actions. Le programme futur de recherche comportera 23 actions:

2.3.1 Amélioration de la productivité de l'olivier

- * Etude de l'effet des changements climatiques sur les techniques d'exploitation du milieu environnant hostile en œuvrant à des régulations exogènes (contrôler certains facteurs du couple écosystème/environnement) et endogènes (choix variétal adéquat) pour une meilleure tolérance aux stress abiotiques (sécheresse, températures excessives).
- * Etude des possibilités d'exploitation des ressources non conventionnelles d'eaux (eau saumâtres et eaux usées traitées)
- * Possibilités de valorisation des sous-produits de l'olivier (bois, rameaux, margines et grignons).

2.3.2 Ressources et amélioration génétique de l'olivier

- * Etude des potentialités des variétés locales sous différents modes de conduite et élaboration d'une cartographie variétale en vue de rationaliser l'extension des plantations.
- * Etude des potentialités des variétés autochtones aux divers systèmes cultureux
- * Prédiction du potentiel héréditaire et étude de la diversité de la progéniture chez l'olivier
- * Sélection finale des descendants des variétés Chemlali et Meski.
- * Etude du flux pollinique de l'olivier en fonction des conditions climatiques et affinement du modèle de la prévision de la production.
- * Optimisation de la production des plants certifiés conformes.

2.3.3 Protection des plantes cultivées et environnement

- * Approfondissement des recherches sur les ravageurs de l'olivier dans le Nord et le suivi de leurs répartitions géographiques.
- * Etude des acariens des arbres fruitiers et des oliviers et établissement de stratégies de lutte.
- * Amélioration des moyens biologiques et biotechniques de lutte contre les ravageurs des oliviers
- * Etude des facteurs de propagation des maladies fongiques et bactériennes et des virus
- * Etude de la sensibilité variétale des oliviers et des hybrides à l'égard des maladies et des ravageurs.
- * Approfondissement des recherches sur le dépérissement de l'olivier

2.3.4 Technologie et qualité

- * Elaboration d'une banque de données complète sur les caractéristiques chimiques des huiles et les empreintes génétiques des variétés d'olivier cultivées en Tunisie (variétés autochtones, variétés étrangères et variétés créées par amélioration génétique)
- * Diversification et valorisation des huiles d'olive tunisiennes

* Etude de l'impact de quelques polluants (Métaux durs, phtalates, toxines,...) et pesticides sur la qualité de l'huile d'olive.

* Caractérisation biochimique des feuilles d'olivier en vue d'une valorisation des bienfaits sur la santé.

2.3.5 Etudes économiques

* Contribuer à l'élaboration d'une stratégie oléicole et adoption d'outils d'aide à la décision au profit des acteurs de la filière huile d'olive en Tunisie.

* Suivi et actualisation des données relatives au positionnement de la Tunisie sur les marchés d'exportation d'huile d'olive.

* Création d'un SIG oléicole (Exploitations oléicoles et huileries) en Tunisie (Observatoire de l'innovation et de la compétitivité de la filière huile d'olive en Tunisie).

* Etude prospective de la production et des exportations d'huile d'olive biologique et d'huile d'olive conditionnée.

* Qualité, traçabilité et signes de qualité et d'origine: faisabilité et impacts économiques.

Références bibliographiques

- (1) Boubaker KARRAY, 2002. La filière huile d'olive en Tunisie: performances et stratégies d'adaptation, thèse présentée pour obtenir le grade de Docteur de l'Université Montpellier I, 413 p.
- (2) Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Etudes et du Développement Agricole, Enquêtes sur les structures agricoles 2004-2005 Tunisie 2006.
- (3) Ahmed TRIGUI, Monji MSALLEM et collaborateurs, 2002. Catalogue des variétés autochtones et types locaux, 159p.
- (4) N. GRATI KAMMOUN et M. KHLIF, 2001. Caractérisation technologique des variétés d'olivier cultivées en Tunisie, 69 p+Annexes.
- (5) GRATI KAMOUN N., 2007 : Etude de la diversité génétique de l'olivier cultivé en Tunisie : *Approche pomologique, chimique et moléculaire*. Thèse de doctorat en Sciences biologiques. Faculté de Sciences de Sfax. 323 pages +annexes
- (6) Mahmoud ALLAYA et Boubaker KARRAY, 2000: Avantage comparatif de la production d'olives à huile dans la région de Sfax (Tunisie). In la revue MEDIT N°2, pp 24-29
- (7) Ministère du Développement et de la Coopération Internationale, Institut National des Statistiques. Enquête Nationale sur le Budget, Consommation et le niveau de vie des ménages, 2000, Volume A.
- (8) Boubaker KARRAY, 2006 : Estimation du potentiel de production et d'exportation d'huile d'olive tunisienne au marché européen. Projet EU – MED AGPOL: Impacts of agricultural trade liberalization between the EU and Mediterranean countries. Rapport final, deliverable D 18, 71 pages plus annexes.
- (9) Aïachi Mezghani, M., A. Sahli., F. Labidi, K. Meddeb, A. Jebari. Et S. Ben El Hadj, 2008. Analysis of primary and secondary growth and modelling growth dynamics of olive shoots (*Olea europaea* L.). Journal of Horticultural Science and Biotechnology, vol 83 (4): 411-419
- (10) Aïachi Mezghani, M., S. Ben El Hadj, A. Jebari et F. Labidi, 2008. Structure du bourgeon végétatif et relation avec le résultat de la croissance chez l'olivier (*Olea europaea* L.) : Mise en évidence d'une préformation hivernale et estivale. Biotechnologie. Agronomie. Société. Environnement, Vol 12 (3) : 259-266
- (11) Ayachi, H. Bentaher , B. Rouina, F., Labidi, M., Kairi, S. Jilani, A. Jribi, A. Chouikh, A. Ouled Amor, 2008. Maîtrise de la taille dans les différents systèmes de conduite de l'oliveraie. 1er séminaire national : Amélioration de la productivité de l'olivier et des arbres fruitiers ». Le 27 novembre 2008 Gabès; p 39-48.
- (12) Ben Rouina, B., Trigui, A., d'Andria, R., Boukhris, M. and Chaïeb M., 2007. Effects of water stress and soil type on photosynthesis, leaf water potential and yield of olive trees (*Olea europaea* L. cv Chemlali Sfax). Australian Journal of Experimental Agriculture. Volume 47(12). Australian Journal of Experimental Agriculture, 2007, 47, 1484–1490.
- (13) GARGOURI, K., BEN ROUINA, B., BELGUIETH, N., BENTAHER, H., CASTRO-RODRIGUEZ, J. et de LUNA, E., 2007. Optimisation des techniques culturales pour une exploitation durable des oliveraies en conditions pluviales. EXPOLIVA, May 2007. Jaen, Spain.

- (14)** Ben Rouina B., Trigui A., Bou Kriss M., 2007. Amélioration de la productivité de l'Olivier en conditions pluviales. Premier séminaire sur l'olivier. Ghariane, Lybie. 27-29 Novembre 2007
- (15)** Ben Rouina B., 2007. Etude des relations sol – eau – plante et de l'effet du stress hydrique sur la croissance et la fructification de l'olivier (*Olea europaea* L). Thèse de doctorat en sciences biologiques de la Faculté des Sciences de Sfax. 2007. 237 p.
- (16)** Ben Rouina, B., Trigui, A., d'Andria, R., Boukhris, M. and Chaïeb M., 2007. Effects of water stress and soil type on photosynthesis, leaf water potential and yield of olive trees (*Olea europaea* L. cv Chemlali Sfax). Australian Journal of Experimental Agriculture. Volume 47(12). Australian Journal of Experimental Agriculture, 2007, 47, 1484–1490
- (17)** Guerfel M., Baccouri O., Boujnah D., and Zarrouk M., 2008 Changes in lipid composition, water relations and gas exchange in leaves of two young 'Chemlali' and 'Chetoui' olive trees in response to water stress. Water relations and gas exchange in leaves of two young 'Chemlali' and 'Chetoui' olive trees in response to water stress. Plant and Soil, Volume 311, Numbers 1-2 / octobre 2008. 121-129
- (18)** Guerfel M, Baccouria O., Boujnahb D., Chaïbi W., and Zarrouk M., 2008. Impacts of water stress on gas exchange, water relations, chlorophyll content and leaf structure in the two main Tunisian olive (*Olea europaea* L.) cultivars. Scientia Horticulturae. Volume 119, Issue 3, 3 February 2009, Pages 257-263
- (19)** Gargouri K., Rhouma A., Sahnoun A., Ghribi M., Bentaher H., Ben Rouina B., Ghrab M., 2008. Assessment of the impact climate change on olive growing in Tunisia using GIS tools. Options Médit., 80 : 349-352.
- (20)** Kamel Gargouri, Issa Arous et Béchir Ben Rouina 2008 : le compostage des Grignons d'olive : considération générales, Séminaire National, Lavalorisation des grignons en agriculture Séminaire National « La valorisation des margines et du grignon en agriculture ». Le 1er et le 3 avril 2008 Sfax.
- (21)** Hatem Ben Taher et Kamel Gargouri 2008 : fabrication du compost à base de grignon d'olive et cout de production. Séminaire National « La valorisation des margines et du grignon en agriculture ». Le 1er et le 3 avril 2008 Sfax.
- (22)** Gargouri K., Ben Rouina B., Rhouma A., Ayadi M., Abichou M., Bentaher H., 2007. Effects of live mill wastewater spreading on soil quality and vegetative and productive plant behavior. Proceedings of New Technologies for the Treatment and Valorization of Agro By-Products International Conference. ISRIM, Terni, Italie, 3-5 Octobre 2007.
- (23)** BEN ROUINA, B., GARGOURI, K., ABICHO, M., AYADI, M. et RHOUMA, A. 2007. Utilisation des effluents liquides de l'industrie de la transformation des olives comme fertilisant liquide des terres agricoles. EXPOLIVA, May 2007. Jaen, Spain.
- (24)** Yangui T., Rhouma A., Gargouri K., Triki M.A., Bouzid J. 2008 Control of damping-off caused by *Rhizoctonia solani* and *Fusarium Solani* using olive mill waste water and some of its indigenous bacterial strains . Crp protection 27(2008) 189-197
- (25)** BENTAHHER H., M. HBAIEB, G. KANTCHEV, A. MAALEJ & W. ARNOLD, 2007. Modelisation numerique du travail du sol par charrue a socs, 8ème congrès de Mécanique, Avril-2007, Aljadida-Maroc.
- (26)** Ben Tahar Hatem, E Hamza, G Kantchev, A., Maalej, W. Arnold. 2008. Optimisation

énergétique du travail du sol. 1er séminaire national sur l'amélioration de la productivité de l'olivier et les arbres fruitiers organisé par le laboratoire. Premier Séminaire National « Amélioration de la Productivité de l'Olivier et des Arbres Fruitiers ». Gabés, 27 Novembre 2008

(27) Hannachi, H. Sommelatte, C. Breton, M. Msallem, M. Gazzah, S. B Haj, A. Berville. 2008. Oleaster (var sylvestris) and subsp. Cuspidate are suitable genetic resources for improvement of the olive. *Genetic Resour Crop Evol.*

(28) Hedia HANNACHI, Monji MSALLEM, Salem BEN HADJ et Mohamed EL GAZZAH (2007). C.R. Biologies 330 135-142. Influence du site géographique sur les potentialités agronomiques et technologiques de l'olivier (*Olea europaea* L.) en Tunisie.

(29) Hedia Hannachi, Catherine Breton, Monji Msallem, Salem Ben El Hadj, Mohamed El Gazzah, André Berville (2008). Differences between native and introduced olive cultivars as revealed by morphology of drupes, oil composition and SSR polymorphisms: A case study in Tunisia., Article accepted 10 January 2008 in *Sci. Hortic*

(30) MASMOUDI-ALLOUCHE, F.; CHÂARI-RKHIS, A.; KRIAÂ, W ; GARGOURI-BOUZID R; JAIN SM and DRIRA N .2008. In vitro hermaphroditism induction in date palm female flower. *Plant Cell Reports*; 28(1):1-10

(31) A. Larbi, A. Abadia, J. Abadia et F. Morales. Down co-regulation of light absorption, photochemistry, and carboxylation in Fe-deficient plants growing in different environments. *Photosynth res* DOI 10.1007/s11120-006-9089-1

(32) H. Mehri, R. Mehri-Kamoun, A. Ben Dhiab et M El Mahjoub. (2007). Adverse effects of insecticidal sprays on bloom on set pollen germination and fruit set of three olive cultivars. *International Journal of Agricultural Research* 2 (2): 102-114, 2007.

(33) HERZ A, HASSAN, S.A., HEGAZI, E., KHAFAGI, W.E., NASR, F.N., YOUSSEF, A.I., AGAMY, E., BLIBECH, I., KSENTINI, I., KSANTINI, M., JARDAK, T., BENTO, A., PEREIRA, J.A., TORRES, L., SOULIOTIS, C., MOSCHOS, T. AND P. MILONAS, 2007: Egg parasitoids of the genus *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) in olive groves of the Mediterranean region. *Biological Control* 40 (2007) 48-56.

(34) BLIBECH I., KSANTINI M., JARDAK T. et A. RHOUMA., 2004: Effet du stockage au froid des œufs hôtes d'*Ephestia kuehniella* (Lepidoptera, Pyralidae) sur la fécondité des parasitoides oophages du genre *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae). *Revue Ezzaitouna*, vol.10, n°1 et 2 (2004) : 1- 8.

(35) KSANTINI M., JARDAK T. et I. BLIBECH, 2006 : Essais d'évaluation des pertes causées par l'hylésine *Hylesinus oleiperda* Fabr (Coleoptera, Scolytidae) » : Approche du seuil de nuisibilité. *Biotechnologie et Qualité des Produits de l'Olivier dans le Bassin Méditerranéen*. Actes Editions, Rabat, 2006. 135-142.

(36) Herz, A., Hassan S.A., Hegazi E., Khafagi W.E., Nasr F., Youssef A., Agamy, Ksantini M., Jardak T., Mazomenos B., Konstantopoulou M., Torres L., Gonçalves F., Bento A., Pereira J.A., 2005: Towards sustainable control of Lepidopterous pests in olive cultivation. *Gesunde Pflanzen* (2005) 57: 117-128.

(37) CHATTI KOLSI A., KSANTINI M. ET T. JARDAK (2008) : Etude de la bioécologie des Eriophyides en vergers d'olivier en Tunisie Symposium International on Olive Tree Integrated Pest Management, Sousse, 25-27 th november 2008.

(38) CHATTI KOLSI A., KSANTINI M., JARDAK T. et N. KAMMOUN GRATI, 2007 :

Estimation des dégâts causés par les acariens ériophydes à la végétation et à la production de l'olivier en Tunisie. 4th African Acarology Symposium, Hammamet 22-26 October 2007, Tunisia.

(39) Yangui, T., Rhouma A., Triki MA., Gargouri K. and Bouzid J., 2008. Control of damping-off caused by *Fusarium solani* and *Rhizoctonia solani* using olive mill waste water and some of its indigenous bacterial strains. *Crop Protection*. 27, 189-197

(40) Yangui T., Rhouma A., Gargouri K. and Bouzid J., 2008. Efficacy of Olive mill wastewater and its derivatives in suppression of crown gall disease of bitter almond. *European Journal of Plant pathology*. 122, 595-504.

(41) Rhouma A., Bouri M., Boubaker A. and Nesme X., 2008. Potential effect of Rhizobacteria in the management of crown gall disease caused by *Agrobacterium tumefaciens* biovar 1 in bitter almond. *Journal of plant Pathology*. 90(3), 517-526.

(42) Hammami I., Rhouma A., Jaouadi B., Rbai A. and Nesme X. 2008. Optimization and biochemical characterization of a bacteriocin from a newly isolated *Bacillus subtilis* strain 14B for biocontrol of *Agrobacterium* spp. strains. *Letters in Applied Microbiology* (sous presse).

(43) Krid S., Rhouma A., Quesada JM, Penalver R. and Gargouri A., 2008. Delineation of *Pseudomonas savastanoi* pv *savastanoi* isolated from various geographic sites and cultivars by RAPD-PCR. *Journal of Applied Microbiology* (sous presse)

(44) Rhouma A., H. Ben Daoued, Triki M.A., Ben Salah et Dammak M., 2008. Antimicrobial activities of *Pistacia* and *Schinus* species against some plant pathogenic fungi and bacteria. *Scientific research and essay* (sous presse).

(45) Rhouma A. and Triki MA., 2008. First report of *Colletotricum gleosporioides* (Pens. & Sacc.), the causal agent of anthracnose of olives in Tunisia. *Phytopathologia Mediterranea* (accepté).

(46) Triki MA and Rhouma A., 2008. First report of *Pseudocercospora cladosporioides*, the causal agent of Cercospora leaf spot of olive tree in Tunisia. *Phytopathologia Mediterranea* (accepté).

(47) GRATI KAMOUN N. et KHLIF M. (2004). Biodiversité des variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) cultivées au sud de la Tunisie. Revue des régions arides éditée par l'Institut des régions arides Médnine- numéro spécial, Tome 1, 123-132.

(48) N. GRATI-KAMOUN, F. LAMY MAHMOUD, A. REBAÏ, A. GARGOURI, O. PANAUD AND A. SAAR (2006) Genetic diversity assessment of Tunisian olive tree (*Olea europaea* L.) cultivars using AFLP markers, *Genetic resources and crop evolution*. 53:265-275.

(49) I. REKIK, A SALIMONTI, N.GRATI KAMOUN, I. MUNZZALUPO, O. LEPAIS, E.PERRI AND A.REBAI. 2008. Characterisation and Identification of Tunisian Olive Tree Varieties by Microsatellite Markers *HORTSCIENCE* 43(5):1371–1376 2008

(50) N.GRATI KAMOUN, M.KHLIF, M.AYADI AND B. KARRAY. 2002. Clonal selection of olive tree variety "Chemlali Sfax": Preliminary results. *Acta Horticulturae* 586,147-150.

(51) LAROUCI S., GRATI KAMOUN N; M. MSALLEM AND BEN SLAMA M. Study of the behaviour of Arbequina olive variety in different regions of Tunisia. In proceeding of Olivebioteq 2006. Vol II: 143-147.

- (52)** AIDA LAZZEZ, ENZO PERRI, MARIA ANNA CARAVITA, MOHCEN KHLIF, MONCEF COSENTINI, (2008). Influence of Olive Maturity Stage and Geographical Origin On Some Minor Components In Virgin Olive Oil Of The Chemlali Variety. Article publié dans le J. Agric. Food Chem. (2008) 56, 982-988.
- (53)** Noelia Tena, Aida Lazzez, Ramón Aparicio-Ruiz and Diego L. García-González : Volatile Compounds Characterizing Tunisian Chemlali and Chétoui Virgin Olive Oils. *food chemistry*, 2007, 55, 7852-7858.
- (54)** GRATI KAMOUN N, F. BEN AMAR N. KHABOU, W, Rekik H., Hamdi, M.T et Bouchelligua R. 2006. Caractérisation technologique des variétés d'olivier conduites en intensif et irrigué au cours de la maturation. 13 èmes Journées Nationales sur les Acquis Récents de la Recherche Agricole. Hammamet (Tunisie) Ed. IRESA. Décembre. 2006, p. 302-312
- (55)** M. KHLIF, M. AYADI, N. GRATI-KAMMOUN, H. REKIK, B. REKIK et M.T. HAMDI, (2000). "Effet du système d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive en cours de stockage ". *Ezzaitouna* volume 6 (1 et 2), p 21-32.
- (56)** B. KARRAY, 1998: Typologie des exploitations oléicoles: étude du cas de la délégation d'Agareb. In *Revue EZZAITOUNA* N°4, 22 p.
- (57)** B. KARRAY, Mounir ABICHO, 2005 : Fonctionnement, performances et devenir des exploitations oléicoles privées à Médenine (Tunisie). Article accepté pour publication dans la revue *TROPICULTURA*.
- (58)** B. KARRAY, A. LOUIZI, A. SAHNOUN, 2000: Estimation du coût de production d'olives à huile en Tunisie: Application de la méthode de coût constaté aux exploitations privées dans la région de Sfax. In la revue *MEDIT* N°4.
- (59)** M. ALLAYA et B. KARRAY, 2000: Avantage comparatif de la production d'olives à huile dans la région de Sfax (Tunisie). In la revue *MEDIT* N°2, pp 24-29.
- (60)** B. KARRAY et al, 2004 : Etude diagnostic sur le fonctionnement et les performances de l'oléiculture dans les délégations de Haffouz, Ouslatia, El hajeb, El alla et Sbikha du gouvernorat de Kairouan, rapport final du projet Hilel ELGHARBI : Le cas d'une recherche appliquée, 107 pages plus annexes.
- (61)** B. KARRAY, Lassaad LACHAAL, Boubaker DHEHIB et Ali CHEBI, 2005: Technical Efficiency Measures and Its Determinants for Olive Producing Farms in Sfax (Tunisia). *Revue de la Banque Africaine de Développement (BAD)*, pp 580-591.
- (62)** Lassaad LACHAAL, Boubaker DHEHIB et Ali CHEBI and B. KARRAY, 2004: Technical Efficiency Measures and Its Determinants for Olive Producing Farms in Tunisia. Data Envelopment Analysis and Performance Management. 4th International Symposium of DEA 5-6 september 2004 Aston Business School Aston University UK.
- (63)** B. KARRAY, Abdelaziz SAHNOUN et Nizar EL BAHI, 2005 : Projet Evaluation de l'impact et adaptation aux changements climatiques, Essai d'évaluation de l'impact des pluies sur la production d'olives dans l'agrocombinat Chaâl. Rapport définitif 14 p.
- (64)** B. KARRAY, 2004: Le marché européen de l'huile d'olive : Mécanismes de gestion et implications sur la position concurrentielle des pays exportateurs. In revue *NEW MEDIT* N°2, pp 24-31.

- (65)** B. KARRAY, 2002: La filière huile d'olive en Tunisie : Structure, fonctionnement et performances. In agroligne (l'essentiel de l'agroalimentaire) numéro spécial Tunisie.
- (66)** B. KARRAY, 2002: Production, consommation et échanges de l'huile d'olive dans les pays méditerranéen. In agroligne (l'essentiel de l'agroalimentaire) numéro spécial Tunisie.
- (67)** B. ABDELKAFI and B. KARRAY, 2000: L'avantage comparatif de la production d'huile d'olive en Tunisie. In EZZAITOUNA review.
- (68)** B. KARRAY, 2006 : Estimation du potentiel de production et d'exportation d'huile d'olive tunisienne au marché européen. Rapport final, deliverable D 18, 71 pages plus annexes.
- (69)** Ministère de l'agriculture et des ressources hydrauliques, XIème Plan de développement (2007-2011), Rapport de la commission sectorielle du développement agricole, de la pêche et des ressources naturelles, Juillet 2007.