



ONAGRI  
TUNISIE

MICROFICHE N°

10891

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTRE DE L'AGRICULTURE

الجمهورية التونسية  
وزارة الفلاحة

Observatoire National de l'Agriculture  
30, Rue Alain Savary - 1002 Tunis

المركز الوطني للفلاحة  
30، شارع آلان سافاري - 1002 تونس

F 1

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

معهد الزيتونة  
INSTITUT DE L'OLIVIER

**RAPPORT D'ACTIVITES**

**ANNEE 2001**

**ET**

**PROGRAMME 2002**

10891

**RAPPORT D'ACTIVITES**  
**ANNEE 2001**  
**ET**  
**PROGRAMME 2002**

## SOMMAIRE

INTRODUCTION : .....	1
<b>ACTIVITES DES ETUDES ET DE RECHERCHES</b>	
<b>PROJET FEDERATEUR</b>	
<b>OLEICULTURE-OLEOTECHNIE</b>	
<b>ACTION 1 : RESSOURCES ET AMELIORATION GENETIQUE</b>	<b>8</b>
<b>Activité 1 :</b> Conservation, Etude des Potentialités et Amélioration des cultivars d'olivier.....	9
<b>Activité 2 :</b> Multiplication classique et <i>in vitro</i> de l'olivier.....	17
<b>ACTION 2 : TECHNIQUES CULTURALES</b>	<b>31</b>
<b>Activité 1 :</b> Les techniques d'entretien du verger, de la cueillette et l'amélioration des conditions de la récolte : .....	31
<b>Activité 2 :</b> Intensification en irrigué et révision des densités en sec : .....	46
<b>Activité 3 :</b> Technique de cueillette : .....	58
<b>Activité 4 :</b> Prévisions des productions oléicoles par la méthode aéropalynologique .....	61
<b>ACTION 3 : LA PROTECTION PHYTOSANITAIRE</b>	<b>65</b>
<b>Activité 1 :</b> Etude de la bioécologie de l'hylésine et proposition de méthodes de lutte .	
<b>Activité 2 :</b> Etude de la dynamique des populations des principales espèces nuisibles	
<b>Activité 3 :</b> Etude des espèces secondaires ou d'apparition nouvelle	
<b>Activité 4 :</b> Amélioration des méthodes de surveillance et de lutte : lutte biologique et lutte intégrée	
<b>ACTION 4 : INDUSTRIES OLEICOLES ET VALORISATION DES SOUS PRODUITS</b>	<b>82</b>
<b>Activité 1 :</b> Extraction de l'huile d'olive	
<b>Activité 2 :</b> Olive de table	
<b>Activité 3 :</b> Valorisation des sous produits en agriculture	

**ACTION 5 : ECONOMIE OLEICOLE 102**

- Activité 1 :** Etude des systèmes de production oléicole dans les régions du Centre et du Sud ..... 102
- Activité 2 :** Etude des systèmes de production oléicole dans la région du Nord ..... 104
- Activité 3 :** Mondialisation et compétitivité de la filière huile d'olives..... 105

**PROJET FEDERATEUR**

**ARBRES A NOYAU, A PEPINS ET AUTRES ESPECES**

**ACTION 1 : IDENTIFICATION ET CONSERVATION DES PRINCIPALES VARIETES LOCALES D'AMANDIER ET DE PISTACHIER ET VALORISATION DE LEURS POTENTIALITES SOUS DIFFERENTS MODES DE CONDUITE DANS LES REGIONS ARIDES ET SEMI ARIDES 109**

- Activité 1 :** La prospection, l'identification et la caractérisation variétale ..... 109
- Activité 2 :** La conduite des cultures et besoins en eau en milieu semi aride ..... 109
- Activité 3 :** Culture in vitro du pistachier ..... 112

**ACTION 2 : PROTECTION DES ARBRES FRUITIERS 116**

- Activité 1 :** Etude du complexe aphidien des arbres fruitiers à noyau et de leurs ennemis naturels dans le Centre et Sud de la Tunisie ..... 116

**ACTION 3 : DEPISTAGE ET CARACTERISATION DE VIRUS DE L'AMANDIER 123**

**ACTION 4 : ETUDE DES MALADIES DE L'OLIVIER ET DES ARBRES FRUITIERS 126**

- Activité 1 :** Lutte intégrée contre *Agrobacterium tumefaciens* agent causal la de galle du collet des arbres fruitiers ..... 126
- Activité 2 :** Etude du complexe fongique responsable du dépérissement de l'olivier en Tunisie ..... 127
- Autres activités :** ..... 128

**ACTIVITES DE VULGARISATION ET DE SUIVI**

## RAPPORT D'ACTIVITE 2001

### INTRODUCTION

Le présent rapport relate la synthèse de l'ensemble des activités entreprises durant l'année 2001 dans les domaines de l'oléiculture et de l'oléotechnie et de l'arboriculture fruitière en milieu semi-aride.

Ces activités comportent les travaux de recherche appuyés d'un vaste programme d'actions de recherche - développement - valorisation des acquis dans la plupart des zones oléicoles et arboricoles (notamment en milieux semi aride et aride) menés par les équipes du siège et celles des unités spécialisées installées à Tunis, Sousse et à Zarzis, en étroite collaboration avec les organismes de développement et la profession soit dans le cadre de conventions, soit sous forme d'assistance technique directe.

Au plan de la recherche, les travaux se sont poursuivis dans le cadre des actions de recherche inscrites au programme des programmes fédérateurs oléiculture-oléotechnie, autres espèces fruitières à noyau et à pépins, techniques de récolte et post récolte et mécanisation des petites et moyennes exploitations. Toutefois, étant donné les conditions climatiques particulières de sécheresse aiguë ayant sévi durant les deux dernières années, une attention particulière a été accordée au suivi de l'évolution de l'état des plantations et à la recherche des solutions techniques pour atténuer l'effet du déficit hydrique.

Par ailleurs, le dernier trimestre 2001 a été marqué par le démarrage de trois projets internationaux : le projet RESGEN (ressources génétiques de l'olivier) et le projet traitement et utilisation des margines en agriculture cofinancés par le fonds commun pour les produits de base et le Conseil Oléicole International et le projet Incodev intitulé "lutte durable contre les Lepidoptères nuisibles à l'olivier par l'emploi des phéromones et les parasitoïdes du genre Trichogramma" financé par la CEE et auquel participent l'Allemagne, le Portugal, la Grèce, l'Egypte et la Tunisie.

Quant à la contribution de l'IO au développement, les activités ont été centrées essentiellement sur :

- Le suivi de l'impact de la sécheresse sur l'évolution de l'état des plantations et l'assistance technique aux régions concernées pour en atténuer l'effet.
- L'assistance technique aux producteurs " bio" dans le cadre d'une convention avec le centre technique de l'agriculture par l'installation d'une série de stations de surveillance des espèces nuisibles, la fabrication de compost à base de grignons d'olives et la réalisation d'une série d'analyses de laboratoire.

Par ailleurs, l'année 2001 a été marquée par l'organisation d'un cours international (22 janvier au 2 février) sur la gestion technique des plantations d'olivier en conditions d'agriculture pluviale en collaboration avec l'IAM Saragosse et le Conseil Oléicole International, la visite d'oléiculteurs français, d'étudiants français et belges et l'organisation d'un stage de formation d'un mois pour 4 irakiens dans le cadre de la coopération bilatérale.

De même au cours de l'année 2001, l'IO a participé à toutes les réunions consacrées à la restructuration du système national de la recherche agricole et aux discussions avec les missionnaires de la banque mondiale.

Enfin, les conditions exceptionnelles de sécheresse constatées déjà dès le printemps 2000 et qui se sont poursuivies durant toute l'année 2001 notamment dans les régions du centre et du sud, ont eu des répercussions néfastes sur l'olivier et l'arboriculture en sec qui se sont traduites par le dépérissement des arbres situés sur sols marginaux et la multiplication des scolytes. Ce qui a nécessité la réalisation d'une vaste campagne de lutte contre le neiroun et les scolytes des arbres fruitiers.

Quant à la production oléicole, elle a enregistré une baisse considérable puisqu'elle a été estimée à un maximum de 50 000 tonnes d'huile par la méthode aéropalynologique, chiffre appelé à la baisse par la poursuite d'un déficit hydrique sans précédent.

# I. MOYENS HUMAINS, MATERIELS ET FINANCIERS MOBILISES EN 2000

## A. Moyens humains

Tableau 1 : Etat du personnel en 2001

Catégorie du personnel	Grade	Effectif			Affectation				
		1999	2000	2001	Siège Sfax	US Soussse	US Tunis	US Zarrin	PRRD S.Bouird
Scientifique et technique	Directeur de recherche	1*	2*	2	2*	-	-	-	-
	Maître de recherche	2	1	2	-	2	-	-	-
	Chargé de recherche	7	9	9	6	1	2	-	-
	Attaché de recherche	11	11	12	9	1	1	-	1
	Ingénieur des travaux	4	7	7	6	-	-	1	-
	Chef des travaux de labo.	1	1	1	1	-	-	-	-
	Ingénieur adjoint	29	29	28	22	5	1	-	-
	Adjoint technique	12	11	11	7	2	1	1	-
	Agent technique	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total 1</b>		<b>67</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>53</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Administratif	Administrateur	1	1	1	1	-	-	-	-
	Bibliothécaire	1	1	1	1	-	-	-	-
	Attaché d'administration	-	1	1	1	-	-	-	-
	Secrétaire d'admi.	2	1	1	1	-	-	-	-
	Commis d'administration	4	4	4	4	-	-	-	-
	Dactylographe	2	2	2	2	-	-	-	-
<b>Total 2</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Personnel ouvrier	Ouvrier (Vaguemestre)	1	1	1	1	-	-	-	-
	Ouvrier (Conducteur auto)	7	7	7	5	1	1**	-	-
	Ouvrier (Laborantin)	7	7	7	4	-	1	2	-
	Ouvrier (Chef magasinier)	2	2	2	2	-	-	-	-
	Ouvrier (C.mait.adj. impri.)	1	1	1	1	-	-	-	-
	Ouvrier (Pépinier. en chef)	1	1	1	1	-	-	-	-
	Ouvrier de laboratoire	2	2	3	2	-	-	-	-
	Ouvrière femme de ménage	1	1	1	1	-	-	-	-
	Ouvrier (gardien)	8	8	7	6	-	1	-	-
	Ouvrier (magasinier)	1	1	1	1	-	-	-	-
	Ouvrier spécialisé	3	3	3	3	-	-	-	-
Ouvrier qualifié	2	2	2	2	-	-	-	-	
<b>Total 3</b>		<b>36</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
<b>Tot. Gén (1+2+3)</b>		<b>113</b>	<b>118</b>	<b>118</b>	<b>93</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

\* Directeur de l'Institut et Sous - Direction de la vulgarisation et du suivi :

\*\* Conducteur auto en congé de maladie de longue durée.

US : Unité spécialisée

PRRD : Pôle Régional de Recherche-Développement

## B. Moyens financiers

### 1. Budget de fonctionnement (titre I)

Désignation	Années		
	1999	2000	2001
Subvention de l'Etat	199 000, D000	215 000, D000	230 500, D000
- Recettes propres prévues	50 000, D000	35 000, D000	35 000, D000
<b>Total</b>	<b>249 000, D000</b>	<b>250 000, D000</b>	<b>265 500, D000</b>
Crédits engagés	243 193, D279	248 466, D101	259 704, D998
Crédits ordonnancés	238 265, D270	241 983, D639	259 204, D996
Recettes propres réalisées	42 536, D823	35 574, D960	36 188, D421
Excédents budgétaires (section II)			
- Titre I de l'année	3 271, D553	8 591, D321	7 483, D425
- Reliquats années antérieures	4 483, D730	3 271, D553	8 591, D321
- Total engagés	7 755, D283	11 862, D874	7 483, D425

### 2 - Autres ressources

#### a - Projets nationaux mobilisateurs (PNM SERST) : Titre II section II

- PNM "Etude de l'évolution de la stabilité et de la qualité des huiles obtenues par différents systèmes d'extraction au cours du stockage".

Crédits virés (1ère, 2ème et 3ème tranche) : 146 700, D000

53 000, D000 pour l'INRST

35 500, D000 pour l'INAT

3 000, D000 pour le CBS

50 200, D000 pour l'IO Sfax

. Dépenses réalisées au 31/12/2001 145 695, D298

. Reliquat fin 2001 1 004, D702

- PNM "Etude du complexe aphidien des arbres fruitiers à noyau et de leurs ennemis naturels dans le Centre et Sud tunisien".

. Crédits accordés (96-98) 39 000, D000

. Dépenses réalisées au 31/12/2001 38 960, D532

. Reliquat fin 2001 39, D468

- PNM oléiculture-oléotechnie

. Crédits accordés (96/97)	30 000,D000
. Dépenses réalisées au 31/12/2001	28 962,D537
. Reliquat fin 2001	1 037,D463

- PNM "compostage des margines et des grignons"

. Crédits accordés (fin 97)	10 400,D000
. Dépenses réalisées au 31/12/2001	9 809,D293
. Reliquat fin 2001	590,D707

- PNM "Rationalisation des interventions pour limiter les dégâts de la sécheresse en oléiculture"

. Crédits accordés (fin 97)	10 800,D000
. Dépenses réalisées au 31/12/2001	10 742,D379
. Reliquat fin 2001	57,D621

- PNM "oléiculture et arboriculture en sec" (Appui aux activités de la banque de gènes).

. Complément de Financement 1999	20 000,D000
. Dépenses réalisées au 31/12/2001	11 278,D243
. Reliquat fin 2001	8 721,D757

b - Programme recherches adaptatives :Titre II section I

- Fonctionnement des projets de recherche agricole

. Crédits accordés (94-95)	4 000,D000
. Dépenses réalisées en 95	3 998,D234
. Reliquat fin 2001	1,D766

- Fonctionnement des projets de recherche agricole

. Crédits accordés (96-97)	7 000,D000
. Dépenses réalisées au 31-12-2001	6 997,D025
. Reliquat fin 2001	2,D975

- Fonctionnement des projets de recherche agricole

. Crédits accordés fin 1998	36 000,D000
. Dépenses réalisées au 31-12-2001	33 434,D063
. Reliquat fin 2001	2 565,D937

c - Appui de l'IRESA aux actions de recherche (crédit 2001)

Action de Recherche	Cocé	Crédits accordés	Crédits dépensés	Reliquat fin 2001
Ressources et amélioration génétiques	1404101	24 570 000	11 347 653	13 222 347
Technique culturales	1404102	10 164 000	7 491 365	2 672 635
Protection phytosanitaire	1404103	18 895 000	13 653 722	5 241 278
Huile d'olive, élaboration des olives de table, sous produits	1404104	37 585 000	24 620 040	12 964 960
Amélioration de la productivité et de la compétitivité de l'huile d'olives	1404105	11 685 000	5 391 392	6 293 608
Mécanisation de la récolte des olives	1408303	10 476 000	5 136 085	5 339 915
Mise au point de techniques d'entretien des vergers oléicoles	1408204	8 163 000	3 925 956	4 237 044
Identification et conservation des principales variétés locales d'amandier et de pistachier et valorisation de leurs potentialités sous différents modes de conduite dans les régions arides et semi arides	1404503	5 317 000	5 158 689	158 311
Etude du complexe aphidien des arbres fruitiers à noyau et de leurs ennemis naturels dans le Centre Sud de la Tunisie	1404506	4 500 000	1 560 802	2 939 198
Dépistage et caractérisation des virus des vergers et les parcs à bois d'amandier	1404508	10 655 000	6 369 913	4 285 087
Conservation des sols : Engrais phospho marginique	1406406	6000 900	2 401 570	3 598 430
		2 600 000	2 580 570	20 000
<b>Total</b>		<b>150 610 000</b>	<b>89 637 187</b>	<b>60 972 813</b>

d - Coopération internationale

- Application de la méthode Aéropalynologique pour la prévision des productions oléicoles (coopération tuniso française).

. Crédits accordés	7 619,0047
. Dépenses réalisées au 31/12/2001	7 422,0499
. Reliquat fin 2001	196,0548

- Conservation-Characterisation collective et utilisation des ressources génétiques de l'olivier (Resgen CT 96-97-98) 1ère + 2ème tranche

. Crédits accordés (1 <sup>ère</sup> + 2 <sup>ème</sup> tranche)	39 263,D384
. Dépenses réalisées au 31/12/2001	37 385,D188
. Reliquat fin 2001	1 878,D196

e. Convention de recherche-développement-valorisation

- Entretien et développement de l'oléiculture intégré Nord Ouest de Kairouan

. Crédit initial	84 000,D000
. Crédits accordés (1 <sup>ère</sup> + 2 <sup>ème</sup> tranche)	33 096,D000
. Dépenses réalisées	31 924,D596
. Reliquat fin 2001	1 171,D404

- Amélioration de la production de l'amandier et du pistachier à Sidi Bouzid Est

. Crédit initial	46 000,D000
. Crédits accordés (1 <sup>ère</sup> tranche + 2 <sup>ème</sup> tranche)	23 000,D000
. Dépenses réalisées	4 537,D547
. Reliquat fin 2001	18 462,D453

- Projet intégré de développement de l'oléiculture au Kef

. Crédits accordés	5 000,D000
. Dépenses réalisées	1 350,D000
. Reliquat fin 2001	3 650,D000

f. Titre II Section II

Systemes de production oléicole et arboricole

. Crédit initial	220 000,D000
. Crédits accordés (1 <sup>ère</sup> tranche + 2 <sup>ème</sup> tranche)	91 000,D000
. Dépenses réalisées	30 211,D751
. Reliquat fin 2001	60 788,D249

***ACTIVITES DES ETUDES  
ET DE RECHERCHES***

**PROJET FEDERATEUR**  
**OLEICULTURE-OLEOTECHNIE**



**ACTION 1:**

**RESSOURCES ET AMELIORATION  
GENETIQUE**

## ACTION 1 : RESSOURCES ET AMELIORATION GENETIQUE

### I. INTRODUCTION

L'action Ressources génétiques de l'olivier rattachée au projet Fédérateur, comporte les opérations (thèmes) et sous actions suivantes, développées dans le cadre de comme suit :

Désignation	Dénomination	Responsable	Partenaires	Ident.
Action	Ressources génétiques de l'olivier	A. Trigui		DR (IO)
Sous action 1	Conservation, Etude des Potentialités & Amélioration	A. Trigui		DR (IO)
Opération 1	Caractérisation et Etude des Potentialités des cultivars en collection	A. Trigui &	A. Trigui	DR (IO)
		M. Msallem	M. Msallem	CR (IO)
Opération 2	Etude de la diversité génétique par l'analyse de la variabilité des isozymes et l'analyse de l'ADN	N. Grati Kamoun	- N. Grati	AR (IO)
			- A. Trigui	DR (IO)
			- N. Trigui	MA (FSS)
Opération 3	Amélioration génétique : étude et suivi de la descendance des croisements	A. Trigui & M. Msallem	- A. Trigui &	DR (IO)
			- M. Msallem	CR (IO)
Sous action 2	Multiplication classique et <i>in vitro</i> de l'olivier	W. Khabou & A. Chaari- M. Msallem	FSS, INRGREF, IRA, CRDA, OTD, POLES	AR (IO) CR (IO) CR (IO)

Les travaux abordés dans ce cadre se sont poursuivis à l'IO en 2001 sur les deux axes de recherche : *Ressources et Amélioration Génétiques de l'Olivier* comportant les thèmes de recherches suivants :

1. Caractérisation, conservation et étude des potentialités des ressources génétiques *in situ* et *ex situ* (conservatoire variétal de l'olivier à Boughrara et dans les collections du Nord, suivi du développement et étude des potentialités des cultivars et types locaux regroupés dans les collections, travaux menés par :

+ A. Trigui (Docteur d'Etat, Directeur de Recherches, coordinateur du programme et de l'action) aidé de trois collaborateurs A. Yengui, H. Belguith (Ingénieurs Adjoints) et J. Khischerem (à temps partiel).

+ M. Msallem (Chargé de recherches) et collaborateurs.

2. Amélioration génétique de l'olivier : suivi du développement et de l'entrée en production, caractérisation et étude des potentialités des descendants des croisements de :

+ Chemlali Sfax et types locaux du Sud : par A. Trigui et mêmes collaborateurs

+ Meski et Chetoui au Nord par M. Msallem et collaborateurs.

3. Caractérisation chimique : Mme N. Grati-Kamoun

4. Propagation classique et in vitro de l'olivier :

+ au Sud par Mme A. Chaari-Rkhis et W. Khbou et collaborateurs

+ au Nord par M. Msallem et collaborateurs

Ces travaux sont entrepris en partie avec l'appui des projets de coopération :

+ REGEN/COI (renouvelé dès 2001 et en continuation) et

+ AGO/COI, CMCU/CF, AUPELF-UREF/CF, Tuniso-Marocain (achevés tous à la fin de l'année 2001) avec des organismes nationaux et internationaux dont la Faculté des Sciences de Sfax (Tunisie), l'Institut National de la Recherche Scientifique et Technique (INRST), l'Ecole Supérieure d'Agronomie de Meknès (Maroc), l'Université de Paris XI (France), ainsi qu'avec le Conseil Oléicole International (Espagne).

## II. TRAVAUX REALISES EN 2001

### *A. Recherches*

#### **Activité 1 : Conservation, Etude des Potentialités et Amélioration des cultivars d'olivier**

Visant la connaissance de la diversité et des potentialités réelles du patrimoine variétal oléicole dans les conditions tunisiennes et sa conservation, les travaux menés au Sud et au Nord ont abouti d'abord à la mise en place d'un conservatoire variétal national à Boughrara et d'une collection à Oued Souhil et ensuite à l'édition -en cours- d'un premier catalogue variétal.

##### **1. Opération 1 a : Caractérisation et Etude des Potentialités des cultivars en collection**

###### **a. Programme mené par A. Trigui et collaborateurs.**

Les travaux, études et recherches entrepris par l'équipe se sont poursuivis en collection sur :

1. La caractérisation pomologique et morphologique (arbre, tronc, feuilles, fleurs, fruits et noyaux) les variétés et types locaux tunisiens conservés ex situ (sur les lieux de leur repérage) ne s'est pas poursuivie cette année en raison de la sécheresse qui sévit sur l'ensemble du Sud Tunisie.

Il est à rappeler que :

- l'authentification des plants de Boughrara nécessite la comparaison de certains caractères distinctifs avec ceux d'origine.

- La caractérisation pomologique et morphologique du reste des cultivars et types locaux tunisiens repérés mais non publiés encore est poursuivie pour mieux préciser la variabilité phénotypique unifactorielle qu'ils présentent.

- L'ensemble du patrimoine national et international conservé ex situ au Conservatoire National de l'olivier à Boughrara (cultivars étrangers et variétés et types locaux tunisiens) établi bien avant le démarrage du projet de coopération RESGEN financé par le Conseil Oléicole International intitulé "Projet pour la Conservation, la Caractérisation, la Collecte et l'Utilisation des Ressources Génétiques de l'Olivier" (relancé en Septembre 2001 avec une nouvelle agence d'exécution).

Les travaux entrepris à Boughrara notamment dans le cadre de ce projet consistent en :

- Le suivi des potentialités 594 plants, issus des variétés et types locaux conservés groupés pour être conservés sur le site de Boughrara attendues la multiplication et la conservation du reste.

- La poursuite de la caractérisation primaire et secondaire basée sur les caractères discriminants retenus par le COI : mensurations répétitives (feuilles, fruits, noyaux), suivi et étude des potentialités adaptatives et productives des variétés et types locaux (tunisiens et étrangers) en production.

Les travaux complémentaires de caractérisation secondaires ont été entamés dans le cadre de co-encadrements.

## 2. La conservation :

L'enrichissement du conservatoire national du patrimoine oléicole installé à Boughrara est envisagé pour la conservation après multiplication des variétés et types locaux intéressants repérés et/ou décrits.

Les problèmes de multiplication sont à résoudre au courant de 2002.

Il est à signaler que la sécheresse de la campagne 2000/01 n'a pas permis la plantation des accessions de variétés ramenées en 1999 de Damas (Syrie) et en 2001 de Meknès (Maroc) et actuellement en élevage aux serres de l'IO à Sfax et Tunis.

Par contre et malgré l'entretien intensifié en raison de ces conditions particulières de 2001, les jeunes plants ont souffert du déficit hydrique en l'absence d'irrigation.

## 3. Etude des potentialités :

Le suivi ininterrompu de la croissance, de l'entrée en production et de la production des cultivars et types locaux conservés s'est poursuivi dans le cadre de l'authentification des plants conservés et de l'étude du comportement et des potentialités du matériel végétal en place.

La majorité des accessions (60%) est entrée en production et malgré le déficit hydrique de la campagne 2000/01, les plants du Conservatoire ont pu fructifier et des productions records ont été enregistrées sur des types variétaux locaux et étrangers (de table, à huile et à double fin) tels la Chetoui, Sayali, Barouni, Chemlali Bent Louzir, Chemlali Sig, Khchinet Sig, Changlot Real, Olivière et surtout Chemlali Sfax.

## A2. Activités réalisées au Nord (M. Msallem et Collaborateurs) : Caractérisation pomologique et morphologique des cultivars et écotypes dans les collections :

Durant l'année 2001, le travail sur ce thème s'est donné comme priorité l'achèvement du catalogue national des variétés et écotypes locaux. Le scannage est enfin prêt et l'édition est prévue pour la fin de l'année 2001 ou début 2002. Le problème de financement semble être résolu par l'IRESA par la réservation d'un crédit spécial pour cette œuvre.

En outre, au cours de l'année 2001, s'est tenue la soutenance d'un DEA à la faculté des sciences de Tunis sous notre encadrement et celui de Mr Mokhtar Zarrouk de l'INRST sur la composition physico chimique des olives de sept variétés tunisiennes.

Un autre DEA est en cours de rédaction et qui intéresse la caractérisation des différentes huiles de la variété Chétoui à travers 12 sites du nord tunisien.

Enfin, un troisième DEA intéresse l'effet de la qualité d'eau d'irrigation sur la qualité des huiles de deux variétés tunisiennes "Chétoui et Chemlali".

## B. Opération 2 : Etude de la diversité génétique de l'olivier - marqueurs isozymiques et moléculaires (Grati Kamoun)

- Partenaires scientifiques appartenant à des établissements autre que l'I.O

Non et Prénom	Identification	Etablissement	Objet
Ali Gargouri	Professeur	CBS	Directeur de thèse
Ahmed Rebai	Maitre assistant		Traitement statistique
Aboubakry Sarr	Professeur	Université Paris XI	encadrement dans le cadre du projet CMCU
Françoise Lamy- Mahmoud	Maitre de Conférences		

### 1. Problématique :

Un certain nombre de difficultés se posent en matière d'identification et de classification des variétés d'oliviers basées uniquement sur les caractères chimiques de l'huile qui dépendent des conditions environnementales et essentiellement du degré de maturation des fruits comme il a été démontré dans nos travaux de recherche (Grati Kamoun 1999, Grati Kamoun *et al*, 1998 ; 1999a, b, c et).

En outre, nous avons montré (Grati Kamoun 1999, Grati Kamoun *et al* 1995, 1999, 2000 a et b, 2001) l'existence de la variabilité entre des variétés dites "Chemlali" sans pour autant distinguer entre elles ni montrer s'il s'agit de synonymes (variétés similaires étalonnées sous des noms différents) ou d'homonymes (variétés dissemblables regroupées sous des noms identiques).

Pour contribuer à résoudre ces difficultés et compléter les analyses pomologiques et chimiques, nous avons adopté une approche génétique en s'appuyant sur l'analyse du polymorphisme enzymatique. En effet, une étude de la variabilité isozymique nous a permis d'identifier 7 variétés sur 39 accessions d'oliviers étudiés soit un pourcentage d'indétermination de 82 %. Par ailleurs, trois groupes de génotypes multiloci différents ont été mis en évidence chez les individus sous la dénomination "Chemlali".

Etant donné que le problème d'identification des variétés d'oliviers n'est résolu qu'en partie, même en se basant sur l'analyse du polymorphisme enzymatique, nous nous sommes penchés sur une analyse plus approfondie du génome à savoir l'ADN.

## 2. Objectifs des travaux poursuivis

Les objectifs assignés dans le cadre de la sous action « Etude de la diversité génétique de l'olivier » se focalisent autour de la caractérisation des variétés d'oliviers cultivées en Tunisie à partir d'une étude plus fine et plus approfondie du génome. Il a été programmé de recourir aux techniques de marqueurs isozymiques et moléculaires pour étudier la variabilité génétique de l'olivier.

## 3. Avancement des travaux

### 3.1. Rappel de la méthodologie

Les marqueurs moléculaires utilisés pour l'étude de la diversité génétique des variétés d'oliviers sont les AFLP (Analysis Fragment Length Polymorphism). La technique AFLP permet d'amplifier un grand nombre de locus et d'acquérir de l'information génétique efficacement pour un nombre élevé d'individus. De plus, tout comme les marqueurs RAPD, aucune connaissance *a priori* du génome n'est nécessaire pour sa mise en oeuvre. Il s'agit d'un outil très efficace pour des analyses génomiques d'espèces jusqu'à lors peu travaillées sur le plan moléculaire. La technique d'AFLP comporte les étapes suivantes :

#### a. Extraction de l'ADN génomique

Le but de cette étape est d'isoler l'ADN génomique suffisamment propre pour être complètement digéré par les enzymes de restriction et ne contenant pas d'impuretés interférant avec la migration en gel d'agarose.

#### b. Digestion de l'ADN avec des enzymes de restriction et ligation

#### c. Préamplification par PCR

d. Amplification sélective par PCR en présence d'un couple d'amorce ECORI-xxx/MseI-xxx :

#### e. Révélation des AFLP's sur gel de séquence en présence de nitrate d'argent

### 3.2. Travaux réalisés

L'analyse du polymorphisme enzymatique de 39 accessions appartenant à 22 variétés d'olivier a montré la présence de 12 génotypes multilocus différents. Ces derniers nous ont permis l'identification de 7 variétés qui sont la "Chemlali intha", "Chetoui", "Elhor", "Dhokkar Zarzis", zarrazi tataouine, "Dhokkar Benguerdane" et "Jemri" ce qui donne un pourcentage d'indétermination de 82 %. Les autres variétés se répartissent entre les 5 génotypes restants. Par ailleurs, Trois groupes de génotypes multiloci différents ont été mis en évidence chez les individus sous la dénomination "Chemlali". Les chemlali Sfax et zarzis sont

dans le groupe 1, la Chemlali Nord dans le groupe 2 alors que les chemlali Benguedane, chemlali Djerba et la chemlali Tataouine sont dans le groupe 3.

L'analyse de la diversité moléculaire a été réalisée en collaboration avec l'Université Paris XI dans le cadre du projet CMCU 99F0902. Au cours des années 99 et 2000, nous avons pu réaliser :

- l'acquisition et l'optimisation de la technique AFLP pour l'olivier
- l'analyse en partie de la diversité génétique intervariétale :

Cultivar	Origine
Chemlali Sfax	Sfax
Chemlali Matmata	Matmata
Jemri bouchouka	Matmata
Jemri dhokhar	Matmata
Adheffou	Matmata
Chemlali zarzis	Zarzis
Chemlali intha	Tataouine
Fakhari	Tataouine
Toufahi	Tataouine
zalmati	Zarzis
zarrazi	Zarzis
jemri	Benguedane
jbeli	Gafsa
Sahli Mguargueb	Gafsa
Fouji	Gafsa
Tounsi	Gafsa
chemchali	Gafsa
Marsaline	Kssar Ghriss
Meski	Borj Amri
Besbessi	Borj Amri
oueslati	Kairouan
ElHorr	Kairouan
Picholine de Languedoc	Kssar Ghriss
Lucque	Kssar Ghriss
kalamata	Kssar Ghriss
koroneiki	Kssar Ghriss
Leccino	Kssar Ghriss
souri	Kssar Ghriss
sigoise	Kssar Ghriss

Cette étude est menée sur 22 variétés d'olives appartenant à différentes catégories (olive à huile, double fin et des olives et de table). Nous avons également inclus 8 variétés du bassin méditerranéen afin de pouvoir comparer la variabilité génétique des variétés tunisiennes avec les variétés étrangères (voir tableau ci-dessus).

### 3.3. Principaux Résultats

Pour l'année 2001, nous avons poursuivi :

L'analyse de la variabilité génétique inter variétale. Les 9 combinaisons d'amorces étudiées ont généré en total 402 bandes avec 172 marqueurs polymorphes. Les traitements statistiques de ces marqueurs réalisés par le logiciel NTSys ont permis de mettre en exergue une importante variabilité inter variétale avec un taux moyen de polymorphisme égal à 39%. En outre, le dendrogramme obtenu représentant le coefficient de similarité montre qu'il n'existe pas réellement une structuration des variétés étudiées. Les résultats détaillés de cette étude seront publiés en 2002.

L'étude de la diversité génétique intra-variétale des Chemlali. Les études préliminaires d'AFLP sur 15 accessions de la variété «Chemlali» montrent que celles-ci sont différentes sur le plan génétique, ceci confirme la variabilité morphologique déjà observée au sein de cette variété.

Pour compléter cette étude, nous avons élargi l'analyse à 44 individus chemlali dont 22 clones de la variété chemlali de Sfax, 10 individus chemlali Taous, 6 individus de la chemlali du sud et 6 de la chemlali du Nord. Dix combinaisons d'amorces sont au total testées et les traitements statistiques de ces résultats sont en cours.

#### C. Opération 3 : Amélioration génétique de l'olivier par croisement

##### C1. Amélioration génétique de l'olivier de Chemlali Sfax par croisement (A. Trigui et mêmes collaborateurs)

La première phase du programme «amélioration génétique de l'olivier par le croisement (Opération 1c : Amélioration génétique : étude et suivi de la descendance des croisements) se poursuit par l'étude du comportement et de l'entrée en production des descendants des croisements installés dans les trois vergers de comportement : l'étude de la croissance et de la fructification de la descendance en vue de la sélection est bien avancée.

Le programme d'amélioration génétique de l'olivier Chemlali Sfax et autres types locaux par croisement dirigé se poursuit dans le cadre :

- d'un programme national sur la Chemlali Sfax et d'autres cultivars et types locaux intéressants entrepris avant 1990,

- du Projet AGO financé par le Conseil Oléicole International et le Fonds Commun des Produits de Base intitulé «Projet de Recherche-Développement pour l'Amélioration Génétique de l'Olivier» auquel l'Institut de l'Olivier est associé en tant que Centre Collaborateur pour l'Amélioration Génétique de la Chemlali de Sfax et de la Meski et contribue depuis 1994. Ce projet a pris fin en Juin 2001 (Réunion de clôture au Caire).

L'année 2001 a vu l'installation et la mise en marche du réseau d'irrigation, acquis sur les crédits du Projet AGO, dans les deux vergers de comportement de la descendance

- au siège de l'IO en Mars 1997 et en Décembre 1997,
- à la station Ettaous en Décembre 1997, 1998 et 1999 ; plantés à la densité de 1250 pieds/ha (écartement de 2 x 4 mètres) et conduits en sec jusqu'en 2001.

L'apport d'eau au goutte à goutte a permis de sauver in extremis la majorité des plants de la sécheresse bien établie (perte de quelques uns, état physiologique inquiétant du reste) et d'améliorer le taux de fructification de ceux en production et la conduite à terme de leur charge.

Le suivi de la descendance dans les deux sites (Siège de l'IO et Ettaous) consistant en des observations sur la croissance et l'entrée en production de la descendance s'est poursuivi en 2001:

La sécheresse de la campagne 2000/01 n'a fait qu'empirer le comportement de la descendance, en partie sauvée in extremis d'un dépérissement, prolongeant ainsi la juvénilité et retardant ainsi l'entrée en production d'une bonne partie des descendants.

En effet, la floraison est quasi absente (quelques fleurs par arbre) n'aboutissant généralement qu'à de faibles nouaison et fructification (quelques fruits).

L'entrée en production des jeunes plants a été retardée, et seuls les fruits de 9 pieds (sur 1302 plants) à Ettaous et 19 (sur 154 plants) au Siège de l'IO sont arrivés à terme, avec des productions records pour certains descendants estimées à 13 et 10 kg d'olives (arbres de l'IO irrigués à la raie avant le goutte à goutte).

La caractérisation primaire et secondaire des descendants entrés en production est déjà entreprise (au plan agronomique) dans le cadre de la poursuite des travaux d'amélioration génétique, alors que l'étude des potentialités des produits vient de démarrer dans le cadre d'un co-encadrement d'une étudiante en DEA et ce en vue d'une sélection des types intéressants pour la Tunisie.

Ces travaux de grande envergure nécessitent un appui en moyens humains, matériels et logistiques (espace pour le verger de comportement), déjà signalés précédemment.

A noter que :

+ l'Agence d'Exécution du Projet a tenu au Caire du 25 au 28/6/00 une réunion de clôture au cours de laquelle A. Trigui et M. Msallem ont présenté :

++ un rapport final de la contribution de la Tunisie à ce projet, illustré de photos des obtentions (rameaux, feuilles, fruits et noyaux), dont copies remises au COI-AEP : en vue de la préparation du rapport final et de l'édition d'un catalogue regroupant toute la descendance des centres collaborateurs ;

++ cinq exposés oraux sur les résultats de leurs travaux sur l'amélioration génétique de l'olivier Chemlali Sfax (1) et Chetoui (1), les nouvelles obtentions de la descendance (2) et la relation entre l'évolution de l'architecture des plants et leur entrée en production (1),

+ les croisements ont été repris en 2001 sur les descendants obtenus,

+ enfin, un réseau d'irrigation localisée au goutte à goutte a été installé aux trois sites de Taous, Siège de l'IO à Sfax et à la parcelle de Oued Souhil (Nabeul) sur le reliquat des crédits du dit projet débloqués et mobilisés fin 2000 pour ce faire.

## **C2. Amélioration génétique de l'olivier Meski et Chétoui au Nord par croisement** (M. Msallem et collaborateurs).

Les travaux de croisement sur Meski ont démarré depuis 1994 dans le cadre du projet AGO financé par le Fond commun des produits de base et parrainé par le Conseil Oléicole International. Ils ont été exécutés dans l'objectif de contribuer à l'amélioration de la production et de la productivité de cette variété de table par son croisement avec des pollinisateurs étudiés au préalable.

Depuis, 1996, à la Meski est ajouté le croisement de la Chétoui : un cultivar à huile planté dans le nord du pays, ayant de nombreuses qualités ( calibre du fruit la prédisposant pour une variété à double fin, port érigé, résistance au froid, autofertile, huile de très bonne qualité). Sa vigueur est cependant très faible, ce qui rend sa production par mètre linéaire de pousse très réduite d'où une production unitaire par arbre très faible.

La descendance de tous ces croisements a été regroupée au sein d'une parcelle sise à Nabeul sur le domaine expérimental de Oued Souhil de l'INRGREF. La plantation a été faite en Avril 1998 et regroupe 190 plants avec un écartement de 6x3 m, et font l'objet d'un suivi régulier sur la croissance en hauteur et en diamètre du tronc.

Durant l'année 2001, nous avons procédé à l'évaluation de la première fructification des descendants. Cette évaluation comporte la description pomologique selon les fiches du COI et la caractérisation chimique des huiles. Ce dernier aspect fait l'objet de trois sujets de DEA en biologie à la faculté des sciences avec la collaboration de Mr Mokhtar Zarrouk (INRST).

### **Résultats Préliminaires :**

Le suivi régulier de la descendance nous a permis de faire les constatations suivantes :

Entrée en production de 35 clones provenant des croisements opérés sur Meski et Chétoui avec les pollinisateurs suivants : Manzanilla x Chétoui (1), Coroneiki x Chétoui (1), Aseolana x Chétoui (3), Arbequina x Chétoui (2), Chemlali x Chétoui (2), Agezzi x Chétoui (2), Chétoui x Meski (3), Chemlali x Meski (2), Coroneiki x Meski (2), Besbessi x Meski (1), Manzanilla x Meski (7), Picholine x Meski (5), Meski x Picholine (4)

Parmi cette descendance, quelques clones ont fructifié depuis la dernière campagne et sont par conséquent à leur deuxième fructification. Il s'agit des descendants des croisements de Chétoui x Meski et Picholine x Meski.

Par ailleurs, des boutures des différents croisements ont été propagées en vue de les installer dans un verger de comportement aménagé pour la circonstance dans les environs de la station de l'Institut de l'Olivier à Tunis. Leur mise en demeure est prévue pour la fin du printemps 2001.

Les différents résultats obtenus durant ce projet ont fait l'objet d'un rapport définitif présenté lors de la tenue du séminaire de clôture du projet tenu au Caire (Égypte) en mai 2001.

**Etude de la juvénilité chez l'olivier :** Ce travail fait l'objet d'un sujet de thèse d'Etat (M. Msallem) à l'INAT. Il intéresse l'étude des aspects morphologiques, anatomiques, physiologiques et biochimiques. L'année 2001 était réservée à la rédaction du document définitif qui sera soumis fin décembre 2001 et la soutenance est prévue pour l'an 2002.

## **D. Sous Action 2 : Multiplication classique et in vitro de l'olivier**

- Au Sud : W.KHABOU & A.CHAARI-RKHS

- Au Nord : M. Msallem

**Partenaires :** FSS, INGRES, IRA, ICRDA, GTD, POLES...

### **1. Multiplication classique : activités de recherche menées au Sud en 2001**

#### **1.1. Rappel des objectifs**

Cette sous-action vise l'amélioration et la maîtrise des différentes techniques de multiplication des variétés tunisiennes d'oliviers par la voie classique du bouturage semi-ligneux et par culture *in vitro* des bourgeons axillaires végétatifs. Ainsi que les potentialités d'adaptation des plantes qui y sont issues.

#### **1.2. Avancement des travaux de recherche :**

##### **1.2.1. Multiplication par bouturage semi-ligneux**

Pour cette année les taux d'enracinement des boutures semi-ligneuses (BSL) et herbacées (BH) sont en deçà des moyennes enregistrées au cours des campagnes précédentes. La sécheresse prolongée durant la campagne écoulée a affecté négativement la croissance des plantes mères productrices de boutures.

L'enracinement des BSL et BH de l'olivier n'est qu'une étape de la multiplication de cette espèce. Nos travaux de recherches se concentrent davantage sur les phases d'acclimatation et d'élevage des plantules issues de BSL et de BH après enracinement. Le suivi des plants pendant ces deux phases nous permettra d'étudier, dès leur jeune âge, leurs potentialités vis à vis des différents types de stress d'origine biotique ou /et abiotique.

##### **1.2.1.1. Rhizogenèse des boutures.**

###### **a. Campagne d'enracinement**

La sécheresse prolongée qui a affecté négativement la croissance des plantes mères, source de matériel végétal ainsi que les pannes surgies dans le système de chauffage basal de la serre, constituent les principaux facteurs qui ont limité aussi bien le nombre des variétés multipliées que celui des boutures prélevées et leur aptitude à l'enracinement.

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus en matière de rhizogenèse des BSL au cours de cette année (Tableau. I).

Tab.1 : Taux moyens d'enracinement (%) des boutures semi-ligneuses des variétés multipliées pendant la campagne (2000-2001).

variété	Origine	Taux (%)
Chemlali	Diverses	6.5
Tounsi	Gafsa	7.5
Chemchali	Gafsa	9
Neb jemel	Gafsa	2
Meski	Ksar ghriss et Sodass	10
Picholine	Ksar ghriss et Sodass	22
Lguim	Kairouan	12
Arbéquina	Gabès	11
Barouni	Gabès	2
Coratina	Gabès	8
Leccino	Gabès	8
Horr	Kairouan	3
Souri de Liban	Ksar ghriss	22
Lucque	Ksar ghriss	19
Fougi	Gafsa	2
Oueslati	Kairouan	10
Chetoui	Tibar	25
Souihli	Tibar	18
Marsaline	Borj el amri	32.5
Manzanille	Ksar ghriss	44
Jerboui	Siliana	11

#### b. Aptitude à l'enracinement des BSL en fonction de leur origine ontogénétique

Cet essai vise à comparer la réponse à la rhizogenèse des BSL prélevées sur 3 types de plantes de la variété Chemlali mais d'origine différente. Ayant relativement le même âge, ces plantes sont issues de boutures semi-ligneuses, de souchet et de semis. Les résultats obtenus montrent que les meilleurs taux sont obtenus avec le matériel végétal provenant des plantes issues de semis (47%) et de souchet (35%). Les plantules obtenues présentent les aspects de juvénilité des plantes mères, cependant cette juvénilité est apparemment moins prononcée. Les essais se poursuivent sur d'autres variétés.

#### 1.2.1.2. Amélioration des conditions d'acclimatation et d'élevage des plantules

En général, la phase post -enracinement des boutures est une phase critique pour la réussite de la multiplication de l'olivier par BSL. La perte en plants pendant cette phase peut dépasser 30% suite à une mauvaise conduite. La fragilité des plantules et surtout celle de leurs systèmes racinaires sont les causes majeures de la mortalité. Les observations et le suivi des plantes pendant les phases d'acclimatation et d'élevage nous ont amené à étudier leurs croissances et à dégager des différences dans le comportement des plantules de différentes variétés en fonctions des stress subis. L'objectif des recherches menées pendant ces phases est l'amélioration de la croissance des plantules et l'obtention plus au moins rapide d'un matériel végétal sain et apte à tolérer les contraintes du milieu sur champ.

### 12.1.2.1. Effet des substrats sur la croissance des plantules: "A la recherche d'un substrat pour chaque variété"

Les substrats d'acclimatation et d'élevage sont considérés parmi les facteurs déterminants pour réussir la phase de post- enracinement des BSL. Les travaux menés sur cet aspect ont montré que la constitution physico-chimique des substrats affecte non seulement la croissance des plantules mais aussi leur biomasses végétative et racinaire. Si certains substrats ont amélioré la croissance, d'autres l'ont freiné. Il est à noter que le comportement et la réponse des plantules vis à vis de ces traitements nous permettra de prévoir à l'avance la réaction des plantules et des arbres suite à un éventuel stress en plein champ où il sera difficile de corriger les excès. Les essais conduits en pépinière nous permettront de corriger et d'optimiser les apports. Les substrats testés diffèrent par leur constitution de base et leurs caractéristiques physico-chimiques. Parmi les substrats utilisés, il y a lieu de citer:

#### a. Les substrats à base de margines et de grignons compostés.

Dans le but de valoriser les sous-produits de l'olivier et de chercher de nouvelles sources de matières organiques, l'utilisation des margines et des grignons d'olives compostés s'avère une alternative intéressante pour la fertilisation des jeunes plantes en phase d'élevage.

##### \* Le substrat à base de grignons compostés

Essayé sur les variétés: Chemlali, Meski, Chemchali, Zarrazi et Zalmati, le mélange de grignons compostés avec la terre végétale (très pauvre en matière organique) en proportions équilibrées a montré des différences significatives dans la croissance des plantules pour toutes les variétés. Néanmoins, nous avons constaté que des variétés répondent mieux que d'autres pour des proportions plus élevées en grignons compostés lesquelles sont dépressives pour certains cultivars.

##### \* Le substrat à base de margines compostées.

Pour cet essai, 4 combinaisons renfermant des proportions différentes de margines mélangées avec le terreau de feuille et la terre végétale sont testées comme substrats sur 7 variétés locales. Les observations préliminaires montrent, qu'en dépit de son compostage, les margines relativement riches en matière organique ne doivent pas être administrées pendant la phase d'acclimatation, c'est à dire juste après l'enracinement des boutures.

En phase d'élevage, lorsque les plantules atteignent l'âge de 5 à 6 mois des apports équilibrés de margines améliorent significativement la croissance.

#### b. Les substrats salins

Dans le but d'étudier la tolérance à la salinité de certaines variétés, des essais sont effectués actuellement sur des plantules issues de BSL. En effet, ce type de matériel végétal conçu pour être planté en intensif et de plus en plus utilisé dans les régions arides et semi-arides où la salinité est un problème fréquemment rencontré (qui peut provenir aussi bien de l'eau que du sol). Les essais entamés visent aussi la détermination des limites de tolérance de certaines variétés au stress salin. Les résultats préliminaires, montrent des différences entre les variétés dans la réponse aux différents gradients de salinité.

### 1.2.1.2.2. La mycorhization des plantules en phase d'élevage

En parallèle aux essais des substrats et dans le but d'apporter des solutions d'ordre biotique pour améliorer le développement des plantules et pour contourner certains stress, nous avons procédé à des inoculations mycorhiziennes (*Glomus ssp*) sur de jeunes plantules de variétés locales. Les résultats montrent:

→ une réponse positive des variétés vis à vis du champignon mycorhizien qui se traduit par une amélioration de la croissance végétative et racinaire des plantules traitées par rapport à celles du témoin.

→ l'intensité symbiotique varie d'un cultivar à un autre

### 1.2.1.3. Création d'un parc à bois au domaine de "Taous".

En plus de la sauvegarde du patrimoine oléicole, l'installation d'un parc à bois vise la production d'un matériel végétal authentique, sain et apte à la multiplication végétative. La parcelle installée au cours du mois d'avril à Taous comporte une gamme de variétés d'huile et de table, reconnues par leurs performances quantitative et qualitative et dont la majorité est cultivée en Tunisie. La parcelle sera enrichie par d'autres cultivars lorsque le matériel végétal sera disponible. Actuellement le parc renferme 36 clones de la variété Chemlali, 10 variétés à huile et 20 variétés de table.

### 1.2.1.4. Réaménagement de la serre de multiplication

Au courant du mois de juin, et dans le cadre du projet fédérateur des travaux d'entretien ont été effectués dans la serre d'enracinement. Ils ont consisté au renouvellement du système de nébulisation et du chauffage basal et au montage d'un cooling -system pour le refroidissement ainsi que d'autres travaux d'entretien de l'ossature métallique de la serre. A la mi-septembre 2001 nous avons commencé la première fournée de boutures et le taux moyen d'enracinement enregistré est de 25 % pour toutes les variétés confondues deux mois et demi après.

## 2. Multiplication classique : activités de recherche menées au Nord en 2001

**Objectif :** Contribuer à l'amélioration de la rhizogenèse chez la variété Oueslati. Pour ce faire, différents dates de prélèvement des boutures, différentes doses d'auxine et différents modes de greffage sur oléastre et sur Chétoui ont été essayés (Encadrement de deux PFE de l'INAT et de l'ESHCM sur la production de plants greffés enracinés).

**Résultats :** Amélioration du pourcentage d'enracinement de la variété Oueslati et production pour la première fois de plants d'olivier greffés soudés.

## 3. Multiplication de l'olivier par culture in vitro

### 3.1. Activités prévues

Les principaux travaux de recherche prévus au cours de l'année 2001 se résument en:

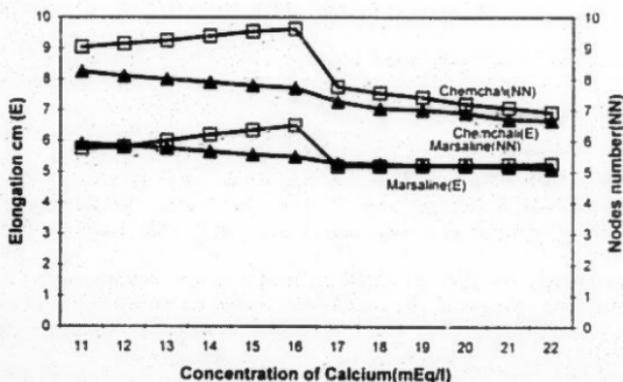
- La multiplication des essais d'acclimatation
- La recherche des conditions optimales pour le développement des variétés encore récalcitrantes

### 3.2. Activités réalisées

+ Les essais d'acclimatation effectués sur des vitroplants racinés (issus de matériel juvénile des variétés Marsaline et Chemlali) ont permis d'avoir une première idée sur les meilleures conditions (mis à part la serre non encore convenablement prête pour l'acclimatation au début de 2001) pour réussir cette délicate opération. Les taux de réussite sont variables selon le mode opératoire, en moyenne 50 % des vitroplants restent vivants et en très bon état végétatif après environ 2 mois dans la serre. Les vitroplants sont ensuite transférés à l'élevage où ils y sont régulièrement entretenus. Le suivi du développement des deux systèmes racinaire et végétatif est en cours. Les 10 vitroplants les mieux développés, âgés en décembre 2001 d'environ 9 mois, ont été plantés au siège de l'Institut à Sfax le 31/12/2001.

+ L'étude de l'effet de différentes doses de quelques éléments minéraux sur le développement des microboutures de l'olivier (tel que le calcium, le Magnésium, le bore...) a été entamée à travers plusieurs essais. La croissance des différentes variétés est en étroite corrélation avec la dose appliquée de chaque élément. Les courbes de croissance obtenues révèlent qu'il y a toujours un optimum pour chaque élément (qui peut varier d'une variété à une autre), une dose toxique et une autre insuffisante pour permettre un bon développement de la vitropousse.

Exemple : Courbes qui représentent le développement des vitropousses issues de serais (Nombre de nouveaux noeuds et élévation correspondante) de deux variétés d'olivier en fonction de la concentration de l'élément Calcium dans le milieu de culture.



- Les recherches entreprises sur l'embryogenèse somatique de l'olivier ont permis cette année de vérifier les résultats déjà obtenus sur Meski et Chemlali sur d'autres variétés telles que Chemchali, Zarrazi, Sig7.. Ces variétés semblent être aptes à donner (à des taux variables de 10 à 30%) des embryons somatiques à partir d'amandons immatures. Quelques embryons régénérés sont en phase d'acclimatation après leur germination.

- L'enracinement *in vitro* est relativement facile pour la variété Meski (100% après 2 mois de mise en culture) sur un milieu relativement pauvre en éléments minéraux et contenant une auxine (l'AIB ou l'ANA à 1 mg/l), pour les autres variétés tunisiennes (Oueslati, Chemchali,...) les taux sont encore faibles (Inférieurs à 20%).

- Les recherches entreprises en vue d'initier la floraison de l'olivier *in vitro* n'ont pas permis jusqu'ici, malgré la diversification des traitements inductifs (Physique et chimique), la réversion du fonctionnement des bourgeons végétatifs vers un fonctionnement floral.

## II. APPUI A LA RECHERCHE

### I. Coopération

Les recherches sont entreprises en partie dans le cadre et avec l'appui des projets de coopération dont le chercheur assure la responsabilité et/ ou la coordination.

#### a. Projets

+ REGEN intitulé "Projet pour la Conservation, la Caractérisation, la Collecte et l'Utilisation des Ressources Génétiques de l'Olivier" financé par le Conseil Oléicole International (relancé suite à la réunion de Grosseto-Italie en Septembre 2001 avec une nouvelle agence d'exécution);

+ Projet tuniso-marocain de coopération (code 98 TM III-05) intitulé « Identification et évaluation de la diversité génétique de l'olivier au Maroc et en Tunisie en vue d'une valorisation des variétés et types locaux adaptés% » : achevé en Juin 2001 ;

+ AGO "de Recherche-Développement pour l'Amélioration Génétique de l'Olivier" : la première phase (financement par le COI de 1994 à 1996) a pris fin en juin 2001, alors que les travaux se poursuivent en vue de la sélection des descendants performants et répondant aux critères de sélection déjà préétablis ;

+ Projet CMCU de coopération (code 99 F0902) intitulé "Ressources génétiques de l'olivier en Tunisie : Structuration de la diversité génétique et stratégies de gestion" (1999-2001) initié dans le cadre d'une formation diplômante d'un chercheur de l'IO.

Le responsable du projet a signalé à l'IRESA dès 1999 son intention de se retirer de ce projet vu les problèmes de gestion scientifique créés, la réunion tenue en 2001 à l'IRESA à sa demande n'a fait qu'accentuer le différent.

Le coordinateur a quant même accueilli en visite Mme F. Lamy, responsable français du projet, accompagnée de M Panaud et de Mme TRIFI (INSAT), les a entretenus de la clôture du projet et du rapport final à élaborer et a pris connaissance des travaux entrepris et de la suite envisagée par l'IO dont le coordinateur n'est pas informé. Le coordinateur a décliné l'invitation de Mme F. Lamy pour me rendre en mission en France, programmée antérieurement pour une réunion de clôture (tenue en Tunisie).

## b. Suivi - évaluation - ateliers :

Le chercheur a élaboré une synthèse des rapports des participants et remis à l'IRESA les rapports finaux et fiches en vue de la tenue incessante des ateliers d'évaluation des projets ci-après désignés (dont un prévu initialement le 20/12.01) :

+ AUPELF-UREF intitulé «Caractérisation et conservation des ressources génétiques de l'olivier au Maroc et en Tunisie pour valoriser des types locaux adaptés» (Code N/1.10.03.01.i/97.271) qui a pris fin en Décembre 2000 ;

+ Tuniso-marocain de coopération (code 98 TM III-05) intitulé « Identification et évaluation de la diversité génétique de l'olivier au Maroc et en Tunisie en vue d'une valorisation des variétés et types locaux adoptés» qui a pris fin en juin 2001;

+ AGO "de Recherche-Développement pour l'Amélioration Génétique de l'Olivier" financé par le COI (1994-1996) qui a pris fin en juin 2001.

## 2. Mission, Visites & Stages

### a. Missions

Le chercheur A. Trigui a participé sur invitation du COI :

- Au Cours-Symposium International sur la Multiplication et la Certification des plants d'olivier, tenu à Meknès du 2 au 7/4/2001 ;

- à la réunion tenue en Juin 2001 au Caire de clôture du Projet AGO "de Recherche-Développement pour l'Amélioration Génétique de l'Olivier" financé par le COI (1994-1996) ;

- à la réunion de Grosseto-Italie en Septembre 2001 pour la relance du Projet RESGEN intitulé "Projet pour la Conservation, la Caractérisation, la Collecte et l'Utilisation des Ressources Génétiques de l'Olivier" financé par le Conseil Oléicole international (avec une nouvelle agence d'exécution) ;

Par ailleurs, il a reçu la visite de Mme Lamy, coordinateur français du projet CMCU de coopération (code 99 F0902), du Directeur de l'IAM Saragosse, du Directeur Exécutif Adjoint du COI et de Dr Ayed (Jordanie) accompagné d'un responsable de la DGPA.

b. Stages de formation de N. Grati-Kamoun dans le Cadre du Projet CMCU auprès du Laboratoire Evolution et Systématique des Végétaux-Université Paris XI-France sur le thème : Utilisation de la technique d'AFLP pour l'analyse de la diversité génétique de l'olivier, réalisés en deux périodes : 20 juin au 20 juillet 2001 et du 4 au 30 décembre.

## 3. Participation de A. Trigui aux Réunions :

- de la Commission de Programmation et d'Evaluation de la Recherche en Arboriculture Fruitière : 12/1; 15 & 16/1; 16/4, 23/4 et 2/5/01

- sur l'unification des structures de la recherche (IO & IRESA);

- de la Commission chargée par le Ministre de restructuration de la recherche

#### 4. Participation de A. Trigui aux Jurys de recrutement des chercheurs et enseignants :

- Jury des Directeurs de Recherche : 12/4 - 28/4/01 et 11/12/01
- Jury des Maîtres de Conférences le 8/1/01
- Jury DEA à la FSS
- Commission Thèses et Habilitation à l'INAT 28/4 & 26/5/01.

### III. ACTIVITES DE FORMATION, VULGARISATION, DEVELOPPEMENT ET SUIVI

#### 1. Formation et encadrement d'étudiants et de stagiaires

##### a. A. Trigui

- Cours de DEA en Ecologie Générale (FSS)
- Co-encadrement d'un thésard tunisien (FSS) et Algérien et d'étudiants en DEA (FSS et FST).
- Cours sur l'Oléiculture organisé par l'IAM Saragosse : participation à la préparation et à la réalisation (accueil participants, deux cours dispensés et participation à la table ronde) et à l'organisation des tournées au Sud (accompagnement) et au Nord du pays.
- Stage en Tunisie d'un groupe d'ingénieurs Irakiens : préparation de leur programme et participation à sa réalisation : encadrement du groupe, exposé et visite commentée sur les Ressources et l'amélioration génétiques de l'olivier.

- Visite du 27 au 31/8/01 des participants au Congrès International des Scouts : encadrement des groupes de Scouts, exposé quotidien et visite commentée.
- Visite des Etudiants Belges (Invités de ESH Chot Mariem) : encadrement du groupe, exposé et visite commentée sur l'oléiculture au Sahel et à Sfax.

##### + A. Chaari & W. Khbou :

- Des exposés relatifs aux différentes techniques de multiplication de l'olivier ont été présentés au profit des étudiants (filières courte et moyenne) des écoles supérieures de Mograne et du Kef lors de leur visite à l'institut.
- Des exposés similaires ont été effectués pour d'autres visiteurs tels que les participants au cours international sur l'oléiculture pluviale, des étudiants français,

+ Un stage de formation sur les techniques de multiplication de l'olivier de 21 jours (du 1 au 21 Avril 2001) est effectué par Ahmed Saghraoui, étudiant à l'ESHCM.

+ Formation théorique et pratique concernant les différentes techniques de multiplication de l'olivier (4jours) au profit des 4 ingénieurs irakiens lors de leur stage à l'institut au courant du mois d'octobre 2001.

## 2. Participation à différentes Manifestations :

+ *Premières Journées Scientifiques de l'Association Tunisienne de Biotechnologie* qui se sont déroulées à Sousse du 9 au 11 Février 2001 : Participation et présentation d'un poster intitulé "L'endomycorhization une méthode biologique pour améliorer la croissance de l'olivier (*Olea europaea L.*) par Wahid KHABOU.

+ *VIIIèmes Journées Nationales de l'IRESA* qui se sont déroulées le 12 et 13 Novembre 2001 à Nabeul ; participation et présentation de deux communications orales intitulées: " A propos de la normalisation des plants d'oliviers (*Olea europaea L.*) : rôle des substrats en phase d'élevage dans la croissance et la biomasse végétative et racinaire de deux cultivars locaux par Wahid KHABOU et micropropagation de l'olivier :acquis et perspectives présentée par A.CHAARI.

+ Participation aux différents foires et festivals( de l'olivier, 7 novembre, UNVEXPO, Inventeurs....) par des affiches et des échantillons de plants et de vitroplants d'oliviers.

## 3. Valorisation des acquis : publications, communications et rapports :

- Trigui A., 1998. « Durabilité de l'oléiculture en Tunisie : nécessité d'une préservation et d'une valorisation adéquate des ressources ». Revue de l'INAT, Numéro Spécial 1998 Centenaire de l'INAT, Actes du 1er Séminaire International « Mobilisation, Exploitation et Conservation des Ressources Naturelles », Ed. A. Mhiri, 411-422 (paru en 2001).

- Mezghanni Aiachi M. & Trigui A., 2001. Contribution à l'analyse de l'architecture de l'olivier : étude du comportement de la descendance des croisements dirigés de la Chemlali de Sfax. *OLIVAE*, 87, (Juin 2001), 45-49.

- Mezghanni Aiachi M. & Trigui A., 2001. "Juvénilité et entrée en production selon l'architecture des plants issus de semis obtenus dans le cadre du programme d'amélioration génétique par croisements dirigés de l'olivier cv. Chemali Sfax. In Rapport final du projet AGO/COI/FCPB, Communication présentée au Symposium de clôture, Le Caire (Egypte) du 25 au 28/6/01, 9 p.

- Trigui A., 2001 (a). Ressources génétiques et sélection variétale : cas de la Tunisie. In Actes du Cours-Séminaire International sur la « Certification et la multiplication des plants d'olivier : un nouvel enjeu pour l'oléiculture du IIIème millénaire », COI/Meknès (Maroc), 2-7 Avril 2001, 9 p.

- Trigui A., 2001 (b). L'amélioration génétique par croisements dirigés de l'olivier Cv Chemlali Sfax : Synthèse des recherches et travaux menés en Tunisie. In Rapport final du Projet AGO (COI/FCPB), Communication présentée au Symposium de clôture du projet, Le Caire (Egypte) du 25 au 28/6/01, 30 p.

- Trigui A., 2001 (c). Nouveaux types variétaux obtenus par croisements dirigés de la variété d'olivier Chemlali Sfax : résultats et caractérisation préliminaires. In Rapport final du Projet AGO (COI/FCPB), Communication présentée au Symposium de clôture, Le Caire (Egypte) du 25 au 28/6/01, 23 p.

- Trigui A. et Msallem M., 2001 (a). L'amélioration génétique par croisements dirigés de l'olivier Cv Chemlali Sfax et Meski : Rapport final du Projet AGO (COL/FCPB), juin 2001, 110 p. illustrées.
- Trigui A. et Msallem M., 2001 (b). Oliviers de Tunisie : Catalogue des Variétés Autochtones et des Types Locaux. Edition en cours, 160 p. illustrées (sous presse).
- Sai B., Msallem M. et Trigui A., 2001. Assistance au Développement de l'Oléiculture au Kef. Rapport Final de l'intervention des chercheurs dans le cadre d'une convention, 73 p + annexes.
- Msallem M. et Hellali R., 2000. Amélioration génétique par croisement de la variété Meski : Synthèse de trois années. Revue Ezzaitouna 6 (1et 2), 2000.
- Msallem M., Ben Ghanem H., Melliti S., Chaibi W. et Hellali R., 2001. Recherche de marqueurs morphologiques et anatomiques de juvénilité chez l'olivier (*Olea europaea L.*). Revue de l'INAT. Sous presse.
- Msallem M. 2001. Amélioration génétique par croisement de la variété Meski et présentation des principaux descendants. Document final présenté au séminaire de clôture du projet AGO FCPB COL. Le Caire. 25-28 juin. 2001.
- Grati Kamoun N., Khlif M., Ayadi M. and Karray B (2001) : Selection on olive cv. Chemlali Sfax based on oil content and acid composition. In 24th World Congress and Exhibition of the International Society for Fat Research. (ISF) du 16 au 20 Sept 2001 International Congress Center Berlin, Germany. Abstract p 65.
- Grati Kamoun N., Ouazzani N. and Trigui A. (2001) : Isozyme polymorphism in olive tree (*Olea europaea L.*) cultivars planted in the south of tunisia. In 24th World Congress and Exhibition of the International Society for Fat Research.(ISF) du 16 au 20 Sept 2001 International Congress Center Berlin, Germany. Abstract p 65.
- Grati Kamoun N., Ayadi M., Khlif M., Karray B., Rekik H., Rekik B., Hamdi T. and Arous Mn. (2001) : Genetic diversity of south tunisian olive tree (*Olea europaea L.*) based on pomological and chemical traits. In 24th World Congress and Exhibition of the International Society for Fat Research (ISF) du 16 au 20 Sept 2001 International Congress Center Berlin, Germany. Abstract p 66.
- W. Khabou, 2001. L'endomycorhization une méthode biologique pour améliorer la croissance de l'olivier. *Premières Journées Scientifiques de l'Association Tunisienne de Biotechnologie*, Sousse du 9 au 11 Février 2001.
- W. Khabou, 2001. A propos de la normalisation des plants d'oliviers (*Olea europaea L.*) : rôle des substrats en phase d'élevage dans la croissance et la biomasse végétative et racinaire de deux cultivars locaux. *VIII èmes Journées Nationales de l'IRESA*, Novembre 2001 (Nabeul).
- A. Chaari, 2001. Micropropagation de l'olivier : acquis et perspectives. *VIII èmes Journées Nationales de l'IRESA*, Novembre 2001 (Nabeul).

+ Elaboration par A. Trigui en tant que Coordinateur des projets de coopération des Rapports d'avancement des recherches menées dans le cadre de ces projets : CMCU code 99 F0902, AGO/COI & RESGEN/COI.

#### 4. Assistance au Développement :

##### a. A. Trigui :

- Réunion UTAP/Sidi Thabet sur les fiches-programmes de formation des formateurs et des agriculteurs (25/5 & 19/6/01),
- visite d'oléiculteurs et conseils,
- SODASMA et CRDA Kairouan,
- CRDA Jendouba (étude d'une convention),
- Medenine et Tataouine (sécheresse),
- Assistance au Développement de l'Oléiculture au Kef : intervention des chercheurs : Sai B., Msallem M. et Trigui A. dans le cadre d'une convention achevée en 2001.

b. Ventes aux agriculteurs de plants issus de boutures semi-ligneuses de différentes variétés (1674 plants dont 1151 à huile et 523 de table) produits à la serre de l'IO à Sfax

#### IV. CONTRAINTES SOULEVEES PAR LES CHERCHEURS

##### - W. Khbou : (Bouturage semi-ligneux) :

- \* Nécessité d'extension du local de multiplication (un schéma est envoyé à l'administration centrale depuis deux ans)
- \* Nécessité de recrutement d'un technicien
- \* Nécessité de l'octroi d'un ordinateur avec imprimante

##### - A. Chaari (Culture in vitro) :

Malgré l'insuffisance et parfois l'absence du matériel nécessaire pour mener à bien les manipulations en culture in vitro (pas de distillateur, autoclave souvent en panne, insuffisance des tubes de culture...) beaucoup de résultats sont intéressants et inédits. Egalement l'absence de technicien permanent perturbe quelques fois le déroulement des différentes expérimentations.

- N. Grati signale le besoin urgent d'un local pour effectuer les analyses en biologie moléculaire. Le matériel nécessaire est en partie acquis mais malheureusement, il se trouve encore dans son emballage faute de place. Cette demande a été maintes fois soulevée mais rien n'a encore été fait.

- Enfin, la gestion du Conservatoire National de l'Olivier à Boughrara et des vergers de comportement des variétés issues des croisements et la poursuite du programme de recherche sur les ressources et l'amélioration génétiques (suivi de la vigueur, l'étude des potentialités en vue de la sélection), nécessitent le renforcement de l'équipe en moyens humains et matériels que A. Trigui ne cesse de réitérer (depuis plus d'une quinquennie) pour assurer le minimum des besoins de ce programme de longue haleine.

+ Elaboration par A. Trigui en tant que Coordinateur des projets de coopération des Rapports d'avancement des recherches menées dans le cadre de ces projets : CMCU code 99 F0902, AGO/COI & RESGEN/COI.

#### 4. Assistance au Développement :

##### a. A. Trigui :

- Réunion UTAP/Sidi Thabet sur les fiches-programmes de formation des formateurs et des agriculteurs (25/5 & 19/6/01),
- visite d'oléiculteurs et conseils,
- SODASMA et CRDA Kairouan,
- CRDA Jendouba (étude d'une convention),
- Medenine et Tataouine (sécheresse),
- Assistance au Développement de l'Oléiculture au Kef : intervention des chercheurs : Sai B., Msallem M. et Trigui A. dans le cadre d'une convention achevée en 2001.

b. Ventes aux agriculteurs de plants issus de boutures semi-ligneuses de différentes variétés (1674 plants dont 1151 à huile et 523 de table) produits à la serre de l'IO à Sfax

#### IV. CONTRAINTES SOULEVEES PAR LES CHERCHEURS

##### - W. Khbou : (Bouturage semi-ligneux) :

- \* Nécessité d'extension du local de multiplication (un schéma est envoyé à l'administration centrale depuis deux ans)
- \* Nécessité de recrutement d'un technicien
- \* Nécessité de l'octroi d'un ordinateur avec imprimante

##### - A. Chaari (Culture in vitro) :

Malgré l'insuffisance et parfois l'absence du matériel nécessaire pour mener à bien les manipulations en culture in vitro (pas de distillateur, autoclave souvent en panne, insuffisance des tubes de culture...) beaucoup de résultats sont intéressants et inédits. Egalement l'absence de technicien permanent perturbe quelques fois le déroulement des différentes expérimentations.

- N. Grati signale le besoin urgent d'un local pour effectuer les analyses en biologie moléculaire. Le matériel nécessaire est en partie acquis mais malheureusement, il se trouve encore dans son emballage faute de place. Cette demande a été maintes fois soulevée mais rien n'a encore été fait.

- Enfin, la gestion du Conservatoire National de l'Olivier à Boughrara et des vergers de comportement des variétés issues des croisements et la poursuite du programme de recherche sur les ressources et l'amélioration génétiques (suivi de la vigueur, l'étude des potentialités en vue de la sélection), nécessitent le renforcement de l'équipe en moyens humains et matériels que A. Trigui ne cesse de réitérer (depuis plus d'une quinquennie) pour assurer le minimum des besoins de ce programme de longue haleine.

## V. ACTIVITES DE RECHERCHES A CONDUIRE EN 2002

### 1. Ressources génétiques :

Poursuite des travaux en cours dans le cadre du :

a. Projet RESGEN intitulé "Projet pour la Conservation, la Caractérisation, la Collecte et l'Utilisation des Ressources Génétiques de l'Olivier" financé par le Conseil Oléicole International (relancé suite à la réunion de Grosseto-Italie en Septembre 2001 avec une nouvelle agence d'exécution) : honorer nos engagements en tant que Centre Collaborateur Tunisien qui consistent en la caractérisation primaire et secondaire au fur et à mesure de leur entrée en production des ressources conservées au Conservatoire National de l'Olivier à Boughrara (Sfax) et à l'INRGREF (Oued Souhil-Nabeul), saisie informatique et analyse de toutes les données recueillies et à l'enrichissement des collections.

b. Programme national relatif à la valorisation des variétés autochtones et types locaux : caractérisation primaire et secondaire in situ (édition du Volume 2 du catalogue des variétés autochtones et types locaux), étude de la qualité du produit, sélection, multiplication et enrichissement du Conservatoire.

2. Etude de la diversité génétique de l'olivier - marqueurs isozymiques et moléculaires  
Pour compléter l'étude sur l'aspect variabilité inter et intra variétale, nous envisageons (si les moyens nécessaires seront disponibles) d'utiliser les marqueurs microsatellites à haut pouvoir discriminatif et pouvant être utilisés de manière fiable dans une optique d'identification variétale. Ces marqueurs offrent l'avantage d'être spécifiques de locus et codominants outre le fait qu'ils permettent d'avoir un contenu informatif par locus nettement supérieur aux marqueurs RAPD et AFLP

### 3. Amélioration génétique de l'olivier

L'appui du COI pour le projet AGO ayant pris fin en 2001, le programme des travaux d'amélioration génétique par croisement doit se poursuivre dans le cadre du programme déjà établi de valorisation des obtentions variétales compte tenu des moyens humains et matériels disponibles :

- + suivi et étude de l'entrée en production des descendants des croisements obtenus,
- + étude des potentialités des obtentions (croissance, développement) et de la qualité des produits (objet du programme initial),
- + caractérisation primaire et secondaire, catalogage et inscription
- + sélection variétale préliminaire,
- + étude de leur rhizogenèse et multiplication des plants préalablement sélectionnés pour être testés chez des oléiculteurs privés,
- + sélection variétale définitive.

Compte tenu de la portée future du programme et des moyens faibles et disproportionnés, le recours au co-encadrement aiderait à pallier l'insuffisance du personnel scientifique et technique.

#### 4. Bouturage semi-ligneux :

- Poursuite des travaux en cours sur la rhizogenèse des boutures
- Etude du comportement des plantules en phase d'élevage en fonction des substrats utilisés
- Poursuite des essais de mycorhization des plantules.
- Extension du parc à bois à Taous
- Installation d'une parcelle comportant les variétés de Tataouine dans la région qui sera irriguée avec les eaux usées.
- Installation d'une collection variétale à Chammekh (Zarzis)
- Poursuite du "screening" des variétés en fonction du type et de la concentration en sel dans le substrat
- Equipement de l'ombrière par un système d'irrigation localisée.
- Installation d'une serre d'acclimatation

#### 5. Culture in vitro

- Intensifier les essais d'acclimatation dans le but d'obtenir un nombre suffisant de vitroplants permettant l'installation d'une parcelle à Taous en vue d'étudier leur comportement en comparaison avec des oliviers obtenus par d'autres techniques de multiplication (surtout par bouturage semi ligneux)
- Continuer les expérimentations concernant l'induction de la floraison in vitro sur le matériel adulte et juvénile
- Rechercher les conditions (Chimique et physique) qui permettent de réussir la micropropagation des variétés encore récalcitrantes.

### VI. CONCLUSIONS

Les travaux de recherche entrepris dans le cadre de l'action Ressources et Amélioration Génétiques de l'olivier (identification, caractérisation, conservation et étude des potentialités des cultivars ; amélioration variétale par croisement : suivi, sélection et valorisation de la descendance) se rapportent à des volets de longue haleine et de portée futuriste alors qu'en raison des moyens (notamment humains) réduits, les conditions de réalisation des travaux sont des plus pénibles.

Ces recherches ont abouti à des résultats probants (obtention de nouvelles variétés par croisement), outre la conservation ex-situ (conservatoire national à Boughrara et collection au Nord) dont la mise en place a été assurée jusqu'à lors sur les moyens de bord de l'IO avec l'aide des projets de coopération alors que leurs gestion, suivi et développement supposent à long terme un renforcement des moyens et l'octroi d'un budget spécifique puisque nécessitant dorénavant des investissements conséquents (suivi soutenu, équipement, entretien, ....).

De ce fait, les programmes de recherche sur les ressources génétiques de l'olivier ayant été développés en grande partie dans le cadre de projets de coopération dont certains sont clôturés en 2001, le développement des activités en cours, la continuité et la relève ne pourraient en être assurées avec les moyens actuels d'autant plus que les recherches entamées vont en s'amplifiant (entrée en production des jeunes plants, suivi soutenu, étude des potentialités, entretien et gestion).

Enfin, l'équipe participant à l'action (dont le programme est finement pré-établi) est composée de plusieurs mini-équipes formées généralement d'un seul chercheur abordant des thèmes divers, le débordement, générateur de chevauchement, rend la coordination impossible.

Pour conclure, le caractère innovateur et futuriste des recherches sur les ressources et l'amélioration génétiques, leurs spécificités et leur exploitation à bon escient vivement souhaitée font que le renforcement en moyens est indispensable pour mener à terme les travaux de recherche, finaliser les résultats obtenus, répondre aux sollicitations sans cesse accrues et atteindre les objectifs tracés.

**ACTION 2:**

**TECHNIQUES CULTURALES**

## **ACTION 2 : TECHNIQUES CULTURALES**

### **I. INTRODUCTION**

Dans le cadre de l'action «Techniques culturales – Projet Fédérateur: olivier», les travaux de recherche menés en 2001 ont concernés les volets suivants :

- Les techniques d'entretien du verger, de la cueillette et l'amélioration des conditions de la récolte,
- l'intensification des plantations,
- les prévisions des productions oléicoles par la méthode aéropalynologique.

Il faut noter que l'année 2001 a été marquée par une sécheresse accentuée qui a sévi dans la majorité des zones oléicoles du pays : de Bouficha jusqu'aux régions d'extrême Sud. Ce manque de pluie a été enregistré dans les gouvernorats de Sousse, Monastir, Mahdia et Kairouan de mai-juin 2000 jusqu'au mois de mai 2001 ; alors qu'il se prolonge jusqu'à ce mois (décembre 2001) dans les gouvernorats de Sfax, Gabès, Mednine, Tataouine, Sidi Bouzid et Gafsa.

### **II. ACTIVITES REALISEES EN 2001**

#### **Activité 1 : les techniques d'entretien du verger, de la cueillette et l'amélioration des conditions de la récolte**

Opération 1 : travail du sol, récolte et taille.

Equipe de recherche : Béchir Ben Rouina, Kamel Gargouri, Hatem Bentaher, Md Yousfi, A. Omri, Md Mlaouah et A. Jribi.

Partenaires scientifiques : Ahmed Trigui (IO) et Mekki Boukhris (F.S. Sfax).

Période de réalisation : 1999 – 2002.

Source de financement : SERST, Institut de l'Olivier.

Opération 2 : architecture et taille

Equipe de recherche : Aïachi Mouna, Béchir Ben Rouina, Foued Labidi et Khaïri Meddeb.

Partenaires scientifiques et développement : Trigui Ahmed (IO), Ben Rouina (IO), Jebari A(INAT), Gouiïa M (ESCH) et Lauri PE(INRA de Montpellier).

Développement : CRDA de Sousse (Vulgarisation)

Parcelle de l'IO : Dispositif expérimental Eitaous, Boughrara, Chott Mériem Sidi Bou Ali : Agriculteur

CFRA de Jemmel, Souassi et Boughrara.

Période de réalisation: 2000-2006

Sources de financement: Budget de l'établissement ;SERS

Opération 3 : Fertilisation

Equipe de recherche-développement : Md Braham et Kamel Gargouri

Partenaires scientifiques et de développement

Partenaires scientifiques : Prof. Salem Ben Elhadj (INAT), E. BARONE et T. CARUSO (UNIPA - Italie)

Partenaires de développement : OTD Enfidha

Période de réalisation (Début - fin) : 1999-2004

Sources de financement : Budget de l'établissement, Convention S E R S T

## **A. Problématique**

La rareté de pluie a engendré un déficit hydrique dont les effets sont néfastes sur la croissance et la production de l'olivier. En effet, la production nationale d'huile d'olive a régressé de 150.000 tonnes la campagne 2000/2001 à seulement 50.000 tonnes en 2001/02 (estimation optimiste). De même, l'état de vigueur des arbres s'est trouvé fortement touché et on a même observé un début de dépérissement au Centre et un dessèchement sévère au Sud.

Il s'ensuit qu'en matière de recherche et notamment pour le travail du sol, la taille et la fertilisation, il y a eu des perturbations quant au déroulement des travaux surtout en culture pluviale. Toutefois, les efforts pour cette campagne ont été axés sur :

- La collecte des données climatiques (températures, précipitations et ETP) en vue d'analyser la situation et envisager la mise au point de mécanismes d'intervention pour l'atténuation des effets de la sécheresse ;
- L'essai fertigation à l'Enfida ;
- Les amendements humiques localisés avec les apports d'eau de sauvegarde à Jemmel ;
- La sauvegarde des plantations par l'essai d'une taille sévère de rapprochement des charpentes et l'apport de différentes doses d'irrigation (El Aïtha et Sayada).

## **B. Objectifs de la recherche**

Les travaux entrepris visent :

- La recherche de techniques appropriées pour la sauvegarde des plantations en cas de sécheresse prolongée (taille, doses d'eau apportée et localisation des irrigations, paillage, amendement organique localisé).
- La collecte des données climatiques des zones touchées (températures, précipitations, ETP) en vue d'élaborer un référentiel technique servant comme outil d'aide pour atténuer les effets de la sécheresse en cas de récidence.
- L'évaluation de l'impact de la date de la récolte et de la taille sur la croissance et la fructification de l'olivier (des récoltes échelonnées entre novembre et avril).
- La fertilisation :
  - En culture pluviale : la définition des normes générales propres à chaque région particulièrement pour l'azote en fonction de l'année, de l'âge et de l'état nutritif de l'arbre,
  - culture irriguée : la définition des normes de fumure de fond et d'entretien en se basant sur les besoins spécifiques de l'arbre.
- L'architecture de développement et la taille :
  - approfondissement des connaissances en matière de biologie de l'olivier sur le plan morphologique et morphogénétique.
  - Comparaison de l'architecture racinaire chez les plants d'olivier se développant dans un même environnement cultural et issus d'arbres ayant des ports caulinaires différents.
  - Appréhension de l'architecture et du développement de la plante entière et comparaison des principes généraux d'édification des parties racinaires et caulinaires des arbres pour une meilleure connaissance de l'olivier et de son développement au niveau de la croissance et de la ramification et leur relation avec la floraison et la fructification.
  - Maîtrise du déroulement de l'opération 'taille' (périodicité, degré de sévérité et époque) en fonction du cultivar, du mode et de l'environnement cultural.

### **C. Composantes de l'activité de recherche et avancement des travaux**

Suite à la sécheresse qui sévit dans la plupart des régions et qui se prolonge pour la deuxième campagne successive, le programme de recherche 'Entretien des oliveraies' est en veille et des activités ponctuelles relatives à la sauvegarde des plantations sont développées. Elles intéressent l'étude des possibilités d'apport d'eau pour le maintien en survie des plantations en cours de dessèchement par des irrigations d'appoint accompagnées de techniques d'économie d'eau (paillage) ou d'ablation d'une partie de la végétation de l'arbre.

• Les recherches sur l'architecture du développement de l'olivier, la taille et l'impact de la date de récolte sur des arbres en production sont développées. Elles concernent :

- L'établissement d'une typologie architecturale de l'appareil aérien de différents génotypes et cultivars d'olivier ;
- la caractérisation de la croissance et de la ramification à l'échelle de l'arbre entier et à l'échelle des éléments constituant l'arbre ;
- la mise en place des marqueurs morphologiques et architecturaux ;
- l'analyse du processus de croissance rythmique de l'olivier et étude morphométrique de la pousse feuillée ;
- L'étude des productions axillaires: organisation, ontogenèse et observations de leur évolution ;
- L'étude de l'architecture racinaire de plants d'oliviers montrant une typologie architecturale aérienne différente et mise en évidence de critères architecturaux caractéristiques ;
- L'étude des gradients de réponse de l'olivier à différentes manipulations de taille : (Différentes périodicités de taille, Epoque de taille)

• L'étude de l'impact des récoltes échelonnées entre novembre et avril sur la croissance et la production des oliviers et sur la qualité de leurs productions.

• L'essai de fertigation d'olivier de table à l'Enfida est structuré autour des quatre thèmes suivants :

- Caractérisation de l'état initial de la culture dans les parcelles d'expérimentations.
- La cinétique d'absorption des macro et micro-éléments.
- Tests des formules de fertilisation en fonction de différentes doses de fertilisants et leur impact sur le niveau de production.

Etablissement d'une conduite standard de l'olivier de table en intensif, en matière de fertilisation, en adoptant un nouveau calendrier de fertigation en fonction des années de production «+» et des années «-». Ce travail serait en mesure de préciser les quantités de fertilisants à apporter pour chaque variété et à différents stades du cycle de la plante.

#### **• La Fumure organique localisée**

Les apports sont effectués dans deux trous à 3 m du tronc à raison de 50 kg de compost à base de grignons d'olive et de fumier de bovin avec une couche à la base formée par dix raquettes de figuier de barbarie.

• Par ailleurs, dans le cadre de la préparation d'une nouvelle thèse, des investigations relatives aux relations sol - plante chez l'olivier sont réalisées.

#### **D. Principaux résultats**

##### **1. Etude descriptive des causes du dessèchement de l'olivier en années difficiles**

L'analyse des données climatiques enregistrées depuis 1952 dans une station située en zone aride et appartenant au réseau de l'Institut National de la Météorologie (Fig. 1) montre :

- \* Une irrégularité inter-annuelle très prononcée des précipitations, puisque le maximum pluviométrique est de 615 mm (1969/70) et le minimum 62 mm en 1968/69, avec une moyenne de 202,1 mm.

- \* Sur une période longue de 49 ans, 30 années sont à pluviométrie inférieure à la moyenne.

- \* Outre l'irrégularité inter-annuelle il y a lieu de tenir compte de celle intra-annuelle. La campagne agricole 1997/98 nous illustre parfaitement ce constat puisqu'elle a été caractérisée par une pluviométrie abondante au cours du mois de septembre et normale en avril (respectivement 80 % et 12 % du total) et une sécheresse au cours des autres mois (8 % pendant 10 mois).

- \* La notion de moyenne pluviométrique annuelle est parfois arbitraire, puisqu'il suffit d'une année exceptionnellement humide pour masquer un déficit hydrique certain d'une décennie toute entière (le cas des décennies 1961/70 et 91/2000, dont les moyennes respectives sont de 202 et 188 mm sous l'effet des fortes pluies enregistrées en 69/70 et 96/97 ; respectivement 615 et 427 mm).

- \* La succession de plusieurs années sèches est fréquente (effet cumulé de la sécheresse, cas des campagnes 99/2000 et 2000/01).

- \* Un réchauffement certain du climat de la zone concernée. La température moyenne annuelle est passée de 18,7 °C et 18,6 °C respectivement pour les décennies 1961/70 et 1971/80, à 19,9 °C pour la décennie 81/90 et 20,1 °C pour celle des années 91/2000. Cette élévation linéaire est significative au seuil de 5 %.

- \* Ces quatre dernières années ont connu des températures moyennes élevées oscillant entre 20,2 et 20,8 °C. Cette élévation des moyennes annuelles est due essentiellement à un adoucissement des températures hivernales et printanières.



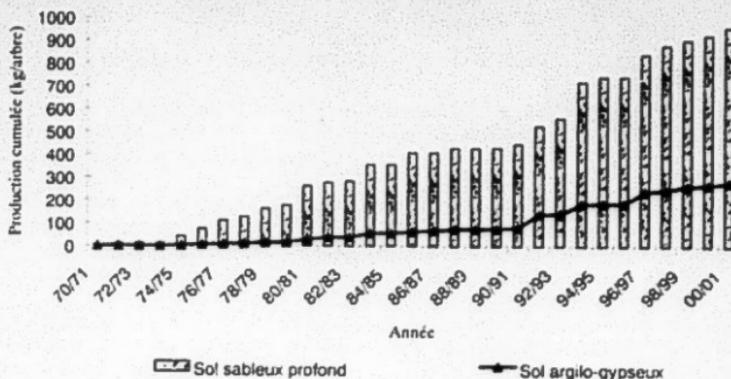


Fig. 2 : Evolution au cours du temps (1969/70 – 2000/01) des productions cumulées de deux parcelles plantées par souchets en 1963, sur deux catégories de sol (Ben Rouina et al. 2000).

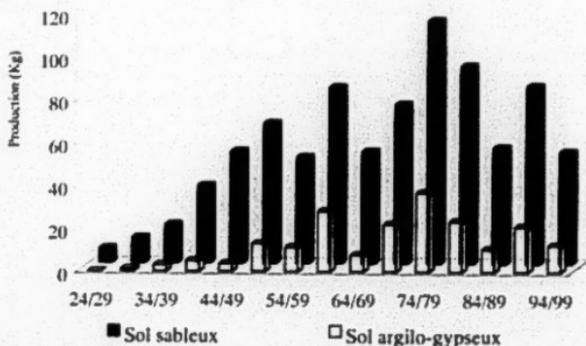


Fig. 3 : Evolution au cours du temps de la production quinquennale de l'olivier Chemlali de Sfax en relation avec la nature du sol. Parcelles comptant 650 et 918 arbres respectivement et installées dans la même ferme entre 1914 et 1917 (Ben Rouina et al. 2000).

\* Le mauvais entretien des oliveraies (travail du sol, envahissement par le chiendent, taille) affecte sérieusement la croissance des arbres et accentue leur dépérissement suite au déficit hydrique.

## 2. L'irrigation de sauvegarde des oliviers en dépérissement

Les doses essayées varient de 1000 litres à 5000 litres par arbre.

• Dans le premier site (Sayada) : l'eau d'irrigation est apportée dans une grande cuvette qui couvre toute la surface située sous la frondaison de l'olivier, aux doses de 2500 et 5000 litres / arbre, en plus d'un témoin non irrigué.

• Dans le second (Menzel chaker), l'irrigation est réalisée dans deux billons longs de 6 à 8 mètres situés à 4 m environ du tronc, de part et d'autre de la frondaison aux doses de 1000, 1650, 2500 et 5000 l / arbre, en plus d'un témoin non arrosé. En plus de l'irrigation, le paillage et la taille de rapprochement sont essayés sur une partie des arbres de chaque traitement.

Les irrigations ont débuté entre mars et avril dans deux sites plantés d'oliviers adultes à sénescents. Les deux oliveraies fortement affectées par la sécheresse (en voie de dépérissement) se caractérisent par :

- un sol d'apparence sableux léger reposant sur un sous-sol gypseux à partir de 80 cm à Menzel chaker et des oliviers ayant une faible masse végétative ;

- un sol sablo-limoneux fortement compacté et des oliviers épuisés par une forte production d'olives l'année précédente et un rapport bois / rameaux élevé dû aux mauvaises tailles pratiquées au fil des ans (beaucoup de gros bois).

Les résultats enregistrés au cours de ces expérimentations montrent qu'avec une dose de 5000 litres par arbre, l'olivier émet de nouvelles pousses végétatives et qu'une dose de 2500 litres semble suffisante pour maintenir l'arbre en croissance (fig. 4).

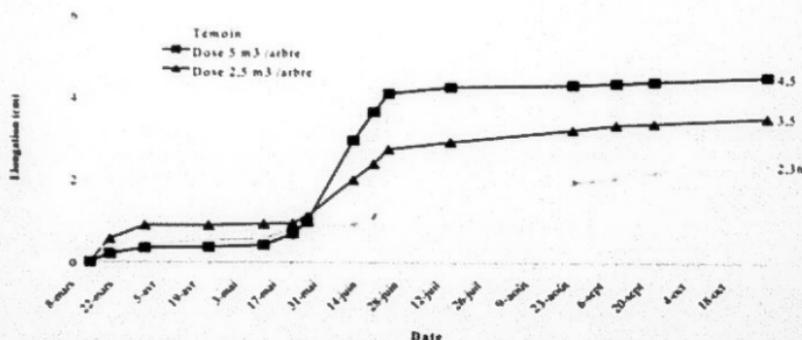


Fig. 4 : Élongation végétative enregistrée sur les oliviers plantés sur un sol convenable mais épuisés par une forte production, suite à une irrigation printanière.

Pour la parcelle située sur un sol limono-gypseux (Menzel chakeur), les oliviers témoins non arrosés, n'ont pas manifesté de croissance végétative et se sont complètement desséchés. Avec un apport de 5000 litres, accompagné d'une taille et d'un paillage, seule une croissance printanière a été enregistrée (3,1 cm/pousse).

A la plus faible dose (1000 litres), les résultats dépendent des opérations d'accompagnement (taille et paillage), puisque l'élongation des pousses végétatives est de :

- 1,5 cm/pousse pour les arbres irrigués, taillés et paillés ;
- 0,75 cm/pousse pour les arbres irrigués et taillés ;
- et seulement 0,26 cm/pousse pour les arbres irrigués.

### 3. La fertigation

Entamé en septembre 2000 dans la parcelle d'oliviers de table appartenant à l'OTD Enfida, les diagnostics suivants ont été réalisés:

- La caractérisation de l'état initial du sol :

Les analyses physiques et chimiques ont été réalisées sur trois profondeurs (H1 : 0-30 cm, H2 : 30-60 cm et H3 : 60-90 cm). L'analyse physique montre que le sol, à texture sablo-limoneuse à sableuse, est favorable à la culture de l'olivier (Tab. I).

Tableau I : Résultats de l'analyse physique du sol

Elément	H1 : 0-30	H2 : 30-60	H3 : 60-90	Moyenne
Argile	4.66	6.00	8.30	6.43
Limon	10.33	17.7	15.00	14.34
Sable	85.00	76.30	76.40	79.23
H.C.C	11.20	12.80	13.76	12.58
H.P.F.P	5.50	6.33	6.80	6.21

H.C.C : humidité à la capacité au champ, H.P.F.P : humidité au point de flétrissement permanent.

L'analyse chimique du sol montre que le sol est à pH alcalin, pauvre en matière organique et en phosphore assimilable et une grande partie du potassium peut être bloqué sous l'effet du pH élevé (Tab. II).

Tableau II : Résultats de l'analyse chimique du sol

Elément	H1	H2	H3	Moyenne
PH	8.36	8.47	8.39	8.40
CE	0.09	0.07	0.012	0.09
Ca total %	0.83	0,1	3.7	1.84
C organique %	0.35	0.38	0.29	0.34
Matière organique %	0.6	0.64	0.49	0.58
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	31.33	19.33	22.33	24.33
K <sub>2</sub> O ppm	192.7	145.33	147.33	161.79

• La caractérisation de l'état nutritionnel initial de l'olivier :

Le suivi de la composition minérale des feuilles en éléments (N, P, K, Ca, et Mg) a été fait au moment des stades physiologiques repères le long du cycle biologique de l'arbre pour les trois variétés (Meski, Picholine et Manzanille). Les exportations en olives et en bois de taille ont été notées.

• Principaux résultats

Fertigation : Les résultats des analyses chimiques effectuées sur l'olivier ont révélé un déséquilibre nutritif auquel on va remédier par l'application de doses de fertigation courant la campagne 2001-2002 (Tab. III).

Tableau III : Les résultats de l'analyse chimique des feuilles

Périodes	Variété	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
Récolte	Meski	1,2	0,15	0,73	1,08	0,25
Repos hivernal	Meski	1,58	0,10	0,66	1,01	0,13
Floraison	Meski	1,52	0,15	0,82	1,4	0,12
Grossissement de fruit	Meski	1,48	0,22	0,83	1,3	0,07
Récolte	Meski	1,60	0,30	0,90	1,40	0,10

4. Effet de l'époque de cueillette sur la croissance et la production de l'olivier

Entamée depuis la campagne 1997/98 à la station expérimentale d'Ettaous, cette activité de recherche vise l'évaluation de l'impact de l'époque de cueillette et d'entretien (taille et travail du sol) sur la croissance et la production de l'olivier d'une part et sur la qualité des olives et de l'huile obtenue d'autre part.

Les résultats préliminaires montrent que :

• Les récoltes tardives dégradent énormément la qualité de la production. Le taux de fruits chutés naturellement (n'chira) passe de 3,5 % au début de la saison à 45,5 % au cours du mois de mars. Sur des arbres moyennement chargés, ce taux est de 86 % au mois d'avril.

• les récoltes précoces entreprises entre novembre et janvier, débarrassent l'olivier de sa charge fructifère et améliorent son statut trophique par une accumulation légèrement supérieure, dans les feuilles et les rameaux, des réserves carbonées (amidon) et minérales (NPK). En outre, elles permettent de réaliser la taille et les labours à temps.

• Suite à une récolte tardive (mars - avril), la taille ne peut être que légère et favorise l'épuisement des arbres par l'accumulation disproportionnée de gros bois et l'instauration d'un déséquilibre entre le gros bois et les jeunes pousses.

• Des arbres récoltés et taillés tard dans la saison forment des pousses végétatives relativement moins importantes en comparaison à celles des arbres récoltés tôt dans la saison.

\* La probabilité de retour en production est plus élevée pour les arbres récoltés tôt dans la saison que chez ceux récoltés à la fin de la campagne. Cependant, la moyenne des récoltes des quatre années d'observation ne dégage pas de différences significatives entre les arbres récoltés à différentes dates. En outre, les récoltes tardives semblent empêcher les arbres de donner des récoltes très élevées (> 80 kg / an).

## 5. Diversité architecturale

### a. Analyse de la diversité architecturale

Une typologie des arbres est apparue très claire suite aux observations réalisées sur un grand lot d'hybrides obtenus par croisement dirigé plantés dans différents sites (Ettaous et Boughrara) et sur un nombre important de plants (1200).

Les plants montrent deux ports très différents qui sont un port arborescent avec l'édification d'un tronc (axe 1) et un port buissonnant se caractérisant par la formation de nombreux axes à la base d'un petit axe principal conditionnant la basitonie. Un troisième port intermédiaire est caractérisé qui se distingue par la formation d'une partie proximale qui joue le rôle du tronc et une partie distale portant une couronne d'axes. Toutefois les plus représentés sont ceux mixtes et arborescents totalisant 92 à 97 % de l'effectif. Le port buissonnant ne concerne qu'un faible effectif d'arbres et représente respectivement 7.7, 5.3 et 4.4% du total selon la descendance de 1994, 1995, 1996 et avant 1994.

Sur ces ports, le système ramifié est décrit ainsi que les inter-relations existantes entre les différentes catégories d'axes. Ces systèmes sont décrits par axe, rameau par rameau et nœud par nœud.

### b Analyse du processus de croissance rythmique et étude morphométrique

#### b<sub>1</sub> Analyse dynamique de la croissance des rameaux:

La croissance des rameaux est suivie chez l'olivier "*Olea europaea L.*" présentant trois ports différents depuis le débourrement jusqu'à l'arrêt apparent de la croissance. L'analyse de la croissance des rameaux, présente une allure irrégulière où des phases d'accélération, de ralentissement et d'arrêt s'enchaînent. Chaque courbe de croissance peut se décomposer en plusieurs parties correspondant à un type particulier de fonctionnement du méristème :

- Débourrement printanier et départ de végétation à partir de la mi-mars,
- 1<sup>ère</sup> vague de croissance printanière qui commence au débourrement et se prolonge jusqu'à la fin du mois de mai d'une façon continue ou rythmique chez certains types de rameaux et de ports. Les vitesses moyennes d'allongement évoluent de 0.11 à 0.57 mm/jour chez le port buissonnant, de 0.6 à 1.6 mm/j chez le port arborescent et de 2.1 à 2.5 mm/j chez le port mixte.
- Phase de repos estival : Les vitesses d'allongement et d'édification des entre-nœuds sont faibles à nulles.
- 2<sup>ème</sup> vague de croissance automnale d'intensité assez importante. La vitesse moyenne d'allongement est de 0.94 à 1.6 mm/j chez le port buissonnant, de 1.6 à 3.5 mm/j chez le port arborescent et de 1.1 à 1.6 mm/j chez le port mixte.
- Arrêt de la croissance et formation du bourgeon terminal.

Le port buissonnant montre au maximum deux vagues de croissance dont la probabilité varie selon le type de rameau. Elle est de 53 % chez les rameaux courts, 79 % pour les rameaux moyens et enfin 87.5 % chez les rameaux longs.

Les rameaux issus du port mixte et arborescent notent 3 vagues de croissance dont la probabilité varie entre 10 et 34% pour le port mixte et 5 à 32 % pour le port arborescent. Les rameaux mixtes notent 3 vagues de croissance (deux printanières et une automnale). La présence de ces deux vagues printanières peut être expliquée par le passage de la préformation à la néoformation.

#### **b<sub>2</sub>. Etude morphométrique des rameaux :**

Le résultat de la croissance annuelle a été étudié au moyen de l'analyse morphométrique qui permet de caractériser au stade final l'édification des rameaux. Le but est d'étudier à travers les structures extra-gemmaires exprimables, l'organisation des unités morphogènes ou métamères.

La longueur de l'entre-nœud note une augmentation durant la période de croissance active du rameau. Des variations de la forme de la feuille s'observent tout au long du rameau notamment au niveau d'un ralentissement ou d'un arrêt momentané de la croissance.

Une augmentation de la surface foliaire s'observe au niveau de la partie sommitale des rameaux où se manifestent des ramifications acrotones anticipées.

#### **b<sub>3</sub>. Caractérisation de la relation existante entre l'entrée en floraison et le stade architectural.**

Sur la descendance constituée par les 1200 hybrides, on a noté l'entrée en floraison qui a lieu au printemps 1999, 2000 et 2001 (250 arbres au total). Chaque plante est considérée dans sa totalité et à chaque étape de son développement, la répartition exacte des structures reproductrices au sein de l'architecture de la plante est notée.

L'ensemble des observations montre que la formation des structures reproductrices s'inscrit dans une séquence précise, ordonnée, de différenciation végétative et conduit à considérer la floraison comme une étape obligatoire. Seuls les arbres qui ont atteint une certaine hauteur et ayant élaboré un certain nombre de métamères par l'axe principal ont pu rentrer en floraison. Ce sont donc les ports arborescents.

#### **Sur le plan pratique :**

Différents protocoles de taille sont mis en place durant l'année 2000-2001. Ces essais porteront sur l'effet de l'époque de la taille (taille échelonnée durant le repos végétatif de novembre à avril) et sur la périodicité de la taille réalisée. Les observations porteront sur le développement végétatif et sur les différentes étapes de la production (floraison, nouaison et production). Toutefois, vu les conditions difficiles de sécheresse de l'année 2000/2001, les processus de floraison et de production sont absents.

c. Epoque de la taille d'entretien :

c<sub>1</sub>. Variétés à olives de table :

Suite à l'application de la taille à différentes dates, sur 4 variétés d'olives de table (Picholine, Meski, Sigoïse et Manzanille), la réaction des arbres sur le plan végétatif est très variable. Le résultat des processus de croissance impliqués, est quantifié à l'échelle de l'arbre et du rameau plus particulièrement (Tab. 4).

Tableau IV: Paramètres de végétation mesurés sur les variétés Meski et Sigoïse à Chott Mériem (Essai5)

Variétés	Traitements	Nbre feuilles /allgt raméal	HA (m)	VF (m3)	APF (m2)	DL (m)	IC (%)	Bois de taille (kg)
Meski	Novembre	2	4.3	59.6	22.3	2.7	34.9	5.3
	Décembre	2.5	<b>4.6</b>	<b>79.8</b>	<b>27.0</b>	<b>2.1</b>	<b>42.2</b>	11
	Janvier	2.66	4.2	66.7	24.0	2.5	37.6	10.3
	Février	2	4.3	49.5	19.6	3	30.7	9.6
	Mars	1	4.4	56.8	15.4	3.6	24.1	12.5
Sigoïse	Novembre	1.8	<b>4.5</b>	<b>64.8</b>	<b>23.5</b>	<b>2.5</b>	<b>36.8</b>	10.1
	Décembre	1.8	4.3	29.7	14.0	3.7	21.9	4.6
	Janvier	1.6	4.7	23.4	11.3	4.3	17.6	9
	Février	2.3	4.2	49.2	19.6	3.0	30.7	10.3

HA : hauteur de l'arbre (m) ; DL : Distance libre (m) ;

VF : Volume de la APF : frondaison (m3) ; Aire de projection de la frondaison (m2) ;

IC : Indice de couverture.

Pour la *Meski*, le nombre de feuilles développées par allongement raméal cumulé, est important et supérieur à 2 indiquant un fort pouvoir phyllotaxique de cette variété. Le volume de frondaison à l'échelle de l'arbre, renseignant sur la vigueur, a atteint 79.3 m3 et son aire de projection est de l'ordre de 29.1 m2. L'indice de couverture évaluant l'éclairement de la parcelle intensive a atteint 42.2 %.

La variété *Sigoïse*, réagit plus favorablement à des tailles précoces. Le volume de frondaison est de l'ordre de 64.8 m3, son aire de projection est égal à 23.5 m2 et l'indice de couverture est de 36.8%. Cette variété montre un développement moins important que la *Meski*.

c<sub>2</sub>. Variétés à huile :

Suite aux conditions climatiques assez difficiles dans la région du sahel, les arbres menés en sec notent une dégradation assez visible et nous avons noté une absence totale de la floraison et par conséquent une production nulle dans la région de Jemmel et Souassi. Les essais concernant la date de taille, ne sont pas significatifs et doivent être vérifiés ultérieurement.

d. La périodicité de la taille d'entretien

A Sidi Bou Ali, nous remarquons que les arbres taillés montrent un meilleur développement du système aérien que les arbres pris en année de référence et qui sont non taillés. Nous notons une augmentation des paramètres de végétation au niveau des arbres

taillés. Le volume de frondaison est de l'ordre de 98,8 m<sup>3</sup> et la surface fructifère est égale à 83,1 m<sup>2</sup>. Ainsi, l'application de la taille a amélioré les conditions de l'arbre. Toutefois, ce sont encore des résultats préliminaires et les essais doivent être répétés (Tab. V).

Tableau V : Analyse de la croissance végétative suite aux différentes applications de périodicité de taille pratiquée à Sidi Bou Ali.

Origine	Dates	HA (m)	DF (m)	VF (m <sup>3</sup> )	SF (m <sup>2</sup> )	APF (m <sup>2</sup> )	IC (%)	DL (m)	Bois de Taille (kg)
Souchets	T1	4.2	5.6	98.8	83.1	27.7	13.2	8.9	21.6
	T2	4.3	5.3	60.7	68.9	22.4	10.7	9.1	0
	T3	4.1	4.8	52.5	59.7	19.9	9.5	9.5	0

T1 : Taille annuelle      T2 : Taille bisannuelle      T3 : taille triannuelle

#### e. Taille de formation

Dans cet essai, les arbres sont âgés de 5 ans et plantés à une distance de 7 m X 7 m, soit une densité de plantation de 202 plants à l'hectare. Les arbres sont conduits en gobelet libre à tendance à axe central.

Nous remarquons que la variété *Coratina* (variété à huile), montre le meilleur développement du système végétatif indiqué par un fort volume de frondaison (7.6 m<sup>3</sup>) et une surface fructifère importante (16.7m<sup>2</sup>). Le bois de taille récolté, est très important. La distance libre entre les arbres est la plus faible indiquant un meilleur recouvrement de l'espace.

A l'opposé, les variétés *Manzanille* et *Chemchali* montrent un faible développement de l'appareil aérien. (Volume fructifère et surface fructifère faibles).

Au niveau de la production des variétés d'olives de table, le rendement moyen à l'échelle de l'arbre et de l'hectare est le plus important chez la variété Picholine. Il est de l'ordre de 1.7 kg/arbre et 343.3 Kg/hectare. La variété Meski, montre la production la plus faible. Le rendement est de l'ordre de 0.5 kg/arbre et de 101 kg/hectare.

La variété à huile *Koroneiki* ; note une production importante soit 14 kg/arbre (Tab. VI).

Tableau VI : Essai de taille de formation Sidi Bou Ali plantée en Janvier 1996 (Mesures réalisées au 11/7/2001)

Traitements	HA (m)	DF (m)	DL (m)	VF (m <sup>3</sup> )	SF (m <sup>2</sup> )	APF (m <sup>2</sup> )	Bois de taille(Kg)	Prod (Kg/arbre)	Prod (Kg/ha)
Picholine	3.4	2.4	4.5	6.1	14.3	4.4	3.2	1.7	343.4
Ascolana	2.9	1.8	5.1	2.8	8.4	2.7	2.3	1.3	262.6
Meski	3.3	1.9	5.0	3.0	9.0	3.0	3.1	0.5	101
Manzanille	2.6	1.4	5.6	1.2	4.8	1.6	1.7	1.0	202
Chétoui	2.9	1.6	5.3	1.8	6.3	2.1	0.7	0.0	0
Chemlali	3.0	2.1	4.9	3.8	9.6	3.2	3.5	7.2	1454.4
Koroneiki	2.5	2.2	4.7	4.3	13.9	4.6	2.1	14	2828
Chemchali	3.4	1.4	5.5	1.2	5.3	1.7	3.5	0.7	141.4
Coratina	3.7	2.6	4.3	7.6	16.7	5.6	4.5	2.0	404

HA : hauteur de l'arbre (m) ; DF : diamètre de la frondaison (m) ; DL : Distance libre (m) ; VF : Volume de la frondaison (m<sup>3</sup>) ; SF : surface fructifère (m<sup>2</sup>) ; APF : Aire de projection de la frondaison (m<sup>2</sup>).

## 6. Relations sol - plante chez l'olivier cultivé en milieu aride

### • Fructification et alternance de production

L'analyse des statistiques de production de parcelles plantées en oliviers entre 1890 et 1963 au Châal, fait apparaître une tendance nette de la variété 'chemlali de Sfax' à l'alternance. Le suivi de la phénologie de cette espèce, réalisé depuis 1997 montre que ce phénomène découle d'une faible croissance végétative les années de forte floraison. Cette tendance naturelle devient encore plus sévère lorsque les conditions pluviométriques sont défavorables ou que le sol est médiocre et que ses réserves hydriques sont constamment faibles. Par ailleurs, ce phénomène est étroitement lié à l'accumulation dans les feuilles et le bois, des réserves trophiques (amidon, synthétisés azotés, potassiques et phosphatés).

• Evolution de l'assimilation chlorophyllienne et de la conductance stomatique au cours du cycle végétatif de l'olivier

Pour des arbres bien alimentés en eau, le suivi durant toute l'année de la photosynthèse montre que ce phénomène a la même allure que la croissance végétative. Elle passe par deux pics, le premier printano-estival qui dure plusieurs mois et d'intensité élevée (40 - 70  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ) et le second, automnal d'intensité plus faible (15 - 35  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ). Quoique très faible, la photosynthèse n'est pas nulle en hiver (1 à 5  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ), surtout lorsque la température est supérieure à 15 °C. Le facteur le plus limitant à cette époque est l'éclairement, souvent inférieur à 500  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ .

Au cours d'une journée estivale, la photosynthèse est intense tôt le matin. Elle est ralentie par les températures élevées pour devenir presque nulle au zénith. Lorsque les températures redeviennent plus clémentes (< 30 °C), cette activité reprend jusqu'au soir.

Parallèlement à la photosynthèse, la conductance stomatique évolue de la même manière chez l'olivier. Aux températures basses (< 15 °C), elle prend des valeurs croissantes mais très faibles. Le maximum est enregistré entre 15 et 30 °C (500 à 1000  $\text{mmol}/\text{m}^2/\text{s}$ ). Pendant les heures les plus chaudes de la journée, ses valeurs régressent mais restent élevées (200 à 500  $\text{mmol}/\text{m}^2/\text{s}$ ).

Cependant, lorsque l'alimentation hydrique des arbres devient le facteur limitant, l'assimilation chlorophyllienne s'estompe et la conductance stomatique se trouve bloquée. Cela peut s'expliquer par la fermeture des stomates afin d'éviter la transpiration d'une eau déjà rare (résistance stomatique très élevée).

La comparaison des différents paramètres de l'activité photosynthétique de l'olivier conduit sur un sol sableux profond ou celui argilo-gypseux superficiel, montre des différences hautement significatives. En effet, sur le sol marginal peu propice à cette culture, les valeurs de la photosynthèse nette sont constamment faibles et parfois négatives (la respiration l'emporte sur l'assimilation chlorophyllienne). En outre, la régulation des échanges gazeux avec l'air ambiant se trouve perturbée et souvent absente suite au déficit hydrique constant enregistré sur ce type de sol (fermeture des stomates).

### • Relations sols - réserves organiques et minérales de l'olivier

Le suivi de l'évolution des concentrations des synthétisés de l'olivier planté sur un sol favorable en comparaison à celui planté sur un sol marginal est réalisé. Il englobe les réserves organiques à travers le suivi de la teneur des feuilles et des rameaux en matières organiques, en amidon et en réserves minérales (azote, phosphate et potassium).

Les résultats enregistrés montrent une évolution temporelle caractéristique des différentes phases du cycle végétatif de l'olivier. En outre, l'effet de l'antécédent productif et de la texture du sol sont évidents.

D'une manière générale, la teneur en amidon stockée dans le bois (rameaux de 1 à 2 ans) est supérieure à celle dans les feuilles. En moyenne, ces valeurs évoluent au cours du temps entre 5 et 15 % de la matière sèche dans le bois et seulement la moitié dans les feuilles.

La concentration maximale en hydrates de carbone est enregistrée au cours de l'hiver pendant l'arrêt végétatif ; celle minimale, à la fin du printemps et au début de l'été, période qui coïncide avec la floraison, la nouaison et le grossissement du fruit.

Quant aux minéraux majeurs dont le rôle est primordial pour la croissance et la production (photosynthèse, division cellulaire, acides aminés et nucléiques, activité enzymatique), leurs quantités sont fluctuantes au cours du cycle annuel et leur site préférentiel de stockage est la feuille (concentration supérieure à celle rencontrée dans le bois).

En année de faible production, la teneur moyenne en azote foliaire est de 1,5 % entre septembre et début mars. A partir du débourrement fructifère (apparition des inflorescences) survenant vers la mi-mars, cette teneur chute brutalement pour atteindre des valeurs comprises entre 0,7 et 1 % lors du grossissement du fruit et la sclérisation du noyau. Elle redevient normale fin juillet - début août. Au contraire, les années de fortes productions, ces teneurs sont excessivement basses et évoluent entre 0,5 et 0,7 %.

Ce même constat est observé avec le phosphore dont la teneur se situe entre 0,03 et 0,26 % dans les feuilles et seulement 0,03 et 0,12 % dans les rameaux et pour le potassium dont les valeurs se situent entre 0,6 et 1,7 % dans les feuilles et de 0,3 à 1,2 % dans les rameaux.

En années de fortes productions, ces teneurs régressent pour prendre des valeurs anormalement basses, évoluant entre 0,03 et 0,18 % pour le phosphore et de 0,1 à 0,4 % pour le potassium (analyse foliaire).

Pour les différents éléments analysés, les teneurs enregistrées sont supérieures dans les organes prélevés sur les arbres poussant sur un sol sableux profond en comparaison à ceux plantés sur un sol marginal. Ajouté aux différences signalées pour le produit net de la photosynthèse, de la transpiration et aux réserves hydriques du sol, ce constat confirme les faibles aptitudes agricoles vis à vis de l'olivier de ce type de sol.

#### ***E. Programme d'activités 2002 et conclusions***

Au cours de l'année 2002, outre les activités de recherche déjà entamées, l'étude de la fertilité des sols à vocation oléicole dans différentes zones climatiques du pays est programmée. Elle vise l'établissement d'un référentiel de fertilité des sols à olivier en Tunisie et se propose de :

\* Etudier la fertilité des sols à olivier par la détermination de leurs caractéristiques physico-chimiques ;

\* Caractériser la réaction de l'olivier à la fertilité d'un sol donné en relation avec les autres facteurs de production ;

\* Déterminer les normes d'interprétation des résultats des analyses du sol et des feuilles.

En outre, en vue de mieux gérer la sécheresse et d'atténuer ses conséquences néfastes sur la croissance et la production de l'olivier, une recherche sur ce thème est entamée depuis novembre 2001. Elle sera finalisée au cours de l'année 2002 en regroupant plusieurs chercheurs et a pour objectifs de :

+ Regrouper toutes les données climatiques disponibles (températures, précipitations, évapotranspiration) des diverses régions du pays et procéder à leur analyse statistique afin de dégager d'éventuels changements climatiques perceptibles (réchauffement, déficit hydrique et dessèchement).

+ Faire une cartographie des zones touchées par le dessèchement de l'olivier en précisant la nature du sol et les pratiques culturales.

+ Etablir un plan d'intervention préconisant les mesures de sauvegarde de l'olivieraie en cas de sécheresse sévère ou/et prolongée (irrigation, taille, contrôle sanitaire des xylophages).

## **Activité 2 : Intensification en irrigué et révision des densités en sec**

### Opération 1 : Révision des densités en sec.

Equipe de recherche : Dalenda Boujnah, Bechir Ben Rouina, Mohamed Braham, Fethi Ben Mariem, Lamari Salwa, Chouikh Ahmed et Mahjoub Zoubeir

Partenaires scientifiques : Salem Ben ElHadj (INAT)

Période de réalisation : 1999 - 2002.

Source de financement : SERST, Institut de l'Olivier.

### Opération 2 : Révision des densités en sec.

Equipe de recherche : Dalenda Boujnah, Mongi M'sallem, Chiraz Masmoudi, Lamari Salwa et Mahjoub Zoubeir

Partenaires scientifiques : Salem Ben ElHadj (INAT) Netij Ben Mechlia (INAT) Hamadi H'baieb (INAT) Mohamed Gouia (ESH) Abdelhamid Boujelbane(ESH)

Période de réalisation : 1999 - 2002.

Source de financement : SERST, Institut de l'Olivier.

Partenaires de développement

OTD Enfidha, CFRA Jemmel, Souassi, CRDA Sousse, Mahdia, Kairouan et Monastir

Coopération internationale : Projet Tuniso-belge INAT/CGRE.

Période de réalisation : 1999 - 2002

Source de financement : Budget de l'IO, IRESA 2000, SERST 2000,

## **A. Problématique**

La conjoncture actuelle de la production oléicole, basée sur l'amélioration du rendement et de la qualité du produit, nécessite une révision du système classique de la culture de l'olivier. Cette révision est basée sur une exploitation rationnelle des potentialités adaptatives et productives de cette espèce, qui grâce à ces caractéristiques de rusticité et de souplesse d'adaptation, s'est imposée dans des zones très variées où dans certains cas le choix cultural est très limité.

En irrigué, la culture intensive de l'olivier a été envisagée dans plusieurs zones du pays. Les normes pratiquées dans ces parcelles ont été inspirées de ceux de la tradition oléicole locale et des résultats des pays qui nous devancent dans le domaine des plantations intensives de l'olivier. Des normes spécifiques aux conditions tunisiennes font défauts. Ces normes doivent tenir compte des conditions climatiques assez variées d'une zone à l'autre, des moyens hydriques tunisiens modestes ainsi que du matériel végétal très riche en cultivars. Ainsi à travers cette sous action nous essaierons de dégager des critères pouvant guider le choix variétal, la densité de plantation ainsi que l'installation et l'entretien en plantation nouvelle dans les conditions favorables à la culture de l'olivier.

D'autre part, la moitié de l'olivette tunisienne se trouve dans le Centre et le Sud du pays sous des climats semi-aride et aride en culture pluviale. Dans ces zones, les plantations sont conduites selon un modèle extensif basé sur une grande consommation d'espace et un éparpillement des moyens de production, limitant la rentabilité de la culture.

Dans l'objectif de rentabiliser les facteurs de production et optimiser la rentabilité économique de l'olivier, des recherches en vue d'une restructuration de l'olivette traditionnelle du Sud et du Centre, basée sur la révision des densités en sec, ont été conduites.

## **B. Objectifs des travaux poursuivis**

Les principaux objectifs des travaux poursuivis sont :

- l'amélioration de la productivité de l'olivier et la rentabilité économique du verger,
- l'étude de l'aptitude des variétés d'oliviers à l'intensification (fructification, qualité des fruits, réponse à l'apport d'eau, résistance à la sécheresse)
- l'optimisation des densités de plantation en relation avec la nature du sol, la pluviométrie de la région, le matériel végétal et le mode de conduite,
- la maîtrise des techniques d'entretien de ces nouvelles plantations,
- l'évaluation du déficit hydrique chez l'olivier et l'étude de ses besoins en eau à partir de mesures écophysiologicals,
- la caractérisation d'une méthodologie raisonnée d'apport d'eau, basée sur l'interprétation d'informations objectives saisies sur la parcelle.

## **C. Composantes de l'activité de recherche et avancement des travaux**

Cette sous action comporte l'intensification des plantations en irrigué ainsi que l'étude de l'aptitude à l'intensification en culture extensive.

## 1. Opération 1 : Révision des densités en sec :

Depuis sa création, l'Institut de l'Olivier a œuvré à l'installation d'un réseau de parcelles intégrant un paquet technologique adéquat, pour la mise au point d'une densité optimale de plantation en culture pluviale. Plusieurs plantations ont été réalisées aussi bien dans le Sahel, le Centre que dans le Sud. La première parcelle du genre fut installée en 1981 et la dernière en 1993. Les densités adoptées varient de 8 m x 8 m à 24 m x 24 m soit de 120 à 17 arbres par hectare.

Cette opération est articulée autour des axes de recherche suivants:

a. L'étude des potentialités de croissance et de production des plantations issues de boutures herbacées:

Elle se fait à partir de :

- l'analyse de la croissance, du développement et de la production des plantations selon les différents modes de multiplication (Suivi de la croissance végétative, des structures fructifères et contrôle de la floraison en relation avec la nature du matériel végétal planté),

- l'évaluation du comportement de l'olivier provenant des deux modes de multiplication moyennant les précédents critères renforcés par des analyses plus poussées en rapport avec la résistance à la sécheresse (comportement physiologique et morphologique), l'enracinement (densité et répartition du système racinaire) ainsi que les effets de compétition entre arbres (volume total des frondaisons par hectare, surfaces fructifères des frondaisons).

b. Le choix des densités les plus adéquates en fonction des facteurs édaphiques et climatiques de la zone de culture et du savoir-faire local:

Cette activité est basée sur la synthèse :

- des mesures dendrométriques en rapport avec la productivité dans les différentes parcelles expérimentales :

- des données du développement: hauteur et diamètre de la frondaison, surface fructifère, évaluation de la fructification annuelle de l'arbre et de l'hectare

c. La mise au point de système de conduite (façons culturales, tailles, fertilisation) appropriées à l'intensification raisonnée de plantation :

Elle résulte de :

- l'orientation de la conduite en se basant sur l'état de la plantation, les conditions culturales et la tradition locale.

- l'essai des certaines techniques en rapport avec la productivité dans les différentes conditions culturales (apport de fertilisant, différents modes d'irrigation d'appoint, travail du sol, récolte...)

- la caractérisation des grands traits d'un itinéraire cultural régionalisé.

## 2. Opération 2 : Intensification en irrigué

L'eau est considérée comme une ressource stratégique et elle fait l'objet d'une gestion particulière : L'irrigation est un moyen pour hisser le niveau de la production agricole à celui des besoins existants. Les grandes époques historiques de notre pays étaient celles où le génie hydraulique des hommes avait permis de vaincre la parcimonie de la nature, or la difficulté ne consistait pas seulement à construire des barrages, forer des puits, dévier le cours

des oueds et utiliser les ressources additionnelles provenant des eaux domestiques épurées ou désalinisées, mais le vrai problème résidait au niveau de la rareté de l'eau. La recherche des espèces végétales et des variétés adaptées ou tolérantes à la sécheresse, et l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau en culture irriguée ou sèche constituent deux objectifs prioritaires. L'opération de recherche en cours vise l'étude des thèmes suivants :

- a. Rationalisation de l'utilisation de l'eau en plantation intensive en irrigué  
— (irrigation par poche en pierre et irrigation à l'eau saumâtre)

Elle est basée sur :

- l'évaluation, par des critères morphologiques, physiologiques et biologiques, du comportement d'oliviers de table à différents régimes hydriques (dose en irrigation goutte à goutte, concentration en sel et apport d'eau par poche en pierre).

- b. Evaluation de l'impact du dispositif de plantation sur la conduite intensive  
— de l'olivier

Elle se fait à partir de :

- Mesures et analyses en rapport avec la croissance végétative et le développement fructifère  
- le prélèvement des échantillons du sol pour étude du développement, de la densité et de la distribution racinaire.

- c. Aptitude adaptative et productive de variétés d'oliviers connues à l'échelle locale

Elle se base sur :

- l'étude du comportement biologique et physiologique d'oliviers locaux en collection dans les conditions naturelles de Chott Mariem.

- d. Le suivi des parcelles intensives à très haute densité récemment installée par des promoteurs privés:

Elle comporte les étapes suivantes :

- la mise en place du protocole de travail. Il s'agit d'une parcelle de 20 ha plantée en 2000 avec une densité de 2 m x 4 m regroupant 4 variétés (Arbequina population, Arbequina clone IRTA, Koroneiki, et Arbosana)  
- le suivi de la croissance de l'axe central et du diamètre du tronc  
- l'étude du comportement des variétés à l'axe central, de la biologie florale et de la lipogénèse chez ces variétés.

- e. Etude du comportement variétal de l'olivier Chétoui, Meski, Manzanille et Picholine en culture intensive irriguée.

Après l'installation d'une parcelle pilote d'oliviers de 2 ha équipée du système d'irrigation au goutte à goutte (Mornag), les investigations s'intéressent à :

- La collecte et analyse des données climatiques, de la région d'étude, nécessaires pour calculer les besoins en eau de la plante.
- Le suivi de la croissance en hauteur et diamétrale des plants.
- La caractérisation des courbes de croissance des variétés et la mise en évidence des phases de développement de l'olivier.
- L'élaboration des fiches variétales.
- L'analyse des données climatiques en rapport avec la croissance.
- L'affectation des traitements en présence d'un témoin (les doses seront choisies sur la base de l'évapotranspiration de référence calculée à partir des données recueillies).
- La comparaison de l'aptitude des différentes variétés étudiées à l'irrigation.
- Modélisation de la croissance en rapport avec l'apport d'eau.
- L'élaboration d'un calendrier d'irrigation.

#### **D. Principaux résultats**

##### **1. Révision des densités en sec :**

- a. L'étude des potentialités de croissance et de production des plantations issues de boutures herbacées :

Au cours de cette campagne, nous avons procédé à une étude comparative entre les boutures herbacées et les souchets racinés au niveau de l'enracinement en rapport avec la vigueur. Les résultats de la distribution des racines de diamètre entre 0,54 et 2,06 mm dans la couche du sol entre 0 et 30 cm et 30 et 60 cm de profondeur à 75 cm et à 150 cm du tronc respectivement chez les plants issus de boutures herbacées et ceux issues de souchets montrent que :

- La densité racinaire chez les plants issus de boutures herbacées est beaucoup plus importante à la distance 150 cm du tronc que celle des plants issus de souchets notamment à la profondeur entre 30 et 60 cm.
- à la distance 75 cm ce type de racine est plus développé chez les plants issus de souchets. Chez les plants issus des boutures herbacées, la densité de ce type de racine est plus développée entre 30 et 60 cm que chez les plants issus de souchets.

En conclusion pour la distribution et la densité de ce type des racines nous pouvons dire que les plants issus de souchets présentent un réseau racinaire (diamètre entre 0,54 et 2 mm) très dense près du tronc en surface qui diminue à la distance 150 cm. Pour les boutures herbacées, ce type de racine est plus dense à la profondeur 30-60 cm aux deux distances par rapport au tronc et est relativement dense à la distance 150 cm du tronc.

Les relevés de croissance montre une tendance vers une vigueur plus importante des plants issus de souchets. Les analyses des données relatives à ces paramètres qui sont en cours pourront donner plus des précisions.

- b. Le choix des densités les plus adéquates en fonction des facteurs édaphiques et climatiques de la zone de culture et du savoir-faire local :

Les mesures de la croissance et de la production réalisées périodiquement à Jemmel montrent qu'après 13 ans de la plantation aucune tendance nette en ce qui concerne la croissance végétative en fonction de la densité ne s'est manifestée. Les diamètres de la



**SUITE EN**

**F**

**2**



ONAGRI  
TUNISIE

MICROFICHE N°

10891

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

الجمهورية التونسية  
وزارة الزراعة

Observatoire National de l'Agriculture  
30, Rue Alain Savary - 1009 Tunis

المركز الوطني للفلاحة  
30، شارع آلان سافاري - 1009 تونس

F 2

frondaison et du tronc ont respectivement varié en fonction de la densité de plantation entre 3,25 m et 3,62 et 18,6 et 19,7. Pour ce qui est de la production, cette campagne s'est caractérisée par une alternance générale de la parcelle.

c. La mise au point de système de conduite (façons culturales, tailles, fertilisation, irrigation d'appoint) appropriées à l'intensification raisonnée de plantation :

Vu les conditions de sécheresse particulières vécues durant cette période, pour cette opération l'accent a été mis sur l'installation d'essais d'irrigation d'appoint. Dans ce contexte, ont été testés différents modes d'amélioration du niveau hydrique de l'arbre basés essentiellement sur des apports d'eau d'appoint en période de sécheresse cruciale (des symptômes apparents de déficit hydrique sur l'arbre se sont fait sentir). Le but était de dégager le mode le plus efficace permettant de sauvegarder l'arbre en étudiant l'impact des interventions sur le plan comportement hydrique de l'arbre. Les résultats obtenus durant une période de déficit hydrique marquée qui s'est manifesté tôt dans la saison (depuis le mois de mars) suivie d'une abondante précipitation limitée dans le temps au mois de mai, montrent que :

- L'apport d'eau d'appoint au cours de la période d'activité biologique intense de l'arbre (mars en début avril) se traduit par une réaction physiologique positive rapide du végétal quel que soit le mode d'apport d'eau d'appoint.

- L'apport d'eau par cuvette semble donner une réaction positive de l'arbre sur le plan comportement hydrique plus rapide comparé aux apports localisés.

- Pour une sécheresse qui se prolonge (mai), les meilleurs résultats sont notés pour les apports hydriques localisés en améliorant la capacité de rétention de l'eau dans le trou (adjonction de fumier), les résultats des irrigations par cuvette les plus significatifs sont notés pour les doses d'eau relativement élevées et pour les traitements à dose modérée mais en améliorant la rétention d'eau par des hydro absorbants, ce dernier étant appliqué de façon localisée aux quatre coins cardinaux de l'arbre.

- L'effet positif des irrigations d'appoint en mars avril est aussi perceptible durant la période estivale (malgré les précipitations assez importantes enregistrées au mois de mai et qui sont de l'ordre de 35 mm dans la région de M'saken). Les meilleures performances sur le plan comportement hydrique sont notées chez les plants irrigués de façon localisée suivie de ceux irrigués par cuvette avec l'utilisation d'hydro absorbants.

- Les hormones végétales sont impliquées dans tous les phénomènes métaboliques de la plante. L'intervention par ces substances pour stimuler davantage l'absorption d'eau a été testée à travers l'emploi de l'Acide Gibbérellique, cette substance est connue par son action de stimulation de l'expansion du méristème ainsi que l'élongation de la pousse. Plusieurs études ont montré que sa synthèse est affectée par le déficit hydrique. L'apport exogène de cette substance sur des plants présentant des symptômes de sécheresse a nettement amélioré leurs états hydriques.

## 2. Intensification en irrigué

### a. Rationalisation de l'utilisation de l'eau en plantation intensive en irrigué (irrigation par poche en pierre et irrigation à l'eau saumâtre, irrigation au goutte à goutte)

Pour cette opération une étude comparative de la tolérance à la salinité des trois variétés les plus utilisées en oléiculture intensive irriguée a été entamée et poursuivie à Souassi (résultats élaborés dans le cadre d'un projet de fin d'étude et d'un stage d'été). Une évaluation du comportement physiologique, biologique et agronomique de ces trois variétés à différents régimes hydriques en irrigation au goutte à goutte a été aussi réalisée à l'Enfidha (travaux élaborés dans le cadre d'un stage d'été et d'un diplôme d'études approfondies). Une parcelle expérimentale d'irrigation par poche en pierre a été mise en place à M'sakean (en partie dans le cadre d'un stage d'été). Les principales conclusions auxquelles ont abouti ces résultats se résument comme suit :

**La tolérance à la salinité :** Une étude comparative du comportement biologique, nutritionnel et physiologique des jeunes oliviers (variétés : Meski, Picholine et Manzanille) soumis à deux niveaux de stress salin (5 et 7 g/l) a été réalisée en plein champ et en conditions semi contrôlées. Les résultats préliminaires révèlent une réduction de la croissance végétative chez les variétés Meski et Picholine à la concentration 7g/l tandis que la vigueur de la variété Manzanille n'a pas été affectée. Les teneurs en P et K ont diminué pour les trois variétés et une accumulation du sodium dans les feuilles a été notée seulement pour les variétés Meski et Picholine. Les teneurs en chlorophylle ont augmenté pour tous les traitements salins et pour toutes les variétés.

**Le Comportement physiologique, biologique et agronomique des variétés Meski, Picholine et Manzanille à différents régimes hydriques en irrigation goutte à goutte :** Cette étude vise l'analyse de quelques paramètres liés à ces caractéristiques chez les trois variétés d'olivier de table (Meski, Manzanille et Picholine) en rapport avec la consommation en eau. Dans le but d'une meilleure gestion des eaux disponibles en fonction de l'état physiologique et biologique de l'arbre, cette étude a été effectuée à deux niveaux :

- au champ, au cours de la période d'activité végétative et fructifère la plus intense et soumis aux traitements de trois doses d'irrigation dans le périmètre de l'Agro combinat d'Enfidha.

- En conditions semi contrôlées de culture en pots pour suivre l'évolution de quelques paramètres écophysologiques (photosynthèse, transpiration, conductance stomatique et potentiel hydrique) en fonction des disponibilités en eau (Institut de l'Olivier - Station de Sousse).

Les résultats montrent que :

- Les paramètres écophysologiques étudiés (photosynthèse nette, transpiration, résistance stomatique et potentiel hydrique) diminuent au cours de la période de restriction hydrique avec cependant quelques différences entre les variétés ;

- l'activité photosynthétique est hautement corrélée à la résistance stomatique ; l'installation d'un stress hydrique provoque une diminution plus rapide de la transpiration que celle de la photosynthèse nette ;

- les activités physiologiques semblent être également liées aux caractéristiques génétiques des variétés étudiées ; en effet la *Meski*, suite à une irrigation à la capacité au champ, présente l'activité photosynthétique la plus intense, mais se montre plus sensible que les autres variétés à la contrainte hydrique alors que l'activité physiologique de la variété *Manzanille* semble peu affectée par la restriction hydrique.

Ces observations peuvent être expliquées par la capacité spécifique que possède cette variété (*Manzanille*) d'abaisser d'une manière plus importante son potentiel hydrique au cours d'un cycle de dessèchement du sol; la *Picholine* présente des caractéristiques intermédiaires de résistance aux conditions de stress.

**L'irrigation par poche en pierre:** Pour cet essai, vu les conditions de sécheresse vécue la saison précédente, les travaux se sont limités à la préparation du dispositif de plantation. Ainsi le piquetage et le creusage des trous nous ont guidé et aidé aux échantillonnages de sol pour étude physico-chimique (CRDA de Kairouan), les poches en pierre ont été mises en place d'après la technique décrite par Chehbani Bellachheb (Hydrotop- 2001 Marseille-Paris) et une visite commentée par le chercheur concerné a été effectuée à Medenine au profit de nos techniciens pour une meilleure maîtrise de la technique. La plantation proprement dite est actuellement en cours.

#### b. Evaluation de l'impact du dispositif de plantation sur la conduite intensive de l'olivier

Pour ce thème et en plus des mesures en rapport avec la vigueur et la production prélevées périodiquement dans la parcelle expérimentale de l'Enfidha, nous avons procédé à l'évaluation de la distribution et de la densité racinaire chez les variétés *Meski*, *Picholine* et *Manzanille* en rapport avec la vigueur pour l'écartement 5m x 5m à une distance de 1 et 2 mètre du tronc et à la profondeur 0-30 cm et 30-60 cm de profondeur pour chaque arbre. La densité racinaire a été évaluée pour deux catégories de racines (celles à diamètre < 3 mm et celles à diamètre compris entre 3 à 20 mm). Les premiers résultats montrent :

#### Racines à diamètres entre 3 et 20 mm :

- A part la variété *Meski* qui présente des racines assez grosses au niveau 30 à 60 cm à la distance de 2 mètres du tronc, la densité de ce type des racines est assez rapprochée pour les trois variétés à 1 mètre et 2 mètres du tronc.

#### Racines à diamètre < 3mm

- Comparée aux variétés *Picholine* et *Manzanille*, pour ce type de racine, la variété *Meski* présente le niveau le plus élevé aussi bien à la distance 1 mètre que 2 mètres du tronc et ceci à la profondeur 0 à 30 cm.

- A cette profondeur, la densité racinaire est aussi élevée chez la variété *Picholine* notamment à 2 m du tronc.

- La variété *Manzanille* présente le niveau racinaire le plus faible comparé aux deux autres variétés, il est le plus important à 2 mètres du tronc à la profondeur 30 à 60 cm.

- Tenant compte de ces considérations, en ce qui concerne la densité de plantation, il semble que la variété Manzanille est la plus apte à être plantée à des écartements plus faibles.

- La variété Meski présente une densité racinaire élevée sur une surface assez étendue. (la même quantité des racines à 1 mètre et à 2 mètres du tronc) et pourrait avoir des capacités importantes d'exploitation du sol donc un grand pouvoir de compétition et de ce fait ne semble pas convenir pour des écartements faibles.

- Les racines de la variété Picholine sont aussi assez denses surtout à la distance 2 mètres, pour cette variété les densités élevées ne semblent pas convenir.

c. Aptitude adaptative et productive de variétés d'oliviers connues à l'échelle locale

Pour la parcelle de collection variétale comportant les différentes variétés locales étudiées les mesures physiologiques et biologiques se poursuivent et ont été complétées par le prélèvement et la préparation d'échantillons en vue d'approfondir les observations sur les différentes étapes de la fructification ainsi que sur certains aspects anatomiques en rapport avec la résistance à la sécheresse.

d. Suivi des parcelles intensives à très haute densité récemment installées par des promoteurs privés

Au cours de l'année 2001, nous avons démarré une nouvelle opération de recherches par le suivi d'une parcelle de 35 ha nouvellement créée avec une densité de 1200 pieds par ha et qui regroupe 4 variétés : Arbequina (population d'origine espagnole), Arbequina (clone), Arbosana (d'origine italienne) Koroneiki (d'origine grecque).

Le suivi a porté sur la croissance des plants, leur comportement ainsi que la quantification et la qualification de la production. Ce dernier aspect fait l'objet d'un sujet de DEA à la faculté de sciences de Tunis. L'encadrement est assuré par Mr Monji MSALLEM (IO) et Mr Mokhtar ZARROUK (INRST).

Il ressort des premiers résultats obtenus :

- Un bon comportement de l'Arbequina clone et l'Arbosana : la première mise à fruit a été enregistrée à l'âge de 18 mois avec une moyenne de 800 grammes par arbre. Le taux d'huile est relativement faible. Il oscille entre 15 et 18%. L'acidité est entre 0.25 et 0.3%.

- Le meilleur comportement de ces deux variétés aux hautes densités comparativement aux deux autres est caractérisé par un port en axe dont la hauteur a dépassé 2 mètres au bout de 18 mois. Un modèle de taille est actuellement en application pour garder la forme en axe et garantir une production régulière ainsi qu'une préparation pour la mécanisation de la cueillette.

e. Etude du comportement variétal de l'olivier Chétoui, Meski, Manzanille et Picholine en culture intensive irriguée

**Analyse de la dynamique de croissance de l'olivier :** Dans la région de Mornag, le cycle annuel de l'olivier irrigué est caractérisé par six phases de croissance avec trois

périodes de croissance active. La vitesse de croissance varie selon le cultivar, l'âge des oliviers, l'époque de l'année et le stade phénologique. La croissance de l'olivier démarre début janvier par une phase de latence (Phase 1, 0,06 cm/jour) qui correspond à l'époque de différenciation des structures de la fleur. Elle est suivie par une vague de croissance printanière (phase 2) qui a lieu de fin mars à la mi avril. Le maximum est observé pendant la deuxième semaine d'avril pour tous les cultivars indépendamment de l'année de mesure (max. 2,6 cm/jour). La phase 3 correspond à l'époque de floraison et de nouaison, au cours de laquelle la croissance est ralentie (mi avril - fin mai). La floraison dure en moyenne 22 jours. La durée de la floraison est négativement corrélée avec la température moyenne de la période de floraison. Au cours de la phase 4, la croissance de l'olivier est accélérée (juin-juillet), avec un deuxième pic à la mi juillet. La croissance du fruit se produit entre la mi mai et fin octobre. Elle exhibe une sigmoïde à trois phases. La période de sclérisation des noyaux a lieu entre fin juin et mi juillet selon l'année. La période d'induction florale semble se situer entre fin juillet et la mi août. Pendant cette phase, la croissance végétative et celle du fruit sont à leur minimum. Une irrigation apportée dès la mi juillet ne semble pas réduire l'effet dépressif de ce processus d'induction sur la croissance. La phase 5 correspond à la vague de croissance automnale (septembre-octobre). Elle est modérée par la présence des fruits qui entament pendant cette période leur élargissement. La phase de quiescence a lieu de début novembre à début janvier (Phase 6).

Les techniques culturales pratiquées ont modifié le comportement de l'olivier en l'occurrence l'irrigation et la taille. L'irrigation accélère la croissance pendant la semaine qui suit l'apport de l'eau. La vitesse est au moins doublée sauf en période d'induction florale qui semble dépendre plutôt de facteurs endogènes et de l'importance relative de la frondaison par rapport à la charge en olives. L'irrigation de l'olivette serait également à l'origine du pic de croissance estival qui est observé à la mi juillet (absent en culture pluviale).

La taille de formation a fortement influencé la date de démarrage de la croissance en début d'année ainsi que l'importance du pic printanier. Pendant l'année 2000, la taille de formation a été achevée en mars ce qui a retardé le démarrage de la croissance au 10 avril, tout en réduisant le potentiel fructifère. En 2001, la taille a été achevée un mois plutôt. Le démarrage de la croissance a été observé fin mars (au moins 15 jours d'avance). Le pic printanier a été fortement stimulé. La réponse de l'olivier à une taille précoce est immédiate et se traduit par une croissance printanière très active. Il semblerait également que l'olivier module sa croissance en fonction de l'importance de ce pic printanier et de la charge en fruits. En effet, nous avons constaté en 2001 la réduction des pics estival et automnal par rapport à l'année 2000, et ce pour un pic printanier très important. La charge en olives, plus importante en 2001 a contribué aussi à réduire la croissance en période estivale et automnale (phénomènes de compensation et de rattrapage ?).

La taille de formation a stimulé la croissance de la frondaison d'autant plus qu'elle a été précoce et sévère. Ceci a engendré une augmentation des besoins en eau qui sont passés de 220 (2000) à 400 litres d'eau (2001) par irrigation et par olivier.

La taille de formation a régulé le comportement des variétés étudiées les unes par rapport aux autres. En 1998 et 1999 les quatre variétés ont présenté des courbes de croissance en hauteur différentes, toutefois, avec des tendances similaires. En 2000 et 2001 les courbes de croissance des quatre variétés se sont quasiment confondues.

Les différences variétales se manifestent également au niveau de la croissance de la frondaison. La croissance de la frondaison de la variété Picholine est privilégiée entre février et septembre (vitesse max.), celle de Meski et Chétoui se fait surtout entre septembre et février. La variété Manzanielle a un comportement intermédiaire. Cette dynamique pourrait nous orienter quant à l'époque privilégiée de l'intervention de la taille pour chacun de ces variétés.

L'élimination des rejets en période estivale semble affecter la croissance automnale. Nous avons observé en 2001 la présence d'une croissance automnale prolongée en particulier chez la variété picholine. Cette croissance est attribuée à l'élongation du tronc et non à la croissance de la pousse de l'année.

#### - Estimation des charges d'installation de la parcelle d'oliviers à Mornag

Le tableau ci dessous explicite les charges totales engagées par hectare et par rubrique pour l'installation et l'entretien de l'olivette durant les quatre premières années après la plantation (Septembre 1997 - Mai 2001).

#### Charges d'installation d'un hectare d'olivier de table intensif et irrigué (en DT).

	1997	1998	1999	2000	2001	Total en %
Achat des plants	795	-	-	-	-	13.81
Entretien	203.62	421.11	369.04	339.956	94.053	24.80
Tuteurage		53.82	35.139	94.146	-	3.19
Engrais	548.02	29.704	25.320	23.950	15.328	11.2
Plantation	320	456.974	19.890		-	13.84
Irrigation (main ouverte) Eau	-	629.353	593.2	170.22		26.79
	-	64.512	50.400	34.272	-	
Traitement	-	-	12	16.652	-	0.49
Taille	-	-		185.802	118	5.27
Récolte	-	-	2.652	15.912	-	0.33
Charges DT/2ha	933	828	554	440	114	2877
Recettes DT/2ha			7.000	39.200		
Coût DT/ ha						2854

NB: % calculé par rapport aux charges de 2 ha, soit 5755 DT entre septembre 1997 et fin mars 2001.

Le coût d'installation d'une plantation intensive d'oliviers est relativement faible par rapport à celui d'autres cultures arboricoles. Les dépenses totales engagées sont de 5755 DT pour les deux hectares. L'irrigation et l'entretien représentent plus de 50% des charges engagées.

#### F. Programme 2002

##### Révision des densités en sec :

L'étude des potentialités de croissance et de production des plantations issues de boutures herbeccées :

Poursuite des mesures et synthèse des résultats en rapports avec la croissance végétative, la distribution et la densité racinaire et la fructification pour les plants issus de boutures herbacées et de souchets.

- La mise au point d'un système de conduite (façons culturales, tailles, fertilisation, irrigation d'appoint) appropriées à l'intensification raisonnée de plantation approfondir les recherches en rapport avec avec la consommation d'eau dans la parcelle des mesures en rapport avec la vigueur et la production.

### **Intensification en irrigué**

- Rationalisation de l'utilisation de l'eau en plantation intensive en irrigué (irrigation par poche en pierre et irrigation à l'eau saumâtre, irrigation au goutte à goutte) :

Achever les travaux entamés dans ce contexte (tolérance à la salinité, comportement physiologique, biologique et agronomique de la variété Meski, Picholine et Manzanille à différents régimes hydriques en irrigation au goutte à goutte, irrigation par poche en pierre).

- Evaluation de l'impact du dispositif de plantation sur la conduite intensive de l'olivier :

Poursuite de l'étude de la densité et de la distribution racinaire en rapport avec la densité de plantation et en relation avec certains caractères biologiques et physiologiques.

- Aptitude adaptative et productive de variétés d'oliviers connues à l'échelle locale : Approfondir les recherches en rapport avec l'adaptation biologique et physiologique des cultivars étudiés dans la collection variétale de Chott Mariem.

- Suivi des parcelles intensives à très haute densité récemment installées par des promoteurs privés :

- Suivi de paramètres de végétation et de fructification

- Mode de conduite à adopter

- Soutenance du DEA sur la lipogenèse des 4 variétés conduites en intensif

- Etude du comportement variétal de l'olivier Chétoui, Meski, Manzanille et Picholine en culture intensive irriguée

Etude du comportement de l'olivier à l'irrigation : comparaison des méthodes d'estimation des besoins en eau par la méthode conventionnelle et de mesure du flux de seve xylémique.

### **Activité 3 : Techniques de cueillette**

Action de recherche : Techniques culturales. Code : 1408303

Activité de recherche : Technique de la cueillette

Equipe de recherche : Hatem Bentaher, Béchir Ben Kouina, K. Gargouri, Md Youssi, T. Harrabi, A. Omri, Md Mlaouah et A. Jribi.

Période de réalisation : 1999 - 2002.

Source de financement : Budget de l'IO.

#### **I. Activités de recherche - développement réalisées en 2001.**

##### **A. Recherches**

##### **1. Problématique**

La cueillette des olives continue à poser une série de contraintes dont notamment :

- Un mauvais déroulement des campagnes de cueillette engendrant une baisse de la qualité des huiles produites : les fruits résultant de la récolte par gaulage sont abimés.

- Des dégâts parfois considérables au niveau de l'arbre : chute des pousses prometteuses de récolte l'année suivante. Ceci a comme conséquence l'accentuation de l'alternance bisannuelle de la production.

- Un allongement excessif de la campagne de récolte retardant les travaux habituels d'entretien (taille, travail du sol ...).

- Un coût élevé de cette opération : la récolte peut coûter jusqu'à 50% des dépenses totales annuelles de l'agriculteur.

Compte tenu des problèmes précités, la mécanisation de la récolte est une nécessité incontournable.

##### **2. Objectifs des travaux poursuivis**

Dans le but d'améliorer les conditions de la cueillette et pour trouver des solutions aux problèmes rencontrés par les agriculteurs durant cette phase (rareté de la main d'œuvre, mauvais déroulement de la récolte, étalement dans le temps...), l'Institut de l'Olivier n'a cessé de conduire des expérimentations d'outils d'aide à la récolte des olives.

En continuation des expérimentations déjà entamées lors de la campagne écoulée, un nouveau modèle de secoueurs, fabriqués par la firme Allemande (STIHL) et livrés par la Société KENZA a été mis à l'épreuve durant la campagne 2000/2001.

L'expérimentation a été menée dans deux sites ayant deux variétés d'olives à huile :

- Un site dans la région de Sfax (Centre-Est) où l'olivier est planté à une densité de 17 pied/ha (écartement de 24m x 24m). La variété cultivée la « Chemlali » développe une frondaison de volume moyen 200 m<sup>3</sup> (la hauteur moyenne des arbres étant de 6 mètres) et un tronc de 70 cm de diamètre moyen et de 1 m de hauteur.

- Le second site étant dans le Nord tunisien. Les essais ont été conduits sur des oliviers de la variété Chétoui plantés à une densité de 100 pieds à l'hectare (10m x 10m). Sous ces conditions l'arbre a un volume de frondaison d'environ 80 m<sup>3</sup> (4 m. de haut) et un tronc de 30 cm de diamètre et de 90 cm de hauteur.

### 3. Composantes de l'activité de recherche et avancement des travaux

#### a. Description du matériel testé :

L'équipement comporte un crochet muni d'un mouvement rectiligne alterné. Ce mouvement est engendré par un moteur thermique à essence (allumage électronique) à travers un système bielle-manivelle, les caractéristiques du moteur sont les suivantes :

Type : STIHL SP400	Cylindrée: 40.2 cm <sup>3</sup>
Capacité du réservoir : 0.5 L	Puissance: 2.9 ch (DIN)

Le crochet possède une ouverture de 42 mm et est monté sur une tige de 1.95 m. L'amplitude des vibrations est de 60 mm (crête à crête). L'équipement a un poids total de 11.8 Kg par unité.

#### b. Protocole expérimental :

L'expérimentation de ces outils a été réalisée à un stade de maturation avancé des olives (du 31/01 au 07/02/2001) et dans deux localités différentes: l'Agrocombinat Châal (Ferme Jdid à Sfax) et la société Elkhir (Mhambia, le Fahs). Au cours de cette expérimentation, les équipes de récoltants comptaient 5 à 6 ouvriers, munis de doubles échelles leur permettant l'accès aux arbres.

Les olives cueillies ont été récoltées sur des filets en plastique (deux filets de dimensions 12m x 6m pour chaque équipe). Pour atténuer l'effet du facteur humain (différence des performances entre équipes), l'expérimentation a été conduite par la même équipe durant toute la période de l'essai pour chaque méthode de cueillette (traditionnelle ou mécanique).

L'équipe utilisant les secoueurs comporte :

- 2 ouvriers utilisant les machines,
- 3 à 4 ouvriers pour la récolte des olives restant sur l'arbre et le pesage.

L'équipe témoin (récolte traditionnelle) était formée par 5 à 6 ouvriers utilisant les peignes plastiques.

Durant la période des essais, la force d'attache de 200 fruits/arbre a été évaluée (50 fruits prélevés dans chacune des directions Nord, Sud, Est et Ouest).

Pour déterminer le poids moyen des olives, un échantillon de 200 fruits/arbre a été prélevé au hasard et pesé par sous-échantillon de 100 olives chacun.

Les secoueurs ont été testés pour la récolte de deux types d'oliviers :

- La variété Chemlali : Le poids moyen d'un fruit est de 1.04 g et la force d'attache au pédoncule varie entre 310 et 370 g.force.

- La variété Chétoui : le poids moyen des fruits est de 2.64 g tandis que la force d'attache varie entre 230 et 300 g. force.  
L'efficacité des secoueurs a été appréhendée en prenant en considération les données suivantes :

- Durée de la récolte par arbre,
- nombre de récoltants,
- quantité d'olives cueillies,
- quantité d'olives restante sur l'arbre,
- quantité de feuilles et pousses chutées après cueillette.

#### 4. Principaux résultats

Pour estimer l'efficacité des secoueurs en comparaison avec la cueillette traditionnelle par peignes, nous nous sommes basés sur l'évaluation des critères suivants :

- Rendement horaire par ouvrier,
- pourcentage d'olives restantes sur l'arbre,
- quantité de pousses et feuilles chutées.

Les résultats sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Performances des ouvriers récoltant les olives aux secoueurs  
Et aux peignes manuels.

Outils de cueillette	Variété	Nbre. arbres récoltés	Charge totale en fruits (Kg)	Qtité récoltée (Kg)	Rdt. par ouvrier Kg/h	Feuilles et pousses chutées(*) (Kg)	Olives restantes sur l'arbre %
Secoueurs	Chemlali	9	1004	622	56.4	2.7	38
	Chétoui	17	1250	1030	83.3	1.6	17.6
Peignes Manuels	Chemlali	8	890	845	48	8	5
	Chétoui	12	880	844	40	5.5	4

(\*)Quantité moyenne de feuilles et de pousses abattues pour 100 Kg d'olives récoltées.

L'examen du tableau permet de dégager les remarques suivantes :

#### \* Sur le plan efficacité :

- Pour ce qui est de l'impact de l'outil sur le végétal, les secoueurs font chuter moins de pousses et de feuilles que les peignes manuels. Toutefois, dans les deux cas les quantités chutées de feuilles et de pousses sont relativement faibles et ne peuvent avoir un effet significatif sur les fructifications ultérieures ;

- le rendement horaire de l'ouvrier est légèrement plus élevé avec les secoueurs pour la variété chemlali (56.4 Kg contre 48 Kg pour les peignes) mais a plus que doublé avec la variété chétoui au Nord passant de 40 Kg (cueillette traditionnelle avec peignes) à 83 Kg avec les secoueurs ;

- Quant à la quantité d'olives restante sur l'arbre, elle demeure élevée avec les secoueurs notamment chez la variété du Sud (38% de la charge de l'arbre en fruits), diminue pour la variété chétoui (17.8%) pour ne dépasser guère 4 à 5% pour les deux variétés avec la cueillette traditionnelle.

**\* Sur le plan technique :**

- Durant l'expérimentation, les ouvriers n'ont pas trouvé de difficultés majeures pour l'utilisation de ces outils. Néanmoins, l'utilisation prolongée de la machine par le même ouvrier durant toute la journée est contraignante. Ainsi, les secoueurs devraient être permutés entre les membres de l'équipe ;

- Le rendement de l'ouvrier a légèrement augmenté au cours du temps, ceci est dû à l'acquis d'une certaine technicité d'usage du secoueur ;

- L'accès aux branches verticales érigées est difficile ;

Il est à signaler que les rendements précités sont ceux de l'équipe entière (récolte mécanisée + récolte complémentaire). Les moyennes des rendements des secoueurs (cueillette mécanisée proprement dite) sont respectivement 114 et 141 Kg / h pour les variétés chemlali et Chétoui.

**Conclusions :**

L'utilisation des secoueurs dans les oliveraies du nord tunisien (variété Chétoui) est très envisageable d'autant qu'avec une bonne taille de ces arbres (suppression des branches verticales érigées) le pourcentage d'olives restant sur l'arbre pourrait être réduit, ce qui atténue les besoins en main d'œuvre pour la cueillette complémentaire et permettrait d'améliorer le rendement journalier de l'équipe.

Quant à la variété chemlali, étant donné la vigueur des arbres, la récolte complémentaire reste indispensable. L'amélioration du rendement horaire de l'ouvrier ne peut couvrir le coût de l'investissement de l'appareil introduit. Néanmoins, les expérimentations mériteraient d'être reprises dans les régions du Centre et du Sud pour mieux vérifier les performances de la machine.

**Activité 4 : Prévisions des productions oléicoles par la méthode aéropalynologique**

**Responsable :** Monji MSALLEM

Sources de financement : Convention avec l'office National de l'huile et la DGPA.

**I. ACTIVITES DE RECHERCHE - DEVELOPPEMENT REALISEES EN 2001**

***A. Rappel de la problématique et des objectifs***

Ce programme de recherche, démarré depuis 1993 dans le cadre d'une coopération entre l'Institut de l'Olivier et le laboratoire de palynologie du CNRS, USTL, ENSAM de Montpellier France, a abouti au terme de six années à un modèle de prévision du potentiel de

production en olives depuis la floraison. Les résultats obtenus ont fait l'objet d'un atelier d'évaluation tenu en Octobre 1998 auquel ont participé des représentants de la recherche, du développement et de la vulgarisation.

Le modèle obtenu a été testé avec succès pour la campagne 1998/99 et 1999/2000 et 2000/2001 et fait l'objet depuis 1999 d'une convention entre l'institut de l'olivier et l'O.N.H d'une part et avec la D.G.P.A d'autre part.

### **B. Composantes de l'activité de la recherche**

La prévision du volume de la récolte est une préoccupation majeure pour l'ensemble des partenaires de la filière oléicole. La seule méthode fiable et précise qui permet traditionnellement d'évaluer la récolte, repose sur des sondages et des estimations. Cette méthode traditionnelle est subjective du fait qu'elle est basée sur des observations de l'année en cours comparée à celle des années précédentes.

Faisant appel à la mémoire, elles sont inévitablement entachées d'erreurs. Par exemple, elles sont trop modestes en cas de productions très abondantes et à l'inverse trop optimistes lorsque la récolte est réduite. Or, c'est précisément dans ces situations extrêmes que le besoin de données fiables est le plus important.

#### **Rappel de la méthodologie**

- Mise en place d'un réseau de capteurs permettant de connaître le plus tôt possible au cours d'une campagne l'importance des productions soit à l'échelle locale, régionale ou nationale.

- Exposition des filtres pendant la période de floraison.
- Traitement chimique des filtres.
- Analyses et quantification du flux pollinique.

### **C. Principaux résultats**

Au cours de l'année 2001, il a été procédé à l'exposition des filtres et à leur changement régulier depuis l'ouverture des premières fleurs jusqu'à la nouaison dans les six stations de captage pollinique : Mornag, Jemmel, Menzel M'Hiri, Birtabeug, Châal, Sidi Chamakh. Il est à rappeler que la septième station ayant été installée en 2000 n'a pas fonctionné durant la campagne 2001 pour non- disponibilité de girouette.

#### **Mars 2001**

Mise en place des stations de collecte pollinique dans les différentes stations de collecte pollinique :

#### **Avril 2001**

- Distribution des filtres aux différentes stations et contrôle de leur fonctionnement
- affectation d'observateurs sur place et leur formation
- Démarrage du changement des filtres toutes les 48 heures

## Mai 2001

Récupération des filtres et traitement chimique

## Juin 2001

- Analyse pollinique : Etude de la phénologie de la floraison 2001 et prédiction du volume de la production 2001/ 2002.

- Correspondance à Monsieur le Ministre de l'Agriculture en date du 18 juin 2001 avec une copie à monsieur le Président directeur Général de l'office National de l'huile, et Monsieur le Directeur Général de la Production agricole sur le déroulement de la floraison de l'olivier en 2001 et estimation du volume de la production 2001/ 2002.

## Août- septembre 2001

Suivi sur le terrain de l'évolution de la nouaison et de la maturation des fruits et des conditions climatiques

Station	Mornag	Jemmel	Menzel M'Hiri	Birtabeug	Châal	Zarzis
Période d'exposition des filtres	25/4 -16/5/01	18/4-2/5/01	13/4-2/5/01	13/4 -2/5/01	13/4 -30/4/01	16/4 -27/4/01

Les filtres ont été récupérés tous les deux à trois jours de leur exposition et ont subi des traitements chimiques et les analyses polliniques quantitatives pour déterminer le nombre de grains de pollen disséminés et transportés par les masses d'air.

Les différentes manipulations ont permis de dresser un calendrier du déroulement de la floraison au cours du printemps 2001 et de cerner la période de pleine floraison.

Il en ressort que la floraison 2001 a été relativement précoce étant donné l'élévation des températures du mois du Mars 2001, groupée dans le temps, puisqu'elle n'a pas dépassé deux semaines dans la majorité des stations, et les enregistrements polliniques ont parfaitement traduit les conditions météorologiques de la floraison dans toutes les stations.

Cependant, cette floraison était marquée par la faible quantité de pollen attribuée principalement au manque de pluie enregistré dans toutes les régions du centre, du Sahel et du Sud, et rappelle beaucoup les conditions vécues en 1995.

Cette situation laisse présager une production relativement faible à l'échelle nationale et dans les grandes zones de productions.

En effet, l'application du modèle de prévision aux analyses polliniques obtenues en 2001, a permis d'aboutir aux estimations suivantes :

Production nationale en olives : 275 000 et 310 000 tonnes réparties comme suit :

- Région du nord 100 000 à 115 000 tonnes :
- Béja 14 000 à 16 000 tonnes
- Siliana 9 000 à 11 000 tonnes
- Kef 11 000 à 13 000 tonnes

- Jendouba 14 000 à 16 000 tonnes
- Bizerte 8 000 à 9 000 tonnes
- Zaghouan 13 000 à 15 000 tonnes
- Nabeul 15 000 à 17 000 tonnes
- Grand Tunis 16 000 à 18 000 tonnes

- Le Sahel : 31 tonnes à 35 000 tonnes
- Sousse : 9 000 à 10 000 tonnes
- Mahdia : 13 000 à 15 000 tonnes
- Monastir : 9 000 à 10 000 tonnes

Sfax : 92 000 tonnes à 100 000 tonnes :  
 Dont OTD Chaal : 1500 tonnes à 2000 tonnes :

- Centre Ouest : 44 000 à 50 000 tonnes
- Kairouan : 10 000 à 12 000 tonnes Kasserine : 9 000 à 10 000 tonnes
- Gafsa : 16 000 à 18 000 tonnes
- Sidi Bouzid : 9 000 à 10 000 tonnes

- Sud Est : 8 000 tonnes à 10 000 tonnes
- Médenine : 3 000 à 4 000 tonnes
- Gabès et Tatouine : 5 000 à 6 000 tonnes

#### ***D. Programme 2002***

- Poursuite des travaux de prévisions des récoltes par le fonctionnement des mêmes stations.
- Inclusion de paramètres de biologie florale dans le modèle de prévision dans l'esprit de le perfectionner.
- Démarrage d'un projet de coopération avec le Portugal ( Université de Porto) sur l'étude de la phénologie de la floraison dans les deux pays et utilisation par l'équipe portugaise de la technique pour essai de mise en place d'un modèle de prévision des récoltes.

**ACTION 3:**

**LA PROTECTION PHYTOSANITAIRE**

## **ACTION 3 : LA PROTECTION PHYTOSANITAIRE**

### **I. INTRODUCTION**

#### **Equipe de recherche développement**

- Mohieddine KSANTINI (Chargé de recherche)
- Taïeb JARDAK (Directeur de recherche, à temps partiel)
- Mohamed BRAHAM (Attaché de recherches)
- Assawer NJEH BELHOUL (Chef des travaux de laboratoire).
- Imen BLIBECH HADHRI ( Ingénieur Principal, contractuel)
- Chedly SAADAOUJ, Mohamed CHAARI, Mohamed GHORBEL et Hédi SMIRI (ingénieurs adjoints).

#### **Partenaires de développement**

- Les stations régionales de la défense des cultures du Centre et sud.
- Les bureaux de défense des cultures des CRDA de Tataouine, Medenine, Gabès, Gafsa, Sfax, Mahdia, Monastir, Sousse et Kairouan.
- L'OTD : Essalama (Sfax) et Sidi Chemmekh (Medenine).
- L'ONH
- Le Centre Technique de l'Agriculture Biologique (CTAB)
- La Société SODASS Sidi Saad , Nasrallah, Kairouan.
- Les professionnels: Mrs Mohamed ZAGHDEN, Monji Elleuch et Ali Ibalal (lots techniciens, Sfax).

#### **Période de réalisation 1999 - 2002**

#### **Sources de financement**

- Budget de l'Institut de l'Olivier
- Convention tripartite entre I.O, DGPA et ONH
- Budget de l'IRESA

#### **Rappel des objectifs**

- Approfondissement des connaissances sur la bioécologie des espèces nuisibles.
- Essais de modélisation des fluctuations des populations nuisibles.
- Recherche et mise au point de techniques de lutte allant de pair avec les exigences écologiques et susceptibles d'être adoptées par l'agriculture biologique.

#### **Composantes de l'action**

1. Etude de la bio-écologie de l'hylésine et proposition de méthodes de lutte.
2. Etude de la dynamique des populations des principales espèces nuisibles : causes de fluctuations et modèles de prévision
3. Etude des espèces secondaires à développement inhabituel ou d'apparition nouvelle: causes et propositions de solutions.
4. Amélioration des méthodes de surveillance et de lutte : lutte biologique et lutte intégrée.

## **ACTION 3 : LA PROTECTION PHYTOSANITAIRE**

### **I. INTRODUCTION**

#### **Equipe de recherche développement**

- Mohieddine KSANTINI (Chargé de recherche)
- Taïeb JARDAK (Directeur de recherche, à temps partiel)
- Mohamed BRAHAM (Attaché de recherches)
- Assawer NJEH BELHOUL (Chef des travaux de laboratoire).
- Imen BLIBECH HADHRI ( Ingénieur Principal, contractuel)
- Chedly SAADAOUJ, Mohamed CHAARI, Mohamed GHORBEL et Hédi SMIRI (ingénieurs adjoints).

#### **Partenaires de développement**

- Les stations régionales de la défense des cultures du Centre et sud.
- Les bureaux de défense des cultures des CRDA de Tataouine, Medenine, Gabès, Gafsa, Sfax, Mahdia, Monastir, Sousse et Kairouan.
- L'OTD : Essalama (Sfax) et Sidi Chemmekh (Medenine).
- L'ONH
- Le Centre Technique de l'Agriculture Biologique (CTAB)
- La Société SODASS Sidi Saad , Nasrallah, Kairouan.
- Les professionnels: Mrs Mohamed ZAGHDEN, Monji Elleuch et Ali Ibalal (lots techniciens, Sfax).

#### **Période de réalisation 1999 - 2002**

#### **Sources de financement**

- Budget de l'Institut de l'Olivier
- Convention tripartite entre I.O, DGPA et ONH
- Budget de l'IRESA

#### **Rappel des objectifs**

- Approfondissement des connaissances sur la bioécologie des espèces nuisibles.
- Essais de modélisation des fluctuations des populations nuisibles.
- Recherche et mise au point de techniques de lutte allant de pair avec les exigences écologiques et susceptibles d'être adoptées par l'agriculture biologique.

#### **Composantes de l'action**

1. Etude de la bio-écologie de l'hylésine et proposition de méthodes de lutte.
2. Etude de la dynamique des populations des principales espèces nuisibles : causes de fluctuations et modèles de prévision
3. Etude des espèces secondaires à développement inhabituel ou d'apparition nouvelle: causes et propositions de solutions.
4. Amélioration des méthodes de surveillance et de lutte : lutte biologique et lutte intégrée.

## **II. ACTIVITES DE RECHERCHES-DEVELOPPEMENT REALISEES**

### **A. Recherches**

#### **1. Introduction :**

L'année 2001 a connu une sécheresse prononcée dans les régions du centre et sud. Le manque manifeste de pluie, déjà ressenti depuis la saison 99/2000 dans les différentes régions, a considérablement affecté la végétation de l'olivier et des arbres fruitiers qui en ont souffert.

Du point de vue phytosanitaire, l'année 2001 était caractérisée par une pullulation spectaculaire des insectes xylophages en l'occurrence les scolytes (sur oliviers et arbres fruitiers) alors que les autres ravageurs tels que la teigne, la mouche de l'olive et le psylle ne se sont pas manifestés.

Cette situation a nécessité la mobilisation des services du ministère de l'agriculture dont l'IO pour faire face à ce fléau en traitant près de 4 millions de pieds d'oliviers.

#### **2. Avancement des travaux :**

Les recherches menées en 2001 ont concerné les activités suivantes :

##### **2.1. Etude de la bioécologie de l'hylésine et proposition de méthode de lutte**

1. La poursuite des observations dans les parcelles expérimentales déjà installées à la SODASS (Sidi Saâd, Kairouan) dès 1999 et leur extension à d'autres parcelles avoisinantes pour mieux comprendre le développement de l'insecte en fonction de l'état des arbres, de leur localisation dans la parcelle et de l'entretien.

Ces observations ont été axées sur :

a. Le suivi de l'envol des adultes et de la dynamique des populations par le grattage de l'écorce et le contrôle des trous d'émergence d'adultes d'hylésine et de ses parasitoïdes sur plaques marquées au préalable. Cette façon de procéder nous a permis de connaître la période d'envol et ses variations par rapport aux années précédentes et d'estimer le taux de parasitisme et la proportion de survie de l'insecte par plaque de ponte.

b. L'estimation de la nuisibilité en rapport avec la densité de plaques par arbre en faisant appel à la mesure de la croissance végétative et au relevé de la production 2001.

c. L'étude de l'effet des conditions d'entretien (travail du sol, taille, niveau d'irrigation...) sur le développement de l'insecte moyennant le relevé des plaques de ponte en 2001 et le suivi des stades préimaginaux (mortalité naturelle, parasitisme, nombre d'adultes survivants par plaque de ponte de l'année précédente au printemps 2002).

d. Etude de la topographie de l'infestation dans une parcelle totalisant plus de 500 pieds d'oliviers et relevé de la production de chaque arbre.

##### **2.2. Etude du comportement de l'hylésine en conditions semi contrôlées**

L'essai d'infestation artificielle réalisé en 2000 à l'aide de couples d'hylésine mis à l'intérieur de manchons en mousseline placés autour des troncs et branches d'arbres âgés

## II. ACTIVITES DE RECHERCHES-DEVELOPPEMENT REALISEES

### **A. Recherches**

#### **1. Introduction :**

L'année 2001 a connu une sécheresse prononcée dans les régions du centre et sud. Le manque manifeste de pluie, déjà ressenti depuis la saison 99/2000 dans les différentes régions, a considérablement affecté la végétation de l'olivier et des arbres fruitiers qui en ont souffert.

Du point de vue phytosanitaire, l'année 2001 était caractérisée par une pullulation spectaculaire des insectes xylophages en l'occurrence les scolytes (sur oliviers et arbres fruitiers) alors que les autres ravageurs tels que la teigne, la mouche de l'olive et le psylle ne se sont pas manifestés.

Cette situation a nécessité la mobilisation des services du ministère de l'agriculture dont l'IO pour faire face à ce fléau en traitant près de 4 millions de pieds d'oliviers.

#### **2. Avancement des travaux :**

Les recherches menées en 2001 ont concerné les activités suivantes :

##### **2.1. Etude de la bioécologie de l'hylésine et proposition de méthode de lutte**

1. La poursuite des observations dans les parcelles expérimentales déjà installées à la SODASS (Sidi Saâd, Kairouan) dès 1999 et leur extension à d'autres parcelles avoisinantes pour mieux comprendre le développement de l'insecte en fonction de l'état des arbres, de leur localisation dans la parcelle et de l'entretien.

Ces observations ont été axées sur :

a. Le suivi de l'envol des adultes et de la dynamique des populations par le grattage de l'écorce et le contrôle des trous d'émergence d'adultes d'hylésine et de ses parasitoïdes sur plaques marquées au préalable. Cette façon de procéder nous a permis de connaître la période d'envol et ses variations par rapport aux années précédentes et d'estimer le taux de parasitisme et la proportion de survie de l'insecte par plaque de ponte.

b. L'estimation de la nuisibilité en rapport avec la densité de plaques par arbre en faisant appel à la mesure de la croissance végétative et au relevé de la production 2001.

c. L'étude de l'effet des conditions d'entretien (travail du sol, taille, niveau d'irrigation...) sur le développement de l'insecte moyennant le relevé des plaques de ponte en 2001 et le suivi des stades préimaginaux (mortalité naturelle, parasitisme, nombre d'adultes survivants par plaque de ponte de l'année précédente au printemps 2002).

d. Etude de la topographie de l'infestation dans une parcelle totalisant plus de 500 pieds d'oliviers et relevé de la production de chaque arbre.

##### **2.2. Etude du comportement de l'hylésine en conditions semi contrôlées**

L'essai d'infestation artificielle réalisé en 2000 à l'aide de couples d'hylésine mis à l'intérieur de manchons en mousseline placés autour des troncs et branches d'arbres âgés

d'une quinzaine d'années au siège de l'IO à Sfax, a été repris en 2001 après l'avoir achevé par le relevé des trous de sortie des adultes issus des pontes du printemps 2000.

L'essai conduit en 2001 a consisté à étudier le comportement des couples vis à vis de 3 facteurs :

- La variété
- L'apport ou non de l'eau d'irrigation
- L'épaisseur et le taux d'humidité relative de l'écorce.

### 2.2.3. Etude des principales espèces nuisibles :

La rareté des pluies, la sécheresse de l'air, le manque de végétation et l'absence de production des oliviers n'ont pas favorisé la pullulation des principaux ravageurs de l'olivier à savoir la teigne, le psylle et la mouche de l'olive.

#### Cas du psylle de l'olivier : *Euphyllura olivina* COSTA.

Vu l'absence du psylle qui ne s'est pas manifesté, les travaux menés au cours de l'année 2001 ont été consacrés à la vérification de l'identité taxonomique de l'insecte et de ses prédateurs. Les adultes de psylle sont collectés par battage de rameaux dans différentes localités alors que les adultes de syrphes ont été issus de larves collectées puis élevées sur des colonies larvaires de psylle. Des exemplaires d'adulte de psylle et de syrphes ont été envoyés respectivement au docteur Lauterer (Département d'Entomologie et de Zoologie Agricoles du Musée de Moravian- Tchèque) et Marcos Garcia (Département des Sciences Environnementales et des Ressources Naturelles de l'université d'Alicante- Espagne) pour l'identification des espèces.

### 2.3. Etude des espèces secondaires ou d'apparition nouvelle :

a. Cas du neiron : Les travaux sur le neiron se sont limités à l'assistance scientifique des comités national et régionaux pour la protection phytosanitaire. Ainsi 24 tournées de terrain ont été réalisées pour décider de l'opportunité, de la validité et de l'efficacité des traitements.

La technique recommandée pour la prévention des attaques du neiron, par l'utilisation des fagots pièges, appliqués à temps à Arram (Gabès) a épargné cette localité du traitement de 100.000 pieds. En effet, 15 jours après la coupe du bois, tout le neiron a quitté les arbres et s'est abattu sur le bois coupés qui fut incinéré par la suite.

#### b. Cas du cérambycide

Des échantillons de gros bois de taille, infesté par le ravageur, sont ramenés au laboratoire pour isoler, identifier et étudier l'agent causal. Ces rameaux sont coupés puis mis à l'air libre, dans des boîtes hermétiquement fermées et aérées par de la mousseline. Cette technique nous a permis de disposer suffisamment de matériel pour surveiller le développement des stades pré-imaginaux, l'envol des adultes et tester l'efficacité de certains insecticides.

d'une quinzaine d'années au siège de l'IO à Sfax, a été repris en 2001 après l'avoir achevé par le relevé des trous de sortie des adultes issus des pontes du printemps 2000.

L'essai conduit en 2001 a consisté à étudier le comportement des couples vis à vis de 3 facteurs :

- La variété
- L'apport ou non de l'eau d'irrigation
- L'épaisseur et le taux d'humidité relative de l'écorce.

### 2.2.3. Etude des principales espèces nuisibles :

La rareté des pluies, la sécheresse de l'air, le manque de végétation et l'absence de production des oliviers n'ont pas favorisé la pullulation des principaux ravageurs de l'olivier à savoir la teigne, le psylle et la mouche de l'olive.

#### Cas du psylle de l'olivier : *Euphyllura olivina* COSTA.

Vu l'absence du psylle qui ne s'est pas manifesté, les travaux menés au cours de l'année 2001 ont été consacrés à la vérification de l'identité taxonomique de l'insecte et de ses prédateurs. Les adultes de psylle sont collectés par battage de rameaux dans différentes localités alors que les adultes de syrphes ont été issus de larves collectées puis élevées sur des colonies larvaires de psylle. Des exemplaires d'adulte de psylle et de syrphes ont été envoyés respectivement au docteur Lauterer (Département d'Entomologie et de Zoologie Agricoles du Musée de Moravien- Tchèque) et Marcos Garcia (Département des Sciences Environnementales et des Ressources Naturelles de l'université d'Alicante- Espagne) pour identification des espèces.

### 2.3. Etude des espèces secondaires ou d'apparition nouvelle :

a. Cas du neiroun : Les travaux sur le neiroun se sont limités à l'assistance scientifique des comités national et régionaux pour la protection phytosanitaire. Ainsi 24 tournées de terrain ont été réalisées pour décider de l'opportunité, de la validité et de l'efficacité des traitements.

La technique recommandée pour la prévention des attaques du neiroun, par l'utilisation des fagots pièges, appliqués à temps à Arram (Gabès) a épargné cette localité du traitement de 100.000 pieds. En effet, 15 jours après la coupe du bois, tout le neiroun a quitté les arbres et s'est abattu sur le bois coupés qui fut incinéré par la suite.

#### b. Cas du cérambycide

Des échantillons de gros bois de taille, infesté par le ravageur, sont ramenés au laboratoire pour isoler, identifier et étudier l'agent causal. Ces rameaux sont coupés puis mis à l'air libre, dans des boîtes hermétiquement fermées et aérées par de la mousseline. Cette technique nous a permis de disposer suffisamment de matériel pour surveiller le développement des stades pré-imaginaux, l'envol des adultes et tester l'efficacité de certains insecticides.

## 2.4. Amélioration des méthodes de surveillance et de lutte.

### a. Surveillance et estimation des populations :

Vu les faibles niveaux d'infestation, la surveillance de la teigne et de la mouche de l'olive s'est limitée à l'installation des pièces sexuels et des gobes mouches pour suivre respectivement l'évolution de l'envol des adultes de la teigne et de la mouche, dans les olivettes à conduite normale et d'autres à production d'huile d'olive biologique.

- Olivettes à production d'huile d'olive biologique : dans le cadre d'une convention de collaboration avec le Centre Technique de l'Agriculture Biologique, nous avons procédé à l'installation d'un réseau de surveillance chez les producteurs d'huile biologique à Hajeb et Torba (Sfax), Sidi Bou Ali (Sousse), Beni Khair (Nabeul) et Tebourba (Ariana).

- Olivettes à conduite normale: avec la collaboration des services de la défense des cultures des CRDA de Sfax et Medenine nous avons assuré le suivi de la teigne et de la mouche à Sfax et à Medenine.

### b. Amélioration des méthodes de lutte

#### b.1. Mouche de l'olive :

Etant donnée les faibles niveaux d'infestation de l'insecte qui n'autorisent pas de reprendre les essais de lutte contre les adultes par la capture massive dans les gobes mouches ou les pièges écologiques (basés sur le principe attirer-tuer) nous avons expérimenté la technique de l'enfouissement des pupes à différentes profondeurs (de 5, 10, 15 et 20 cm) du sol.

Les essais ont été conduits dans des conditions contrôlées : pupes enfouies dans du sable fin (tamisé) et du sable (tout venant).

#### b.2. La teigne :

Faisant suite aux expérimentations menées en 2000 basées sur l'utilisation des trichogrammes dans la lutte contre la teigne de l'olivier, nous avons repris les essais au cours de 2001 par des lâchers du parasite oophage depuis le début de l'envol des adultes de la deuxième génération (carpophage). Les lâchers ont lieu tout le long de l'envol des adultes afin de couvrir toute la période de ponte des femelles et ce à Hajeb, Bir Mellouli et Torba. Vingt arbres homogènes et prometteurs de récolte ont servi pour la réalisation de l'essai dans chaque site.

### c. Production des auxiliaires biologiques :

Dans le cadre de son orientation vers la lutte biologique l'équipe de recherche chargée de la protection phytosanitaire développe une unité d'élevage d'*Ephestia kuhienella* (jouant le rôle d'un insecte hôte) fournissant des œufs pour la multiplication des trichogrammes (*Trichogramma caccoeciae* et *T. oleae*) et de la coccinelle *Harmonia axyridis*.

### 3. Résultats

#### 3.1. Etude de la bioécologie de l'hylésine et proposition de méthodes de lutte

##### a. Estimation de la nuisibilité de l'hylésine

Rappelons que la nuisibilité de l'insecte a été appréhendée en se basant sur le suivi de la croissance végétative printanière ou automnale et le relevé de la production en 2001 en rapport avec la densité d'hylésine par arbre. Celle-ci a été exprimée par le nombre de plaques de ponte/arbre relevé en 2001 et les années précédentes (1998, 1999, 2000), lequel a été classé en 4 catégories : zéro plaque (sain) ; 1 à 11 ; 12 à 20 ; 21 à 35 et supérieur à 35 plaques/arbre.

L'ensemble des données collectées durant les trois dernières années est récapitulée au tableau I.

**Tableau I : Effet de la densité de l'hylésine sur la croissance et la production des arbres en 1999-2000 et 2001 à la SODASS**

Classe d'infestation (Nb plaques/arbres)	Nombre d'arbres	Nbre de plaques de ponte/arbre							Elongation / rameau en cm		Production en Kg			
		PA	P98	P99	P00	P01	Total 98-01	Total 99-01	99	00	01	Moy.		
Sain (0)	18	0	0	0	0	0	0	0	23,7	26,96	29,9	14,35	7,88	16,55
1 - 11 plaques	14	3,57	2,14	0,71	2	0,71	5,57	9,14	19,97	23,53	28,55	10,75	4,66	14,65
12-20 plaques	38	5,79	3,34	2,16	3,16	0,46	8,76	14,55	20,4	25,41	26,35	12,14	3,38	13,96
21-35 plaques	23	11,1	8,26	4,0	3,87	0,48	16,61	27,71	20,57	20,3	20,55	13,9	5,24	13,23
> 35 plaques	10	19	14,4	5,4	4,3	1,4	25,5	44,5	17,05	18,05	19,75	13,14	3,77	12,2

PA : plaques anciennes avant 1998

P98, P99, P00, P01: Plaques de ponte relevées en 1998, 1999, 2000 et 2001 respectivement.

Par ailleurs et parallèlement à cet essai nous avons essayé d'estimer la nuisibilité dans une parcelle comptant plus de 500 pieds d'oliviers cultivés dans les mêmes conditions en relevant le nombre de plaques par arbre et la production 2001 (tableau II).

Il se dégage du tableau I les remarques suivantes :

- La densité de l'insecte exprimée par le nombre de plaques/arbre a considérablement régressé en 2001 oscillant entre 0,5 et 1,4 pour les arbres fortement infestés (densité cumulée de plaques supérieure à 35 par arbre), alors qu'elle variait de 2 à 4,3 en 2000. Ceci est vraisemblablement dû à la sécheresse aiguë ayant sévi en 2001.

- L'effet de l'hylésine sur la croissance et la production des arbres paraît en rapport avec la densité de plaques de ponte par arbre. Les données relevées en 2001 semblent confirmer les observations mentionnées en 2000 bien que l'année 2001 soit marquée par une très faible production (3,4 à 8 Kg/arbre en moyenne pour les différentes catégories d'infestation).

- La présence de l'insecte peut avoir un effet sur la croissance et la production des arbres. Cependant cet effet n'apparaît pas aussi net pour des infestations faibles à moyennes avec un nombre cumulé de plaques variant de 9 à 15 par arbre.

En effet, en ce qui concerne la croissance végétative, en 2000 l'allongement des rameaux était en moyenne de 23,7 cm/rameau pour les arbres sains, de 20 cm pour les catégories d'infestation 1-11 plaques, 12 à 20 et 21 à 35 plaques et a chuté à 17 cm lorsque la densité de plaques a dépassé 35 par arbre.

En revanche en 2001, l'allongement des rameaux est sensiblement proche pour les 3 premières catégories (sains, 1-11 plaques et 12 à 20 plaques) et ne se trouve notablement affecté qu'au-delà de 20 plaques/arbre (18 à 20 cm).

Quant à l'impact sur la production des arbres, en dehors de l'année 1999 (année plus) où la production commence à baisser sensiblement au-delà de 11 plaques/arbre comparativement aux arbres sains (30 Kg/arbre) et chute notablement quand l'infestation dépasse 20 plaques/arbre, il est en revanche plus difficile de mettre en évidence des différences de production entre les catégories d'infestation en 2000 et 2001 en raison de l'alternance. Il en est de même dans le cas de la parcelle suivie en 2001 (tableau II) où la faible production due à l'alternance ne permet pas de mettre en évidence des différences significatives entre catégories d'infestation (Tableau II).

**Tableau II : Relation entre le niveau d'infestation (nombre de plaques/arbre) et la production en 2001**

Catégorie d'infestation (Nbre de plaques/arbre)	Nbre d'arbres	Nbre moyen de plaques/arbre	Récolte en kg/arbre en 2001
0 (sain)	19	0	5.88
1-5 plaques	79	3.45	6.35
6-10 plaques	107	7.88	5.04
11-20 plaques	209	17.15	4.02
> 20 plaques	125	25.9	4.95

En revanche, quand on considère la moyenne de production des 3 années 1999, 2000 et 2001 (tableau I), on constate que la production baisse au fur et à mesure que la densité de plaques augmente et notamment quand celle-ci dépasse 11 plaques/arbre confirmant ainsi la tendance constatée en 2000.

Pour conclure et en attendant les relevés de production en 2002 (année plus), on peut avancer que l'effet dépressif de l'hylésine sur la production commence à se manifester lorsque la densité de plaques/arbre dépasse la dizaine et qu'il devient assez significatif au-delà de 20.

**Tableau III : Effet de l'entretien complémentaire sur la croissance végétative**

Parcelle	Nbre d'arbres	Nbre de rameaux contrôlés		Allongement moyen /rameau en cm	
		2000	2001	2000	2001
Bien entretenu	70	685	700	36.3	29.2
Entretien normal	70	692	700	24.7	23.88

**Tableau IV : Effet de l'entretien complémentaire sur le développement de l'insecte**

Parcelle	Nbre d'arbres	Nbre de plaques			Nbre de plaques/arbre			Tl% des arbres (nouvelles plaques)		Adultes sortis					
										2000			2001		
		1999	00	01	1999	00	01	00	01	Total	/arbre	/plaque	Total	/arbre	/plaque
Bien entretenu	70	180	53	3	2.57	0.76	0.04	31.4	2.86	115	1.64	0.64	15	0.21	0.28
Entretien normal	70	201*	101	5	2.1*	1.44	0.07	47.1	5.71	145*	1.51*	0.72	57	0.74	0.51

\* sur 96 arbres de contrôle

L'examen des tableaux III et IV permet de dégager les remarques suivantes :

- L'amélioration de l'entretien s'est traduit aussi bien en 2000 qu'en 2001 par une meilleure croissance végétative (tableau III).

- En revanche l'impact de l'entretien n'apparaît pas aussi net sur le comportement et le développement de l'hylésine dont la ponte a considérablement régressé en 2001 dans les deux parcelles bien qu'elle reste légèrement plus élevée dans le cas d'un entretien normal.

Le nombre d'adultes sortis en 2000 aussi bien par arbre que par plaque de ponte apparaît très proche pour les 2 parcelles (1.64 contre 1.51), alors qu'il baisse considérablement en 2001 tout en restant plus faible dans la parcelle bien entretenue (0.21/arbre contre 0.74). Le nombre d'adultes survivants par plaque suit également la même tendance aussi bien en 2000 qu'en 2001.

A la lumière de ces résultats et compte tenu de la régression importante de l'infestation en 2001, il serait difficile de conclure quant à l'impact éventuel défavorable d'un meilleur entretien sur le développement de l'hylésine.

**c. Etude du comportement de l'hylésine en conditions semi contrôlées  
(infestation artificielle)**

Les travaux menés en 2001 ont consisté à :

- Achever les contrôles de l'essai d'infestation artificielle entrepris en 2000.

- Mettre en place un nouvel essai d'infestation artificielle en 2001 sur des arbres irrigués régulièrement et des arbres conduits en sec de différentes variétés. Cet essai a comporté également le contrôle de l'épaisseur et du taux d'humidité de l'écorce pour vérifier leur lien éventuel avec le comportement de ponte et le développement des stades préimaginaux de l'insecte.

Les résultats afférents aux essais 2000 et 2001 sont récapitulés aux tableaux V, VI et VII.

**Tableau V : Comportement de ponte et développement de l'hylésine vis à vis  
de la variété et du mode de conduite sous conditions semi-contrôlées – essai 2000**

Variété	Apport d'eau*	Nbre d'arbres	Nbre de Couples**	Nbre de plaques évoluées			Sortie des adultes en 2001		
				Total	/arbre	/couple	/couple	/arbre	/ plaque de ponte
Meski	0	4	8	16	4	2	5.75	11.5	2.87
	1	3	6	7	2.3	1.17	3.77	7.3	3.14
Picholine	0	1	2	3	3	1.5	5	10	3.33
	1	1	2	3	3	1.5	4	8	2.66
Chetoui	1	1	2	3	3	1.5	5	10	3.33
Chemlali	0	1	2	1	1	0.5	1	2	2
Changloréal	0	1	2	3	3	1.5	2.5	5	1.66
Leccino	0	1	2	3	3	1.5	1	2	0.66

\* Apport d'eau : 0 sans irrigation ; 1 avec irrigation à la cuvette à partir du 8/6/00

\*\* Mise en place des couples à partir du 24/4/00 jusqu'au 16/5/00.

**Tableau VI : Comportement de ponte et développement de l'hylésine en conditions semi contrôlées - essai 2001**

Variété	Apport d'eau*	Nbre d'arbres	Nbre couples mis en place (30/4/2001)	Nbre morçues nutritionnelles	Nbre plaques évouées			Adultes Sortis Automne 01 - printemps 02		
					Total	/arbre	/couple	/couple	/arbre	/plaque
Meski	0	5	7	36	15	3	2.14	2.57	3.6	1.2
	1	2	2	14	25	12.5	12.5	21	21	1.68
Picholine	0	1	1	4	4	4	4	13	13	3.25
	1	1	2	14	7	7	3.5	3.5	7	1
Chetoui	0	1	1	7	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	6	0	0	0	0	0	0
Changloreal	1	1	1	4	8	8	8	14	14	1.75

\* 0 sans irrigation, 1 avec irrigation au goutte à goutte.

**Tableau VII : Variation des caractéristiques de l'écorce sur les arbres soumis à l'infestation artificielle en 2001 en rapport avec la variété, sa localisation (tronc, charpentière) et le mode de conduite (en sec ou en irrigué)**

Variété	Apport d'eau	Nbre d'arbres	Caractéristiques de l'écorce			
			Epaisseur écorce en mm		HR %	
			Tronc	Charpentière	Tronc	Charpentière
Meski	0	5	3.9	3.3	41.0	41.86
	1	2	4.04	2.85	45.07	47.67
Picholine	0	1	5.25	4.24	40.6	45.2
	1	1	5.33	3.84	50.8	54.8
Chetoui	0	1	4.01	3.02	45.7	50.48
	1	1	3.52	3.32	49.01	54.1
Changloreal	1	1	3.89	2.68	45.2	50.4
Chemlali	0	1	4.51	3.03	39.6	42.4
	1	1	3.72	3.66	51.3	52.3

L'examen des résultats des essais 2000 et 2001, permet de relever les remarques suivantes :

- En 2000 (tableau V), le nombre de plaques de ponte par couple apparaît sensiblement le même pour la plupart des variétés quel que soit le mode de conduite (1,2 à 2) à l'exception de la variété chemlali non irrigué où il n'est que de 0.5 montrant par là sa faible sensibilité à l'égard de l'hylésine.

Les possibilités de survie de l'insecte exprimées par le nombre d'adultes sortis par couple ou par plaque de ponte ont été les plus favorables chez les variétés Meski, Picholine et Chetoui (4 à 5.75 adultes/couple et 2.7 à 3.3 adultes/plaque); de faibles différences peu significatives étant observées entre modes de conduite au niveau des variétés Meski et Picholine en faveur des arbres non irrigués. Quant aux autres variétés, le nombre d'adultes sortis par couple était de 2.5 chez la variété Changloréal et seulement de 1 pour les variétés Chemlali et Leccino alors que le nombre de survivants par plaque oscillait entre 0.6 et 2.

- En 2001 (tableau VI), l'irrigation étant mieux maîtrisée par le système goutte à goutte, l'apport d'eau semble bien favoriser l'activité de ponte par couple et le nombre d'adultes survivants par plaque pour les variétés Meski (12.5 plaques/couple et 1.7 adultes/plaque) et Changloréal (8 plaques/arbre et 1.75 adultes/plaque), tandis que pour la variété Picholine, le nombre de plaques/couple est sensiblement le même en irrigué et en sec (3,5 à 4), mais le nombre de survivants par couple et par plaque apparaît nettement plus élevé en conditions pluviales (13 et 3.25 respectivement).

Enfin et paradoxalement, aucune plaque de ponte n'a pu être relevée sur les deux arbres de la variété Chetoui (en sec et en irrigué). Cette absence de ponte ne peut être expliquée que par l'état des couples mis dans les manchons.

- L'examen des données relatives aux variations de l'épaisseur et du taux d'humidité de l'écorce en rapport avec la variété et le mode de conduite (tableau VII), ne permet pas de mettre en évidence un effet éventuel de l'épaisseur de l'écorce sur l'importance de l'infestation en 2001. En revanche, ce qu'on peut remarquer c'est que l'irrigation se traduit par l'augmentation de l'humidité relative de l'écorce chez toutes les variétés d'environ 4 à 10%, mais que son effet favorable sur le degré d'infestation et la survie de l'insecte n'est apparu d'une façon significative que chez la variété Meski et probablement chez la variété Changloréal en 2001. Cet effet semble toutefois être inversé dans le cas de la Picholine où les arbres non irrigués paraissent être relativement plus favorables au développement de l'insecte.

Finalement et au terme de ces deux années d'expérimentations en conditions semi contrôlées, il nous est difficile, à la lumière des résultats obtenus, de tirer des conclusions définitives quant au comportement de l'hylésine vis à vis de la variété et du mode de conduite. Néanmoins, concernant la sensibilité variétale, certaines des variétés testées sont relativement plus favorables au développement de l'insecte telles que les variétés Meski, Picholine, Chetoui, Changloréal alors que la Chemlali et la Leccino le sont moins. Quant à l'apport d'eau d'irrigation, les observations menées en 2001 ont permis de constater un effet favorable de l'irrigation sur le développement de l'hylésine notamment chez les variétés Meski et Changloréal.

#### d. Topographie de l'infestation au niveau de la parcelle

L'étude de la répartition spatiale de l'infestation par l'hylésine a été réalisée en 2001 sur une parcelle totalisant 680 plants d'oliviers appartenant à la SODASS (539 de la variété Meski, 137 de la variété Picholine, 2 de la variété Oueslati et 1 plant de chacune des variétés Besbessi et Marsaline), moyennant le relevé des plaques d'hylésine aussi bien celles anciennes que celles des années 2000 et 2001.

Cette parcelle a également servi pour l'estimation de la nuisibilité. L'étude de la répartition de l'infestation au niveau de la parcelle et l'application d'un logiciel approprié a permis de cartographier les foyers selon la densité de plaques par arbre (fig. 1).

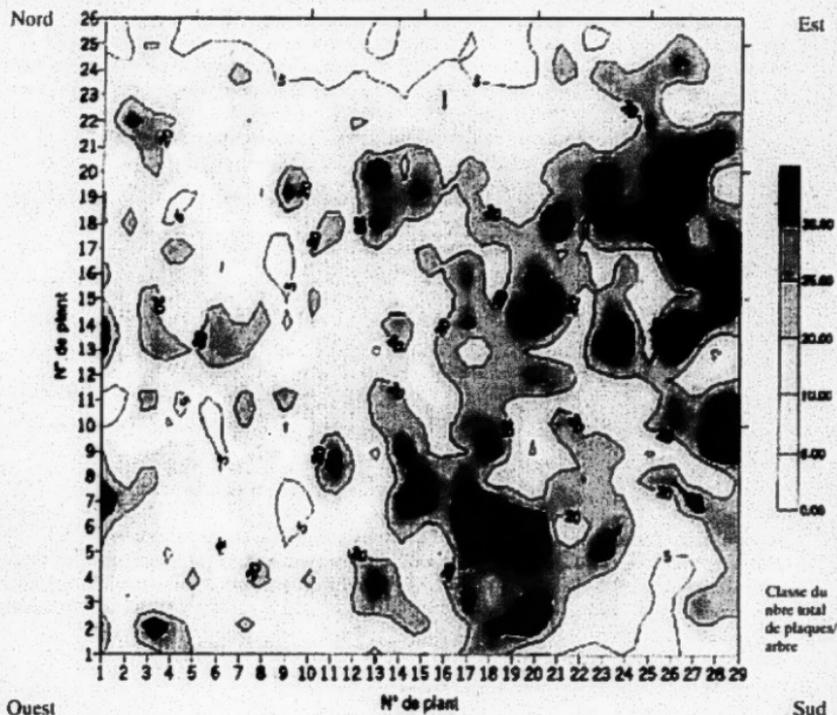


Fig. 1 : Topographie de l'infestation au niveau de la parcelle (nombre total de plaques/arbre)

La figure 1 montre que la distribution de l'attaque n'est pas uniforme sur l'ensemble de la parcelle mais plutôt agrégative avec des foyers primaires (nombre cumulé de plaques/arbre supérieur à 25) localisés essentiellement au bord de la parcelle du côté Sud Est.

Tout se passe comme si le foyer primaire au démarrage de l'attaque a eu tendance avec le temps à faire tâche d'huile avec le développement de foyers primaires très localisés et dispersés tout autour, laissant penser que l'hylésine peut être considéré comme un insecte relativement sédentaire, contrairement au neiron qui est capable de se déplacer sur plus d'un kilomètre. Autrement dit, les adultes qui sortent d'un arbre infesté, ont tendance à y rester et à le réinfester de nouveau. Mais ce comportement a des limites en particulier lorsque l'infestation cumulée sur plusieurs années devient importante et se traduit par une craquelure généralisée de l'écorce du tronc. Dans ce cas, l'insecte a tendance à migrer de l'arbre fortement infesté vers les arbres avoisinants, c'est ce qui explique la présence de foyers localisés.

Un autre facteur intervient probablement dans le déterminisme de l'attaque est celui afférent à l'état de l'arbre et sa localisation au sein du verger.

Quand à l'effet variétal, le relevé du nombre de plaques de ponte par arbre pour les 2 principales variétés cultivées dans la parcelle (Meski et Picholine) ne permet pas de mettre en relief des différences significatives entre les niveaux d'infestation (tableau VIII)

Tableau VIII : variation du niveau d'infestation en rapport avec la variété

Variété	Nbre d'arbres	Nbre de plaques de ponte/arbre			Adultes sortis en 2000	
		2000	2001	Total (anciennes + 2000 + 2001)	/plaque	/arbre
Meski	539	3.11	1.14	17.99	1.41	4.39
Picholine	137	3.17	1.19	15.27	1.52	4.82

#### e. Envol adultes et taux de parasitisme

Le relevé des trous de sortie des adultes d'hylésine et de ses parasitoïdes sur des plaques de ponte marquées (ponte du printemps 2000), a permis de suivre l'envol des adultes d'hylésine de l'automne 2000 jusqu'au printemps 2001 et d'estimer le taux de parasitisme (tableau VIII et fig. 2).

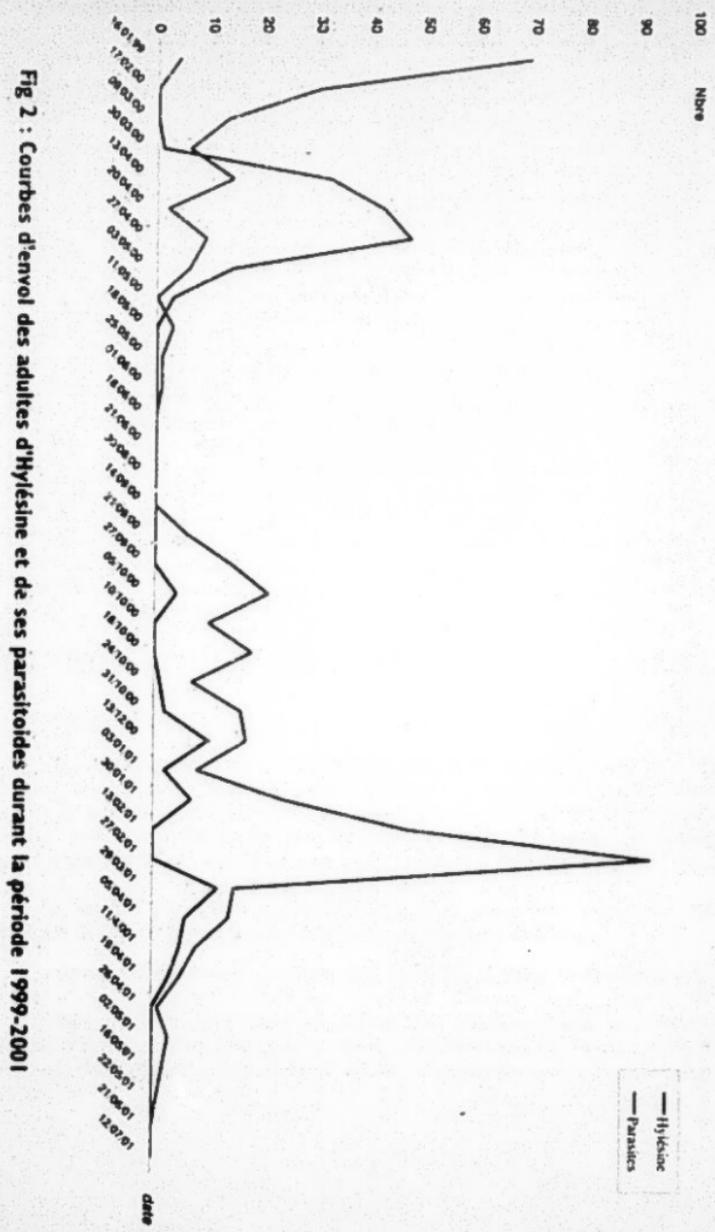


Fig 2 : Courbes d'envol des adultes d'Hylésine et de ses parasitoides durant la période 1999-2001

Tableau IX : Envol des adultes d'hylésine et taux de parasitisme en 2000 - 2001

Date de contrôle	Sortie adultes			Taux de parasitisme %
	Hylésine	Parasitoïdes	Total	
14/9/00	0	0	0	
21/9/00	0	6	6	100.00
27/9/00	0	14	14	100.00
05/10/00	4	21	25	84.00
10/10/00	0	10	10	100.00
18/10/00	0	18	18	100.00
24/10/00	1	7	8	87.50
31/10/00	2	16	18	88.89
13/12/00	10	17	27	62.96
03/01/01	2	8	10	80.00
30/01/01	7	24	31	77.42
13/02/01	0	47	47	100.00
27/02/01	0	92	92	100.00
29/3/01	12	15	27	55.56
05/4/01	6	14	20	70.00
11/4/01	5	8	13	61.54
19/4/01	3	5	8	62.50
26/4/01	0	1	1	100.00
02/5/01	0	3	3	100.00
16/5/01	0	2	2	100.00
22/5/01	0	1	1	100.00
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>329</b>	<b>381</b>	<b>86.35</b>

Il en ressort que :

- L'envol de la génération automnale s'est déroulé du 5 octobre 2000 au 30 février 2001, soit une durée de 117 jours, alors que celui de la génération printanière 2001 avait démarré le 29 mars 2001 et s'est achevé très rapidement le 26 avril, soit une durée d'envol relativement très courte (29 jours) comparativement à celle des années précédentes. Le nombre d'adultes sortis est à égalité pour les 2 générations (26 adultes).

- Le taux de parasitisme global pour les deux générations (automnale 2000 et printanière 2001) apparaît très élevé avec un taux moyen de plus de 86%.

Les sorties massives des parasitoïdes sont observées au début de l'automne et à la fin de l'hiver.

Ce taux de parasitisme élevé a joué un rôle important dans la réduction des populations d'hylésine durant l'automne et l'hiver 2000/2001 (taux de réduction de 91.5%) et au printemps 2001 (taux de parasitisme de 65.3%) comparativement à l'année précédente 1999/2000.

## CONCLUSIONS

La poursuite des observations en 2001 et durant les premiers mois de 2002, a permis de compléter celles des années précédentes (1999 et 2000) et de confirmer un tant soit peu les résultats signalés dans le rapport 2000.

En ce qui concerne la nuisibilité de l'insecte, l'effet sur la croissance et la production est en rapport avec la densité de plaques par arbre.

Pour des arbres âgés actuellement d'une douzaine d'années, l'effet dépressif de la présence de l'insecte sur la croissance et la production ne commence à être perceptible que lorsque le nombre cumulé de plaques par arbre dépasse la dizaine et devient notable au-delà de 20. Ces résultats mériteraient d'être vérifiés en 2002 (année de production).

L'étude du comportement de l'insecte et des facteurs susceptibles d'agir sur le déterminisme de l'attaque n'a pas permis au terme de trois années d'observation d'élucider clairement l'impact des conditions de culture et du facteur variétal sur le développement de l'hylésine.

Néanmoins, quelques résultats peuvent être retenus. En conditions semi contrôlées, l'activité de l'insecte semble être favorisée par la vigueur des arbres et par conséquent par l'apport d'eau d'irrigation. Des arbres conduits en pluvial et se trouvant en conditions de stress hydrique (insuffisance des pluies) paraissent limiter le développement de l'hylésine.

Quant à l'effet variétal, l'insecte semble bien manifester un choix préférentiel vis à vis des variétés Meski, Picholine et Chetoui, alors que la variété Chemlali paraît la moins attractive. L'insecte paraît aussi se comporter de la même manière vis à vis des variétés Meski et Picholine dont les taux d'infestation sont sensiblement les mêmes.

Dans les conditions naturelles, l'amélioration des conditions d'entretien (taille, travail du sol notamment) paraît se traduire par une réduction relative de l'infestation. Mais ce résultat mériterait d'être vérifié, étant donné que la baisse du niveau d'infestation était généralisée dans l'ensemble des parcelles en 2001.

L'étude de la topographie de l'attaque au niveau de la parcelle, a permis de remarquer que la répartition de l'infestation cumulée sur plusieurs années n'est pas homogène et que sa cartographie met en relief des foyers primaires localisés du côté de la bordure Sud Est de la parcelle, montrant par là le comportement relativement sédentaire de l'insecte, lequel a tendance, une fois installé sur un sujet, à y rester puis à migrer vers les arbres avoisinants lorsque ce dernier devient inadéquat pour son développement (craquelure de l'écorce).

Enfin, concernant les facteurs de régulation des populations, en plus de l'effet du climat (hausse des températures estivales et sécheresse), le parasitisme qui a connu un accroissement notable en 2001 avec un taux dépassant les 85%, paraît jouer un rôle important dans la réduction des populations d'hylésine.

### 3.2. Etude des populations des principales espèces nuisibles.

#### Cas du psylle de l'olivier

- Les adultes de psylle soumis à un examen minutieux de leurs ailes antérieures, pour ont révélé que l'espèce est incontestablement *Euphyllura olivina* COSTA. Cette identification nous a été confirmée par Dr Lauterer .

- Les syrphes : Les identifications que nous a communiqués Dr Marcos ont révélé la présence de trois espèces de syrphes : *Meliscaeva auricollis*, *Scaeva mecogramma* et *Episyrphus balteatus*. Celles-ci espèces viennent allongées la liste des syrphes prédatrices du psylle identifiées déjà en 1997.

### 3.3. Etude des espèces secondaires ou d'apparition nouvelle :

#### Cas du Cerambycide

Suite à la pullulation du cerambycide chez les charbonniers en 2000, nous avons procédé à l'étude de ce nouveau ravageur d'apparition nouvelle dont le nom scientifique est bien *Xylotrechus stebbingi* (Coleoptera, Cerambycidae).

Au cours de 2001 et dans les conditions de plein champs, l'espèce a accompli deux générations. Les premières adultes de la première génération ont fait leur apparition depuis début avril et leur envol s'est poursuivi jusqu'à début juin alors que ceux de la seconde génération se sont apparus de début août à début octobre. Pour les deux générations, l'envol des adultes a duré près de deux mois.

Au cours de son développement, l'insecte passe par cinq stades larvaires. Le dimorphisme sexuel entre les adultes des deux sexes est net. Les femelles disposent à leur extrémité postérieure d'une tarière qui lui permet de déposer ses œufs dans les trous et anfractuosités de l'écorce.

### 3.4. Amélioration des méthodes de surveillance et de lutte.

#### a. Surveillance des populations.

Les captures de teigne dans les pièges sexuels ainsi que de la mouche de l'olive dans les gobes mouches ont montré des envols trop faibles des adultes des deux ravageurs dans tous les sites de surveillance. Il en est de même pour les infestations à l'exception d'un foyer de teigne qui s'est manifesté à Hajeb pendant la génération carpophage dont les infestations ont atteint les 30%.

**b. Amélioration des méthodes de lutte contre la teigne de l'olivier par des lâchers de *Trichogramma oleae* (souche 2) parasite oophage contre les œufs de la deuxième génération:** Malgré les fortes densités de trichogramme lâchés (15000 tricho par arbre en trois lâchers de 5000) les résultats n'étaient pas concluants et aucun parasitisme n'a été détecté à Torba et Bir Mellouli alors qu'à Hajeb huit œufs seulement ont été parasités. Cet échec pourrait être du en fait soit aux conditions climatiques qui se sont caractérisées par une siccité de l'air et des températures élevées ou bien à une perte des potentiellités des trichogrammes lâchés (ce qui reste à déterminer).

### c. Enfouissement des pupes de la mouche de l'olive :

La technique de lutte par enfouissement des pupes dans le sol semble prometteuse. En effet, comme mentionné dans le tableau ci dessous, les pourcentages de mouches sorties chutent de 25 % à partir d'une profondeur de 5 cm dans le sable non tamisé. La baisse des sorties est d'autant plus importante que la profondeur augmente. Dans du sable tamisé, les pourcentages de sorti sont plus élevés.

Profondeurs d'enfouissement des pupes	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
Sable tamisé	90.45 %	76.86 %	70.23 %	23.9 %
Sable non tamisé	74.1 %	66 %	65.5 %	18.22 %

Pourcentage de sorti des adultes de la mouche de l'olive.

### d. Production des auxiliaires biologiques :

Au cours de 2001, l'unité d'élevage a produit près de 3 millions de *Trichogramma oleae* et 14 millions de *T. caccoecia*, ce qui a nécessité près de 1 kg d'œufs irradiés d'*Ephestia kuhniella*. En fait, la production totale d'E.k. a atteint les 150.000 adultes qui ont pondu près de 1.85 kg d'œufs.

**ACTION 4:**

**INDUSTRIES OLEICOLES  
ET VALORISATION DES SOUS  
PRODUITS**

## ACTION 4 : HUILE D'OLIVE , ELABORATION DES OLIVES DE TABLE ET SOUS PRODUITS

### Activité 1 : Extraction de l'huile d'olive

L'unité "Technologie et qualité" créée en 2000 constituée par les membres suivants :

Prénoms et Noms	grade	Point d'attache	spécialité
Mohsen Khlif	CR	IO	Oléotechnie
Mondher Kachouri	CR	IO	Elaboration des olives de table
Naziha G-Kamoun	AC	IO	Biologie
Moncef Cossentini	MC	IPEIS	Chimie organique
Boubaker Karray	CR	IO	Agro-économie
Mohammed Ayadi	AR	IO	Génie chimique

a continué, avec les chercheurs de l'unité " Systèmes de production oléicole et arboricole", la réalisation de ses programmes de recherche qui s'inscrivent dans l'action quatre du Projet Fédérateur "Oléiculture Oléotechnie", qui s'intitule, "Huile d'olive, élaboration des olives de table et sous produits".

Responsable de l'action : Mohsen KHLIF  
 Responsable de l'activité "Huile d'olive" : Mohsen KHLIF  
 Responsable de l'activité "olive de table " : Mondher Kachouri  
 Responsable de l'activité "sous produits" : Hafedh Jamil Mellouli

#### Equipe de recherche-développement de l'activité "Huile d'olive"

Cette équipe (Huile d'olive, élaboration des olives de table et sous produits) est renforcée courant le 4<sup>ème</sup> trimestre par une jeune étudiante préparant un DEA

Mohsen KHLIF	C. de Recherche
Naziha GRATI KAMMOUN	A. de recherche
Mohammed AYADI	A. de recherche
Mohammed Néji AROUS	Ingénieur
Habib Rekik	Ingénieur adjoint
Hayet Fourati	Etudiante Fac. sc.
Aïda Lazzez	Etudiante Fac. sc.
Med Taïeb Hamdi	Tech. sup.
Lotfi Amdouni	Tech. sup.
Bouthaina Rekik-Fakhfakh	Tech. sup. temp.
Besma Bouarada	Etudiante Fac. Sc.

Equipe de recherche-développement de l'activité "élaboration des olives de table" :

Mondher Kachouri	C. de Recherche
Nadia ben Abd Rabbah	Etudiante Fac. sc
Taroub Bouzaïène	Etudiante Fac. sc.

Equipe de recherche-développement de l'activité "sous produits"

Béehir Ben Rouina	C. de Recherche
Kamel Gargouri	A. de Recherche
Med Yousfi	ingénieur
Med Mlaouah	Technicien
Anouar Jribi	Ouvrier

- Partenaires Chercheurs et personnel de l'I. O.

Nom & Prénom	Identification	objet
Ahmed Trigui et col.	Dir. de recherche	Ces deux équipes ont rompu, courant cette année, leur collaboration habituelle avec l'équipe de la sous action huile d'olive.
M. M'sallem et col.	Chargé de recherche	
Boubaker Karray	chargé de recherche	Analyse statistique des données
Abdelaziz Sahnoun	Ingénieur adjoint	Analyse statistique des données
Mounir Abichou	Ingénieur	Systèmes d'extraction et caractérisation des variétés du Sud
Mme Ben Khalifa	Ingénieur adjoint	L'absence de production due à la sécheresse a minimisé la contribution de l'équipe de la station de Zarzis
Ahmed Méliène	Ouvrier	
Labiadh Labiadh	Ouvrier	
B. Ben Rouina et col.	Chargé de recherche	l'époque optimale de récolte des olives.
Ouled Amor et col.	Ingénieur	" " "
Ali Rhouma	Attaché de recherche	Effet des champignons sur la qualité de l'huile

Chercheurs et enseignants-chercheurs appartenant à d'autres établissements

Nom & Prénom	Identification	Etablissements	objet
Moncef Cossentini	Maitre de conférences	I.P.E..I.S.	encadrement étudiants en 3ème cycle
Ammar Ben Brahim	Prof.	ENIG.	Encadrement DEA
Abderabbou	Assistante	INSAT	
Thouraya ben Hassine	Assistante	ISET	encadrement P.F.E.
Jamil Hafdth Mellouli		INRAT.	
Sami Sayadi	Maitre de conférences	CBS	Analyse sol et margines
Houcine Taamallah	C.R	IRA Mednine	Analyse sol et margines

Partenaires de recherche et de développement

Nom & Prénom	Organisme	Nature et objet de la participation
Mohamed Bel Aid (Gafsa)	Agriculteur	- fourniture d'échantillons d'olive
El Alla (Kairouan)	Agriculteur	- fourniture d'échantillons d'olive
Soufiène Kallel (Sfax)	Oléfacteur	- réalisation d'essais à l'huilerie
Société les frères Abida (Sfax)	Oléfacteur	- réalisation d'essais à l'huilerie
CFRA Souassi (Mahdia)	AVFA	- fourniture d'échantillons d'olive
CFRA Jammel (Monastir)	AVFA	- fourniture d'échantillons d'olive
CFRA Sbeitla (Kasserine)	AVFA	- fourniture d'échantillons d'olive
CFRA Barrouta (Kairouan)	AVFA	- support logistique
Sté. de mise en valeur SODAS. (Kairouan)	O.T.D	- fourniture d'échantillons d'olive
Sté. de mise en valeur Sbeitla (Kasserine)	Privé	- fourniture d'échantillons d'olive
Agro-Combinat El Khiem (Nabeul)	O.T.D	- fourniture d'échantillons d'olive
Agro-Combinat Hached (Nabeul)	O.T.D	- fourniture d'échantillons d'olive
Agro-Combinat Mohsen Limem (Siliana)	O.T.D	- fourniture d'échantillons d'olive
Agro-Combinat Hached (Nabeul)	O.T.D	- fourniture d'échantillons d'olive
Lycée Agricole Bouchrik (Nabeul)	AVFA	- support logistique
Lycée Agricole Tibar (Béja)	AVFA	- support logistique
Agro-Combinat El Khadra Sbeitla	O.T.D	- fourniture d'échantillons d'olive
Agro-Combinat Oued Derb (Kasserine)	O.T.D	- fourniture d'échantillons d'olive
Sté. de mise en valeur Jelma (Sidi Bouzid)	Privé	- fourniture d'échantillons d'olive
Sté. de mise en valeur El Itizez (Sidi Bouzid)	Privé	- fourniture d'échantillons d'olive
Agro-Combinat Touila (Sidi Bouzid)	O.T.D	- fourniture d'échantillons d'olive
Agro-Combinat Chammekh (Mednine)	O.T.D	- réalisation d'essais et " "
A-C Essaléma Menzel Chaker (Sfax)	O.T.D	- réalisation d'essais et " "
A-C Chaal El Ghraïba (Sfax)	O.T.D	- réalisation d'essais et " "
SOTRAPA (Nâasène)	Privé	- réalisation d'essais et " "

Période de réalisation

+ Activité huile d'olive	: 1997 - 2003
élaboration olive de table	: 1997 - 2003
Soas produits	: 1999 - 2002

- Source de financement : Budget de l'I.O. (titre I) et Projet fédérateur (IRESA).

## **I. ACTIVITES DE RECHERCHES-DEVELOPPEMENT REALISEES.**

### ***A. Recherches***

#### **1. Problématique**

Une production moyenne de 157000 tonnes d'huile, 15000 tonnes d'olive de table, 300 000 tonnes de grignons environ et près 30.000 000 de journées de travail par an, font du secteur oléicole, un secteur de grande importance dans l'économie nationale.

Cependant, la moyenne actuelle des huiles de bonne qualité est de l'ordre de 30 %, donc la majeure partie des huiles produites ne possèdent pas les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques exigées, sans oublier le problème de la non conformité à la norme internationale de commercialisation, de quelques huiles tunisiennes, situation aggravée par certaines mauvaises traditions, tel que le travail à façon. Vient s'ajouter à cela la conduite non rationnelle du nouveau matériel d'extraction. D'autre part, la richesse variétale de l'oléicole tunisienne n'est pas bien exploitée, les potentialités agronomiques et technologiques, d'un grand nombre de cultivars restent encore inconnues. L'étude des caractéristiques physico-chimiques de leurs huiles permettrait de promouvoir la production d'huile pouvant être reconnue par des attributs qualitatifs propres au cultivar ou à la zone de provenance (huile d'appellation d'origine contrôlée), ce qui contribuerait à l'amélioration de la qualité et à l'augmentation de la valeur ajoutée de ce produit.

D'un autre côté, l'industrie de transformation des olives produit chaque année plus de 500.000 tonnes de margines, qui n'ont aucune utilisation et dont la gestion pose en Tunisie, comme ailleurs, des problèmes considérables pour la collecte, l'évacuation et le stockage, en raison de l'effet nocif consécutif à la forte charge polluante et toxique contenue dans ce produit. Ces problèmes ne cessent de s'aggraver avec l'accroissement des productions et la reconversion des systèmes d'extraction d'huile d'olive en chaînes continues consommatrices d'eau.

En ce qui concerne l'élaboration des olives de table en Tunisie, elle est pour la plupart assurée par les ménages d'une manière artisanale. En outre, les unités industrielles à nombre limité traitent des quantités importantes. Elles suivent presque le même processus sans diversifier les méthodes d'élaboration (de fermentation).

#### **2. Objectifs**

L'action "Huile d'olive, élaboration des olives de table et sous produits" vise :

- L'amélioration du taux des huiles de bonne qualité, possédant les meilleures caractéristiques, sur le plan odeur, saveur, diététique et nutritionnel, de la production nationale,
- la mise en valeur les huiles de certaines variétés tunisiennes présentant des caractéristiques particulières (production d'huile d'appellation d'origine contrôlée),
- la caractérisation technologique des variétés d'olivier tunisiennes ou introduites, en vue de l'exploitation de leurs potentialités, soit par leur propagation, soit par leur utilisation dans le programme d'amélioration génétique, tels que les cultivars utilisés lors de la réalisation du projet AGO,

- la contribution à la sauvegarde du patrimoine oléicole qui est constamment menacé par l'érosion génétique,
- la rationalisation de la conduite du matériel d'extraction de l'huile, surtout les nouvelles technologies, afin de minimiser les pertes et réduire les coûts,
- la maîtrise des conditions d'élaboration des olives de table, une fermentation mal réalisée conduit à des risques de pertes très importantes tant sur le plan coût que sur le plan de la salubrité du produit fini (toxi-infections alimentaires) et la diversification de la gamme de produits finis, surtout si nous désirons atteindre les prévisions de production de l'ordre de 30.000 tonnes dont 5000 seront destinés à l'exportation, à l'horizon de 2007,
- le développement de nouvelles méthodes d'élaboration des olives de table,
- la valorisation des sous produits de l'industrie de transformation des olives (grignons et margines) par leur utilisation en tant que fertilisants biologiques par leur application en l'état ou après compostage sur le sol,
- la mise au point de techniques appropriées d'apport de ces effluents, la détermination des doses adéquates et les moments opportuns de leur application,
- le suivi, à longue échéance, de l'évolution de la fertilité du sol, ainsi que sa structure et texture,
- l'étude de l'évolution de la flore microbienne du sol en relation avec la nature de l'effluent et sa dose d'apport,
- le suivi de la cinétique de dégradation, de migration ou d'accumulation des phénols apportés par la margine dans le sol,
- l'évaluation, à longue échéance et suite à des apports répétés au fil des ans de l'impact de cette opération sur le sol, la culture et l'environnement.

- la contribution à la sauvegarde du patrimoine oléicole qui est constamment menacé par l'érosion génétique,
- la rationalisation de la conduite du matériel d'extraction de l'huile, surtout les nouvelles technologies, afin de minimiser les pertes et réduire les coûts,
- la maîtrise des conditions d'élaboration des olives de table, une fermentation mal réalisée conduit à des risques de pertes très importantes tant sur le plan coût que sur le plan de la salubrité du produit fini (toxi-infections alimentaires) et la diversification de la gamme de produits finis, surtout si nous désirons atteindre les prévisions de production de l'ordre de 30.000 tonnes dont 5000 seront destinés à l'exportation, à l'horizon de 2007,
- le développement de nouvelles méthodes d'élaboration des olives de table,
- la valorisation des sous produits de l'industrie de transformation des olives (grignons et margines) par leur utilisation en tant que fertilisants biologiques par leur application en l'état ou après compostage sur le sol,
- la mise au point de techniques appropriées d'apport de ces effluents, la détermination des doses adéquates et les moments opportuns de leur application,
- le suivi, à longue échéance, de l'évolution de la fertilité du sol, ainsi que sa structure et texture,
- l'étude de l'évolution de la flore microbienne du sol en relation avec la nature de l'effluent et sa dose d'apport,
- le suivi de la cinétique de dégradation, de migration ou d'accumulation des phénols apportés par la margine dans le sol,
- l'évaluation, à longue échéance et suite à des apports répétés au fil des ans de l'impact de cette opération sur le sol, la culture et l'environnement.

### 3. Composantes de l'action de recherche

#### a. Composantes de l'activité "Huile d'olive".

Opération à entreprendre	Equipe (chercheur, technicien...)	Responsable de l'action	temps alloué (%)
1. Etude de l'influence des variables environnementales, édapho-climatiques et agronomiques sur les caractéristiques chimiques et organoleptiques de l'huile	Mohsen KHLIF	Mohsen KHLIF	20
	Med EI AYADI		15
	Med Néji AROUS		15
	Habib Rekik,		20
	Med T. Hamdi, B. Rekik		20
2. L'étude des caractéristiques chimiques et organoleptiques des huiles en fonction de la variété	Naziha G. KAMMOUN	Naziha G. KAMMOUN	20
	Mohsen KHLIF,		20
	Med EI AYADI, Hayet FOURATI,		20
	Med Néji AROUS		100
	Habib Rekik		15
	Med T. Hamdi,		20
	Lotfi Amdouni		20
B. Rekik	80		
3. L'étude du rapport entre la maturité des olives et la qualité (chimique et organoleptique) et le rendement en huile	Mohsen KHLIF	Mohsen KHLIF	20
	Aïda LAZZEZ		100
	Med EI AYADI		15
	Med Néji AROUS,		15
	Habib Rekik,		20
	Med T. Hamdi,		20
	B. Rekik Lotfi Amdouni,		10
4. La détermination de l'effet des modes et des conditions de stockage sur les caractéristiques chimiques et organoleptiques de l'huile d'olive.	Mohsen KHLIF	Mohsen KHLIF	20
	Med EI AYADI		10
	Med Néji AROUS		15
	Habib Rekik		15
	Med T. HAMDI,		20
	B. REKIK Lotfi AMDOUNI,		20
10			
5. Le matériel d'extraction. + la rationalisation du système à pressage unique + la rationalisation de la conduite de la chaîne continue.	Mohsen KHLIF	Mohammed EI AYADI	20
	Med EI AYADI		40
	Med Néji AROUS		40
	Habib Rekik		25
	Med T. HAMDI,		20
	B. REKIK		20

## b. Composantes de l'activité "olive de table"

Les travaux de recherche menés dans le cadre de cette activité se résument comme suit :

- Le suivi des paramètres physico-chimiques et microbiologiques des procédés industriels actuels appliqués en Tunisie ;
- l'établissement des corrélations entre les différents paramètres et leur influence sur la qualité et la durée de conservation des olives élaborées ;
- l'isolement et l'identification des ferments lactiques naturels (genre *Lactobacillus*) impliqués dans les procédés de fermentation actuels en Tunisie ;
- la production de starters lactiques à partir de souches locales et leur application à l'échelle laboratoire, pour l'élaboration d'une gamme d'olives de table (vertes naturelles ou confites, noires et noircies) ;
- l'utilisation des ferments sélectionnés et l'étude de leur efficacité sur le déroulement de la fermentation et la qualité du produit fini à l'échelle laboratoire puis à l'échelle industrielle ;
- l'évaluation économique des différents procédés d'élaboration des olives de table.

## c. Composantes de l'activité "Sous-produits".

Entamée depuis plusieurs années, cette activité de recherche comporte les composantes suivantes :

- l'épandage de la margine dans les oliveraies en tant que fertilisant biologique, c'est à dire, restituer au sol les éléments exportés et métabolisés par la culture "De l'olivier à l'olivier";
- l'utilisation des margines brutes en tant que fertilisant pour les cultures maraichères ;
- la préparation et l'utilisation de composts à base de grignons, de margines et d'autres sous produits de la ferme comme engrais naturel surtout en culture biologique.

## 4. Avancement des travaux de recherche

### a. Rappel de la méthodologie :

#### a1. Activité "huile d'olive"

La réalisation de cette activité de recherche a nécessité des travaux de terrain (aux champs et dans les huileries) et des travaux de laboratoire.

#### Les travaux de terrain :

- Prélèvements d'échantillons d'olive dans les différentes régions, au nord au centre et au sud, et/ou des parcelles expérimentales,
- l'étude de l'effet des micro-organismes sur l'évolution des caractéristiques physico-chimiques de l'huile en cours de stockage des olives,
- l'étude du transfert de la chaleur en cours de trituration des olives par le système continu et son effet sur la qualité de l'huile,
- la réalisation des essais de rationalisation de l'adjonction d'eau pour la dilution de la pâte d'olive dans le système d'extraction par centrifugation.

#### Les travaux de laboratoire :

- la réalisation des mesures et des déterminations pomologiques des olives,
- l'extraction de l'huile des différents échantillons par oléodenseur,
- la détermination des taux de matières grasses résiduelles dans les grignons, celle-ci est aussi réalisée pour les tiers,
- l'analyse des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques des huiles des variétés et des cultivars étudiés en fonction des variables environnementales (techniques, édapho-climatiques et agronomiques),
- le suivi de l'évolution de la composition des huiles et de leurs caractéristiques ainsi que le rendement en fonction de l'avancement de la maturation des olives.

#### a<sub>2</sub> Activité "olive de table"

##### Opération 1 : Analyse des méthodes traditionnelles et industrielles d'élaboration des olives de table

Le suivi des procédés traditionnels et industriels de fermentation des olives de table a démarré en 1997. Nous visons par ce travail de bien comprendre ces techniques afin d'évaluer les difficultés rencontrées et les limites de ces procédés.

##### Opération 2 : Réalisation d'une fermentation dirigée (ou contrôlée)

La flore microbienne conditionne le milieu de fermentation ainsi que son bon déroulement, c'est ainsi que dans les travaux de recherche internationaux on s'intéresse à la connaissance de la succession de la flore et à son identification, alors qu'en Tunisie le contrôle du procédé d'élaboration des olives de table, s'est toujours effectué en se basant exclusivement sur l'évolution des paramètres physico-chimiques. Ainsi, afin de bien connaître les conditions du milieu de fermentation, nous nous sommes intéressés à l'approfondissement de nos connaissances sur le type de flores responsables qui se développent tout au long du processus de fermentation. Nous sommes parvenus à identifier quelques souches de bactéries lactiques responsables de la fermentation dans les procédés d'élaboration tunisiens, ce qui nous a permis d'étudier la diversité des espèces mises en jeu pour un même procédé d'élaboration.

Une souche de *Lactobacillus plantarum*, parmi celles isolées et identifiées, a été sélectionnée et mise à l'essai pour la réalisation de fermentations semi-industrielles dirigées par l'ensemencement de ferments lactiques à différents stades de la fermentation ou plus précisément à différents niveaux de pH.

Deux doses de la souche *Lactobacillus plantarum* Ln 28 lyophilisée ont été choisies afin de réaliser l'ensemencement au démarrage de la fermentation (pH de l'ordre de 6 unités), puis à pH 5,5 et enfin à pH 4,5 unités.

**Opération 3 :** Association du traitement thermique et de l'emploi de starter lactique.

Cette opération consiste à conduire des fermentations à l'échelle de laboratoire en associant le traitement thermique à l'emploi du starter lactique.

Nous avons directement soumis les olives à un traitement thermique de 60° C pendant 15, 30, 45 et 60 minutes, puis refroidies et ensemencées avec une dose unique de ferments. Les olives, mises en saumure, sont destinées à subir une fermentation naturelle sans traitement préliminaire par la soude caustique.

**a). Activité "sous-produits"**

**Opération 1 :** L'épandage des margines dans les oliveraies :

Dans deux sites du Sud tunisien (Chaâl depuis 7 ans et Zarzis depuis 6 ans) une parcelle située sur un sol sableux profond et plantée en oliviers adultes, reçoit cet effluent d'une façon régulière (7 années consécutives au Chaâl et 5 années à Zarzis où l'épandage n'a pas eu lieu l'année écoulée suite à la non disponibilité de quantité nécessaire de margines).

L'épandage de cet effluent se fait par aspersion homogène grâce à une citerne à lisier en une seule fois par an au cours de la période hivernale (arrêt végétatif). Chaque parcelle comporte 4 traitements de 1 ha recevant les doses de 0 (témoin), 50 ; 100 et 200 m<sup>3</sup> de margines par hectare. Dans chaque parcelle une série de mesures et d'analyses sont réalisées d'une manière régulière et soutenue.

**Opération 2 :** La fabrication et l'utilisation d'un compost agricole à base de grignons et margines :

Depuis 3 ans, un compost est préparé puis utilisé comme substrat de culture. Les quantités préparées l'année écoulée s'élèvent à plus de 100 tonnes de compost pour le compte du Centre Technique de l'Agriculture Biologique et 200 tonnes pour les besoins de l'Institut de l'Olivier. Par ailleurs, nous avons assuré l'assistance technique nécessaire à la Société Zayatine Sfax pour la préparation de 400 tonnes de compost et au Centre de formation Professionnelle de Boughrara (une dizaine de tonnes).

**b. Travaux réalisés :**

**b<sub>1</sub>. Activité "huile d'olive"**

**Opération 1 :** Etude de l'influence des variables environnementales, édaphoclimatiques, et agronomiques sur les caractéristiques chimiques et organoleptiques de l'huile :

Afin de profiter des conditions climatiques difficiles au cours de cette campagne qui s'est caractérisée par un déficit considérable en pluie, nous avons mis à l'étude six oliviers de la même variété dans la plaine de Sidi Bouzid, qui sont plantés à proximité les uns des autres,

mais qui ne sont pas dans les mêmes conditions. En effet, trois parmi eux ont reçu un supplément d'eau, la campagne précédente, du fait qu'ils se trouvent dans un lit d'oued, les autres sont sous l'effet de déficit hydrique.

Il en est de même dans la région de l'Enfidha, où nous avons mis à l'observation des oliviers en sec et d'autres qui ont reçu un complément d'eau par irrigation accidentelle.

**Opération 2 :** L'étude des caractéristiques chimiques et organoleptiques des huiles en fonction de la variété.

Le travail d'identification et de caractérisation variétale est un travail de longue haleine, il est entamé depuis quelques années, des résultats préliminaires ont été présentés sous forme de communications dans des séminaires et ont fait l'objet d'article dans la revue Ezzaitouna.

La recherche dans ce cadre s'est poursuivie au cours de l'année 2001 dans le cadre de deux thèses :

- "Contribution à la caractérisation pomologique, chimique, biochimique et enzymatique de quelques variétés d'olivier en Tunisie (20)" travaux réalisés dans le cadre d'une thèse par Mme Naziha Grati-Kammoun, en co-encadrement avec Messieurs Ali Gargouri (CBS) et Brahim Marzouk (INRST).

- "Etude des plants issus de semis d'amandons d'olive". Ces travaux sont en cours de réalisation, dans le cadre d'une thèse, par Mlle Hayet Fourati, en co-encadrement avec Mr. M. Cossentini (IPEIS).

Cette opération englobe aussi les travaux que notre équipe mène dans le cadre du groupe chargé des ressources génétiques de l'olivier. Notre contribution s'est limitée courant l'année 2001 à des échantillons que nous avons cherchés nous même à Bordj El Amri, pour les arbres de la collection du Sud et du verger de comportement sis à Boughrara, (M. Trigui ne nous a pas livré les échantillons).

L'étude des 37 têtes de clones sélectionnées, suite aux travaux de Khlif et Trigui, continue sur les arbres plantés dans la parcelle de l'Institut à Sfax et sur les pieds mères situés à Boughrara.

Nous continuons l'étude des caractéristiques de la variété " Chemlali" dans son aire traditionnelle de culture (Sfax, Mahdia, Monastir et Sousse) et dans les régions de son extension (Kairouan, Kasserine, Sidi Bouzid). Cependant, les conditions climatiques et les faibles productions dans ces régions ne nous ont pas permis de poursuivre le travail convenablement (manque d'échantillons).

**Opération 3 :** L'étude du rapport entre la maturité des olives et la qualité (chimique et organoleptique) et le rendement en huile.

Les résultats obtenus par les travaux menés les campagnes précédentes ont montré que la qualité de l'huile d'olive est très influencée par le stade de maturité des olives (ces résultats ont été présentés sous forme de communications et d'articles).

**Opération 3 :** L'étude du rapport entre la maturité des olives et la qualité (chimique et organoleptique) et le rendement en huile.

Les résultats obtenus par les travaux menés les campagnes précédentes ont montré que la qualité de l'huile d'olive est très influencée par le stade de maturité des olives (ces résultats ont été présentés sous forme de communications et d'articles).

En 2001, nous avons étendu notre champ d'action aux régions de Sousse (AC Enfidha) et de Sidi Bouzid (AC Touila) tout en continuant les observations sur des oliviers au domaine d'Ettaous dans la région de Sfax (appartenant à l'IO). Ces travaux sont réalisés par Mlle Aïda Lazzez dans le cadre d'une thèse. Ils visent l'étude du mécanisme de transfert entre les différents composés de l'huile et l'effet de la zone de plantation sur ce mécanisme ainsi que sur l'évolution des différents paramètres qualitatifs et quantitatifs et ce au cours de la maturation des olives.

D'autre part, nous conduisons un travail de suivi de l'évolution des caractéristiques de l'huile avec d'autres paramètres agronomiques en collaboration avec l'équipe du domaine d'Ettaous dirigée par A. Ouled Amor et celle du travail du sol sous la direction de B. Ben Rouina. Les olives sont récoltées tous les mois, à compter de la mi-novembre au 15 mars. Les olives obtenues sont triturées à l'Agro-Combinat Essalèma dans la zone de Menzel Chaker, par une chaîne continue du type  $\alpha$ -Laval.

**Opération 4 :** La détermination de l'effet des modes et des conditions de cueillette, de transport et de stockage sur les caractéristiques chimiques et organoleptiques de l'huile d'olive.

Nous avons réalisé une étude de l'effet des champignons sur la qualité de l'huile au cours du stockage et en fonction de la qualité des olives, dans le cadre de deux projets de fin d'étude par des étudiants de l'ISET et de l'ENIS, co-encadrés avec Mr. Ali Rhouma (IO).

**Opération 5 :** Le matériel d'extraction :

Dans le cadre de la rationalisation de la conduite de la chaîne continue, une étude du transfert de la chaleur et son impact sur la qualité de l'huile, est confiée à Med Ayadi membre de l'équipe, dans le cadre d'un DEA, co-encadré par Mr. Ammar Ben Brahim.

Dans l'objectif de rationaliser la conduite de la chaîne continue à trois phases, nous avons entrepris un travail visant la bonne gestion de l'eau ajoutée pour la dilution de la pâte. Les essais ont consisté à partager l'eau additionnée à la pâte entre le décanteur (pratique habituelle) et le malaxeur (innovation).

L'eau est ajoutée pour diluer la pâte afin de permettre d'avoir une meilleure séparation entre les différentes phases. Habituellement elle est ajoutée à l'entrée du décanteur. Le séjour du mélange dans cet appareil étant très court, dû à sa longueur réduite et sa grande vitesse de rotation, nous avons pensé que l'adjonction d'une partie de cette eau à la pâte au cours de malaxage pourrait améliorer la séparation entre les phases et par conséquent le rendement à l'extraction.

Le protocole expérimental se résume comme suit :

- Ajouter différentes quantités d'eau au malaxeur, tout en respectant la quantité totale utilisée habituellement, c'est à dire on la retranche de la quantité ajoutée au décanteur,
  - prélever des échantillons d'huile de chaque essai pour le contrôle de l'évolution de la qualité,
  - contrôler les pertes d'huile dans les grignons afin de déterminer les rendements à l'extraction relatifs à chaque série d'essai.
- Au cours de sa conservation, l'huile peut être altérée par un certain nombre de facteurs dont notamment le contact prolongé avec les impuretés aqueuses.

Pendant la conservation de l'huile d'olive vierge, on observe généralement la formation d'un dépôt (qu'on appelle fond de pile), résultant de la déposition au cours du temps de fines particules (débris végétaux, pulpes) qui sont restées en suspension avec l'huile après la séparation des phases, et le reste des eaux de végétation des olives qui contiennent des substances glucidiques et protéiques (lipoprotéines) et des enzymes.

En cas de contact prolongé avec l'huile, la couche aqueuse peut conférer à l'huile certains défauts.

Le travail que nous avons réalisé, en collaboration avec Mr. Ali Rhouma, vise l'étude des agents qui causent ce type d'altération et leur effet sur la qualité de l'huile.

#### b<sub>2</sub>. Activité " olive de table "

Opération 1 : Analyse des méthodes traditionnelles et industrielles d'élaboration des olives de table.

Le travail réalisé au cours de la campagne 2000/2001, est une suite de l'étude entamée depuis l'année 1997. Il consiste à faire varier la concentration de la solution de soude caustique et la teneur initiale en sel de la saumure dans le processus d'élaboration des olives vertes confites type « sévillane ». Les olives utilisées sont de la variété Meski du calibre 22/24. Les paramètres physico-chimiques et microbiologiques ont été suivis, afin de comparer l'évolution des milieux de fermentation obtenus suite à la combinaison de ce deux paramètres.

Opération 2 : Réalisation d'une fermentation dirigée.

Nous avons réalisé des essais à échelle semi-industrielle à la SOTRAPA sise à Naasane. Nous avons ensemencé deux doses de la souche sélectionnée *Lactobacillus plantarum* Ln 28 lyophilisée (300 et 700 ml) à 3 niveaux de pH ( environ 6 unités ; 5,5 et 4,5 unités).

Opération 3 : Association du traitement thermique et de l'emploi de starter lactique.

Parallèlement à ces essais, nous avons également conduit des fermentations à l'échelle du laboratoire en associant le traitement thermique à l'emploi du starter lactique.

Des échantillons d'olive destinés à subir une fermentation naturelle sans traitement préliminaire par une solution de soude caustique, ont été mises en saumure et directement soumises à un traitement thermique de 60°C pendant 15, 30, 45 et 60 minutes, puis refroidies etensemencées par une dose unique de ferments.

### b). Activité "sous-produits"

Opération 1 : L'épandage des margines dans les oliveraies.

Cette opération s'est poursuivie au cours de cette campagne, sur les mêmes parcelles à Châal et aux mêmes doses : 0 (témoin), 50, 100 et 200 m<sup>3</sup> par hectare. C'est la 7<sup>ème</sup> année d'application de cet affluent dans cette zone. L'étude de son impact sur la physique du sol, sa microbiologie et les phénomènes de pollution continue. Cependant, à Zarzis l'épandage n'a pas eu lieu suite à la non disponibilité des quantités nécessaires de margines dans la région par manque de production.

Opération 2 : La fabrication et l'utilisation d'un compost agricole à base de grignons et margines

La technique de préparation de composts agricoles ; intégrant dans leurs formules, des proportions élevées de grignons d'olive en mélange avec d'autres sous produits agricoles, avec ou sans margines ; a été mise au point les campagnes précédentes. Nous avons préparé, courant cette année, environ 100 tonnes de compost pour le compte du Centre Technique de l'Agriculture Biologique et 200 tonnes pour les besoins de l'Institut de l'Olivier. Par ailleurs, nous avons assuré l'assistance technique nécessaire à la Société Zayatine Sfax pour la préparation de 400 tonnes de compost et au Centre de formation Professionnelle de Boughrara (une dizaine de tonnes).

## 5. Résultats

### a. Principaux résultats obtenus

#### a1. Activité "huile d'olive"

Opération 1 : Etude de l'influence des variables environnementales, édapho-climatiques et agronomiques sur les caractéristiques chimiques et organoleptiques de l'huile :

Les résultats de l'étude des caractéristiques des huiles, provenant d'oliviers sous déficit hydrique considérable (l'année 2001 est marquée par un important manque de pluie dans les régions du Centre et du Sud) et d'autres qui sont plantés à proximité d'eux mais dans un lit d'oued, nous ont permis de constater qu'elles sont différentes. En effet, les huiles extraites des olives récoltées sur les arbres sous stress hydrique sont plus riches en polyphénols. Nous allons essayer de confirmer ces résultats par la comparaison des huiles d'échantillons prélevés sur des arbres sous stress et d'autres irrigués.

**Opération 2 : l'étude des caractéristiques chimiques et organoleptiques des huiles en fonction de la variété (caractérisation, identification, sélection).**

Les travaux menés dans le cadre de cette opération visent l'identification et l'établissement des cartes d'identité des variétés d'olivier cultivées en Tunisie, basées sur les caractéristiques chimiques et organoleptiques de leur huile, en vue d'une sélection, ou d'autres utilisations, tel que l'amélioration génétique. Malgré le manque de pluie et les faibles productions qui ont perturbé le bon déroulement de cette étude, nous avons continué à faire la collecte d'échantillons là où l'on a pu en trouver.

Les résultats obtenus confirment d'une part l'existence de la variabilité intervariétale aussi bien sur le plan pomologique que chimique et d'autre part la présence de certaines variétés intéressantes mais qui ne sont pas très répandues ni suffisamment exploitées tel que la Zarrazi, la Oeussli, la Aïn Jarboua ou la Chinchali.

Les travaux relatifs à l'étude des plants issus de semis, plantés dans une parcelle au siège de l'IO à Sfax, se poursuivent sur les hybrides qui portent une production. Les résultats obtenus confirment ceux des années précédentes : l'existence de la variabilité inter-cultivars sur le plan pomologique et composition chimique des huiles.

De même, le suivi annuel des têtes de clones, sélectionnés par les travaux précédents (Khlif et Trigui 1986) et plantés eux aussi, depuis 1994, dans une parcelle au siège de l'IO, a permis d'avoir des résultats qui permettent de confirmer la variabilité intra-variétale de la Chemlali de Sfax. Nous avons constaté que 12, parmi les clones étudiés, ont une teneur en huile supérieure à 25 % (par rapport au poids frais des olives) et trois ayant des huiles qui possèdent des teneurs en composés phénoliques relativement élevés, ce qui se traduit par des temps d'induction au rancimat supérieurs à 30 heures.

Les résultats ont été présentés dans des communications.

**Opération 3 : L'étude de l'évolution des caractéristiques de l'huile au cours de la maturité des olives.**

Plusieurs facteurs interviennent dans la détermination de la qualité et des caractéristiques chimiques et organoleptiques de l'huile d'olive, cependant, le stade de maturité des fruits est le facteur le plus important. Toutefois, ce dernier est tributaire d'autres facteurs, tels que le manque ou l'abondance des précipitations, l'importance de la charge des arbres.

Le manque de pluie qui a sévit les régions du Centre et du Sud a perturbé nos observations du fait de la rareté des productions. Cependant, cela va nous permettre de déceler l'effet de ces conditions sur le déroulement du processus de maturation.

**Les résultats de l'essai à grande échelle mené au domaine de Taous confirment ceux obtenus les campagnes précédentes, toutefois, deux ou trois années d'observation et de contrôle supplémentaires sont nécessaires pour avoir des résultats exploitables à l'échelle pratique.**

**Opération 4 :** la détermination de l'effet des modes et des conditions de cueillette, de transport et de stockage sur les caractéristiques chimiques et organoleptiques de l'huile.

Les résultats des travaux de recherche que nous avons réalisés dans cette opération, à savoir l'étude de l'effet des champignons sur la qualité de l'huile en fonction de la qualité des olives et au cours de leur stockage, montrent que :

- Le stockage des olives altère la qualité de l'huile.
- Plus les olives sont humides, plus l'altération est accentuée.
- les champignons n'agissent pas de la même manière sur les olives en stock, par conséquent ils n'ont pas le même effet sur la qualité de l'huile.

**Opération 5 :** Etude des différents systèmes d'extraction :

Les résultats des essais réalisés, dans des unités industrielles chez l'Office des Terres Domaniales et chez des oléifacteurs privés, dans le cadre de l'étude du mécanisme de transfert de la chaleur à la pâte d'olive dans la chaîne continue à trois phases montrent que les caractéristiques de l'huile varient d'une étape à l'autre et en fonction de la température transmise à la pâte. Ces résultats vont être présentés dans un mémoire de DEA à l'ENI de Gabès.

Les résultats des travaux de rationalisation de la conduite de la chaîne continue à trois phases, qui ont porté sur la bonne gestion de l'eau additionnée à la pâte pour la diluer, sont préliminaires et ne permettent pas de tirer de conclusions.

Quant au troisième thème traité, les résultats obtenus montrent que le contact prolongé de l'huile avec les impuretés qui se déposent au fond des récipients dans lesquels celle-ci est conservée, contribue à son altération par oxydation et influe considérablement sur l'élévation des taux des acides gras libres.

Les analyses microbiologiques ont montré l'existence des germes anaérobiques stricts et des germes anaérobiques facultatifs. Les tests biochimiques effectués sur les germes anaérobiques facultatifs les plus abondants au niveau du fond de pile, ont montré qu'ils appartiennent à la famille des « Entérobactériaceae ».

## 2.2. Activité "olive de table"

**Opération 1 :** Analyse des méthodes traditionnelles et industrielles d'élaboration des olives de table.

Les résultats obtenus montrent que la variation des concentrations de la solution de soude et de la teneur initiale en sel de la saumure permet d'avoir des milieux de fermentation assez différents. Le suivi des paramètres physico-chimiques et microbiologiques a mis en évidence que l'ensemble des modifications observées au cours du processus d'élaboration est étroitement lié aux conditions de traitement des olives, particulièrement le traitement alcalin et le lavage, la diversité dans l'évolution de la flore microbienne est fonction des différentes concentrations de soude et de sel auxquelles les olives ont été soumises. Ainsi nous pouvons conclure qu'un traitement avec une concentration moyenne de soude de l'ordre de 2% combiné à une concentration moyenne de saumure initiale de près de 9% permet un déroulement correct de la fermentation.

### Opération 2 : Réalisation d'une fermentation dirigée.

Le suivi de l'évolution des paramètres physico-chimiques et organoleptiques dans les olives mises en fermentation dirigée, réalisée par l'ensemencement d'une souche sélectionnée de *Lactobacillus plantarum* à échelle semis-industrielle, a permis de constater qu'au bout de quatre mois il y a une amélioration nette des qualités organoleptiques et que les meilleurs résultats de délais de disparition de la flore Gram négative sont obtenus dans les échantillons ensemencés avec une dose de 700 ml et à pH 5,5, soit le pH optimum pour le développement du genre *Lactobacillus*.

La croissance des levures qui sont des micro-organismes d'altération est aussi limitée, montrant une bonne évolution du produit.

### Opération 3 : Association du traitement thermique et de l'emploi de starter lactique.

Les résultats préliminaires de la mise en fermentation, en associant le traitement thermique et le starter lactique, des olives qui n'ont pas subi de traitement à la soude, s'avèrent intéressants pour l'élimination des bactéries pathogènes et des micro-organismes d'altération. Cependant, il est à noter qu'un traitement thermique de durée prolongée (60 mn) peut affecter d'une manière irréversible la qualité organoleptique du produit fini.

#### a). Activité " sous-produits "

### Opération 1 : L'épandage des margines dans les oliveraies

Incorporée au sol à des doses adéquates, la margine permet une amélioration notable de la composition chimique de celui-ci. Au terme de plusieurs années d'épandages répétitifs au châal (une fois par an), la teneur de la couche arable (0 - 20 cm) en matière organique initialement très faible (< 0,2 %) se trouve supérieure à l'unité. En outre, ses teneurs en N, P et K ont augmenté dans des proportions plus ou moins importantes (Tab. I).

Tableau I : Composition chimique du sol traité à la margine après 6 ans consécutifs en comparaison avec la situation initiale avant l'application des effluents.

Traitement	pH	CE mS / cm	MO %	N ppm	P ppm	K assim. ppm	C total ppm
Témoin	7,6	0,7	0,06	130	147	132	348
50 m <sup>3</sup>	7,7	1,9	0,41	123	54,8	790	2378
100 m <sup>3</sup>	7,7	4,1	0,71	275	51	880	4118
200 m <sup>3</sup>	8,4	4,5	1,27	280	48,4	1500	7366

Les teneurs en sels (surtout de potassium) enregistrées après sept années d'épandage montrent la facilité du lessivage dans ces sols sableux filtrants, puisque les quantités épandues apportent au sol jusqu'à 1500 kg avec la dose la plus élevée.

Outre l'enrichissement du sol en éléments fertilisants, sa structure physique se trouve améliorée induisant une meilleure rétention de l'eau (Tab. II). En effet, entre la parcelle témoin ne recevant pas de margine et les autres traitements, les réserves hydriques du sol ont évolué au bout de 3 ans de 5,5 mm à 13,9 mm, soient des réserves en eau facilement utilisable par la plante de 82,5 litres/m<sup>3</sup> chez le témoin et 208,5 l/m<sup>3</sup> pour la dose la plus élevée. Cela ne peut être sans conséquences sur la croissance et la fructification des arbres qui se traduisent par une augmentation des productions (Tab. III).

### Opération 2 : Réalisation d'une fermentation dirigée.

Le suivi de l'évolution des paramètres physico-chimiques et organoleptiques dans les olives mises en fermentation dirigée, réalisée par l'ensemencement d'une souche sélectionnée de *Lactobacillus plantarum* à échelle semis-industrielle, a permis de constater qu'au bout de quatre mois il y a une amélioration nette des qualités organoleptiques et que les meilleurs résultats de délais de disparition de la flore Gram négative sont obtenus dans les échantillons ensemencés avec une dose de 700 ml et à pH 5,5, soit le pH optimum pour le développement du genre *Lactobacillus*.

La croissance des levures qui sont des micro-organismes d'altération est aussi limitée, montrant une bonne évolution du produit.

### Opération 3 : Association du traitement thermique et de l'emploi de starter lactique.

Les résultats préliminaires de la mise en fermentation, en associant le traitement thermique et le starter lactique, des olives qui n'ont pas subi de traitement à la soude, s'avèrent intéressants pour l'élimination des bactéries pathogènes et des micro-organismes d'altération. Cependant, il est à noter qu'un traitement thermique de durée prolongée (60 mn) peut affecter d'une manière irréversible la qualité organoleptique du produit fini.

#### a). Activité " sous-produits "

### Opération 1 : L'épandage des margines dans les oliveraies

Incorporée au sol à des doses adéquates, la margine permet une amélioration notable de la composition chimique de celui-ci. Au terme de plusieurs années d'épandages répétés au châal (une fois par an), la teneur de la couche arable (0 - 20 cm) en matière organique initialement très faible (< 0,2 %) se trouve supérieure à l'unité. En outre, ses teneurs en N, P et K ont augmenté dans des proportions plus ou moins importantes (Tab. I).

Tableau I : Composition chimique du sol traité à la margine après 6 ans consécutifs en comparaison avec la situation initiale avant l'application des effluents.

Traitement	pH	CE mS / cm	MO %	N ppm	P ppm	K assim. ppm	C total ppm
Témoin	7,6	0,7	0,06	130	147	132	348
50 m <sup>3</sup>	7,7	1,9	0,41	123	54,8	790	2378
100 m <sup>3</sup>	7,7	4,1	0,71	275	51	880	4118
200 m <sup>3</sup>	8,4	4,5	1,27	280	48,4	1500	7366

Les teneurs en sels (surtout de potassium) enregistrées après sept années d'épandage montrent la facilité du lessivage dans ces sols sableux filtrants, puisque les quantités épandues apportent au sol jusqu'à 1500 kg avec la dose la plus élevée.

Outre l'enrichissement du sol en éléments fertilisants, sa structure physique se trouve améliorée induisant une meilleure rétention de l'eau (Tab. II). En effet, entre la parcelle témoin ne recevant pas de margine et les autres traitements, les réserves hydriques du sol ont évolué au bout de 3 ans de 5,5 mm à 13,9 mm, soient des réserves en eau facilement utilisables par la plante de 82,5 litres/m<sup>3</sup> chez le témoin et 208,5 l/m<sup>3</sup> pour la dose la plus élevée. Cela ne peut être sans conséquences sur la croissance et la fructification des arbres qui se traduisent par une augmentation des productions (Tab. III).

Tableau II : Evolution comparée de la perméabilité de la couche arable, des différentes classes de terre et des réserves utiles en eau du sol, en fonction de la dose de margine.

Traitement	Perméabilité Ks (cm /h)	Humidité à pf 4,2 (%)	Humidité à pf 2,5 (%)	Réserves hydriques utiles (mm)	agrégats $\Phi < 0,5$ mm	agrégats $0,5 < \Phi < 2$ mm	agrégats $\Phi > 2$ mm
Témoin	21,7	3,65	8,1	5,6	69,1	22,6	8,3
50 m <sup>3</sup>	14,4	4,05	10,0	6,4	59,1	15,7	24,3
100 m <sup>3</sup>	12,7	4,02	9,8	6,7	58,3	9,2	32,5
200 m <sup>3</sup>	4,7	7,10	16,8	11,1	43,0	18,1	38,9

Tableau III : Productions annuelles moyennes (1995/2001) et celle de la campagne 2000/2001, par arbre et par hectare (kg), en fonction de la dose de margine.

Doses	Production 2000/2001		Productions moyennes 1995/2001	
	Production moy/arbre (kg)	Production/ha (kg)	Production moy/arbre (kg)	Production annuelle/ha (kg)
Témoin	57,0	1139,0	43,5	739,5
50 m <sup>3</sup>	76,5	1300,5	49,8	846,6
100 m <sup>3</sup>	94,0	1598,0	56,1	953,7
200 m <sup>3</sup>	93,5	1589,5	52,9	899,3

**Opération 2 :** La fabrication et l'utilisation d'un compost agricole à base de grignons et de margines.

Les analyses chimiques réalisées sur un compost mûr à base de grignon d'olives (66 %), de fumier de bovins (17 %) et d'ovins (17 %) montrent une valeur fertilisante certaine de ce produit (Tab. IV).

En effet, ce compost contient 45 % de matière organique, 2,68 % d'azote total, 0,26 % de phosphore et 0,56 % de potassium. Son rapport C/N est égal à 11,4. L'utilisation de ce produit pour la fertilisation des oliveraies et des autres cultures maraichères sera entreprise dans le cadre d'une assistance technique de l'Institut de l'Olivier au Centre Technique de l'Agriculture Biologique à partir de cette année.

Tableau IV : Composition chimique du compost préparé à base de grigno d'olives et de fumier de bovins et d'ovins.

Eléments	Teneur (%)
Humidité (%)	20
PH <sub>ca2+</sub>	8,1
C (%)	30,5
N total (%)	2,68
C/N	11,38
P (%)	0,26
K (%)	0,56
Na (%)	0,2

## **b. Publication des résultats :**

Les chercheurs de l'équipe ont présenté les résultats de recherches à l'association de leur participation à des colloques nationaux et internationaux moyennant plusieurs communications et posters (voir partie vulgarisation et suivi).

Des articles ont paru dans les n° 5 et 6 de la revue Ezzaitouna.

## **6. Réunions :**

Une réunion groupant les membres constituant l'unité "Technologie et Qualité" et les chercheurs participant aux travaux de l'action 4 du Projet Fédérateur "oléiculture Oléotechnie", a été tenu le 7 juillet, au siège de l'IO à Sfax. Les débats ont porté sur l'avancement des programmes de recherche en cours et la situations des crédits.

## **B. Formation, Vulgarisation et développement.**

Notre équipe a participé au programme de formation, de vulgarisation et de développement par les actions suivantes :

- Stage de formation organisé par le CSFPAZA de Boughrara, au profit des techniciens vulgarisateurs le 31/01 et 01/02/2001,
- animation des journées d'information,
- encadrement d'étudiants stagiaires,
- assistance aux oléiculteurs, oléifacteurs et confiseurs (olive de table).

### **a. Services rendus aux oléifacteurs.**

La campagne n'était pas très importante. Les d'huileries qui ont fonctionné était réduit. Les échantillons de grignons et de margines analysés, par notre équipe, se sont limités à 122 échantillons, dont 3 seulement de Zarzis, 5 du gouvernorat de Sidi Bouzid, 6 du gouvernorat de Sousse et le reste du gouvernorat de Sfax.

### **b. assistance aux oléifacteurs**

L'assistance aux oléifacteurs leur a permis d'améliorer la conduite de leur matériel, de bien gérer leur unité et d'améliorer leur rendement).

## **II. PROGRAMME D'ACTIVITES 2002 ET CONCLUSIONS**

### **a. Activité "huile d'olive"**

Tout en signalant que le manque de pluie risquerait de perturber le bon déroulement de son programme, l'équipe d'oléotechnie de l'Unité "Technologie et qualité" projette, dans son plan de travail pour l'an 2002 :

- la reconduite des travaux
  - . de contrôle de l'évolution de la lipogénèse,
  - . de caractérisation physico-chimique des huiles des variétés cultivées en Tunisie, en plein champs, en collections et en vergers de comportement,

- introduire de nouveaux paramètres d'analyses,
- réaliser quelques essais sur les différentes variantes de la chaîne continue.
- faire la synthèse des résultats obtenus par les différents travaux.
- entreprendre l'étude des plants issus des travaux du programme de l'amélioration génétique de l'olivier qui commencent à produire.

#### b. Activité "olive de table"

- b<sub>1</sub>. Essai traitement thermique + ensemencement de ferment lactique à l'échelle semi-industrielle :

Solution de soude caustique : 2%

Saumure : 9%

Traitement thermique à 60°C pendant 15, 45 et 60 mn

Ensemencement de ferments : dose =  $10^7$  CFU/ml.

Les paramètres à suivre sont les suivants :

paramètres microbiologiques - gram- (VRBL), lactobacilles (MRS), coliformes (BLBVB), sulfites-réducteurs, levures.

paramètres physico-chimiques : pH, acidité libre, acidité combinée et teneur en sel.

- b<sub>2</sub>. Etude de l'antagonisme bactérien chez les espèces de *Lactobacillus plantarum* isolées à partir de la fermentation d'olives vertes

Actuellement, on dispose de 14 souches de *Lactobacillus plantarum* (espèce la plus dominante dans la fermentation des olives de table qui sont étudiées pour leur pouvoir antagoniste contre des souches taxonomiquement proches, des gram - et des gram + de différentes espèces pathogènes et d'altération ainsi que des levures

Ces souches vont subir un premier screening pour leur activité antagoniste (acide lactique, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> et bactériocine).

L'activité bactériocinotypique s'avère la plus intéressante à suivre pour une éventuelle purification de ces protéines.

La ou les souches ayant une activité bactériocinotypique intéressante vont être par la suite soumises à différents stress salin + oleuropéine.

#### c. Activité "sous produits"

Dans le cadre de cette activité de recherche, nombreuses investigations sont programmées pour l'année prochaine :

- La poursuite de l'épandage des margines dans les oliveraies, où aux deux sites existant (châal et zarzis), de nouvelles parcelles seront installées au domaine expérimental de Taous.

- La réalisation d'expérimentation sur des terrains nus arrosés de margines et emblavés de céréales fourragères et de plantes maraichères.

- L'optimisation des conditions de préparation du compost et l'utilisation de celui mûr comme fertilisant agricole.

- L'assistance technique au CTAB sera consolidée par l'utilisation du compost préparé au cours de l'année 2001 dans une série de parcelles d'olivier (Beni Khair, Sidi Bou Ali, Teboulba, Bir Mellouli, El Hajeb).

Malheureusement, la non disponibilité des margines et des grignons en quantités suffisantes risquent de perturber le bon déroulement de ces expérimentations.

**ACTION 5:**

**ECONOMIE OLEICOLE**

# **ACTION 5 : AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE ET DE LA COMPETITIVITE DANS LA FILIERE HUILE D'OLIVE**

## **I. INTRODUCTION**

Les activités de recherche réalisées en économie oléicole au cours de l'année 2001 s'insèrent dans le cadre de l'action 5 qui comporte quatre sous actions et s'intitule «amélioration de la productivité et de la compétitivité dans la filière huile d'olive» du projet fédérateur, des conventions de recherche - développement conclues avec les commissariats régionaux au développement agricole de Kairouan, Kef et Jandouba et avec la coopérative de services agricoles ELFALAH-Boumerdes à Mahdia et du projet national mobilisateur «mondialisation, ajustement et transformation de la société rurale tunisienne : pour une meilleure gestion des mutations économiques, sociales et spatiales».

L'équipe qui a réalisé ces activités a comporté deux chercheurs, Boubaker KARRAY et Béchir SAI, deux techniciens, Abdelaziz SAHNOUN et Abdallah LOUIZI et d'un cadre contractuel Fatma KANOUN de l'Institut de l'Olivier, Mohamed ELLOUMI de l'INRAT, Mohamed Salah BACHTA et Jmaïel HASSAYNIA de l'INAT, Bel hasen ABDELKAFI et Salah SELMI de l'ESA Moghrane et Hammami MOHAMED de l'ESA Mjez el Bab et des partenaires de développement relevant de la DGPA, de la DGPDI, de l'ONH et des CRDA. D'autres compétences scientifiques internationales relevant de l'IAM de Montpellier (M. ALLAYA et Ph. LEGRUSSE) ont également contribué à la réalisation des sous actions 1 et 3.

Les deux chercheurs relevant de l'Institut de l'Olivier ont, par ailleurs, assuré le co-encadrement de sept stagiaires (5 appartenant à l'école Supérieure d'Agriculture de Moghrane, 1 à l'Ecole Supérieure de Mateur et 1 à l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier), contribué à la formation des étudiants de l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur et participé à des séminaires nationaux et internationaux, à la fête de l'olivier et à des stages de formation à l'étranger.

En plus de leur contribution à la réalisation des travaux de recherche des sous actions 1 et 3, messieurs Abdelaziz SAHNOUN et Abdallah LOUIZI s'occupent du fonctionnement de l'unité informatique.

## **II. ACTIVITES DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT REALISEES EN 2001**

### ***A. Recherche***

#### **Activité 1 : Etude des systèmes de production oléicole dans les régions du Centre et du Sud**

##### **1. Problématique**

Les exploitations oléicoles qui constituent la base de la filière huile d'olive sont appelées, dans le cadre de la politique de libéralisation des échanges agricoles, à réussir des mutations profondes au niveau de la structure et des stratégies de gestion et à entreprendre une stratégie d'innovation les préparant à une meilleure compétitivité axée sur l'accroissement des rendements, l'amélioration de la qualité et la maîtrise des coûts de production. Ces trois critères (rendement, qualité et coût) sont étroitement liés et représentent les principaux déterminants de la compétitivité de l'huile d'olive au niveau des fermes.

## 2. Objectifs

- Identifier et comprendre les principaux facteurs qui régissent le fonctionnement et les performances des exploitations oléicoles.
- Elaborer des stratégies de développement durable des exploitations oléicoles.

## 3. Composantes de la sous - action.

- Typologie des exploitations oléicoles pour chaque région étudiée basée sur des variables de structure, de fonctionnement et de stratégie de gestion.
- Facteurs déterminants des performances techniques et économiques des types d'exploitations identifiés.
- Réseaux d'observations micro-économiques pour l'enregistrement des informations nécessaires à la modélisation et à la simulation des logiques de fonctionnement, des stratégies de gestion et des performances des exploitations oléicoles.
- Modèles de simulation et scénarios de stratégies de développement des exploitations oléicoles.

## 4. Avancement des travaux

La démarche choisie pour la réalisation de ces objectifs a été exposée dans le rapport d'activité de l'année 1999.

Les travaux réalisés au cours de l'année 2001 ont porté sur :

- Typologie des exploitations oléicoles et choix de l'observatoire micro-économique dans la région de Médenine.
- Etude du fonctionnement et des performances de l'oléiculture dans le gouvernorat de Médenine.
- Application du progiciel quatre vent au cas de six lots technicien : Analyse de la situation actuelle et des perspectives de développement.
- Etude du fonctionnement et des performances de l'oléiculture dans le gouvernorat de Mahdia. Sur un total de 111 enquêtes, 85 ont été réalisées.
- Rentabilité économique de la production des boutûres herbacées.

## 5. Principaux résultats

Cinq articles présentant les résultats des travaux de recherche de la sous action 1 sont en cours de rédaction :

- Contribution à la conception d'un outil de diagnostic et d'élaboration d'une stratégie d'innovation des exploitations oléicoles : Le réseau d'observations micro-économiques sur le fonctionnement et les stratégies de gestion : Cas de la région de Sfax. (KARRAY, LE GRUSSE et ABDELKAFI) (article en lecture).

- Fonctionnement et performances des exploitations oléicoles : cas des lots techniciens dans la région de Sfax (KARRAY, FENDRI) (en cours de rédaction).

- Application du progiciel quatre vent à l'étude du fonctionnement et des performances des lots techniciens : (KARRAY et LE GRUSSE) (saisie et traitement des données).

- Typologie et performances des exploitations oléicoles privées dans la région de Médenine (KARRAY, LOUIZI et SAHNOUN) (en cours de rédaction).

- Situation actuelle et perspective de développement de l'oléiculture dans le Nord-Ouest de Kairouan (KARRAY, BEN ROUINA) (en cours de rédaction)

## **Activité 2 : Etude des systèmes de production oléicole dans la région du Nord**

### **1. Problématique :**

Malgré l'avantage climatique dont elle bénéficie par rapport aux autres zones de production, la composante oléicole dans le Nord n'a pas atteint ses objectifs. L'olivieraie du Nord occupe 180 mille ha et compte près de 19 millions de pieds, soit environ 34% de l'effectif total du pays. Toutefois, elle ne contribue que pour 16% à la production totale des olives à huile. La production moyenne par pied est restée faible. Elle ne dépasse pas 10 Kg/pied, alors que dans le Centre et le Sud ce chiffre est multiplié par cinq, parfois plus. Ces dernières années les spécialistes ne cessent d'insister sur l'importance des marges de progrès à réaliser en exploitant mieux le potentiel du Nord.

### **2. Objectifs**

- Etudier et analyser les conditions techniques et économiques de la production des olives, en les replaçant dans le système de production afin de mieux comprendre les causes profondes de la situation de l'oléiculture dans le Nord du pays.

- Etudier l'articulation entre la production et les autres composantes du système productif, telle que la mise en marché et la transformation.

### **3. Composantes de la sous action.**

- Typologie des exploitations à dominante oléicole.
- Analyse du fonctionnement et de la dynamique des exploitations à dominante oléicole.
- Analyse des circuits de commercialisation des olives à huile.

### **4. Avancement des travaux**

Rappel de la méthodologie : Plus d'un instrument ont été utilisés pour répondre aux différentes questions portant sur la situation et le développement de l'olivieraie du Nord.

Pour l'étude et l'analyse du fonctionnement des exploitations à dominante oléicole et des stratégies des acteurs au niveau local, des enquêtes ont été réalisées sur les systèmes de production, l'économie des ménages et le rôle économique et social des différents acteurs économiques.

Pour les politiques de l'Etat et l'évaluation du secteur nous avons eu recours à l'analyse des données statistiques et de la documentation officielle disponible.

L'année 2001 a permis de clôturer la convention et les travaux entamés en 1999 dans le gouvernement du Kef et la collaboration du rapport final. Elle a permis la réalisation d'une enquête auprès des adhérents à la coopérative ELFALAH-boumerdes du gouvernement de Mahdia dans le cadre de la convention Recherche - développement entre l'IRESA, l'IO, l'INRAT et cette coopérative.

### 5. Principaux résultats

- Valorisation d'une ressource aléatoire et non pérenne par le développement de l'olivier autour des lacs colinéaires : SELMILS; SAI M.B ; HAMMAMI.M. article publié dans la revue Sécheresse 2001 12 (1) ; 45-50.

- Assistance au développement de l'olivier au Kef- SAI M.B. ; MSALLEM.M; TRIGULA. Rapport final juillet-août 2001, 75 p.

- Le secteur oléicole tunisien face à la libéralisation de la collecte et de l'exportation ; SAI M.B ; ELLOUMI M ; HAMMAMI M. Séminaire MOST-UNESCO/IRMC : Mondialisation et Sociétés rurales en Méditerranée. Hammamet- Tunisie; Mai 2000. Article accepté pour publication dans un livre à édité par l'IRMC et UNESCO.

- Diagnostic de la situation actuelle du secteur oléicole dans le Nord de la Tunisie. SAI M.B. Atelier de travail organisé par ESAK/CRDA du KEF : La situation et les perspectives de développement de l'olivier dans le Nord. Le KEF, 23 mars 2001 (communication).

- Journée d'études pour l'évaluation des réalisations de la coopérative de services agricoles de Boumerdes : le secteur oléicole à boumerdes, réalités et perspectives. Boumerdes (Mahdia), décembre 2001.

### **Activité 3 : Mondialisation et compétitivité de la filière huile d'olives.**

#### 1. Problématique

Les mutations en cours de l'espace européen conjuguées aux nouvelles dispositions du GATT impliquent pour toutes les entreprises de production, de transformation, de conditionnement et de commercialisation de l'huile d'olive la nécessité d'exploiter au mieux les potentialités existantes et d'assurer une compétitivité meilleure. L'accroissement de la compétitivité aura comme objectif de supporter la concurrence internationale et d'avoir des chances durables de maintenir et/ou de renforcer la part qu'occupe ce produit sur les marchés traditionnels et à prendre place sur de nouveaux marchés. Pour parvenir à la réalisation de ce défi, la Tunisie devrait être capable de produire au moindre coût dans chaque type de qualité et de proposer aux acheteurs une huile de qualité aux meilleurs prix.



**SUITE EN**

**F**

**3**



**ONAGRI**  
TUNISIE

MICROFICHE N°

**10891**

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

الجمهورية التونسية  
وزارة الزراعة

Observatoire National de l'Agriculture

30, Rue Alain Savary - 1002 Tunis

المركز الوطني للفلاحة

30، شارع آلان سافاري - 1002 تونس

**F**

**3**

## 2. Objectifs

- Estimation du niveau actuel de la compétitivité globale de la production d'huile d'olive et de la compétitivité partielle des opérations de production et de transformation des olives et de commercialisation de l'huile d'olive.

- Identification et compréhension des principaux déterminants de la compétitivité de l'huile d'olive et analyse des stratégies de gestion que les différents opérateurs mettent en œuvre pour s'adapter à la conjoncture nationale et internationale.

## 3. Composantes de la sous - action

- Structure de la filière huile d'olive.
- Eléments de diagnostic sur la dynamique, le fonctionnement et les performances de la filière huile d'olive.
- Compétitivité globale de la filière huile d'olive.
- Compétitivité de la production d'olive, de la transformation des olives et de la commercialisation de l'huile d'olive.
- Stratégies concurrentielles des différents opérateurs de la filière huile d'olive.

## 4. Avancement des travaux

L'approche et la méthode utilisées sont les suivantes :

- Analyse systémique et analyse de filière.
- Matrice d'Analyse des Politiques (MAP).

Les travaux réalisés au cours de l'année 2001 ont porté sur :

- L'étude de la position de l'huile d'olive tunisienne sur le marché mondial en général et sur les principaux marchés d'exportation (Europe, Italie, Espagne et USA).

- Exécution d'une enquête technique et économique et d'une série d'interviews auprès de 15 huileries, 30 exportateurs privés et de l'ONH dans le but d'analyser leurs performances et estimer la compétitivité des opérations de production et de commercialisation de l'huile d'olive. Ce travail a concerné la région de Sfax.

- Etude des stratégies concurrentielles des exportateurs privés. Cette étude se propose de mesurer la capacité des exportateurs privés impliqués, depuis 1994, dans la collecte et l'exportation de l'huile d'olive à élaborer et mettre en œuvre des stratégies concurrentielles (domination par les coûts, différenciation ou concentration) leurs permettant d'être durablement compétitifs.

- Préparation d'un séminaire international sur "l'enjeux de la mondialisation et compétitivité de l'huile d'olive qui aura lieu à Sfax du 15 au 18 mai 2002". Ce séminaire est organisé par l'Association Joussour Ettawassol, l'Institut de l'Olivier et l'Association de la foire internationale de Sfax.

## **5. Principaux résultats**

- Pour ce qui concerne l'estimation de la compétitivité des opérations de production et de commercialisation de l'huile d'olive en Tunisie, les données sont en cours de traitement et les résultats seront prochainement présentés.

- Implications du programme d'ajustement structurel agricole et de la mondialisation des échanges agricoles sur les performances de la filière huile d'olive en Tunisie (rôle dans l'économie nationale et position sur les principaux marchés d'exportations (article en cours de rédaction).

- Politique de développement de la filière huile d'olive en Tunisie : Contenu et implications. Communication présentée lors des festivités du 7 novembre 2001 à Sfax.

### ***B. Formation, vulgarisation et développement***

#### **1. Formation**

Dans le cadre de la formation et du perfectionnement des chercheurs de l'Institut de l'Olivier, monsieur Mohamed Béchir SAI a assisté au cours international organisé par le CIHEAM à l'IAM Montpellier en avril 2001 sur «Modélisation, conception et évaluation des politiques agricoles et alimentaires». De sa part, monsieur Boubaker KARRAY a effectué un stage d'un mois (novembre, décembre 2001) au sein de cette institution sur la compétitivité de l'huile d'olive tunisienne : déterminants et stratégies d'adaptation dans le contexte de la mondialisation.

#### **2. Encadrement**

Les actions de recherche qui ont été définies en collaboration avec l'ESA Mograne, l'ESA de Mateur et proposées aux étudiants sous forme de stage et de mémoires de fin d'étude ont concerné l'impact de la libéralisation de l'exportation et de la collecte de l'huile d'olive sur l'investissement dans la filière, l'aspect économique de l'intégration élevage - olivier dans la région du Kef, l'étude de la rentabilité économique de la production des boutûres herbacées et l'étude de la demande de l'huile d'olive dans la région de Sfax. Par ailleurs, l'équipe de Sfax a assuré le co-encadrement d'un étudiant de l'IAM de Montpellier préparant un Master of Sciences sur l'étude des systèmes de production oléicole (cas des lcts techniciens dans la région de Sfax) et de deux étudiants de la faculté des lettres et des sciences humaines préparant des projets de fin d'études sur les implications des travaux de conservation des eaux et du sol sur la productivité de l'olivier à huile dans les délégations d'Agareb et de Hencha.

#### **3. Développement**

- Développement local et assistance aux oléiculteurs et aux vulgarisateurs dans le cadre des conventions de recherche-développement.

### **III. PROGRAMME D'ACTIVITE DE 2002**

#### **Activité 1 :**

- Mise en place des réseaux d'observations micro-économiques dans les régions de Sfax, Médenine et Kairouan : Collecte, saisie et traitement des données de la campagne oléicole 2001/2002. Cette action, assez délicate, n'a pu avoir lieu au cours de l'année 2001 du fait de la conjoncture défavorable, et sera reconduite au cours de l'année 2002.

- Achèvement de l'étude du fonctionnement et des performances de l'oléiculture dans le gouvernorat de Mahdia.

- Achèvement de l'étude du fonctionnement et des performances des lots techniciens dans la région de Sfax (master of science à l'IAM de Montpellier).

#### **Activité 2 :**

- Publication des résultats de l'enquête des circuits de commercialisation des olives et des huiles dans la région du Nord.

- Préparation et réalisation des enquêtes dans le gouvernorat de Jendouba.

- Publication des résultats de l'enquête du Kef.

- Evaluation des interventions du projet au profit des oléiculteurs et l'oléiculture.

- Encadrement des techniciens et des agriculteurs de la zone du projet.

- Réalisation d'une enquête dans la région de Jendouba.

- Publication des résultats de l'enquête réalisée en 2000 auprès des oléiculteurs adhérents à la coopérative ELFALAH.

- Présentation du rapport final des travaux réalisés dans le cadre de la convention avec la coopérative.

#### **Activité 3**

- Achèvement de l'étude des déterminants de la compétitivité de l'huile d'olive tunisienne et des stratégies d'adaptation dans le contexte de la mondialisation.

- Organisation du séminaire international.

#### **Activité 4**

- Achèvement de l'étude du fonctionnement et des performances des huileries et des stratégies concurrentielles des exportateurs d'huile d'olive dans la région de Sfax.

- Etude des facteurs qui déterminent la demande en huile d'olive : cas de la région de Sfax.

**PROJET FEDERATEUR**

**ARBRES A NOYAU,**

**A PEPINS ET AUTRES ESPECES**

**FRUITIERES**



**ACTION 1:**

**IDENTIFICATION ET  
CONSERVATION DES PRINCIPALES  
VARIETES LOCALES D'AMANDIER  
ET DE PISTACHIER ET  
VALORISATION DE LEURS  
POTENTIALITES SOUS DIFFERENTS  
MODES DE CONDUITE DANS LES  
REGIONS ARIDES ET SEMI ARIDES**

# **ACTION 1 : IDENTIFICATION ET CONSERVATION DES PRINCIPALES VARIETES LOCALES D'AMANDIER ET DE PISTACHIER ET VALORISATION DE LEURS POTENTIALITES SOUS DIFFERENTS MODES DE CONDUITE DANS LES REGIONS ARIDES ET SEMI ARIDES**

## **INTRODUCTION**

La conduite des cultures en sec est confrontée à plusieurs difficultés ce qui réduit la possibilité de réussite. Toutefois, il se trouve que certaines espèces fruitières sont mieux adaptées vu leur capacité à supporter des périodes de sécheresse cycliques. De ce fait, la recherche des variétés les mieux adaptées constitue une voie d'amélioration de la productivité.

Dans ce contexte, l'étude de la réponse à l'eau des espèces arboricoles est primordiale. En effet, l'agriculture est appelée à augmenter sa production sans toutefois demander des quantités additionnelles d'eau. Ceci souligne un objectif d'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau et par suite augmenter sa productivité. En pluvial, il s'agit d'agir sur les techniques culturales, le choix variétal et du site de production mais en irrigué, le raisonnement raisonné de l'apport d'eau peut permettre plus d'économie d'eau en minimisant les pertes de production avec un gain sur la qualité du produit.

Les travaux de recherches en arboriculture fruitière portent sur la caractérisation variétale, l'évaluation des performances et les besoins en eau des espèces fruitières. Ces travaux sont réalisés dans le cadre des actions de recherche suivantes :

- Projet Fédérateur Arbres à noyau, à pépins et autres espèces fruitières, Action de recherche intitulée "Caractérisation des variétés d'amandier et du pistachier et valorisation de leurs potentialités sous différents modes de conduite".
- Projet Fédérateur Besoins en eau et Systèmes de cultures, Action de recherche intitulée "Fonctions de rendement et fonctions de qualité".

## **I. ACTIVITES DE RECHERCHES**

**Activité 1 : La prospection, l'identification et la caractérisation variétale**

**Activité 2 : La conduite des cultures et besoins en eau en milieu semi aride**

Actions à entreprendre	Equipe (chercheur, technicien...)
<i>Activité 1 : Caractérisation Variétale</i> Suivi de la phénologie et la pomologie.	Mohamed GHRAB Mohamed JABEUR Kalthoum LAROSSI
<p data-bbox="242 276 547 296"><b>Activité 2 : Evaluation des performances</b></p> <p data-bbox="215 314 515 334">Hybrides d'amandier et de pistachier mâle.</p> <p data-bbox="215 390 557 432">Performances des variétés d'amandier et du pistachier en collection sous régime pluvial.</p> <p data-bbox="215 488 526 508">Irrigation à l'eau salée des espèces fruitières.</p> <p data-bbox="215 624 508 644">Irrigation Déficitaire Raisonnée du pêcher</p>	<p data-bbox="615 319 723 376">M. GHRAB M. JABEUR K. LAROSSI</p> <p data-bbox="615 394 754 473">M. GHRAB M. BEN MIMOUN M. JABEUR K. LAROSSI</p> <p data-bbox="615 491 754 609">M. GHRAB K. GARGOURI H. BENTAHER M. BEN MIMOUN M. JABEUR K. LAROSSI</p> <p data-bbox="615 627 754 706">M. GHRAB R. ZITOUNA M. BEN MIMOUN M. MASMOUDI</p>

## 2. Avancement des travaux

La caractérisation variétale a porté sur le suivi de la phénologie et la détermination des caractéristiques pomologiques.

- La phénologie de différentes variétés et hybrides d'amandier existants en collection dans le domaine expérimental Taous a été réalisée. De même, une analyse quantitative et qualitative de la production a été effectuée.

- Suivi d'une nouvelle collection variétale d'amandier qui regroupe plus que 50 variétés locales et introduites.

- Poursuite de l'évaluation des performances de pollinisateurs mâles de pistachier basée sur la détermination des périodes de floraison, la densité et la taille des inflorescences ainsi que la quantité de pollen produite par inflorescence.

La gestion des ressources en eau limitées en quantité et en qualité impose de développer des méthodes d'irrigation plus économes. De même, lorsque l'agriculture est obligée d'utiliser des eaux de faible qualité, les règles de gestion doivent être modifiées. Dans ce cas, la salinité devient un facteur dont il faut tenir compte lors de l'élaboration des relations eau-rendement.

- irrigation Déficitaire du pêcher : poursuite de l'étude des effets des déficits hydriques modérés sur la croissance et la production du pêcher. En effet, des restrictions de l'irrigation à différentes phases de croissance de fruits ont été évaluées sur une période de 5 ans.

- Irrigation à l'eau salée en arboriculture fruitière : Le suivi de la culture d'amandier conduite sous irrigation avec une eau titrant 3.6 g/l est abordé dans la région de Hincha. Le suivi du profil de répartition de la salinité au niveau du bulbe d'humectation sous irrigation goutte à goutte a été réalisé.

Il est à signaler que des travaux de recherche "Identification et caractérisation variétale" réalisés par un attaché de recherche affecté à Sidi Bouzid (Mr Hsouna Gouta) qui a entamé des travaux de prospection sur les variétés d'amandier et de pistachier dans le but de la conservation de la biodiversité de ces espèces, de l'évaluation des performances des différentes variétés et de la recherche de porte greffes adéquats.

Le même chercheur a aussi entamé l'étude du comportement de quelques variétés autofertiles d'amandier récemment introduites dans le centre tunisien.

### 3. Références

- M. GHRAB, K. GARGOURI et H. BENTAHER. Salt Accumulation in Drip Irrigated Soil using Saline Water. 7<sup>th</sup> Inter. Meeting on Soil with Mediter. Type of Climate, Valenzano (Bari), Italy, September 2001.

- N. BEN MECHLIA, M. GHRAB, R. ZITOUNA, M. BEN MIMOUN and M. M. MASMOUDI. Cumulative effect over five years of deficit irrigation on peach yield and quality. 5<sup>th</sup> Inter. Peach Symposium, University of Davis, California, July 2001.

- M. GHRAB, M. BEN MIMOUN, H. TRIKI and R. HELLALI. Yield of twenty four almond cultivars in dry area climate in Tunisia : five years of studies. III Inter. Symposium on Pistachios and Almonds, XII GREMPA COLLOQUIUM, Zaragoza, Spain, May 2001.

- M. GHRAB, M. BEN MIMOUN, H. TRIKI and H. GOUTA. Evaluation of the performances of seventeen male pistachio-trees specimens. III Inter. Symposium on Pistachios and Almonds, XII GREMPA COLLOQUIUM, Zaragoza, Spain, May 2001.

### 4. Activités de Recherches - Développement

Ce projet a pour objectif l'amélioration de la production de l'amandier et du pistachier dans la région de Sidi Bouzid. Il vise tout d'abord à identifier les contraintes rencontrées qui réduisent la rentabilité des ces deux cultures, puis à mettre à la disposition des agriculteurs des solutions techniques déjà acquises en évaluant leur impact dans des sites choisis comme références.

Concernant la culture de pistachier, et à travers les étendus plantées, essayer d'identifier et caractériser des spécimens intéressants, mettre en valeur l'importance des variétés authentiques pour l'installation de vergers rentables et par suite envisager des possibilités de correction. La pollinisation qui pose problème et fait part de la faible productivité du pistachier sera une des actions prioritaires du projet. Pour la culture d'amandier, le projet commence par une évaluation de l'état actuel et de proposer des variétés adaptées à la région ainsi que l'adoption de l'itinéraire technique adéquat.

### **A. Avancement des travaux**

- Prospection et Choix des parcelles cibles
- Caractérisation de l'état des vergers et identification des contraintes
- Application de l'itinéraire technique
- Evaluation préliminaire

### **5. Programme d'activités 2002**

#### *Caractérisation Variétale*

Poursuivre l'étude du comportement variétale des principales espèces : amandier, pistachier

Suivi du comportement des hybrides d'amandier et des spécimens mâles de pistachier.

Aborder la prospection des variétés locales sfaxienne d'abricotier.

#### *Performances des espèces fruitières en sec et en irrigué*

- Etude de l'alternance chez le pistachier en relation avec l'état nutritif des arbres et les répercussions sur la conduite.
- Poursuite de l'évaluation de l'irrigation localisée à l'eau salée de l'amandier.
- Suivi des jeunes plants de pêcher installés dans la ferme de l'INAT en collaboration avec l'INAT. Cette parcelle fera l'objet d'études de porte greffe, de besoins en eau et de mode de taille.

### **Activité 3 : Culture in vitro du pistachier**

**Sources de financement :** I.O. et le projet "identification et conservation des principales variétés de certaines espèces fruitières locales menacées de disparition en milieu semi-aride".

## **I. ACTIVITES DE RECHERCHES DEVELOPPEMENT REALISES EN 2001**

### **A. Recherches**

L'objectif principal de cette sous-action est l'étude de la multiplication du pistachier aussi bien par les méthodes classiques (essentiellement le greffage) que par les techniques de culture *in vitro*. La nécessité d'élaborer une méthode rapide et efficace pour la propagation du pistachier constitue une étape primordiale afin de conserver les germoplasmes locaux ; elle ouvre aussi la voie à l'amélioration au sens stricte du terme. Parmi les méthodes utilisées, le choix a été porté essentiellement sur les techniques de culture *in vitro* dont l'efficacité et la rapidité ont été prouvées particulièrement dans la propagation et l'amélioration des ligneux.

D'autre part, cette activité vise l'amélioration des techniques classiques de multiplication par l'étude des performances de quelques porte-greffes locaux et étrangers ainsi que leur compatibilité au greffage et la relation porte-greffe / greffon.

Durant l'année 2001, les activités de recherche réalisées ont porté essentiellement sur la germination et la micropropagation.

## 1. Germination :

Dans le but d'optimiser les conditions de germination *in vitro* de *P.atlantica* l'étude de l'effet des traitements préalables à la mise en culture sur le taux et la vitesse de germination a été entamée en 2000 et s'est poursuivie en 2001. Il s'agit de tester les effets simples ou combinés de l'imbibition, de l'acide gibbérellique et de la scarification chimique avec différentes concentrations de GA3 et des durées d'imbibition variables. Ce travail a été réalisé en collaboration avec M:rs H. Gouta et Z. Borji (attachés de recherche à l'IO Sidi Bouzid). Les résultats (Fig. 1) ont montré que :

- La scarification chimique ou mécanique améliore nettement le taux et la vitesse de germination
- L'imbibition a des effets inverses suivant la durée d'imbibition
- Le trempage préalable des graines dans différentes solutions d'acide gibbérellique (125, 250 et 500ppm) n'a pas eu d'effet significatif sur la germination.

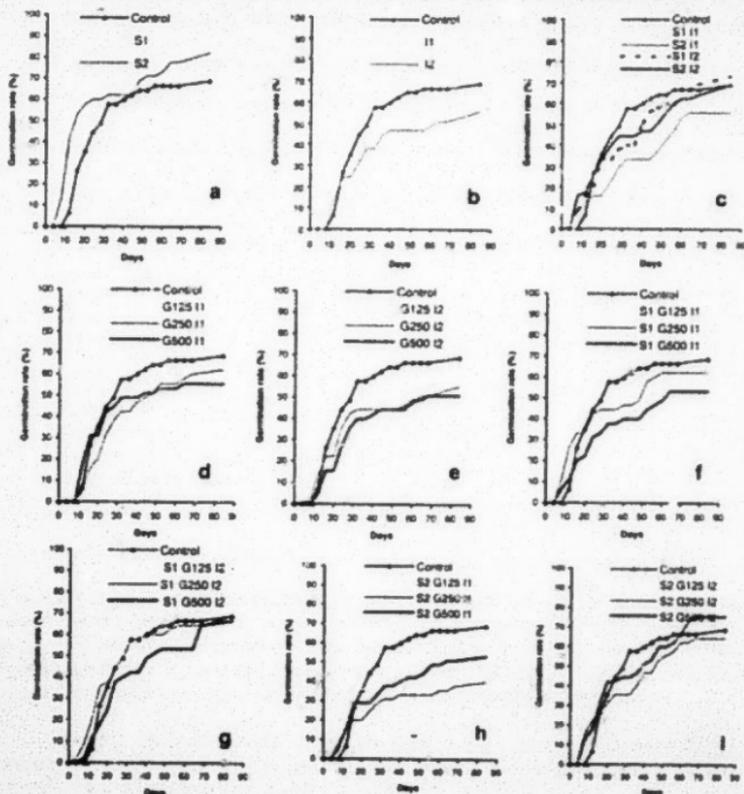


Fig.1 : Effect of prior treatments on germination of *P.atlantica* seeds

- a. Scarification;
- b. Soaking in distilled water ;
- c. Interaction scarification / soaking in distilled water ;
- d. Soaking in GA3 solutions for 24hours ;
- e. Soaking in GA3 solutions for 48 hours ;
- f.,g.,h.,i. Interaction scarification / soaking in GA3 solutions

Abréviations : S. Scarification for 1hour (S1) or two hours (S2).

I. Soaking for 24 hours (I1) or 48 hours (I2).

G. Soaking in gibberellic acid solutions: G125 (125ppm), G250 (250ppm), G500 (500ppm).

Les plants issus de semis obtenus ainsi que d'autres plants de *P.vera* germés ex vitro ont servi pour la plantation d'une parcelle expérimentale à Ettaouss en décembre 2001. Il s'agit d'évaluer les potentialités des deux espèces *atlantica* et *vera* en tant que porte-greffe de deux variétés "Mateur" et "Kerman" sous irrigation au goutte à goutte.

Dans ce cadre, un autre essai de germination a été entamé pour le double but de :

- Tester la capacité germinative de plusieurs espèces locales et étrangères du genre *Pistacia*.
- Etudier la croissance des plantules obtenues ainsi que leur adaptation au greffage.

La liste des différents porte -greffes à tester est récapitulée dans le tableau I :

**Tableau I : Liste des porte-greffes à multiplier et leurs origines**

Espèce	Origine
<i>P.vera</i>	unisie (Ksar Ghriss)
<i>P.atlantica</i>	unisie (Sfax et Meknassy)
<i>P.atlantica</i>	Espagne
Hybride de <i>P.vera</i>	Tunisie (Ksar Ghriss)
<i>P.paleastina</i>	Syrie
<i>P.terebinthus</i>	Espagne
Hybride ( <i>P.atlantica</i> x <i>P.integerrima</i> )	Espagne
<i>P. Tsoukidia</i> (hybride)	Grèce
UCB	Californie

## 2. Micropropagation :

Les essais de microbouturage se sont poursuivis sur les deux espèces *vera* et *terebinthus* issus de germination in vitro. Des essais de micropropagation ont été aussi réalisés à partir de miniboutures prélevées sur des plants de *P.atlantica* âgés d'une année et demi et élevés sous ombrière. L'essai de deux nouveaux milieux : WPM (Lloyd et McCown, 1981) et QL (Quoirin et Lepoivre, 1977) n'a pas encore donné de résultats encourageants.

Quelques essais de culture d'apex de tiges se sont poursuivis pendant le premier semestre de l'année par le test des deux milieux MS et OM tout en variant la nature et la concentration des hormones ainsi que l'éclairement.

En égard aux faibles résultats obtenus in vitro, l'analyse de la composition minérale des tissus a été envisagée afin d'élaborer un milieu de culture spécifique susceptible de stimuler davantage le développement in vitro. Pour cela, des prélèvements de feuilles, de bourgeons et de bois chez *P.vera*, *P.atlantica* et *P.terebinthus* à différents stades de développement (dormante, pleine activité physiologique et fin du cycle végétatif) sont en cours de réalisation afin d'effectuer ces analyses.

## **II. ACTIVITES DE FORMATION – VULGARISATION (voir 2<sup>ème</sup> partie)**

### **III. PROGRAMME D'ACTIVITE 2002**

L'année 2002 sera consacrée à l'étude des aspects suivants :

#### **Germination**

Elle sera réalisée dans le but d'obtenir des plants susceptibles d'être utilisés comme porte-greffes. Les plants obtenus seront élevés sous abris et leur croissance sera étudiée.

#### **Micropropagation**

- Essais de multiplication des différents porte-greffes produits à partir de plants issus de semis élevés in vitro ou ex vitro.

- Elaboration d'un ou quelques milieux spécifiques après analyse de la composition minérale des trois espèces *vera*, *atlantica* et *terebinthus*.

- Essais de microgreffage sur des plants issus de germination in vitro de *P.vera*,

Ce programme sera réalisé dans les limites de disponibilité des moyens matériels et humains.

**ACTION 2:**

**PROTECTION DES ARBRES  
FRUITIERS**

## ACTION 2 : PROTECTION DES ARBRES FRUITIERS

### Activité 1 : Etude du complexe aphidien des arbres fruitiers à noyau et de leurs ennemis naturels dans le Centre et Sud de la Tunisie

Les travaux de recherche entrant dans le cadre de l'ancien projet PNM 6 du SERST, actuellement projet Fédérateur, ont permis durant l'année écoulée, de continuer à inventorier les principales espèces aphidiennes et acariennes ainsi que certains de leurs ennemis naturels (surtout les Coccinelles) inféodés aux arbres fruitiers à noyau dans les régions du Centre-Sud de la Tunisie.

Ce projet nous a permis aussi de continuer à étudier la relation entre l'amandier et les pucerons et le contrôle de ces aphides par voie biologique (par utilisation de prédateurs) et ce, en se basant principalement sur la :

- Poursuite du repérage des stades phénologiques des plantes-hôtes
- Poursuite de la biologie de *Hyalopterus pruni*, *Myzus persicae* et *Pterochlorus persicae*.
- Poursuite de la mise au point d'une méthode de lutte biologique appropriée.

Equipe de recherche - développement.

Nom et prénom	Grade	Institution d'origine	Qualité
Chérif Rachid	Chargé de Recherche	Institut de l'Olivier	Responsable de l'action
Bradai Mohamed Hédi	Ingénieur-Adjoint	Institut de l'Olivier	Technicien
Khalfallah Hédi	Ingénieur-Adjoint	Institut de l'Olivier	Technicien
Mme Zayani Kaouther	Ingénieur-Adjoint	Institut de l'Olivier	Technicienne
Makhlof Jomaa	Ingénieur-Adjoint	Institut de l'Olivier	Technicien
Megdiche Med	Technicien	Institut de l'Olivier	
Laaboudi Mheddeb	Technicien		

- Partenaires scientifiques et de développement  
- Partenaires scientifiques (chercheurs et enseignants chercheurs) Jarraya Abderrahmen (Professeur à l'INAT)

- Période de réalisation : De 1996 à 1999 (première tranche) de 2000 à 2002 (deuxième tranche).

- Sources de financement : Fédérateur IRESA + I.O.

### 1. ACTIVITES DE RECHERCHES-DEVELOPPEMENT REALISEES EN 2001:

#### **A. Recherche**

##### **1. Problématique**

Les pucerons constituent les principaux ravageurs des cultures fruitières. Ces arbres servent, souvent, de support à la reproduction sexuée et asexuée des principales espèces de pucerons occasionnant des dégâts. Ils sont qualifiés d'hôtes primaires. Leur colonisation à

l'automne se fait par des formes ailées, provenant des hôtes secondaires, impliquées dans cette reproduction. Les œufs d'hiver issus de cette reproduction éclosent au printemps suivant et donnent naissance aux premières colonies responsables des dégâts des arbres fruitiers. Ces phénomènes favorisent des explosions démographiques provoquant des affaiblissements des arbres souvent catastrophiques (faible rendement) et entraînant une forte dispersion d'individus ailés responsables, à leur tour, de nouvelles contaminations et éventuellement de transmission des maladies à virus. Dans nos plantations, les mesures de lutte envisagées contre ces aphides sont très restreintes et se limitent le plus souvent à quelques traitements d'ordre chimique avec l'utilisation des insecticides classiques tels que les organophosphorés, les carbamates... Ceci ne peut se passer sans inconvénients: toxicité à l'égard de la faune utile, accoutumance des pucerons à certains groupes de pesticides, coût élevé des insecticides et équipements, effet négatif sur l'environnement...

## 2. Objectifs des travaux poursuivis

Etudier la dynamique des populations de ces pucerons essentiellement sur amandier et pêcher et les moyens de les combattre biologiquement.

## 3. Composantes de l'action de recherche réalisées depuis 2001

- Poursuite de l'inventaire et l'identification des espèces aphidiennes et acarienes inféodées aux arbres fruitiers à noyau et surtout de leurs auxiliaires utiles.
- Poursuite de l'étude des relations entre les stades phénologiques de la plante-hôte et de la dynamique des populations de *H. pruni*.
- Poursuite de l'étude et du collecte des ennemis naturels (Coccinelles).
- Contrôle préliminaire des acariens par les acaricides.

## 4. Avancement des travaux de recherches depuis 2001:

a. Poursuite de l'inventaire des principales espèces aphidiennes et d'acariens ainsi que certains de leurs ennemis naturels inféodés aux arbres fruitiers à noyau :

Les travaux d'inventaire des aphides ont été poursuivis dans les régions arides et semi-arides de la Tunisie.

Pour les acariens, les prospections ont porté sur des amandiers infestés par des acariens, et ce, à partir du mois de juin 2001 (collecte d'acariens).

b. Poursuite de l'étude des relations entre les stades phénologiques de la plante-hôte et *H. pruni*.

### b.1. Repérage des stades phénologiques

Poursuite de l'évolution des stades phénologiques des arbres fruitiers à noyau à partir du mois de décembre 2000.

b.2. Atterrissage des femelles gynopares et des mâles sur les plantes-hôtes de *Hyalopterus pruni* et *Myzus persicae*

Il a été effectué à partir du mois d'octobre 2001. Les rares rameaux (chute prématurée des feuilles) collectés sont examinés au Laboratoire sous loupe binoculaire en vue de

dénombrer les femelles gynopares, les formes ovipares ainsi que les mâle. Le nombre restreint de rameaux récoltés était dû à la sécheresse ce qui entraîné la chute totale prématurée des feuilles.

### b.3. Contrôle du développement des formes vivipares de pucerons sur arbres fruitiers :

+ Evaluation du degré d'infestation des arbres fruitiers à noyau par H. pruni, M. persicae et Pterochlorus persicae :

Le contrôle de l'évolution des attaques des différentes espèces aphidiennes, sur les différentes espèces fruitières, a été poursuivi à partir du mois de mars 2001.

+ Poursuite de l'élevage de H. pruni sur amandier en culture sans sol irrigué avec une solution nutritive contrôlée.

Il a consisté à élever des femelles fondatrigenes aptères de H. pruni sur des jeunes plants de semis d'amandier placés sur un substrat inerte (perlite).

### c. Poursuite de l'élevage de Coccinella septempunctata au Laboratoire

Le but visé ici dans cet essai est d'essayer d'augmenter artificiellement le nombre d'ennemis naturels (Coccinella septempunctata) en vue de les lâcher aux endroits et aux époques où leur intervention serait souhaitable pour lutter contre les pucerons.

## 5. Les principaux résultats

### a. Aphidifaune des arbres fruitiers à noyau et ennemis naturels

#### + Aphidifaune des arbres fruitiers à noyau

En plus des principales espèces aphidiennes rencontrées depuis l'inventaire, une nouvelle espèce a été trouvée dans nos vergers.

Ces espèces aphidiennes rencontrées, rappelle-t-on, appartiennent à deux sous-familles : les Aphidinae et les Lachninae.

#### + Les acariens :

Parmi les acariens rencontrés on peut citer les acariens rouges des arbres fruitiers appartenant au genre Tetranychus.

Les spécialités acaricides contre les acariens ont pu radicaliser ces ennemis de cultures. Le tableau 1 suivant indique le taux de mortalité causé par ces derniers :

**Tableau 1 : Taux de mortalité des acarïens infoédés aux amandiers  
de la région de Sfax (année 2001)**

Acaricides testés	Doses par 100 l d'eau	Nbre total de feuilles examinées	Nbre total d'acarïens adultes dénombrés	Nbre total des larves d'acarïens dénombrés	Nbre total des œufs d'acarïens dénombrés	Taux de mortalité
Omite (propargite)	100 ml	163	151	202	283	97%
Ortus (fenpyroxal-mate)	75 ml	97	198	284	199	98%
Mitac (amitraze)	200 ml	72	213	195	231	100%
Témoin	-	170	160	230	380	5%

+ Les ennemis naturels :

- Les prédateurs des pucerons :

L'examen des Coccinelles récoltées durant les années 1996, 1997, 1998, 1999, 2000 et 2001 a montré qu'ils appartiennent aux deux sous-familles suivantes : *Coccinellinae* (carnivores) et *Epichlininae* (phytophages).

Depuis ce temps, on a pu identifier 16 différentes espèces de Coccinelles qui font l'objet d'une publication scientifique.

- Les prédateurs des acarïens .

Malgré que cette étude préliminaire n'est qu'à son début, on a pu déceler, rappelle-t-on, la présence de *Tetranychus* sp. avec le prédateur la coccinelle acariphage *Stethorus* sp. qui appartient au tribu *Scymnini* et, semble-t-il, quelques *Phytoseiulus* sp.

- Les parasitoïdes :

Quant aux parasitoïdes on peut citer *Aphidius* sp., *Praon* sp., *Aphelinus* sp., ... sur pucerons.

b. Etude des relations entre les stades phénologiques des plante-hôtes et la dynamique des populations des pucerons :

+ Repérage des stades phénologiques des arbres fruitiers à noyau :

Les variétés d'amandier (Achak et Mazzetto), de pêcher (J.H. Hale), d'abricotier et de prunier ont montré encore des stades phénologiques très distincts les uns les autres malgré les conditions climatiques très sévères de l'année.

+ Contamination de l'amandier par les femelles gynopares et les mâles de *Hyalopterus pruni* sur champ.

Une faible infestation précoce des feuilles par les femelles gynopares a été observée à partir du mois d'octobre 2001. Quant aux mâles, ils sont apparus tardivement.

Pour l'année 2001 et malgré les conditions sévères de l'année, les premières femelles gynopares ont été observées dès la fin du mois d'octobre 2001.

+ Contrôle du développement des formes vivipares de pucerons sur arbres fruitiers à noyau.

Dans nos biotopes d'observation, le degré d'infestation des arbres fruitiers par les pucerons a été très faible cette année. En effet, le puceron farineux du pêcher, *H. pruni*, par exemple, a présenté un niveau d'infestation assez faible sur amandier et pêcher, presque nul sur nectarinier et nul sur prunier et abricotier. Le tableau II montre le degrés d'infestation des pucerons observés sur arbres fruitiers dans les biotopes d'observation (Région de Sfax 2001).

**Tableau II : Degrés d'infestation des pucerons observés sur arbres fruitiers à noyau ( année 2001 ; région de Sfax)**

Pucerons	Amandier	Pêcher	Abricotier	Prunier	Nectarinier
<i>H. pruni</i>	+	+	-	-	+
<i>M. persicae</i>	+	+	-	-	+
<i>P. persicae</i>	+++	+++	++	++	++

+++ : très infestés

+ : faiblement infestés

- : nul

- Elevage de coccinelles à sept points au laboratoire

L'élevage de coccinelles se poursuit dans des conditions normales malgré le manque de personnel (techniciens).

*B. Formation, vulgarisation et développement (voir 2<sup>ème</sup> partie)*

#### **II. PROGRAMME D'ACTIVITES 2002 :**

- Poursuite de l'inventaire des principales espèces aphidiennes et acariennes.
- Poursuite de l'inventaire des principaux ennemis naturels de pucerons et d'acariens.
- Poursuites de l'inventaire (collecte) des principales espèces de Coccinelles (2<sup>ème</sup> tranche).
- Poursuite de l'élevage de Coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*)
- Poursuite de l'étude des stades phénologiques des arbres fruitiers.
- Poursuite de la culture sans sol de l'amandier par semis.
- Poursuite de l'étude de la biologie des pucerons.
- Poursuite de la lutte des acariens des arbres fruitiers.

#### **III. AUTRES ACTIVITES :**

##### **A. Le Scolyte des arbres fruitiers à noyau et ses méfaits sur les arbres fruitiers :**

L'année 2001 est considérée comme année de Scolytes à cause des conditions sévères de l'année. Le manque de pluies a causé la mort et la perte de milliers d'arbres. Ainsi, nos contrôles hebdomadaires des pièges placés dans les vergers d'observations (Taous, Khazzanet,...) ont montré une forte attaque de Scolytes au cours de cette année déficitaire en pluies.

## 1. Poursuite de l'étude de certains aspects de la biologie de ce Scolyte :

Les enquêtes et observations sur terrain (station Taous, Khazzanet, Bir Mellouli ainsi que certaines régions des gouvernorats de Kairouan, Mednine, Sidi Bouzid....) faites au cours de l'année 2001 nous ont permis de faire les remarques suivantes :

- Le Scolyte a été particulièrement nuisible cette année en raison de l'état végétatif déficient des arbres.
- De ce fait le nombre de génération était très élevé (plus que 4 avec chevauchement des générations).
- Les dégâts sur bourgeons et jeunes rameaux causés par les adultes en vol ont été très importants (surtout en irrigué).
- Il y a eu le dépérissement de plusieurs arbres
- Participation aux interventions (traitements) à l'échelle nationale .
- La lutte chimique :

+ Poursuite des essais de traitements chimiques contre les formes adultes avec les nouvelles spécialités.

+ Poursuite des essais de lutte contre les formes hivernantes moyennant de nouvelles spécialités insecticides tels que fénitrothion, mélange diméthoate-décis,...

- La lutte culturale :

+ Poursuite de l'application de la lutte culturale.

- Lutte biologique

Poursuite de la recherche des parasites de *R. amygdali*

## 2. Insectes inféodés du pistachier

a. Le Scolyte du pistachier *Chaetoptelius vestitus*:

Comme, d'ailleurs, le scolyte des arbres fruitiers, *Chaetoptelius vestitus* s'est montré cette année 2001 particulièrement nuisible aux pistachiers cultivés et sauvages. Des essais de lutte ont concerné tous les pistachiers affaiblis aux gouvernorats de Sfax, Sidi Bouzid, Gafsa,.... suite à la voracité de l'insecte en année où la pluviométrie était insuffisante.

### Quelques aspects de la biologie de l'insecte :

Les premières attaques ont été décelées cette année dans la Station de Taous, Hzag, Gafsa, Sidi Bouzid,.... vers la période avril-mai. Puis, vers les mois de juin, juillet, août,.... il y a eu de nouvelles fortes attaques de jeunes rameaux des pieds de pistachier. Ceci peut être expliqué par la voracité de l'insecte envers ces arbres affaiblis par manque de pluies depuis le mois de septembre 2000.

- Essais insecticides à l'égard du *C. vestitus* :

Ces essais ont concerné la plus part des plantations de pistachier et ont concerné surtout les arbres souffreteux. Les produits les plus utilisés étaient le mé'hidaïon, le fénitroton, le diméthoate et le mélange diméthoate-deltaméthrine.

#### **b. La Cératite :**

Les fortes attaques ont été décelé, surtout, sur les variétés semi-tardives et tardives de pêchers (J.H.Hales,...).

D'autres importants dégâts ont été observés sur pêchers, abricotiers, neffliers, figuiers, pommiers,...Des pièges placés sur pêchers et figuiers ont révélé l'existence d'un grand nombre de mouches, ce qui a nécessité des interventions avec les insecticides.

#### **b. La Cératite :**

Les fortes attaques ont été décelé, surtout, sur les variétés semi-tardives et tardives de pêchers (J.H.Hales,...).

D'autres importants dégâts ont été observés sur pêchers, abricotiers, neffliers, figuiers, pommiers,...Des pièges placés sur pêchers et figuiers ont révélé l'existence d'un grand nombre de mouches, ce qui a nécessité des interventions avec les insecticides.

**ACTION 3:**

**DEPISTAGE ET CARACTERISATION  
DE VIRUS DE L'AMANDIER**

## **ACTION 3 : DEPISTAGE ET CARACTERISATION DE VIRUS DE L'AMANDIER**

### **INTRODUCTION**

Devant une situation encore plus dégradée due aux affections d'origine virale des cultures fruitières en Tunisie, il est devenu plus qu'indispensable et urgent de procéder, dans un premier temps, au dépistage des virus qui sévissent dans les vergers et les parcs à bois nationaux (GOVPF et GIAF) et, dans un second temps, de mettre au point des stratégies de lutte idoines.

Notre travail, a consisté en la détection de plusieurs virus, en particulier des ilarvirus (PNRSV, PDV, ApMV) et Trichovirus (ACLSV) infectant l'amandier et, ceci, par le moyen de méthodes biologiques, sérologiques, moléculaires et de microscopie électronique.

Les isolats viraux :

Dix huit isolats d'amandier, différent par le type de symptômes, ont été collectés afin de les tester du point infection virale.

### **1. ACTIVITES DE RECHERCHE**

#### **A. Les méthodes de dépistage utilisées :**

##### **1. Les méthodes biologiques :**

La détection des virus s'est basée sur l'emploi de plantes indicatrices herbacées sensibles (*Cucumis sativus* cv Marketer) et ligneuses (pêcher GF 305).

##### **2. Les méthodes sérologiques :**

Le test ELISA (DAS-ELISA) a été utilisé mettant en œuvre 4 sérums anti-PNRSV, ApMV, PDV et ACLSV.

##### **3. La microscopie électronique :**

Trois techniques ont été utilisées : Dip, ISEM et décoration (des sérums anti-PVD et PNRSV ont été utilisés).

##### **4. Les méthodes biomoléculaires :**

La méthode PCR en deux étapes a été utilisée pour la détection du PNRSV. Les acides nucléiques totaux (TNA) ont été extraits par le biais du phénol- chloroforme, il y a eu, par la suite, synthèse des ADNc et leur amplification par PCR.

#### **Résultats :**

Cinq sources virales tunisiennes pures de PNRSV et une seule source de PDV, ont été identifiées.

## ***B. La caractérisation :***

Cinq isolats de PNRSV tunisiens ont été utilisés dans un travail de caractérisation biologique (15 espèces et cultivars de la famille des Cucurbitacées), sérologique (confrontation avec des anticorps monoclonaux) et moléculaire (RT-PCR et RFLP). Une étude comparée a été faite avec des isolats originaires de France et d'Italie.

### **Résultats :**

Ce travail de caractérisation a mis en évidence la diversité des isolats de PNRSV devant déboucher sur la mise au point d'outils de dépistages spécifiques.

## **II. PROGRAMME POUR L'ANNEE 2002**

L'activité de recherche prévue pour l'année 2001 consistera à dépister le virus de la Sharka dans les parcs à bois tunisiens. Ce virus est extrêmement grave sur arbres à noyau. Il y a nécessité que les organismes interprofessionnels (GIAF et GOVVF) participent à ce travail par un financement des moyens d'équipement et de fonctionnement nécessaires à l'accomplissement de cette tâche. Ce travail est un prélude à l'établissement d'un programme de certification du matériel de propagation en Tunisie.

En outre, une attention particulière sera prêtée à un autre virus important sur les arbres à noyau : l'Apple chlorotic leaf spot virus que je viens de détecter par ELISA dans un verger de pêcher dans la région de Mehrine dans la basse vallée de la Medjerda. Il s'agira d'utiliser la technique de PCR et d'étudier éventuellement le polymorphisme par des enzymes de restriction de différents isolats à collecter dans les vergers et les parcs à bois.

## **II. CONTRAINTES ET NECESSITES**

### **1. Contraintes :**

- Crédits insuffisants pour développer les aspects de biologie moléculaire en vue du dépistage des virus des arbres fruitiers.
- Indisponibilité de matériel de laboratoire (cuves d'électrophorèse, etc...) pour mener à bien mes recherches.
- Lenteur dans le déblocage des crédits pour l'achat d'intrants.
- Lenteur pour l'acquisition des moyens de travail.
- Matériel roulant insuffisant pour faire les déplacements.
- Indisponibilité de bons de mazout pour faire les sorties sur terrain.
- Problèmes liés au chauffeur lui-même qui ne supporte plus les grands trajets et ne peut plus conduire la nuit.
- Contrariétés énormes pour la planification des déplacements hebdomadaires.

### **2. Nécessités :**

- Il est nécessaire de mettre à ma disposition un véhicule pour faire mon travail de prospection de terrain et de travaux de laboratoire dans les établissements avec lesquels j'entretiens des liens de collaboration. Ce véhicule (autre celui de la station de Soussse) sera utilisé toute la semaine et ceci du mois de mars jusqu'au mois de juin 2002 (4 mois fermes au minimum).

- Il est nécessaire de disposer du véhicule durant la période ci mentionnée avec le nécessaire notamment les bons de Mazout, etc...

- Il est nécessaire d'envisager le remplacement du chauffeur de la station de Soussé qui partira à la retraite sous peu.

- Pour un meilleur fonctionnement des programmes de déplacement, il est souhaitable d'envisager le recrutement d'un 2<sup>ème</sup> chauffeur.

- Il est nécessaire que le laboratoire de virologie dispose (outre le matériel figurant sur une liste et dont le détail a été communiqué à l'administration) d'une grande paillasse (4m x 2,30 m) et d'installer une hotte aspirante de gaz.

**ACTION 4 :**

**ETUDE DES MALADIES DE  
L'OLIVIER ET DES ARBRES  
FRUITIERS**

*(Nouvelle action soumise pour approbation à la commission arboriculture)*

## **ACTION 4 : ETUDE DES MALADIES DE L'OLIVIER ET DES ARBRES FRUITIERS**

### **I. INTRODUCTION**

Deux actions de recherches ont été soumises à la commission arboriculture :

- Etude du complexe fongique responsable de dépérissement de l'olivier en Tunisie.
- Lutte intégrée contre Agrobacterium tumefaciens agent causal de la galle du collet des rosacées fruitières.

#### **Equipe de recherche**

Ces travaux sont menés par la même équipe de recherches sur la protection des arbres fruitiers. D'autres chercheurs contribuent également à la réalisation de ces travaux : Ali BOUBAKER (INAT), Bouzid NASRAOUI (ESAK) et M. Rabeh HAJLAOUI (INRAT).

D'autres travaux ont été également entrepris à savoir :

- Lutte biologique par *Trichoderma viridae* contre *Fusicoccum amygdali* sur amandier ;
- Etude de l'incidence des champignons responsables de la pourriture des olives stockées sur la qualité de l'huile. Ce travail de recherche est réalisée en collaboration avec l'unité de recherches « Technologie et qualité » de l'Institut de l'Olivier.

### **II. ACTIVITES DE RECHERCHES REALISEES EN 2001**

#### **A. Recherches**

##### **Activité 1 : Lutte intégrée contre *Agrobacterium tumefaciens* agent causal de la galle du collet des arbres fruitiers**

#### **Problématique**

Parmi les maladies bactériennes les plus redoutées sur les arbres fruitiers, la maladie de la galle du collet causée par *Agrobacterium tumefaciens* est responsable de dégâts importants aussi bien en pépinière qu'en plein champ. Les pertes occasionnées au niveau des pépinières sont généralement les plus importantes et peuvent atteindre 70%. Les pertes sont étroitement dépendantes du porte-greffe, de la nature du sol et de la technique culturale.

Actuellement la seule méthode de lutte pratiquée est l'incinération des plants manifestant des galles or des plants d'apparence indemne peuvent héberger la bactérie. La recherche d'une solution de lutte efficace s'avère nécessaire.

## Objectif

Ce travail de recherche a pour objectif principal de trouver une mesure de lutte appropriée contre la maladie de la galle du collet causée par *Agrobacterium tumefaciens*.

## Composantes

1. Caractérisation biochimique, biologique et moléculaire des isolats tunisiens d'*Agrobacterium tumefaciens* en vue d'étudier la spécialisation des souches ;
2. Etude des causes d'infection de l'olivier ;
3. Etude du comportement de différents porte greffes vis à vis de l'*Agrobacterium tumefaciens* ;
4. Lutte biologique contre *Agrobacterium tumefaciens* : Test de l'efficacité des deux antagonistes K84 et K1026 et recherches d'autres agents biologiques.

## Avancement des travaux

- Caractérisation biochimique et biologique des isolats obtenus
- Essai de lutte biologique au laboratoire par K84 et K1026
- Deux essais ont été conduits à Chbika (Kairouan) dans un sol naturellement infesté :
  - . Essai de lutte biologique au champ par K84 et K1026 ;
  - . Etude du comportement de 9 porte greffes d'arbres fruitiers : Amandier amer, GF557, GF677, Mech Mech, MM106, Fashinedo, Cadaman, BA 29 et Mariana.

### Activité 2 : Etude du complexe fongique responsable du dépérissement de l'olivier en Tunisie

## Problématique

L'effort d'intensification de l'olivier s'est heurté à un problème pathologique qui a surgi dès le début de la dernière décennie notamment sur les jeunes plants d'olivier issus de boutures herbacées. En effet, un phénomène de dépérissement des jeunes plants d'oliviers est apparu depuis 1991 et les cas se sont multipliés dans plusieurs régions du pays.

Les travaux entrepris à l'Institut de l'Olivier ont mis en relief la complexité du problème du dépérissement. En effet, cinq espèces fongiques ont été identifiées dont certaines peuvent cohabiter sur un même plant infesté. Les essais de lutte chimique ont permis d'assurer un léger rétablissement de la croissance des arbres en début d'attaque.

Malgré l'efficacité relative des fongicides conseillés, le dépérissement continue à inquiéter certains agriculteurs qui ne cessent de demander l'assistance de l'Institut de l'Olivier.

## Objectif

Dans le cadre de ce travail de recherche, nous avons jugé utile de poursuivre les recherches déjà entreprises à l'Institut de l'Olivier en vue d'une meilleure compréhension du phénomène de dépérissement des jeunes plants d'olivier et d'en apporter la solution la plus efficace.

## Composantes

- Détermination des champignons qui se trouvent associé au problème de dépérissement de l'olivier en Tunisie ;
- Détermination des champignons qui sont les plus responsables du dépérissement de l'olivier (agents primaires) ;
- Etude épidémiologie : principaux facteurs responsables de l'infection et de propagation des champignons ;
- Recherches des mesures de lutte.

## Avancement des travaux

Des prospections ont été effectuées dans les différents parcelles et dans différentes régions du pays. Des isolements au laboratoire ont été effectués ainsi que l'identification des champignons isolés.

## Principaux Résultats

A côté des champignons déjà identifiés par BOULILA, deux autres champignons ont été isolés à savoir : *Phytophthora* spp et *sclerotium* spp. La vérification de postula de Kock a été réalisé au laboratoire. L'identification des espèces est actuellement en cours.

## Autres activités de recherche

### Lutte biologique par *Trichoderma viridae* contre le chancre à *Fusicocum*

## Problématique

Parmi les maladies les plus redoutées sur la culture de l'amandier dans les régions arides et semi-arides, le chancre à *Fusicocum* est responsable de dégâts importants se répercutant directement sur la production. Les seules travaux entrepris à l'Institut de l'Olivier sont ceux de Mr. TRIGUI. La biologie aussi bien que des mesures de lutte chimique et culturales ont été étudiées. Malgré l'efficacité relative des mesures de lutte conseillées, la maladie causée par *Fusicocum amygdali* continue à inquiéter les arboriculteurs qui ne cessent de demander l'assistance des services de la protection des végétaux.

## Objectif

Ce travail de recherche a trait à étudier l'efficacité de *Trichoderma viridae* vis à vis du *Fusicocum amygdali*.

## Avancement des travaux

- Essai de lutte biologique au laboratoire : test de l'effet antibiotique et mécanique de *Trichoderma viridae* vis à vis de *Fusicocum amygdali*

- Essai de lutte biologique au champ à Bir Mellouli : Une variété très sensible à la maladie a été choisie: Kossentini (Clone Ahmar).

## Principaux Résultats

Les résultats préliminaires recueillis montrent une efficacité de *Trichoderma* vis à vis du *Fusicocum*.

## Incidence des champignons responsables de la pourriture des olives stockées sur la qualité de l'huile

### Problématique

Le stockage des olives est parmi les principaux facteurs qui sont responsables de la détérioration de la qualité de l'huile. En effet, plusieurs champignons se développent sur les olives stockées et secrètent des enzymes et des toxines qui affectent la qualité de l'huile.

### Objectif

Ce travail a pour objectifs de procéder, en premier lieu, d'identifier les champignons responsables de la pourriture des olives en stockage et, en second lieu, de chercher une solution de lutte appropriée.

### Composantes

- Détermination des champignons associés à la pourriture des olives stockées ;
- Détermination des champignons les plus responsables de la détérioration de la qualité de l'huile ;
- Etude du comportement des variétés d'olivier vis à vis des agents fongiques primaires ;
- Mesure de lutte biologique par *Trichoderma viridae*

### Avancement des travaux

- Isolement et identification des espèces fongiques ;
- Analyse de la qualité de l'huile suite à une inoculation des olives par les champignons isolés et identifiés ;
- Lutte biologique par *Trichoderma viridae*.

### Principaux Résultats

Rhouma A., Khelif M., Neggazi L. et Sellami K. 2001. Impact of fungi, responsible for olive rot on the olive-oil quality. Poster Présenté dans le cadre du « 24<sup>th</sup> World Congress and exhibition of the international Society for Fat Research : Berlin 16-20 Septembre 2001 ;

Rhouma A. et Khelif M. 2001. Efficacité de *Trichoderma viridae* vis à vis des champignons responsables de la pourriture des olives stockées. 8<sup>me</sup> journées sur les acquis de la recherche agronomique. Nabeul 13-14 Novembre 2001.

### Formation, Vulgarisation et développement

Dans le cadre de nos activités de recherche, plusieurs étudiants et stagiaires ont bénéficié des travaux de recherche, les sujets proposés ont concerné les thèmes suivants :

- La lutte biologique par *Agrobacterium radiobacter* K84 et K1026 contre *Agrobacterium tumefaciens* ;
- Les champignons responsables de pourriture des olives stockées : incidence sur la qualité de l'huile et mesure de lutte biologique par *Trichoderma viridae* ;
- Les fonds de pile : caractérisation physico-chimique et microbiologique ;
- Caractérisation micro biologique des boues des stations d'épuration des eaux usées.

### III. PROGRAMME D'ACTIVITES 2002

- Poursuite des recherches sur *Agrobacterium tumefaciens* : Caractérisation moléculaires des souches, Test de l'efficacité d'autres agents biologiques autres que les souches K84 et K1026, étude de la résistance génétique chez les porte greffes ;
- Poursuite des recherches sur les champignons responsables de dépérissement des jeunes plants d'oliviers : identification et caractérisation des champignons, étude épidémiologique, lutte biologique ;
- Poursuite des recherches sur la lutte biologique contre le chancre à *Fusicocum* sur amandier ;
- Poursuite des recherches sur les champignons responsables de la détérioration de la qualité de l'huile d'olive: identification, analys. des enzymes et des toxines sécrétées par les champignons.

***ACTIVITES DE  
VULGARISATION ET DE SUIVI***

## ACTIVITES DE VULGARISATION ET SUIVI

L'Institut de l'Olivier, institut de recherche - développement a toujours contribué à la valorisation des acquis de la recherche et à la promotion du secteur oléicole et arboricole (régions semi-arides) grâce à l'effort soutenu de ses chercheurs par une pré-vulgarisation ciblée auprès des acteurs du développement et par une assistance directe auprès des producteurs (oléiculteurs, arboriculteurs, transformateurs,...).

Les conventions de recherche-développement-formation-vulgarisation, établies avec les CRDA et d'autres structures (ONH, CAB...) ont permis de consolider davantage l'apport de l'IO en la matière.

Par ailleurs, les conditions exceptionnelles de sécheresse qui se sont poursuivies durant toute l'année 2001 ont conduit au suivi de son impact sur l'évolution de l'état des plantations et à l'assistance technique aux régions concernées pour en atténuer l'effet et ont nécessité la réalisation d'une vaste campagne de lutte contre le neiroun et les scolytes des arbres fruitiers.

L'année 2001 a été marquée par :

- L'organisation d'un cours international sur la gestion technique des plantations d'olivier en conditions d'agriculture pluviale au siège de l'Institut de l'Olivier du 22/01 au 02/02 en collaboration avec l'IAM Saragosse et l'appui du COI.

- L'accroissement du nombre d'étudiants encadrés par les chercheurs de l'IO dans le cadre de projets de fin d'études d'ingénieurs et de formation doctorale (DEA et Doctorat).

- L'accroissement de la participation des chercheurs de l'IO aux manifestations nationales et internationales avec la présentation de communications et posters.

- La parution de deux numéros de la revue Ezzaitouna (5 - 1999 et 6 - 2000).

Le récapitulatif des diverses activités est consigné dans les tableaux I à XI.

**Tableau I : Formation des cadres de l'Institut de l'Olivier 2001**

Nb	Objets et Thèmes	Bénéficiaires	Dates/Périodes	Lieux
<b>I a - Soutenance :</b>				
1	Doctorat es sciences Zoologie	M. Braham	Juin 2001	F. S Saint Jérôme Marseille, Fr
2	DEA en mécanique	H. Ben Tahar	2001	ENIT
<b>I b - Inscription pour études :</b>				
1	Thèse d'Etat	M. Msallem	97/01	INAT
2	Thèse d'Etat	M. Ayachi	97/01	INAT
3	Thèse d'Etat	R. Chérif	97/01	INAT
4	Thèse d'Etat	Ch. Charfi	97/01	INAT
5	Thèse d'Université	M. Bouhila	97/01	F.S. Tunis
6	Thèse d'Université	M. Ksantini	97/01	F.S.Sfax
7	Thèse d'Université	B. Ben Rouina	98/01	F.S.Sfax
8	Thèse d'Université	A. Chaari	98/01	F.S.Sfax
9	Thèse d'Université	B. Karray	98/01	Univ. Montpellier, Fr.
10	Thèse d'Université	N. Kammoun	2000/01	F.S.Sfax
11	DEA en Chimie (2ème année)	M. Ayadi	2000/01	E.N.I. Gabès
12	DEA en écologie (2ème année)	I. Hadhri	2000/01	F.S. Sfax
<b>I c - Séjours pour études :</b>				
1	Préparation pour soutenance de thèse	B. Mohamed	23/5 au 10/6	INRA Antibes France
2	Préparation d'une thèse	B. Karray	16/11 au 15/12	IAM Montpellier
3	Cours international "Gestion technique des plantations d'oliviers en conditions d'agriculture pluviale, nouvelles perspectives".	M. Ayachi, Ch. Charfi, K. Gargouri et A. Rhouma	22/01 au 02/02/01	Sfax, Tunisie
4	Cours approfondi "stratégie de gestion pour atténuer les effets de la sécheresse dans la région méditerranéenne"	B. Ben Rouina	21-26/5	Rabat, Maroc
<b>I d - Formation continue</b>				
<b>I e - Stages de formation</b>				
1	Modélisation, conception et évaluation des politiques agricoles et alimentaires.	B. Sai	09/4 au 04/5	IAM Montpellier
2	Capteurs de mesure de flux de sève	Med Ghrab	28/5 au 01/6	CNRS Montpellier
3	Water saving and increasing Water productivity	"	10-23/3	Université de Jordanie
4	Dégustation de l'huile d'olive	M. Ayadi	23/4 - 15/6	Espagne
5	Diversité génétique	N. Grati	20/6 - 20/7	Univ. Paris XI - France
6	Diversité génétique	N. Grati	04-30/12	Univ. Paris XI - France
7	Techniques d'analyses du sol et du végétal pour le suivi de la nutrition minérale des plantes	F. Ben Mariem	22/6 au 06/7	ENSA-Toulouse
8	Secteur oléicole au Portugal	M. Braham	27/8 au 03/9/01	Portugal

**Tableau II : Encadrement des Etudiants et Stagiaires 2001**

Nbre bénéficiaires	Encadreur	Période/Durée	Provenance	Objet et Cadre
Ines Ksantini	T. Jarak	2001 / 2002	INAT	DEA
Imen Blibech	T. Jarak	2001 / 2002	F.S.S.	DEA
S. Hentati	M. Ksantini et H. Ben Tahar		ENIS	P.F.E
Awatef Allouch	M. Ksantini	2 au 31/7/01	INAT	Stage d'été
Wahid Bou Khdir	M. Ksantini	20/7 au 19/8/01	E.S.H	Stage d'été
Hamza Nefla	S. Béchir	4 mois	ESA Mograne	PFE
Mhadhbi fakhreddine	"	"	ESA Mater	"
Fendri Mouna	Karray	3 mois	IAM Montpellier	"
Morade Ali	"	4 mois	ESA Mograne	PFE
Jamel Ben Rabeh	"	1 mois	"	Stage
Mohamed Ben Rabeh	"	1 mois	"	Stage
Hechani Mahmoud	"	1 mois	"	Stage
Tech. Supérieur	A. Chelli Chaabouni	1 mois	ESH Ch. Mariem	Stage d'été
Tech. Supérieur	A. Chelli + unité technologie	3 mois	ISET Sfax	Stage de fin d'études
Allouch Aouatf	R. Cherif	4 mois	INAT	PEE
Ayadi Ferial	"	4 mois	CRDA Monastir	Stage
Hayet Fourati	M. Khlif	2001	Fac. Sc. Sfax	These
Aida Lazzez	"	2001	"	"
M. Ben Rabeh	Technologie	Janv-juin	ENIS	Projet de fin d'études
Riadh El Gharbi	"	Avril - Juin	ISET	Projet de fin d'études
Ammar Hajji	"	Avril - Juin	ISET	Projet de fin d'études
Fathia Hsaine	"	Avril - Juin	ISET	Projet de fin d'études
Manel Craitie	"	Avril - Juin	ISET	Projet de fin d'études
Besma Bouarada	"	Sept. 2001	Fac. Sc. Sfax	DEA
Besma Bouarada	"	Avril - Juin	ISET	Projet de fin d'études
Radhia Bouchelliga	"	Nov. 01 - Janv. 02	ISET	Projet de fin d'études
Rabia Ben Nasr	"	Nov. 01 - Janv. 02	ISET	Projet de fin d'études
Soumaya Sghaier	"	Nov. 01 - Janv. 02	ISET	Projet de fin d'études
Fadhila Edhokkar	"	Nov. 01 - Janv. 02	ISET	
Ichi Olaya - Thamer Leila	"	Nov. 01 - Janv. 02	ISET	Projet de fin d'études
Tlili Falcal - Zayani Hédi	"	Nov. 01 - Janv. 02	ISET	Projet de fin d'études
Hannachi Sami	M. Braham, D. Boujneb	2000-2001	ESH Ch. Mariem	Projet de fin d'études
Elkouni Olfa	M. Braham, D. Boujneb M. Gouia	2000-2001	ESH Ch. Mariem	Projet de fin d'études
Moumni Houcine	M. Braham, D. Boujneb	2000-2001	ESH Ch. Mariem	Stage

**Tableau II : Encadrement des Etudiants et Stagiaires 2001 (Suite)**

Nbre Bénéficiaires	Encadreur	Période/Durée	Provenance	Objet et Cadre
Khlif Houcine	M. Braham, D. Boujneh	2000-2001	ESH Ch. Mariem	Projet de fin d'études
Faouzi Attia	M. Braham	2000-2001	INAT	DEA
Hechmi Chehab	M. Braham, D. Boujneh Beihadj S.	2000-2001	INAT	DEA
Bendabais Safda	B. Ben Rouina	2001-2002	FS Sfax	DEA
Ichi Olaya - Thamer Leila	K. Gargouri, B. Ben Rouina	2000-2001	ISET Sfax	M.F.E. (Margines)
Tlili Façal - Zayani Hédi	K. Gargouri, B. Ben Rouina	2000-2001	ISET Sfax	M.F.E. (Margines)
Sféri Souheil	M. Atachi Mezghani	2000-2001	ESH Ch. Mariem	PFE (taille)
Ezzeliti Slah	M. Atachi Mezghani	01/7/01-15/8/01	ESH Ch. Mariem	Stage (taille)
Sebti Henda	D. Boujneh, M. Gouia M. Braham	04/01 au 06/01	ESH Ch. Mariem	PFE
Adalyia Belkhir	D. Boujneh, M. Braham	04/01	ESH Ch. Mariem	Stage
Babay Samira, Ayed Faker Abdellaoui Khemais Wissem Mahjoub Jawhar Selama	D. Boujneh, M. Braham	07/01	ESH Ch. Mariem	Stage
Mlle Mahjoub	M. Msallem + R. Hellali	6 mois	INAT	PFE
Lobna Kammoun	"	6 mois	ESH Ch. Mariem	PFE
Msallem Jilani	M. Msallem + H. Mehri	6 mois	"	PFE
Leila Abaza	M. Msallem + Zarrouk	6 mois	F.S. Tunis	DEA
Etudiant	A. Trigui	-	F.S. Sfax	Thèse
2 étudiants	"	-	F.S. Sfax F.S. Tunis	

Tableau III : Missions, visites et consultations 2001

Missions/Visites/Consultations	Cadres	Objet de la Mission/Consultation	Période	Ville et Pays	Observations
<b>1. - Missions à l'étranger</b>					
M. Brahmi		Discussions des programmes de recherches	17 - 21/7	Palerme-Italie	
B. Ben Bouma		Présentation de deux conférences sur l'utilisation agricole des margines et du compost	05-9/4	Milnes France	
D. Boujaouh		Participer aux actes 17ème Internationale sur les substrats de croissance végétales	01-06/7	Bonn- R. Tchèque Freising- Allemagne	
		Participer aux actes 44th Symposium of the international association of vegetation Science (IAVS)	27/7 - 04/8		
M. Ghrib	Coopération bilatérale	Visite du centre de TINRA	6-17/11	Avignon-France	
	Coop. Internationale	Participation à un symposium international	18-25/5	Espagne	
K. Gargouri	Coop. Internationale	Participation à un séminaire international	23-28/9	Bari/Italie	
M. Khalif, Monther Kachouri	Coopération bilatérale	Consultation : secteur oléicole, programme de promotion Irak	24-31/10	Irak	
M. Boualla	Coopération bilatérale	Participation à la conférence internationale 2001	08/16/10	Yemen	
H. Ben Tahir	"	Participation au 5ème congrès sur la mécanisation	17-20/4	Maroc	
A. Trigui	Coop. Internationale	Encadrement : session de formation organisée par le COI	01-8/4	Maroc	
T. Jarrah	Coop. Internationale	Préparation d'un séminaire international organisé par le COI	14-16/4	Espagne	
T. Jarrah	"	"	10-12/7	"	
T. Jarrah, A. Trigui et M. Muallem	"	Symposium final d'évaluation du projet d'amélioration génétique	25-29/6	Egypte	
T. Jarrah	"	Démarrage officiel du projet RENSEIGN France par le COI et le fonds commun pour les produits de base	12-16/9	Italie	
A. Trigui	"	"	"	"	
M. Ayadi	Coopération bilatérale	Participation au 24 <sup>ème</sup> congrès sur les graisses, lipides et huiles	16-20/9	Allemagne	
<b>2. - Consultations (visites en Tunisie)</b>					
Ettore Barone	Coopération bilatérale	Discussions des programmes de recherches	4-9/6	Palerme-Italie	
Tulliano Caruso	"	Visite de parcelles expérimentales de Jemmel	"	"	
Chercheurs portugais	Coopération bilatérale	Visite d'olive tunisienne	"	Portugal	
Françoise Lamy	Coopération bilatérale	Projet CMCII discussion programme	27/11 02/12	France	
<b>3. - Visites d'étrangers</b>					
Chercheurs de Turquie	Coopération bilatérale	Discussion des programmes de recherche	7/10 - 12/10	Turquie	
4 ingénieurs irakiens	Coop. bilatérale	Formation oléiculture	10/10 - 12/11	Irak	
49 oléiculteurs français	Coopération	Oléiculture tunisienne	"	France	
Congrès d'oléiculteurs Français	Coopération	Activités de l'Institut de l'olivier	10/02	France	
Congrès d'oléiculteurs Belges	"	"	"	Belgique	

**Tableau IV : Sessions de recyclage et de formation des techniciens 2001**

Thème	Lieu et cadre	Date	Participants
Protection phytosanitaire	I.O	20/8 au 08/9/01	1 ingénieur du CRDA Monastir
	I.O	10/4/01	Elèves L. A. Sidi Bouzid
	CRO Boughrara	11/4/01	Chefs de bureaux de défense de culture
Technologie oléicole	-	31/01 - 01/02	Techniciens
La taille de l'olivier (cours de formation de 6j)	CRDA Mednine	Janvier 01	Techniciens du CRDA
Lutte contre la sécheresse	CFPA Chott-Mariem	11/09/01	Techniciens

**Tableau V : Organisation de journées d'information et de démonstration 2001**

Thème	Lieu et cadre	Date	Participants
Oléiculture dans la région du Nord	Kef	Janvier 2001	Oléiculteurs techniciens et responsables régionaux
L'organisation de 4 <sup>ème</sup> session du programme national pour jeunes "terre et jeunes"	IO Sousse	01/03/2001	Lycéens
Interventions préventives immédiates pour limiter les dégâts de la sécheresse dans les oliveraies	Sidi Allouane Mahdia		Agriculteurs
La taille de formation de l'olivier (2 <sup>ème</sup> année)	Morneg		
Production d'Huile Biologique	Kairouan	24/02/01	
Mise à l'essai d'un système d'irrigation d'arbres fruitiers dans le sud tunisien par des poches enterrées	DGPA	Août 01	
Journée départementale de suivi de la campagne oléicole	Sousse	15/11/2001	D. Boujnef M. Braham
Journée régionale d'appui à la campagne oléicole	Sousse	06/10/01	D. Boujnef, M. Braham
UTAP : révision des fiches pédagogiques pour la formation professionnelle agricole.	Tunis	Août 01	Ch. Masmoudi
Visite d'étudiants	I.O	03 et 15/11	ESA Mo-grane
Visite d'étudiants	I.O	(2 groupes)	ESA Kef
Visite de groupes de scouts	I.O, Tunis	27-31/08	Participants au congrès international des scouts

**Tableau VI : Participation à des Colloques Nationaux et Internationaux**

	Organisateur	Période	Lieu	Titres des communications présentées
Cours International "gestion technique des plantations d'olivier en conditions d'agriculture pluviale : nouvelles perspectives"	IO - IAMZ	22-01 - 02/02	IO Sfax	Cours de (Trigui, B.Rouina Msallem, Boujneh, Jarda) + table ronde (Jarda, Trigui, Braham, Karray/Saf)
2 <sup>ème</sup> symposium sur le pistachier et l'amandier	IAMZ	20-24/5	Saragosse (Espagne)	Communication de Ghabr, Chaabouni et Gouta
24th Word Congress and exhibition of International Society for Fat Research	International Society for Fat (ISF)	16-20/09	Berlin (Allemagne)	Posters (10) en technologie
8 <sup>ème</sup> Journées de l'IRESA	IRESA	13-14/11	Nabeul	Posters et communications
Importance de l'agriculture biologique	UTAP	24-07-01	Monastir	-
Brevet et start Up	A.T.B.	10-11-01	Hammanet	-
Oléiculture dans le Nord	ESA Kef	Mars 01	Kef	Diagnostic de la situation actuelle du secteur oléicole dans le Nord de la Tunisie
Politique de développement agricole dans la région de Sfax	CRDA Sfax	Nov. 01	Sfax	Politique de développement du secteur oléicole : contenu et implication communica-tion présentées en arabe
Accord d'association de la Tunisie avec l'UE	APIA	Nov. 01	Tunis	
1 <sup>ères</sup> Journées scientifiques	A.T.Biotech	09-11-02	Hamman Sousse	Posters (Khabou, Chaari, Boujneh...)
Séminaire Hydromed.	INGREF-IRD			
Symposium international sur la multiplication des plants	IAMZ ENA	02-07/4	Meknès (Maroc)	Cours présent par A. Trigui
Autres	voir tableaux I et III			(Stages et missions)

**Tableau VII : Contribution aux festivités, foires et salons 2001**

Gouvernorat	Délégation	Manifestation	Contribution de l'IO	Date
Kairouan	Kairouan	Agro.Bio	-	24 février
Tunis		Foire Ag. Bio		10 - 12 oct.
Tunis		concours innovation		10 nov.
Sousse	Kalaa Kebira	Festival international de l'olivier à Kalaa Kebira	La fertilisation en oléiculture biologique	13/01 à 25/01/01
Sfax	Sfax	Univexpo	Panneaux + échantillon, + Publications + plants	06-08/7
Sfax et Tunis	Sfax et Tunis	Festivités du 7 nov.	Exposition	Nov.

**Tableau VIII : Publications 2001**

Auteurs	Titres des articles/document technique	Nom de la revue/ouvrage	Editeur	Volume	N°	Pages
S. SELMI, B. SAI et HAMMAM M.	Valorisation des ressources aléatoires et non pérennes par le développement de l'olivier autour des lacs estuariens	Sécheresse		2001	12	45-50
M. Ayadi, M. Khlif, N. Grati-kammoun H. Rekié, B. Rekié et M.T. Hamdi	Étude préliminaire des caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'olive de quelques variétés tunisiennes	Revue Ezzaïouna		1999	5	1-10
D. Boujneh, R. Lemeur, et S. Ben El Hadj	Modification ultra structurales des chloroplastes en relation avec l'activité photosynthétique et l'efficacité quantique chez l'olivier ( <i>Olea europaea</i> L.) soumis à différents niveaux de stress hydrique	Revue Ezzaïouna		1999	5	11-21
M. Brahmi	Évaluation des exportations en azote, phosphate et potassium d'un hectare d'oliviers "Chemlali" ( <i>Olea europaea</i> L.)	Revue Ezzaïouna		1999	5	22-29
N. Grati Kammoun, M. Khlif, M. Ayadi H. Rekié, B. Rekié et M.T. Hamdi	Evolution des caractéristiques chimiques de l'huile au cours de la maturation des olives	Revue Ezzaïouna		1999	5	30-46
M. Hammami, M.B. Saf et S. Salmi	Les investissements dans les exploitations à dominante oléicole : importance et limites, cas des exploitations de Nadhbour-Zajehuan.	Revue Ezzaïouna		1999	5	47-62
B. Abdelkefi et B. Karry	L'avantage comparatif de la production d'huile d'olive en Tunisie	Revue Ezzaïouna		2000	6	1-20
M. Khlif, M. Ayadi, N. Grati, H. Rekié, B. Rekié et M.T. Hamdi	Effet du système d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive	Revue Ezzaïouna	IO	2000	6	21-32
M. Ayachi Mezghuni et A. Trigui	Analyse de l'architecture des descendances issues de croisements dirigés de la chemlali de Sfax et d'autres variétés d'oliviers ( <i>Olea europaea</i> L.)	Revue Ezzaïouna	IO	2000	6	33-58

Tableau VIII : Publications 2001 (suite)

Auteurs	Titres des articles/Document technique	Nom de la revue/ouvrage	Editeur	Volume	N°	Pages
M. Msllem et R. Hellal	d'olive de table "Meski" synthèse de trois campagnes"	Revue Ezzaitouna	IO	2000	6	59-73
M.B. Sali, S. Salimi et Hammami M.	Structure des revenus des exploitations à dominante oléicole dans la zone de Nadhour - Zaghouan.	Revue Ezzaitouna	IO	2000	6	74 - 82
M. Aynchi et A. Trigui	Contribution à l'analyse de l'architecture de l'olivier : étude du comportement de la descendance des croisements dirigés de la chemlali de Sfax.	Olivae	COI	87	1	45-49
Ch. Masmoudi	Végétative activity of young olive trees during the first years of cultivation. Biannual cycle under Tunisian conditions					
A. Rhouma, A. Boubakr, Hafsa M. et MM. Lopez	Caractérisation et lutte biologique par K84 des isolats d' <i>Acrobacterium tumefaciens</i> (Smith et Townsend) agent causal de la galle du collet des rosacées fruitières en Tunisie.	Revue de PINAT	INAT	2001	1	
A. Trigui	Durabilité de l'oléiculture en Tunisie nécessité d'une valorisation adéquate des ressources	Revue de PINAT	INAT	2001	1	411-422

**Tableau IX : Emissions et Flashes Radiophoniques et Télévisuels (2001)**

Thèmes	Date	Medias (Radio....., TV)
Les techniques d'entretien des oliviers et leurs impacts sur l'état phytosanitaire	16-01-01	Radio Monastir
Les travaux préparatifs et la production de l'huile de qualité	Novembre	Radio Sfax
Les travaux préparatifs et la production de l'huile de qualité	Décembre	Radio Monastir (2 émissions)
L'entretien des oliveraies	Janvier 01	Radio Monastir
Interventions pour limiter les dégâts de la sécheresse (Boujneh et Braham)		Radio Monastir

**Tableau X : Recherche Adaptative (2001)**

Bénéficiaires	Zone (Imada-Délégation et Gouvernorat)	Date d'interv.	Nature de l'action Observation et Diagnostic
Khlifa Jebali	Sidi Bou Ali	Fév. 01	Fertilisation
Walid Carrachi	Chouicha (Sidi Bou Ali)	Février - mars	Taille
Mohamed Kalai	Bembla	Janvier 01	Nouvelle plantation
Agriculteurs	El-Hajeb, Torba, Bir Mellouli (Sfax) Beni Khair (Nabeul) Sidi Bouali (Sousse) Tebourba (Ariana) Testour (Béja)	Toute l'année	Contrôle et surveillance des ravageurs (protection phytosanitaire)
CFPA	Boughrara (Sfax), Jemmel (Monastir) Souassi (Mahdia)		Contrôle et surveillance des ravageurs (protection phytosanitaire)
Agriculteurs et autres	Diverses régions		Poursuite des actions entreprises depuis 1999 (tech. Culturelles)

**Tableau IX : Emissions et Flashes Radiophoniques et Télévisuels (2001)**

Thèmes	Date	Medias (Radio....., TV)
Les techniques d'entretien des oliviers et leurs impacts sur l'état phytosanitaire	16-01-01	Radio Monastir
Les travaux préparatifs et la production de l'huile de qualité	Novembre	Radio Sfax
Les travaux préparatifs et la production de l'huile de qualité	Décembre	Radio Monastir (2 émissions)
L'entretien des oliveraies	Janvier 01	Radio Monastir
Interventions pour limiter les dégâts de la sécheresse (Boujneh et Braham)		Radio Monastir

**Tableau X : Recherche Adaptative (2001)**

Bénéficiaires	Zone (Imada-Délégation et Gouvernorat)	Date d'interv.	Nature de l'action Observation et Diagnostic
Khlifa Jebali	Sidi Bou Ali	Fév. 01	Fertilisation
Walid Carrachi	Chouicha (Sidi Bou Ali)	Février - mars	Taille
Mohamed Kalai	Bembla	Janvier 01	Nouvelle plantation
Agriculteurs	El-Hajeb, Torba, Bir Mellouli (Sfax) Beni Khair (Nabeul) Sidi Bouali (Sousse) Tebourba (Ariana) Testour (Béja)	Toute l'année	Contrôle et surveillance des ravageurs (protection phytosanitaire)
CFPA	Boughrara (Sfax), Jemmel (Monastir) Souassi (Mahdia)		Contrôle et surveillance des ravageurs (protection phytosanitaire)
Agriculteurs et autres	Diverses régions		Poursuite des actions entreprises depuis 1999 (tech. Culturelles)

**Tableau XI : Développement local et assistance  
aux oléiculteurs et aux vulgarisateurs 2001**

Bénéficiaires	Zone (Imada-Délégation et Gouvernorat)	Date D'interv.	Nature de l'action Observation et Diagnostic
Med salah Amami	Menzel Bou zaïen	Mai 01	La conduite phytosanitaire du verger
Ab. Harrabi	Ouled Haffouz	28-04-01	Attaque d'othiorrhynche.
Oléifacteurs	Sfax		Perte d'huile (grignons et margines)
O.T.D.A.C	Sfax		Rendement en huile des olives
O.T.D.A.C	Sfax		Perte d'huile (grignons et margines)
O.T.D.A.C	Mednine		Perte d'huile (grignons et margines)
O.T.D.A.C	Sidi Bouzid		Perte d'huile (grignons et margines)
Agriculteurs	Sfax		Rendement en huile des olives
Oléifacteurs	Tataouine		Perte d'huile (grignons et margines)
Oléifacteurs	Mednine		Per.e d'huile (grignons et margines)
Représentants de MI d'huilerie	Tunis - Sfax		Perte d'huile (grignons et margines)
Exportateurs	Sfax		Analyse échantillons huile d'olive
Walid Carrachi	El Alouj (SBA)	Mars 01	Irrigation de sauvegarde
Société SODASS	Kairouan		Révision du calendrier d'irrigation en rapport avec la transformation du système d'irrigation (le micro jets sont remplacés goutteurs)
M. Fendri (Ch. Masmoudi)	Meknassy		Etude pour installation du système d'irrigation goutte à goutte. Calendrier d'irrigation : mise en marche entre juillet et octobre 2001
Ferme de l'INAT (Masmoudi Ch.)	Mornag		Journée de formation : taille de l'olivier
M. Karachi (Masmoudi Ch.)	Sidi Bou Ali		Irrigation de sauvegarde de l'olivier
Plusiers agriculteurs (Boujneh D.)	Toza	28-02/01	Evaluer les dégâts de la sécheresse
Plusiers agriculteurs (Boujneh D.)	Kairouan	04-01/02	Evaluer les dégâts de la sécheresse
Plusiers agriculteurs (Boujneh D.)	Bir Amir Méde	25 juin 01	Entretien en plantations intensives d'oliviers
Agriculteurs	Diverses		Vente de plants issus de boutures semi-ligneuses (1674)
CRDA	Sidi Bouzid, Kairouan Le Kef, Siliana et Jendouba	-	Pour suite des sections dans le cadre des conventions de recherche - développement
CRDA	Centre et Sud	-	Evaluation des dégâts de la sécheresse

---

**FIN**

**158**

**VUBS**