

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGENIEUR
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie Saharienne

Spécialité : Agronomie Saharienne

Option : Production Végétale

THÈME

**Etude comparative entre quinze variétés de dattes
et leurs taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae*
Zeller (Lepidoptera- Pyralidae) dans
la région de Ouargla**

Présenté par : **HADDOU ILIES**

Composition du Jury:

- Président :** Mme BISSATI S. (Maître de Conférences, Université de Ouargla)
Promoteur : Mme IDDER.H. (Assistante, Université de Ouargla)
Co-Promoteur : Mr IDDER. M A (Maître Assistant Chargé de Cours, Université de Ouargla)
Examineurs : Mme BENMAHCEN S. (Maître Assistante Chargée de Cours, Université de Ouargla)
M^{elle} MIMOUNI Y. (Assistante, Université de Ouargla)
Mr ZENKHRI S. (Maître Assistant, Université de Ouargla)

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2004/2005

DEDICACE

A ma mère pour tout ses sacrifices.

A mon père pour tout son soutien pendant ma vie.

A mon grand père.

A mes chères frères : **ABDELHAK, CHARAFEDDINE, et AIMANE.**

A mes sœurs : **MOUNIRA, NAWEL, FATIMA, RADIA, MESSAOUDA et IBTISSAME.**

Aux familles : **HADDOU, CHIBANI, KABDI et SID.**

A tous mes amis: **MANSSOUR, OMAR, TAREK, TOUFIK, TAHAR, ZOHIER** et surtout **DJALAL.**

A toutes mes amies : **NAWEL, WIDAD, MOUNA, KAOTHER, SOUAD et HAYAT**

A tous les étudiants de la 16^{ème} et 17^{ème} promotion.

A tous les enseignants, et le personnel du département des sciences agronomiques.

Remerciements

Louange à Dieu tout puissant pour tout ce qu'il m'a donné afin que je puisse terminer ce travail.

Je tiens tout d'abord à exprimer toute ma profonde gratitude qui s'adresse à ma promotrice Madame **IDDER-IGHILI H.** ; qui a accepté de m'encadrer, je la remercie vifs remerciements pour ses conseils, ses orientations et sa patience qu'elle a accordé à la réalisation de ce mémoire.

Je tiens également à remercier Monsieur **IDDER M. A.** (maître assistant chargé de cours au département des sciences agronomiques) pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de diriger la co-promotion de ce travail, aussi pour son aide et ses conseils judicieux.

C'est avec un grand plaisir que j'adresse mes remerciements à Madame **BISSATI S.** (maître de conférence et chef de département de biologie pour avoir accepté la présidence de ce jury).

A Monsieur **ZENKHRI S.** (maître assistant), M^{me} **BENMAHCENE S.** (maître assistant chargé de cours au département des sciences agronomiques) et M^{elle} **MIMOUNI Y.** (DES en biologie) pour ses conseils ainsi que pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

A M^E **HANNACHI S.**, M^E **CHAABNA A.** et M^E **EDOUD A.** pour leurs aides et leurs conseils judicieux qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères remerciements.

Mes remerciements vont également à tout le personnel du département, du laboratoire et de la bibliothèque.

Mes profondes gratitudes vont aussi à : M^{me} **SIBOUKEUR O.**, M^E **SNOUSSI A.H.**, M^E **BABACIDI Y.**, **BERRAH N.** et **SABIHI A. H.** pour leur vif sympathie.

Je remercie par la même occasion mes amis (es) : **DJALAL, TAHAR, NAÏMI, HICHAM, TOUFIK, SAMIR, MAAMRI, TIDJANI, ZOHEIR, OTHMANE, NEDJMA, KAOUTHER** et **SALIMA** pour leur vif sympathie et leur concours moral.

En fin je tiens à remercier tout ceux et celles qui ont apportés aide ou soutien de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

.
! " ! # \$ % & ' # %
. (!) * & + # ,) -
' (9 & 3 8 6 (7 8 8 5 (& / 0 1 2 3 4 % 0 +
; % 3 % (: / (, 13
3 ; + 0 , % \$! & , % = < * , (, pH 5 * ,
0 % > / #) * (((% ! % '(0 +
. A ! ! ? \$ % @
B 3 ((!) *
(! # ! " C
. % ! D + E - , 9 & ! ? 9 > C
) - 2 \$! F + C
. -> - % > \$! & , % % O ! D -> C
B 3 (+ , ? G 3 4
> , + > / . + C
B H ' ! %
8 ! # •
8 I @ ? •
(. 7 * , % 7 ! ? \$ % 7 ! 7 (7 B (O (,

Résumé

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller est l'une des principaux ennemis du palmier dattier.

L'objectif de notre étude est de donner des estimations des taux d'infestation de quelques variétés de palmier dattier au cours de trois stades phénologiques et faire une comparaison entre ces résultats.

Notre étude a été réalisée dans trois (03) palmeraies de la région de Ouargla: Kser BELABESSE, TIBZIZINE et 13 kms de Ouargla ver Hassi-Masaoud.

Des analyses biochimiques (pH, teneur en sels solubles, teneur en saccharose et en sucres réducteurs) suivie par une analyse des données (ACP) ont été effectués sur quinze (15) variétés pour une mise en évidence des facteurs explicatifs des variations des taux d'infestation.

Les résultats obtenus montrent que :

- Certaines variétés sont infestées au stade grossissement des fruits.
- Le taux d'infestation augmente avec l'évolution de la maturation des dattes pour la plupart des variétés.
- L'existence d'une variété qui n'a pas été infesté au cours des trois stades phénologiques.
- La pyrale de datte préfère des variétés à taux de saccharose élevé et à pH légèrement acide.

Concernant la bio-écologie d'*Ectomyelois ceratoniae*, nous avons constaté qu'il existe une relation entre :

- La longueur des papillons et la taille des dattes.
- La teinte des papillons et la couleur des dattes.

A travers notre étude, des recommandations doivent être prises en considération :

- Le choix des variétés cultivées.
- L'entretien de la palmeraie, la bonne conduite du palmier dattier et l'organisation de la plantation.
-

Mots clés : pyrale de datte, palmier dattier, variété, taux d'infestation, analyse biochimique, Ouargla.

Summary

The date pyral is one of the big enemies of the date palm in Algeria.

The objective of this survey is to estimate the rate of attack of some date varieties, and make a comparison between these results.

The survey was done on three palm trees in the region of Ouargla.

The biochemical analysis (water tenor, pH, salt tenor, Saccharose tenor and sugars tenor) followed by data analysis had been realised for fifteen varieties of date in order to set the explicative factors for the variation of this rate attack.

The results show that:

- The attack for some varieties starts in fruits growth.
- The rate attack increase with the evolution of date maturity.
- There is one variety, which is not infested in three states of growth.
- The date pyral prefers the variety with heigh Saccharose tenor and a high pH acid.

About the bio-ecology of date pyral, there are two relations between:

- Date pyral butterfly and length of date.
- Date pyral butterfly hue and date colour.

It is recommended:

- Choice of variety to cultivate.
- Up keep of the palm trees, and palm date.

Key words: date pyral -date palm - variety -rate of attack -biochemical analysis- Ouargla.

Liste des abréviations

Abréviations	Signification
ALI	Ali wrached
AM	Ammaria
BAD	Badjmil
BENT	Bent Khbala
BH	Bayd Hmam
C°	Degré Celsius
Car.Bio	Caractéristique Biochimique
C.D.A.R.S	Commissariat au Développement de l'Agriculture des Régions Sahariennes
CE	Conductivité Electrique
CF	Culture Fourragère
CM	Culture Maraîchère
DB	Degla Beida
dD	diamètre des Dattes
DJ	Djebbare
DM	Début de Maturité
DN	Deglet Nour
DOK	Dokkar
FM	Fin de Maturité
GF	Grossissement des Fruits
GHA	Ghars
HOR	Horra
LD	Langueur des Dattes
LIT	Litim
LP	Langueur de la Pyrale
MIZ	Mizit
SAC	Saccharose
S.Ph	Stade Phénologique
SR	Sucres Réducteurs
ST	Sucres Totaux
STE	Rapport Sucres Totaux l'Eau

TAF	Tafezouine
TAK	Takermoust
TAL	Talsasset
TAM	Tamsrit
TAT	Tati wtnuh
TAZ	Tazggakht
TAW	Taweddante
TIF	Taux d'infestation
Vr	Variété

Liste des figures

Titre	Page
Figure N°01: Situation géographique de la région de Ouargla	4
Figure N°02: Diagramme ombrothermique de la région de Ouargla (1990-2002)	5
Figure N°03: Climagramme d'EMBERGER de la région de Ouargla	6
Figure N°04: Schéma du palmier dattier	12
Figure N°05: Cycle biologique d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	25
Figure N°06: Nombre de génération d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	25
Figure N°07: Méthodologie de travail	34
Figure N°08: Schéma parcellaire du premier site expérimental	38
Figure N°09: Schéma parcellaire du deuxième site expérimental	39
Figure N°10: Schéma parcellaire du troisième site expérimental	40
Figure N°11: Comparaison des taux d'infestation des variétés par rapport aux stades phénologiques dans la parcelle P1	41
Figure N°12: Comparaison des taux d'infestation des variétés par rapport aux stades phénologiques dans la parcelle P2	43
Figure N°13: Comparaison des taux d'infestation des variétés par rapport aux stades phénologiques dans la parcelle P3	45
Figure N°14: Comparaison des taux d'infestation de Deglet Nour et Ghars au cours des trois stades phénologiques dans la parcelle P3	45
Figure N°15: Relation entre la longueur des papillons d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> et la taille des dattes	49
Figure N°16: Cercle de corrélation du plan 1-2	58
Figure N°17: Graphique de projection des individus dans le plan défini par les axes factoriels 1-2	59

Liste des photos

Titre	Page
Photo N°01: La larve d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> .	22
Photo N°02: Le papillon d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> .	22
Photo N°03: La palmeraie ancienne a plantation anarchique BALABASSE .	38
Photo N°04: La palmeraie ancienne a plantation anarchique TIBZIZINE .	39
Photo N°05: La palmeraie nouvelle a plantation organisée 13 Km de Ouargla vers Hassi-Messaoud.	40
Photo N°06: <i>Phanerotoma flavitestacea</i> auxiliaire d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> .	48
Photo N°07-14: la variété de datte et son papillon.	51
Photo N°15-20: la variété de datte et son papillon	52

Liste des tableaux

Titre	Page
Tableau N°01: Les données climatiques de la région de Ouargla (1990-2002).	5
Tableau N°02: Les caractéristiques des variétés étudiées.	31 32
Tableau N°03: Tableau représentatif des parcelles expérimentales.	36
Tableau N°04: Taux d'infestation des variétés en fonction des stades phénologiques au niveau de P1	41
Tableau N°05: Taux d'infestation des variétés en fonction des stades phénologiques au niveau de P2.	43
Tableau N°06: Taux d'infestation des variétés en fonction des stades phénologiques au niveau de P2	44
Tableau N°07: Les caractéristiques biochimiques des variétés étudiées.	55

Table de matière

Introduction générale.....	01
-----------------------------------	-----------

Partie bibliographique

CHAPITRE I : Présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région de Ouargla.....	03
2. Les conditions naturelles de Ouargla	03
3. Climatologie de la région	07
3.1. Les températures	07
3.2. Les précipitations.....	07
3.3. L'humidité.....	07
3.4. L'évaporation	07
3.5. Les vents	07
3.6. L'insolation.....	07

CHAPITRE II : Présentation du palmier dattier

1. Origine et historique du palmier dattier.....	08
2. Taxonomie	08
3. Répartition géographique	09
3.1. Dans le monde	09
3.2. En Algérie	09
4. Production des dattes	09
5. Morphologie du palmier dattier	10
5.1. Organes végétatifs	10
5.1.1. Le système racinaire	10
5.1.2. Le système végétatif aérien.....	10
5.2. Organes floraux	10
5.3. Fruit ou Datte	10
5.3.1. Constitution	10
5.3.2. Stade d'évolution de la datte.....	11
5.3.3. Composition de la datte.....	13

6. Les exigences écologiques du palmier dattier	13
6.1. Les exigences climatiques.....	13
6.1.1. La température.....	13
6.1.2. La lumière.....	13
6.1.3. L'humidité de l'air.....	14
6.1.4. Les vents	14
6.2. Les exigences édaphiques.....	14
6.3. Les exigences hydriques.....	14
7. Notion de variété, cultivar.....	15
8. La diversité variétale en Algérie.....	15

CHAPITRE III : Les principaux ennemis du palmier dattier

1. Les maladies cryptogamiques	16
1.1. Le Bayoud (La Fusariose).....	16
1.2. Le khamedj (pourriture des inflorescences).....	16
2. Les déprédateurs.....	17
2.1. Les acariens.....	17
Le Boufaroua (<i>Oligonychus afrasiaticus</i> Mc Gr)	17
2.2. Les insectes.....	17
2.2.1. Homoptères.....	17
La cochenille blanche (<i>Parlatoria blanchardi</i> Targ)... ..	17
2.2.2. Coléoptères	18
L' <i>Apate monachus</i>	18
2.2.3. Lépidoptères.....	18
a. Les différentes espèces du genre <i>Cadra</i>	18
b. <i>Plodia interpunctella</i> HUBNER.....	19
c. <i>Ephestia calidella</i>	19
d. <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	19

CHAPITRE IV : Présentation de la pyrale de datte

***Ectomyelois ceratoniae* zeller**

1. Position systématique.....	20
-------------------------------	----

2. Répartition géographique.....	20
3. Description morphologique.....	21
a. L'œuf.....	21
b. La larve.....	21
c. La nymphe.....	21
d. L'adulte.....	23
4. Cycle biologique.....	23
5. Nombre de générations.....	24
6. Plantes hôtes	26
7. Dégâts.....	26
8. Moyens de lutte	26
8.1. La lutte préventive.....	27
8.2. La lutte curative.....	27
8.2.1. La lutte chimique.....	27
8.2.2. La lutte biologique.....	27
8.2.3. La lutte radio biologique	28
8.3. La lutte intégrée.....	28
9. Relation entre la variété de datte et le taux d'infestation	28

Partie expérimentale

CHAPTRE I : Etat d'infestation des palmeraie

Objectif	30
1. Matériel et méthodes.....	30
1.1. Matériel :	30
1.2. Méthodologie.....	33
1 ^{ère} Etape : Phase de pré-enquête.....	33
2 ^{ème} Etape : Choix des palmeraies.....	33
3 ^{ème} Etape : choix des pieds au niveaux des parcelles.....	35
4 ^{ème} Etape : prélèvement des échantillons.....	35
5 ^{ème} Etape : Observations, analyses et calculs des taux d'infestation.....	37
2. Résultats et discussion.....	41
2.1. Taux d'infestations des différentes variétés au niveau de la parcelle (P1).....	41

2.2. Taux d'infestations des différentes variétés au niveau de la parcelle (P2).....	43
2.3. Taux d'infestations des différentes variétés au niveau de la parcelle (P3).....	44
2.5 Comparaison des taux d'infestation des variétés Deglet Nour et Ghars au niveau des trois parcelles.....	45
Discussion	46
Conclusion	46
2.6. Les auxiliaires rencontrés dans les dattes stockées	48
2.7. Observations personnelles sur la bio-écologie de la pyrale de datte	49
2.7.1. Relation entre la taille de la datte et la longueur des papillons	49
2.7.2. Relation entre la teinte de la pyrale de datte et la couleur du fruit	50

CHAPITRE II : Mise en évidence de quelques facteurs biochimiques explicatifs du taux d'infestation des différentes variétés

Objectif	53
1. Analyses biochimiques des dattes des variétés étudiées	53
1.1. Matériels et méthodes	53
1.2. Résultats	55
2. Analyse des données (ACP)	56
2.1. Définition et Objectif de l'ACP.....	56
2.2. Type d'ACP utilisé.....	56
2. 3. Résultats.....	57
1 ^{ère} Etape : Traitement des données.....	57
2 ^{ème} Etape : Interprétation des axes factoriels.....	57
3 ^{ème} Etape : Présentation des résultats.....	57
3. Discussion générale.....	61
Conclusion.....	62
Conclusion générale.....	63
Références bibliographiques.....	67
Annexe.....	71

INTRODUCTION GENERALE

La culture du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. constitue jusqu'à aujourd'hui une source de vie principale pour la population des régions sahariennes, il est à la fois la base de l'activité agricole et une source d'alimentation.

En plus de l'importance écologique par le maintien des populations, cette culture prend une importance économique par la commercialisation de son fruit (la datte) dans le marché local, national et international, autrement dit c'est une source de revenus pour notre pays.

Le patrimoine phœnicicole algérien est évalué à environ 14 254 206 pieds des palmiers dattiers sur une superficie de 126 544 ha avec une production de 3 669 807 Qx (**C.D.A.R.S, 2002**). Ce qui a permis de classer l'Algérie en cinquième position parmi les pays producteurs de dattes et en première position pour la qualité " Deglet noir ". Mais il existe plusieurs contraintes entravant cette production, ce que diminuent considérablement la quantité et surtout la qualité des dattes.

La détérioration de la qualité est un grand problème qui n'est pas dû seulement aux mauvaises conditions de stockage, mais aussi quand les dattes sont sur le palmier dattier. Même cela est dû surtout aux problèmes phytosanitaires et aux déprédateurs attaquant la partie végétative du palmier dattier tels que la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* et l'*Apate monachus*, ou à ce qui s'attaquent directement à la datte tels que le Boufaroua *Oligonychus afrasiaticus* et le ver de la datte *Ectomyelois ceratoniae* ZELLER. Ce dernier est l'objet de notre travail.

Le ver de la datte est considéré à l'heure actuelle comme un danger permanent pour la phœniciculture algérienne et les exportations des dattes, surtout que les normes internationales qui sont devenues rigoureuses envers ce déprédateur (**CHIKH et al, 2000**).

Plusieurs travaux ont été réalisés par de nombreux chercheurs. **WERTHEIMER (1958)**, **LEPIGRE (1963)**, **LE BERRE (1973)** et **DOUMANDJI (1981)** ont travaillé sur la bio-écologie de la pyrale de datte. **DOUMANDJI-MITICHE (1983)** et **IDDER (1984)** se sont intéressés à la lutte biologique en réalisant des lâchers contre ce déprédateur par l'utilisation de *Trichogramma embryophagum*.

C.D.A.R.S, 2002 : Commissariat au Développement de l'Agriculture des Régions Sahariennes

Des travaux plus récents des estimations du taux d'infestation par l'*Ectomyelois ceratoniae* dans la région de Ouargla ont été entrepris par **RAACHE (1990)**, **HADDAD (2000)**, sur deux variétés de dattes : Deglet nour et Ghars ainsi que par **SAGGOU (2001)**, qui a travaillé sur 13 variétés dans deux palmeraies à biotope différent (palmeraie à plantation anarchique et palmeraie à plantation organisée).

Ce travail est une continuité des travaux cités, avec la prise en considération d'un plus grand nombre de variétés et une analyse biochimique plus poussée.

L'expérimentation est menée dans trois (3) différentes zones de Ouargla à savoir :

- Deux (02) palmeraies anciennes à plantation anarchique au niveau du Ksar.
- Une (01) palmeraie nouvelle à plantation organisée à 13 Kms de Ouargla vers Hassi-Massoud.

Notre travail vise les objectifs suivants :

- Estimer le taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae* sur les différentes variétés dans la région de Ouargla.
- La confirmation des résultats obtenus par **RAACHE (1991)**, **HADDAD (2000)** et **SAGGOU (2001)**.

CHAPITRE I : Présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région de Ouargla:

Ouargla est située au Sud-Est de l'Algérie, au fond d'une cuvette synclinal qui est caractérisée par un remplissage sédimentaire, très large de la vallée de Oued M'ya à environ 800 Km d'Alger (ANONYME, 2001).

La wilaya de Ouargla occupe une superficie de 163 233 Km², elle est limitée (figure 01) :

- au Nord par les wilayates de Djelfa et d'El-Oued.
- au Sud par les wilayates de Tamanrasset et d'Ilizi.
- à l'Est par la Tunisie.
- à l'Ouest par la wilaya de Ghardaïa (ANONYME, 1995).

Selon ROUVILLOIS-BRIGOL (1975), les coordonnées géographiques de la région de Ouargla sont : Latitude 31°57'10'' Nord, Longitude 5°19'54'' Est, Altitude 157 m.

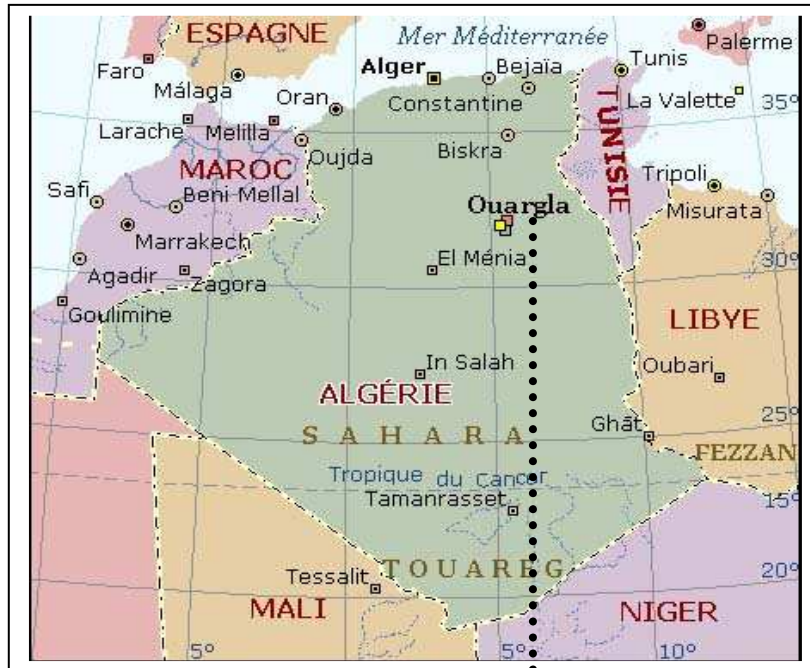
2. Les conditions naturelles de Ouargla :

Ouargla a un climat saharien, située dans l'étage climatique à hiver doux. Elle est caractérisée par des températures élevées, une pluviométrie très réduite, une forte évaporation et une luminosité intense (voir Tableau N° 1, Figure N°02 et figure N° 03).

Selon KAFI et al (1977) cité par HANNACHI et KHITRI (1991), le sol à Ouargla est squelettique de texture sableuse et structure particulière, le pH est alcalin, le taux de salinité est très important à cause de la remontée des eaux de la nappe phréatique.

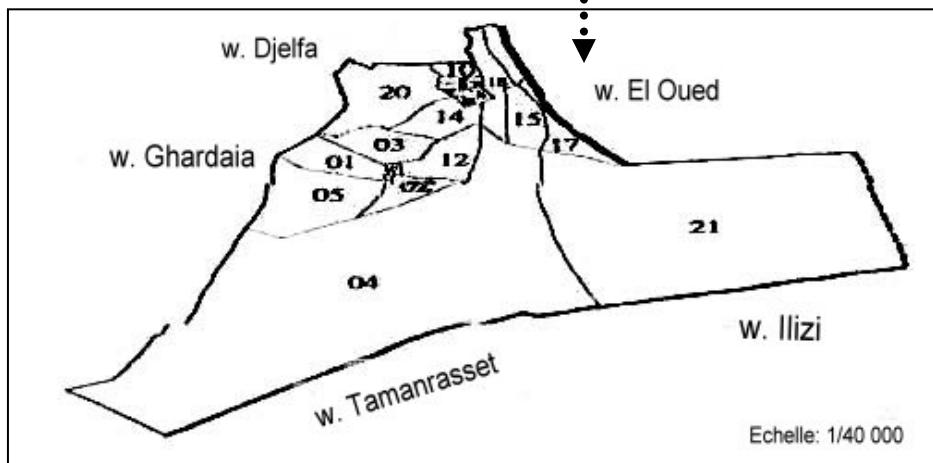
Les eaux souterraines constituent la principale source hydrique dans la région de Ouargla. On distingue trois nappes différentes :

- ❖ Une nappe phréatique avec une profondeur de 1 à 8 m.
- ❖ Une nappe du complexe terminal composée de :
 - * Une nappe du Mio-pliocène dite nappe des sables.
 - * Une nappe de calcaire (Sénonien).
- ❖ Une nappe du continental intercalaire dit l'Albien, elle se situe entre 1000 et 1700 m de profondeur.



Carte A

Echelle: 1/ 50 000



Carte B

Les communes de la région de Ouargla	
01-	Ouargla
05-	Rouissat
03-	N'goussa
02-	Ain Beida
11-	Sidi Khouiled
12-	Hassi Ben Abdellah

Carte A : Carte politique de l'Algérie (Encarta, 2004)

Carte B : Division administrative de la wilaya de Ouargla (D.P.A.T, 2001)

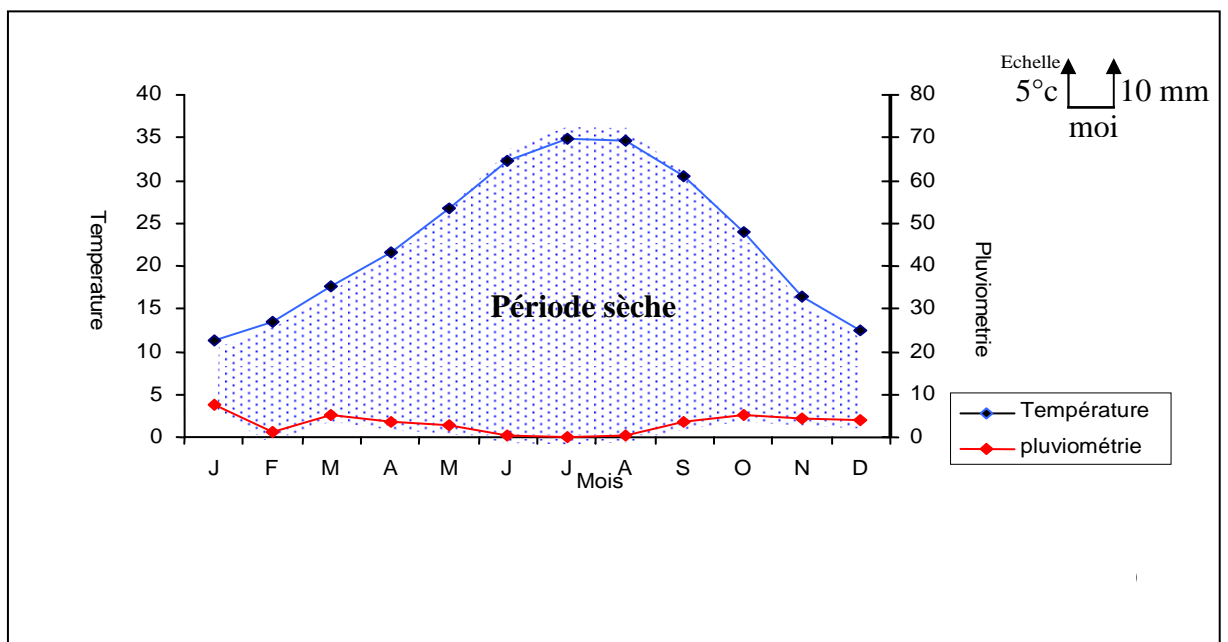
Figure N°01: Situation géographique de la région de Ouargla

Tableau N°1 : Données climatiques de la région de Ouargla (1990-2002).

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC	MOY
Température (moy) °C	11.37	13.56	17.55	21.61	26.80	32.35	34.92	34.60	30.51	23.90	16.46	12.41	23.00
Précipitation (mm)	7.35	1.30	5.26	3.51	2.76	0.27	0.11	0.20	3.70	5.32	4.42	4.04	38.23*
Humidité relative (%)	61.00	54.40	42.40	36.70	38.80	28.40	30.50	32.90	42.80	46.60	58.30	58.130	44.52
Evaporation (mm)	112.15	142.70	178.84	221.53	244.76	332.53	360.70	353.15	204.92	204.30	143.92	143.92	288.11
Vitesse de vent (m/s)	2.76	2.89	3.91	4.61	4.79	4.85	4.53	3.93	4.13	3.56	2.81	2.69	3.80
Insolation (h/mois)	178.07	201.00	233.07	270.70	275.53	313.3	314.61	294.00	204.23	212.61	179.76	79.76	236.72

(*) : Cumule annuel

(O.N.M Ouargla, 2003)

**Figure N° 02 : Diagramme ombrothermique de la région de Ouargla**

(1990 – 2002)

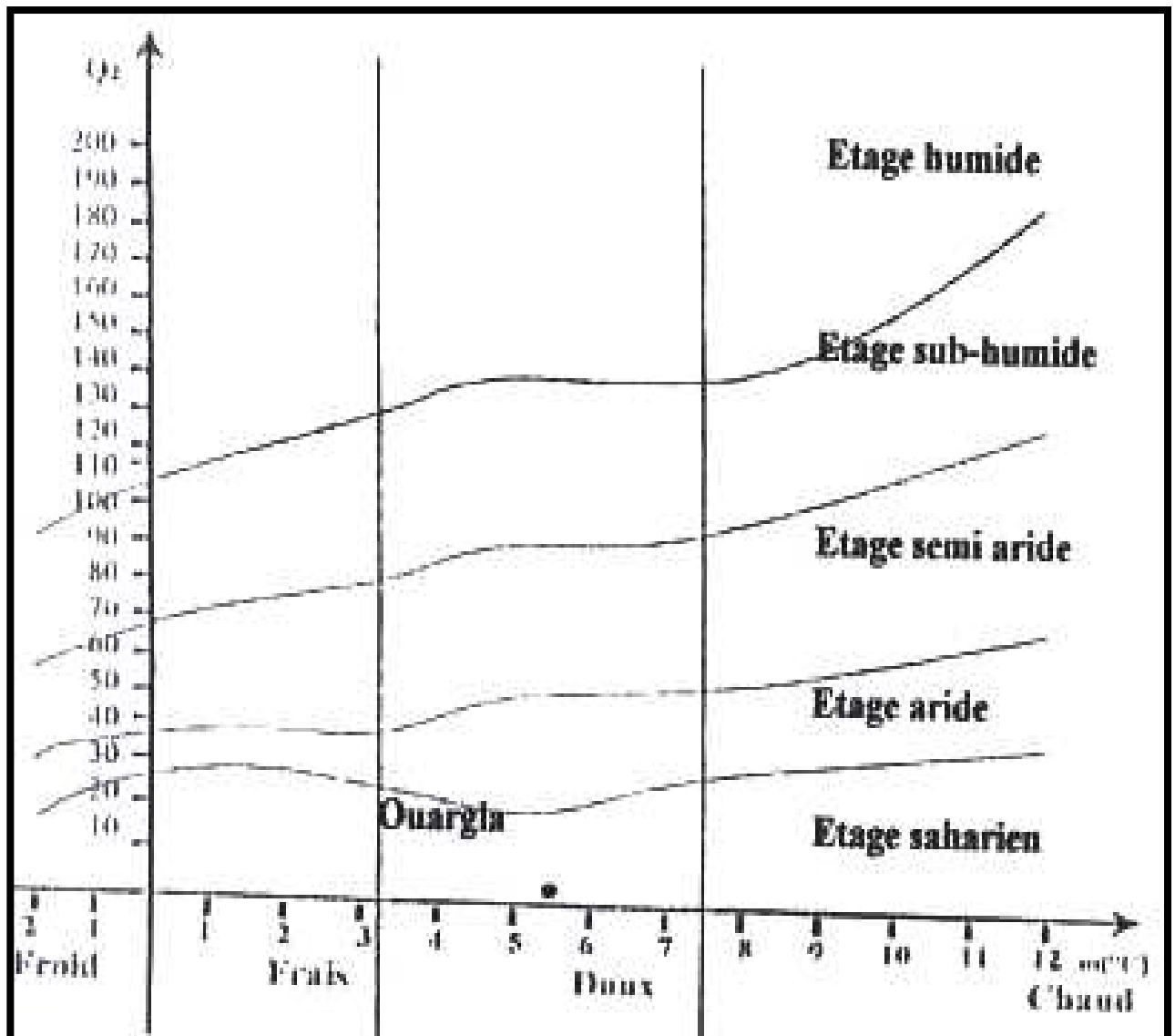


Figure N° 03: Climagramme d'EMBERGER de la région de Ouargla

3. Climatologie de la région :

Le climat agit particulièrement d'une manière directe sur la vie de certains êtres vivants que se soit les végétaux ou les animaux.

3.1. Les températures :

D'après le tableau N° 01 : on remarque que la moyenne annuelle est de 23.00 °C, avec une température moyenne minimale pour le mois le plus froid (Janvier) de 11.37°C, et 34.92°C maximale pour le mois le plus chaud (Juillet).

3.2. Les précipitations :

La pluviométrie dans la région de Ouargla est faible et irrégulière dans le temps et même dans l'espace, la période sèche est presque étalée sur toute l'année (Figure N° 02). Les précipitations sont de l'ordre de 38.23 mm/an les faibles de pluie sont notés au mois de Janvier et Octobre.

3.3. L'humidité :

L'humidité relative de l'air est très faible, avec une moyenne annuelle de 44.52 % entre l'année 1990 et 2002. Elle chute jusqu'à 28.40 au mois de Juin à cause de la forte évaporation et les vents chauds. Elle atteint une moyenne maximale de 61.20 % au mois de Décembre.

3.4. L'évaporation :

L'évaporation est très importante surtout au mois les plus chaud, le maximum est noté au mois de Juillet (360.70 mm), la valeur minimale moyenne est enregistrée durant le mois de Janvier (112.15 mm).

3.5. Les vents :

Les vents sont fréquents durant toute l'année, avec des vitesses moyennes variables entre 2.69 à 4.85 m/s. La direction des vents dominants est Nord, Nord-Est et Sud, Sud-Est (ANONYME, 2001).

3.6. L'insolation :

Les radiations solaires sont importantes au Sahara, car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année (TOUTAIN, 1979). La moyenne annuelle de l'insolation est 236.72 heures / mois.

CHAPITRE II : Présentation du palmier dattier

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*. L) est cultivé comme un arbre fruitier dans les régions chaudes, aride et semi-arides du globe.

1. Origine et historique du palmier dattier :

En ce qui concerne l'origine du palmier qui paraît très controversée, les recherches se poursuivent jusqu'à aujourd'hui.

Selon les travaux de **ZOHARY** et **SPIEGEL-ROY (1975)**, **ZOHARY** et **HOPF (1988)**, cité par **BOUGUEDOURA (1991)**, l'ancêtre sauvage de cette espèce est identifié. Il est distribué sur la frange méridionale chaude et sèche du Proche Orient, sur le Nord-Est du Sahara et le Nord du désert d'Arabie.

La culture du dattier aurait été pratiquée 10.000 ans avant JC. Ce sont les Phéniciens qui l'ont introduite en Afrique du Nord (**BOUGUEDOURA, 1979**).

Cette culture a connu un grand essor d'abord avec les arabes du septième siècle puis pendant le douzième siècle.

C'est en 1890, d'après **HILGEMAN (1972)** cité par **BOUGUEDOURA (1979)**, que les palmiers en provenance d'Algérie, d'Egypte et d'Arabie Saoudite sont introduits aux Etats-Unis.

2. Taxonomie :

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par LINNÉE en 1734 où phoenix dérive de phonix, nom du dattier chez les grecs de l'antiquité et dactylifera vient du latin dactylus dérivant du grec daktulos signifiant doigt en raison de la forme du fruit (**MUNIER, 1973**).

Le dattier est une plante Angiosperme, monocotylédone, de la famille de Arecaceae (1832) anciennement Palmaceae (1789) (**BOUGUEDOURA, 1991**).

D'après **UHL** et **DRANSFIELD (1987)** cité par **BENMEHCENE (1998)**, Il appartient à la sous famille des Coryphoideae et reste le seul genre de la tribu des Phoeniceae.

Le genre *phœnix* comporte douze (12) espèces (**MUNIER, 1973**).

3. Répartition géographique :

3.1. Dans le monde :

La répartition selon les continents et les zones géographiques, montre que le dattier prédomine avec 50% en Asie (Iran, Irak) essentiellement. Seuls 26% pour l'Afrique du Nord. Les limites extrêmes de développement du dattier se situent entre la latitude 10° Nord (la Somalie) et 39° Nord (Elche en Espagne).

L'aire principale est comprise entre 24° et 34° de latitude Nord, où les meilleures conditions écologiques pour la production de cette espèce sont réunies. Aux États-Unis d'Amérique le palmier dattier se trouve entre les latitudes 33° et 35° Nord (**TOUTAIN, 1972**).

3.2. En Algérie :

Le palmier dattier constitue la principale culture au Sahara algérien. Il se situe entre 25° et 35° de latitude Nord.

Il occupe toutes les régions situées sous l'Atlas Saharien, depuis la frontière Marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière Est Tuniso-lybienne. Du Nord au Sud du pays, elles s'étendent depuis la limite Sud de l'Atlas saharien jusqu'à Reggane à l'Ouest.

4. Production des dattes :

La production mondiale en dattes est de 4182 milliers de tonnes par an en 1995 (**FREMY, 2000**).

En Algérie la production est en évolution, elle a augmenté de 21% de 1997 à 1998 pour atteindre les 3 669 807 Qx (**DSA, 2002**).

L'Algérie constitue l'un des plus gros exportateurs de dattes dans le monde, grâce à la qualité des fruits surtout la variété Deglet-Nour. Les dattes sont bien placées dans les échanges commerciaux avec l'extérieur comme elles sont considérées la base de l'activité agricole des oasis et source des revenus pour les agriculteurs à petite échelle et pour l'Algérie à grande échelle (**ANONYME, 1985**).

5. Morphologie du palmier dattier :

5.1. Organes végétatifs :

5.1.1. Le système racinaire :

La principale étude de l'organisation du système racinaire est celle de **MUNIER** en **1973**.(Figure N° 04)

Ce système racinaire ne comporte pas de ramifications. Il présente en fonction de la profondeur quatre zones d'enracinement :

- Zone 1 ou racines respiratoires : à moins de 0.25 m de profondeur qui peut émerger sur le sol.
- Zone 2 ou racines de nutrition : d'une profondeur de 0.30 m à 1.20 m.
- Zone 3 ou racines d'absorption : racines qui rejoignent le niveau phréatique.
- Zone 4 ou racines d'absorption de profondeur : caractérisées par un géotropisme positif très accentué. La profondeur des racines peut atteindre 20m.

5.1.2. Le système végétatif aérien :

Il se compose du tronc ou stipe monopodique, généralement cylindrique et parfois tronconique pour certaines variétés.

Les palmes sont des feuilles composées, pennées issue du bourgeon terminal. Chaque année, il en apparaît de 10 à 20. La palme vit entre 3 et 7 ans (**MUNIER, 1973**).

5. 2. Organes floraux :

Le palmier dattier appartient à la tribu des Phoeniceae ne comprenant que des espèces dioïques (**BOUGUEDOURA, 1991**).

Les spathes sont de forme allongée. Celles des inflorescences mâles sont plus courtes et plus renflées (**MUNIER, 1973**).

D'après **BEAL (1937)** citée par **BENMEHCENE (1998)**, Le dattier est diploïde ($2n=36$) parfois ($2n=16$) et ($2n=18$).

Les fleurs du dattier sont portées par des pédicelles rassemblés en épi composé, le spadice qui est enveloppé d'une grande bractée membraneuse entièrement fermée, la spathe, mais qui s'ouvre d'elle-même suivant la ligne médiane du dos ; chaque spadice ne comporte que des fleurs du même sexe (**MUNIER, 1973**).

5. 3. Fruit ou Datte :

5.3.1. Constitution :

La datte est une baie. Composée d'un mésocarpe charnu protégé par un fin épicarpe. L'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane très fine entourant la graine, appelée communément noyau (MUNIER, 1973) et (DJERBI, 1994).

5.3.2. Stade d'évolution de la datte :

La datte provient du développement d'un carpelle après la fécondation de l'ovule, la nouaison se produit et le fruit évolue en changeant de taille, de poids, de couleur et de consistance (MUNIER, 1973) et (DJERBI, 1994).

D'après IBRAHIM (1995) cité par OUELD H'MLLA (1998), On peut distinguer différents stades d'évolution de la datte :

- **Loulou** : Ce stade commence juste après la pollinisation. Les dattes ont une croissance lente, une couleur verte jaunâtre et une forme sphérique. Il dure 4 à 5 semaines après fécondation.

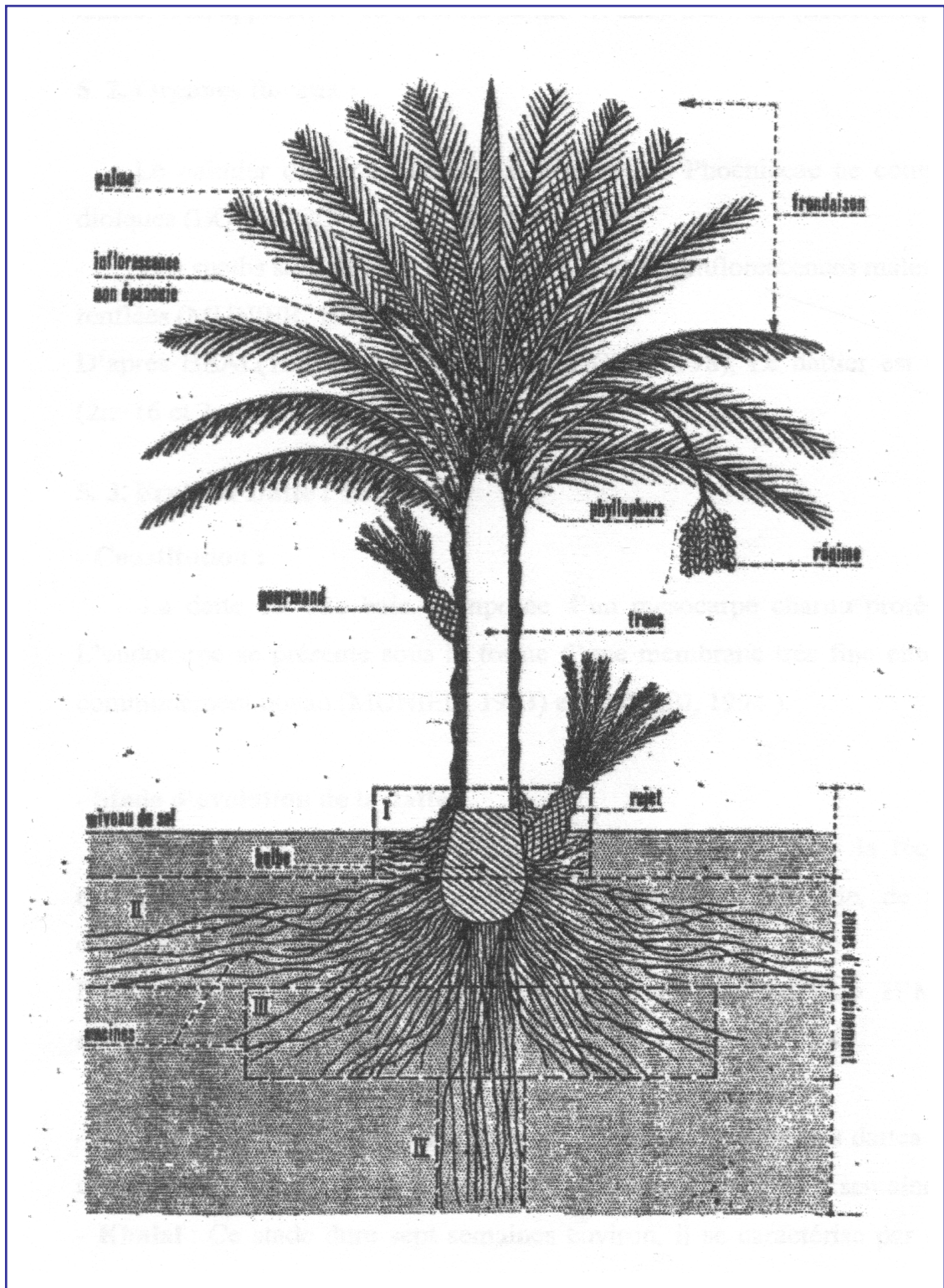
- **Khalal** : Ce stade dure sept semaines environ, il se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence du tanin.

- **Bser** : Le fruit vire du vert au jaune ou rouge selon les cultivars. Au cours de ce stade le poids des dattes n'augmente que faiblement et il diminue à la fin de ce stade qui dure 3 à 5 semaines. Il est caractérisé par une accumulation de sucres ce qui donne au fruit un goût sucré.

- **Mertouba** : C'est le stade de la datte mûre pour certains cultivars. Le poids et la teneur en eau vont diminuer à la fin. La durée de ce stade où le fruit prend une couleur brune est de 2 à 4 semaines.

- **Tmar** : C'est le stade final, il correspond à la maturation de la datte. La teneur en eau continue toujours de diminuer et la couleur de la datte devient plus foncée surtout chez les dattes molles et demi-molles par contre chez les dattes sèches, la couleur est claire.

Le poids, les dimensions, la forme et la couleur de la datte varient selon les cultivars et les conditions de culture. La consistance constitue aussi une caractéristique du cultivar ; la datte peut être molle, demi-molle ou sèche (DJERBI, 1994).



- I - Racines respiratoires
- II - Racines de nutrition
- III- Racines d'absorption
- IV- Racines d'absorption de profondeur

Figure N° 04: Schéma du palmier dattier (MUNIER, 1973)

5.3.3. Composition de la datte :

La chair de la datte mûre est composée de sucres (70% à 75% du poids sec des dattes sans graine). Ces sucres sont de deux types. Majeurs (saccharose, glucose ...), et mineurs (galactose, xylose...).

Le taux d'humidité est inférieur à 40% au stade de maturité quel que soit l'état de la datte (molle, demi- molle). Elle est riche en vitamine A, moyennement riche en vitamine B1, B2, B7, et pauvre en vitamine C. Pour les sels minéraux, les dattes contiennent surtout du Potassium, mais aussi du Phosphore du Calcium et du Fer ABDEL SALAM, 1994 cité par (BENMEHCENE, 1998).

6. Les exigences écologiques du palmier dattier :

6.1. Les exigences climatiques :

6.1.1. La température :

Le palmier dattier est une espèce thermophile. Son activité végétative se manifeste à partir de 7 °C à 10 °C, selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques (MUNIER, 1973) et (PEYRON, 1998).

Elle atteint son maximum de développement vers 32 °C et commence à décroître à partir de 38 °C. La floraison se produit après une période fraîche ou froide, quand la température devient assez élevée et atteint un seuil appelé le zéro de floraison, il varie en fonction des cultivars et des régions (DJERBI, 1994) et (PEYRON, 1998).

Le zéro de floraison varie entre 17 °C et 24 °C, selon les régions phœnicicoles. La nouaison des fruits se fait à des températures journalières supérieures à 25 °C.

La somme des températures nécessaire à la fructification (indice thermique) est de 1000 °c à 1660 °C, selon les régions phœnicicoles (1854 °C à Touggourt et 1620 °C à Bechar) (MUNIER, 1973).

La période de fructification débute à la nouaison et se termine à la maturation des dattes, elle varie de 120 à 200 jours selon les cultivars et les régions (DJERBI, 1994).

6.1.2. La lumière :

Le dattier est une espèce héliophile, et La disposition de ses folioles facilite la photosynthèse, la faible luminosité favorise le développement des organes végétatifs au dépend de la production de dattes. Ainsi, les fortes densités de plantation sont à déconseiller.

6.1. 3. L'humidité de l'air :

Les faibles humidités de l'air stoppent l'opération de fécondation et provoquent le dessèchement des dattes au stade de maturité, au contraire les fortes humidités provoquent des pourritures des inflorescences et des dattes, respectivement au printemps et à l'automne.

Donc, le dattier est sensible à l'humidité de l'air (**MUNIER, 1973**). Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40%) (**BOUGUEDOURA, 1991**).

6.1.4. Le vent :

Les vents ont une action mécanique et un pouvoir desséchant. Ils augmentent la transpiration du palmier, entraînent la brûlure des jeunes pousses et le dessèchement des dattes (**BOUGUEDOURA, 1991**).

Les vents ont aussi une action sur la propagation de quelques déprédateurs du palmier dattier comme l'*Ectomyelois ceratoniae* (**HADDAD, 2000**).

6.2. Les exigences édaphiques :

Le palmier dattier s'accommode aux sols de formation désertique et sub-désertique très divers, qui constituent les terres cultivables de ces régions.

Il croît plus rapidement en sol léger qu'en sol lourd, ou il entre en production plus précocement.

Il exige un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé (**TOUTAIN, 1979**).

Le dattier est très tolérant au sel, (Chlorure de Sodium et de Magnésium) (**MUNIER, 1973**).

Il végète normalement à des concentrations supérieures à 10 g/L, la concentration extrême de la solution de sel est de 15 %. Au-delà de 30% le dattier dépérit (**BOUGUEDOURA, 1991**).

6. 3. Les exigences hydriques :

Malgré que le palmier dattier soit cultivé dans les régions les plus chaudes et les plus sèches du globe, il est toujours localisé aux endroits où les ressources hydriques du sol sont suffisantes pour subvenir à ses besoins au niveau des racines.

Les besoins en eau sont estimés à 40 L / mn / ha repartis de façons périodiques (**BOUGUEDOURA, 1991**).

7. Notion de variété, cultivar :

Le dattier étant un hybride, ce qu'on appelle communément «variété» n'est en réalité que des races ou métis non-fixés ou phénotypes (**MUNIER, 1973**).

La notion de variété reposant essentiellement sur les caractéristiques du fruit, on ne peut appliquer ce concept qu'aux individus femelles puis qu'ils sont les seuls à en produire. Les palmiers mâles ne donnant pas de fruit, il est difficile de distinguer des variétés.

Il sera plus simple d'utiliser seulement le terme «cultivar», surtout lorsqu'on parle de palmier mâle (**BOUGUEDOURA, 1991**).

Chaque variété de dattier présente le plus souvent une aire d'adaptation très marquée. C'est ainsi que la Mech Degla des Ziban n'est pas productive dans Oued Rhir et inversement pour la Degla Beida de Oued Rhir au Ziban. (**GIOVANNI, 1969**).

8. La diversité variétale en Algérie :

Les travaux d'inventaire variétal, réalisés sur une quinzaine de régions, ont montré que les palmeraies algériennes conservent encore une diversité importante. En effet, 940 cultivars ont été recensés par **HANNACHI et al (1998)**.

BEN KHALIFA (1989) cité par **BOUGUEDOURA (1991)**, a dénombré 270 cultivars dans la seule région Ouest. La plus importante sur le plan économique est la variété Takerboucht, seule résistante au Bayoud (*Fusarium oxysporum*).

Au Sud-Est de l'Algérie la diversité variétale est moins grande. Dans cette région prédomine la variété Deglet Nour qui a une importance économique réelle. On trouve aussi d'autres variétés plus au moins importantes tel que la variété Ghars, Degla Beida et Mech Degla.

Seulement cette richesse génétique, faute de préservation est sujette à une érosion suite à différents facteurs ayant aboutis à la dégradation progressive d'une grande partie de la palmeraie traditionnelle algérienne : vieillissement, déficit hydrique, maladie du Bayoud, exode rural etc...et finalement l'orientation vers la culture mono-variétale dans la nouvelle plantation (**BELGUEDJ, 1996**).

Les prospections faites dans la zone de Ouargla ont permis de recenser et d'échantillonner 58 cultivars. En effet, plus de la moitié est menacée de disparition, 90% des cultivars rares sont vieux (**HANNACHI et KHITRI, 1991**).

CHAPITRE III : Les principaux ennemis du palmier dattier

Le palmier dattier est sujet à divers ennemis et maladies qui peuvent occasionner des dégâts très importants au niveau des différents organes du pied. Dans ce chapitre nous citerons les plus importants et les plus rencontrés dans les palmeraies algériennes.

1. Les maladies cryptogamiques :

1.1. Le Bayoud (La Fusariose) :

Le bayoud est la maladie cryptogamique la plus grave du palmier dattier, causée par un champignon *Fusarium oxysporum* forme spéciale *albedinis*.

En Algérie la maladie est apparue à Boudnib en 1890 et à atteint Figuig et Béni Ounif en 1898 (DJERBI, 1988). Actuellement, on la retrouve à Ghardaia (METEHRI, 2001).

Le premier signe de la maladie s'observe sur la couronne moyenne qui prend un aspect plombé, elle se dessèche et blanchisse progressivement.

Une coupe longitudinale d'un arbre, permet d'observer le cheminement du champignon, car son passage dans les tissus vasculaires provoque une coloration brune-rougeâtre, très typique.

Les recherches qui se continuent actuellement ont permis de trouver quelques variétés résistantes à cette maladie et qui peuvent donner l'espoir de trouver des remèdes.

Une prospection réalisée par BOUDFER (2000), a permis de déterminer quelques variétés résistantes telles que Takerboucht, Agaz et Tinasser.

1. 2. Le khamedj (pourriture des inflorescences) :

Cette maladie des inflorescences mâles ou femelles est l'une des plus graves (MUNIER, 1973).

Elle est causée par *Mauginiella scaettae*, *Fusarium moniliforme* Sheld, plus rarement encore par *Thielaviopsis paradoxa* (DJERBI, 1988).

Les premiers symptômes apparaissent sur les tissus jeunes. Des taches de couleur rouille ou brune se développent sur les spathes (MUNIER, 1973).

Les inflorescences se dessèchent et se recouvrent par un feutrage mycélien (DJERBI, 1994).

2. Les déprédateurs :

2.1. Les acariens :

Le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus* Mc Gr) :

Le boufaroua est présent dans toutes les régions phœnicicoles du monde. Il est inféodé au palmier dattier et au chiendent *Cynodon dactylon* (**DJERBI, 1994**).

Cet acarien mesure 0.3 à 0.4 mm de couleur jaune verdâtre. Il dépose, sur les jeunes fruits à la nouaison, ses œufs qui donnent des larves ; ces dernières se nourrissent des fruits et les entourent d'une toile de filaments soyeux qui retiennent les grains de sables soulevés par le vent. Il entraîne une chute précoce du fruit ; les dattes mûres obtenues ne sont pas commercialisables (**DJERBI, 1994**).

D'après les derniers travaux réalisés par **AOUIDANE (2000)**, dans la station de Hassi Ben Abdellah à Ouargla, le nombre d'adultes de Boufaroua atteint 23 acariens par datte au niveau des régimes externes et 15 acariens par datte au niveau des régimes internes.

Un essai de lutte chimique contre ce déprédateur par l'utilisation de l'acaricide BEYBYE 200 a donné des résultats satisfaisants surtout au cours de la première semaine du traitement et lorsque la température est élevée. (**AOUIDANE, 2000**).

2.2. Les insectes :

2.2.1. Homoptères :

La cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ)

Elle est présente dans toutes les régions phœnicicoles du monde sauf aux USA où elle a été éradiquée en 1936.

La cochenille colonise les parties vertes du palmier et forme un encroûtement qui peut recouvrir de grandes surfaces, empêchant la respiration et la photosynthèse ; la conséquence est un vieillissement rapide du palmier et sa mort prématurée.

IDDER (1992), lors d'une prospection dans presque la totalité des palmeraies algériennes, a constaté qu'aucun palmier dattier n'était indemne de l'attaque de ce ravageur.

D'après **BOUSSAID et MAACHE (2000)**, cet insecte présente dans la région de Ouargla trois générations ; printanière et c'est la plus redoutable, estivale, et automnale.

2.2.2. Coléoptères :

L'*Apate monachus* :

Ce coléoptère bostrychidé de grande taille est répandu au Moyen Orient et en Afrique du Nord ; c'est une espèce xylophage qui s'attaque en plus des dattiers à d'autres espèces végétales : *Casuarina*, *Acacia*... (DJERBI, 1994).

Selon LEPESME (1947), ces galeries renferment généralement un amas gommeux de couleur rouille provenant de la réaction du sujet.

Les palmes desséchées servent souvent de site d'hibernation pour ce coléoptère qui reprend ses activités au printemps (DJERBI, 1994).

A travers l'étude réalisée par SAKHRI (2000), le taux d'attaque moyen causé par l'*Apate monachus* atteint les 7.80% pour 10 exploitations à Mekhadma (Ouargla). Il préconise une lutte préventive rationnée qui se base surtout sur des travaux d'entretien des palmeraies et des pieds de palmier dattier.

2.2.3. Lépidoptères :

Dans les Oasis algériennes, les dattes sont attaquées par diverses espèces de Lépidoptères, de la famille des pyralidées et la sous famille des physcitinées. Se sont quelques espèces du genre *Cadra*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia calidella*, et essentiellement *Ectomyelois ceratoniae* (DOUMANDJI-MITICHE, 1983).

a. Les différentes espèces du genre *Cadra* :

Les caractères morphologiques et le comportement de ces espèces se rapprochent de ceux d'*Ectomyelois ceratoniae* (BALACHOWSKY, 1972).

D'après DOUMANDJI-MITICHE (1983), les espèces trouvées dans les oasis algériennes sont *Cadra cautella* Walk, *Cadra calidella* Gn et *Cadra figulilella* Gerg.

Elles sont rencontrées dans les lieux de stockage et rarement dans les dattes demeurées par terre.

Les espèces du genre *Cadra* ont une envergure de 20 à 25 mm ; les ailes antérieures sont relativement longues et étroites, grises satinées, les ailes postérieures sont blanchâtres.

Dès leur émergence, les imagos s'accouplent dans les lieux où ils sont issus (BALACHOWSKY, 1972).

b. *Plodia interpunctella* HUBNER :

Ce lépidoptère est un important déprédateur des produits stockés (**DOUMANDJI-MITICHE, 1977**).

L'imago mesure 15 à 16 mm d'envergure, les ailes antérieures sont d'un blanc sale de l'insertion à la moitié, le reste est rougeâtre. Les ailes postérieures sont d'un gris clair sale.

L'accouplement a lieu peu après l'émergence et dure 3 à 10 heures (**LEPIGRE, 1963**).

c. *Ephestia calidella*:

C'est une espèce qui infeste les entrepôts de datte. L'imago mesure 10 à 15 mm de longueur. Il présente des ailes supérieures grises plus ou moins foncées, les inférieures d'un gris- clair, blanc sales ou blanc jaunâtre.

Plusieurs espèces d'*Ephestia* peuvent coexister ; *Ephestia cautella* Walk, *Ephestia figulilella* Greg, *Ephestia elutella* (**IDDER, 1984**).

d. *Ectomyelois ceratoniae* :

Une étude plus complète sur la bio-écologie de cette pyrale sera développée dans le chapitre IV.

CHAPITRE IV : présentation de la pyrale de datte *ectomyelois ceratoniae* zeller

La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (DOUMANDJI, 1981 ; DOUMANDJI-MITICHE, 1983 ; IDDER, 1984 ; RAACHE, 1990 ; HADDAD, 2000 ; SAGGOU, 2001) est considérée à l'heure actuelle comme étant le déprédateur le plus redoutable de la datte et constitue une contrainte principale à l'exportation.

1. Position systématique :

L'*Ectomyelois ceratoniae* est une espèce nuisible car elle vit sur le fruit mur ou proche de la maturité aux quels cause des dégâts considérables. (BALACHOWSKY, 1972).

Embranchement :	Arthropodes.
Sous embranchement :	Mandibalates.
Classe :	Insectes.
Ordre :	Lépidoptères.
Famille :	Pyralidées.
Sous famille :	Phyrcitiniées.
Genre :	<i>Ectomyelois</i> .
Espèce :	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> .

2. Répartition géographique :

D'après LE BERRE (1978), L'*Ectomyelois ceratoniae* est une espèce répandue dans tout le bassin méditerranéen. Elle est connue au Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte. Sa présence a aussi été signalée en Espagne, Italie, Grèce et France.

DOUMANDJI (1981) à mentionner la présence de deux zones de multiplication en Algérie. La première, une bordure littorale de 40 à 80 Km de large, s'allongeant sur près de 1000 Km. La seconde constituée par l'ensemble des oasis dont les plus importantes sont situées le long du Sud-Est.

3. Description morphologique :

a. L'œuf :

L'œuf possède une forme oblongue dont la dimension la plus grande est de 0.6 à 0.8 mm. Blanc au début, il acquiert une coloration rose au bout de 24 heures. Il est entouré par une cuticule translucide (DOUMANDJI, 1981).

Sa surface présente un aspect réticulé. LE BERRE (1978), rapporte qu'il y a un léger aplatissement qui peut se manifester au niveau de la zone d'adhérence au substrat.

b. La larve :

Ce sont des larves éruciformes, de couleur rose ou d'un blanc - jaunâtre avec une tête brune (Photo N° 01). En fait, la teinte du corps dépend de la nature du fruit (DOUMANDJI, 1981).

La croissance se fait par mues successives au cours des quelles la longueur des chenilles augmente. Selon LE BERRE (1978), la longueur est de 18 mm avec une largeur de 0.1 à 3 mm. DOUMANDJI (1981), estime que la chenille à son dernier stade larvaire peut atteindre 12 à 15 mm de long sur 1 à 1.5 mm de diamètre.

Le corps de la chenille d'*Ectomyelois ceratoniae* est constitué de 12 segments en plus du segment céphalique ; les segments thoraciques portent les trois paires de pattes locomotrices, et les segments abdominaux présentent les quatre paires de fausses pattes ou ventouses.

Le premier segment thoracique porte deux plaques dorsales chitineuses de couleur brune - claire. Le segment céphalique est protégé par deux plaques chitineuses. Les segments somatiques suivants ne sont pas pigmentés. Les deux stigmates trachéens de chaque segment s'ouvrent latéralement et chaque segment porte six longues soies souples implantées au niveau d'une cupule. Le dernier segment porte une plaque dorsale chitineuse de couleur brune clair (LE BERRE, 1978).

c. La nymphe :

Elle mesure environ 8 mm de longueur et possède un corps de forme cylindro-conique (DOUMANDJI, 1981).

Son enveloppe chitineuse de couleur brune testacée est entourée par un fourreau de soie lâche tissé par la chenille avant sa mue nymphale (LE BERRE, 1978).

La chrysalide est orientée de telle façon que sa partie céphalique se trouve en contact avec un orifice ménagé par la larve dans la paroi du fruit avant sa mue et par lequel sortira l'imago.



Photo N°01: la larve d'*Ectomyelois ceratoniae* (Gross x 3)

SAGGOU (2001).

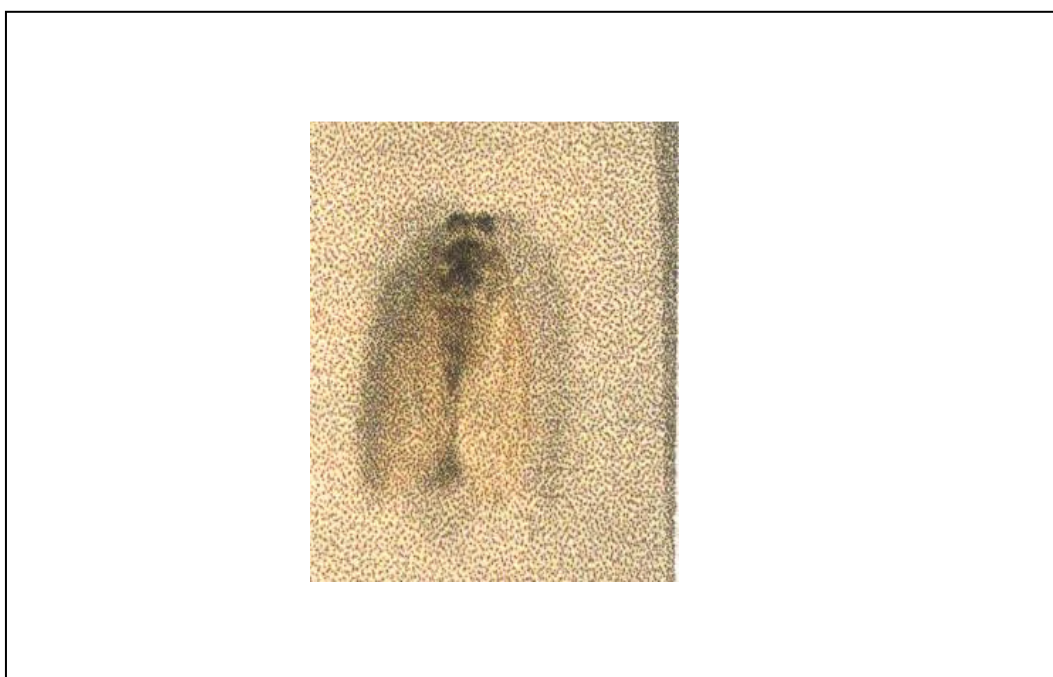


Photo N°02: le papillon d'*Ectomyelois ceratoniae* (Gross x3)

SAGGOU (2001).

d. L'adulte :

C'est un papillon de 6 à 14 mm de longueur et d'une envergure de 24 à 26 mm, dans l'ensemble les mâles sont plus petits que les femelles (9.32 mm contre 10.35 mm).

Sa face dorsale présente une coloration qui varie du blanc crème au gris foncé avec des mouchetures sombres plus au moins marquées sur les ailes antérieures. La face inférieure et les pattes sont de couleur claire (blanc ou gris uniforme). Les ailes sont bordées de longues soies claires à leur partie postérieure.

La nervulation est un critère morphologique de différenciation entre le genre *Ectomyelois* et *Ephestia*. Selon **LE BERRE (1978)**, les nervures M2 et M3 qui sont confondues chez *Ephestia* sont individualisées chez *Ectomyelois* (Photo N° 02).

Les antennes sont semblables dans les deux sexes et sont constituées de segments filiformes.

L'œil composé est de grande dimension. Il est fortement bombé, très sombre ou noir.

La trompe est fonctionnelle et mesure environ 2.5 fois le diamètre de l'œil.

La femelle présente une bourse copulatrice ovulaire avec un long et étroit canal copulateur et un signum ovale muni de fines petites dents (**WEIDNER et RACK, 1984**).

4. Cycle biologique :

L'*Ectomyelois ceratoniae* est une micro lépidoptère, qui accomplit son cycle biologique par le passage de différents stades : adulte, œuf, chenille, Nymphe (Figure N° 05).

D'après **GOTHILF (1969)**, Cité par **IDDER (1984)** les émergences des adultes ont lieu dans la première partie de la nuit.

Les papillons s'accouplent à l'air libre ou même à l'intérieure des enclos où ils sont nés sans avoir besoin de voler au préalable. La copulation est relativement longue, elle dure plusieurs heures (**WERTHEIMER, 1958**).

Une femelle émet en moyenne de 60 à 120 œufs sur le fruit même, les œufs éclosent trois à quatre jours après cette ponte (**LE BERRE, 1978**).

Selon **WERTHEIMER (1958)**, la chenille néonate aussitôt après sa naissance, cherche un abri et de la nourriture. Elle fore des trous et creuse une galerie et se localise entre la pulpe et les noyaux. Cet orifice, de petite taille, est bouché par un réseau soyeux blanchâtre.

La croissance des chenilles se fait par mues successives, elle dure suivant la température ambiante de 6 semaines à 8 mois (**VILARDIBO, 1975**).

Lorsqu'elle atteint sa taille maximale, le fruit dans lequel elle se trouve est très attaqué, sa pulpe est remplacée par des excréments, des fils de soie et des capsules, reliquat des différentes mues. La chenille du dernier stade tisse un cocon soyeux et elle se transforme en nymphe qui présente toujours la tête tournée vers l'orifice qui se situe au niveau du pédoncule operculé par de la soie. Ainsi, au moment de l'émergence, le papillon n'aura à fournir qu'un léger effort pour s'échapper (**DOUMANDJI-MITICHE, 1977**).

D'après **LEPIGRE (1963)**, la nymphose à une durée indéterminée. L'imago qui en résulte à une durée de vie de 3 à 5 jours pendant laquelle il va s'accoupler et pondre.

Il est extrêmement rare de trouver dans la même datte deux larves d'*Ectomyelois ceratoniae*, cela est dû au phénomène de cannibalisme qui caractérise cette espèce (**LE BERRE, 1978**).

5. Nombre de générations :

La pyrale des dattes est une espèce polyvoltine chez laquelle, dans des bonnes conditions, quatre générations peuvent se succéder au cours de l'année. Mais en fait ce nombre de générations varie de 1 à 4 en fonction des conditions climatiques et de la plante hôte (**DOUMANDJI, 1981**).

Selon **WERTHEIMER (1958)**, trois générations importantes se succèdent au cours de l'année et qu'une quatrième génération existe parfois (Figure N° 06).

Les adultes de la première génération proviennent des larves qui se sont développées dans les dattes restées au cours de l'hiver dans la palmeraie après la récolte. La phase larvaire qui s'étend de septembre à Mars–Avril est particulièrement longue en raison du climat relativement froid de l'hiver saharien.

Les adultes de la deuxième génération apparaissent dès le mois de juillet, ce vol se poursuit pendant le mois d'août.

Les adultes de la troisième génération sont les principaux responsables de la contamination de la récolte pendante ; c'est la génération la plus redoutable. Ce vol s'étale sur les mois de Septembre - Octobre et jusqu'au début novembre.

La quatrième génération intervient à la fin de novembre. Elle est restreinte et superposée dans le temps à la troisième.

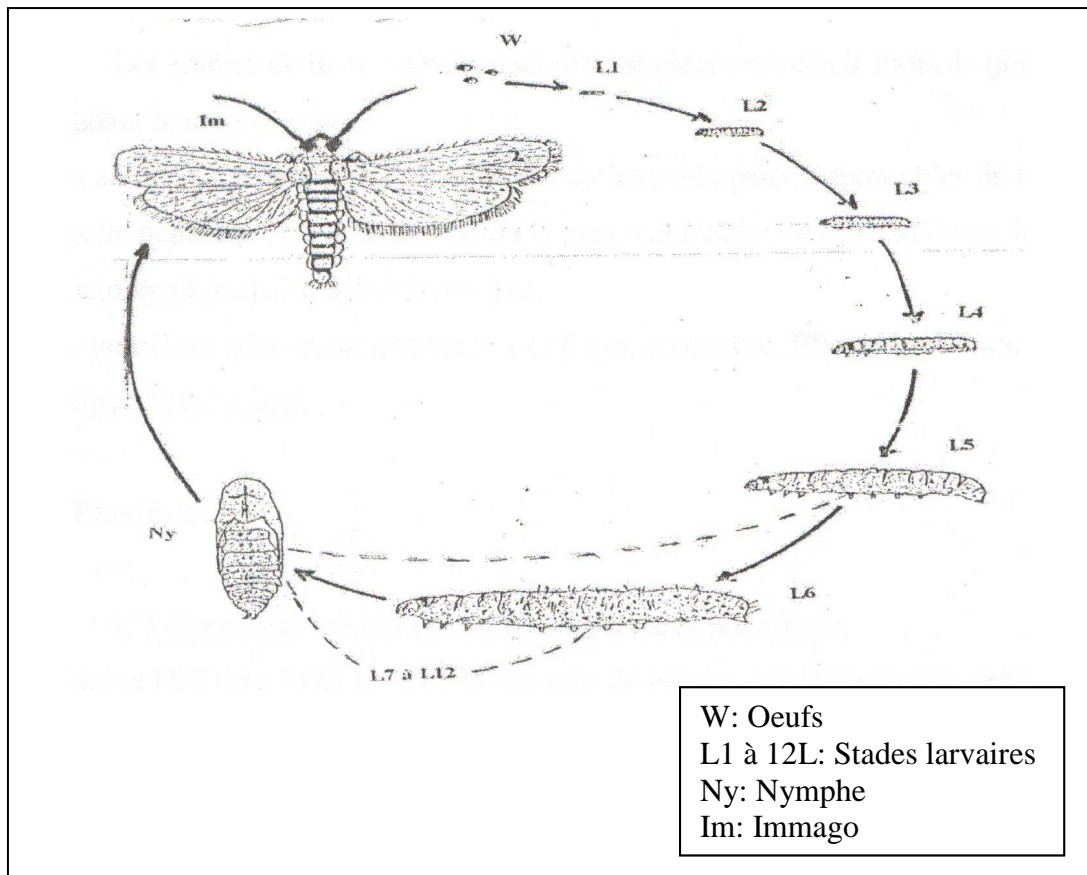


Figure N° 05: Cycle biologique d'*Ectomyelois ceratoniae*

DOUMANDJI- MITICHE (1983)

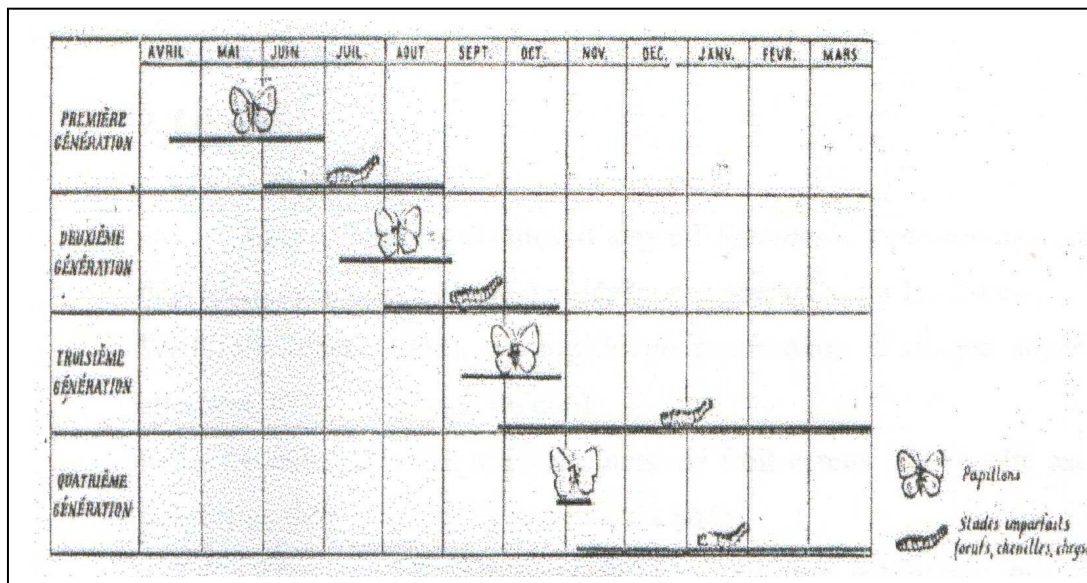


Figure N° 06: Nombre de générations d'*Ectomyelois ceratoniae*

WERTHEIMER (1958)

6. Plantes hôtes :

L'*Ectomyelois ceratoniae* est une espèce très polyphage.

D'après **DOUMANDJI (1981)**, le nombre de plantes hôtes reconnues est de 49 dans le monde, 32 espèces en Algérie dont 25 dans la Mitidja.

Les principales et les plus importantes espèces en Algérie sont :

le Caroubier: *Ceratonia siliqua*. L, le Néflier du Japon: *Eriobotrya japonica*, l'Oranger: *Citrus sinensis*. L, le Grenadier: *Punica granatum*. L, et le Palmier dattier: *Phœnix dactylifera*. L.

Secondairement viennent *Acacia farnesiana*, R'tem: *Retama bovei*. Pour les plantes occasionnelles on cite l'Amandier: *Prunus amygdalus*, l'Abricotier: *Prunus armeniaca*. L, les Figues: *Ficus carica*. L.

7. Les dégâts :

Depuis plusieurs dizaines d'année l'*Ectomyelois ceratoniae* constitue l'un des principaux déprédateurs qui occasionne des dégâts considérables sur les dattes.

WERTHEIMER (1958), a signalé un pourcentage d'attaque supérieur à 10 % et pouvant atteindre 30 % en Afrique du Nord.

Selon **MUNIER (1973)**, le pourcentage de fruit véreux à la récolte est de 8 à 10 %, mais cette proportion peut être plus élevée jusqu'à 80 %.

DOUMANDJI-MITICHE (1985), a fait une estimation des dégâts provoqués par ce déprédateur. Au sol, le pourcentage de fruits attaqués est de 42.5 % à Ouargla et qui augmente au niveau des lieux de stockage jusqu'à 64.7 %.

D'après **BENADDOUN (1987)**, le taux d'infestation atteint 27 % pour la variété Deglet Nour, alors que **RAACHE (1990)**, a signalé un taux d'attaque pour cette variété de 67.50 %. Et l'étude de **HADDAD (2000)**, a montré une certaine diminution du taux d'infestation des dattes, où le maximum d'attaque pour Deglet Nour était de 22.5 %, mais **SAGGOU (2001)** a trouvé que le maximum de taux d'infestation pour la même variété atteint 23.33 %, et le minimum atteint 0.99 %.

8. Moyens de luttés :

Le ver de la datte constitue jusqu'à ce jour une contrainte pour l'exportation des dattes surtout de qualité.

Il existe plusieurs types de luttés contre ce déprédateur ; lutte préventive, lutte curative (chimique, biologique, radiologique ...) et une lutte intégrée.

8.1. La lutte préventive :

Cette lutte se base surtout sur l'entretien et la conduite de la palmeraie, par le ramassage et l'élimination des fruits abandonnés et infestés sur le palmier dattier (cornaf, couronne, cœur) et au niveau du sol, aussi le nettoyage des lieux de stockage des restes des récoltes précédentes.

L'utilisation d'un film de polyéthylène autour des régimes peut empêcher les pontes d'*Ectomyelois ceratoniae*.

8. 2. La lutte curative :

8.2.1. La lutte chimique :

LEPIGRE (1961), a fait un traitement de DDT à 10%, les résultats de cette lutte ont montré un pourcentage d'efficacité de 67%, mais son inconvénient est que les dattes molles fixent fortement l'insecticide. Ce produit chimique a été interdit durant les années 1970.

TOUTAIN (1972), a utilisé des fumigènes au niveau des stocks, mais cette méthode n'a pas montré une grande efficacité. L'inconvénient c'est qu'elle laisse les cadavres à l'intérieur des dattes.

En Tunisie, **DHOUBI (1989)** cité par **HADDAD (2000)**, a signalé l'utilisation d'autres insecticides qui coûtent très chers, tel que le Malation à 2%, le Paration à 1.25%, et le Phasalon à 4%, et qui ont donné des bons résultats.

KNIPLING (1962) cité par **DRIDI et al (2000)**, a proposé une méthode de lutte chimique qui se base sur l'utilisation des chimiostérilisants qui provoquent une stérilisation totale des mâles. Théoriquement cette méthode a donné des bons résultats.

Généralement la période d'intervention par des insecticides chimiques est au mois de juillet - août jusqu'à septembre (stade Bser – prés récolte) par trois traitements dont le premier et le deuxième peuvent être mixtes (Boufaroua \ Myelois).

Actuellement aucun produit chimique n'est accepté par les pays importateurs de dattes. Seules les luttes biologiques sont autorisés.

8. 2. 2. La lutte biologique :

Actuellement la lutte biologique semble la plus efficace, elle a connue une grande extension surtout dans les pays européens et quelques pays asiatiques tels que le Japon (**FREMY, 2000**).

Il s'agit de détruire les insectes nuisibles par l'utilisation de leurs ennemis naturels (**DOUMANDJI-MITICHE, 1983**).

DOUMANDJI (1981), a donné une liste des prédateurs et des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae*. Les espèces les plus utilisées en lutte biologique appartiennent à la famille des Hyménoptères ; *Phanerotoma flavitestacea* Fusch comme des oparasites (introduisent leurs œufs dans les pontes d'*Ectomyelois ceratoniae*), et *Bracon hebetor* qui parasite les chenilles. Des essais de lâchers de *Trichogramma embryophagum* ont été entrepris dans la palmeraie de Ouargla par **IDDER (1984)**. Les résultats sont satisfaisants, le taux de parasitisme des œufs d'*Ectomyelois ceratoniae* par les Trichogrammes atteint jusqu'à 19.35%.

8. 2. 3. La lutte radio biologique

Cette lutte se base sur l'utilisation des radiations pour provoquer la mort ou la stérilité d'*Ectomyelois ceratoniae*.

BENADDOUN (1987), a appliqué cette lutte radio biologique par l'utilisation des radiations Gamma sur des dattes stockées.

Chaque dose de rayon entraîne un taux de mortalité de déprédateur (4000 rads pour La mort de 40 % des prénymphe, et 6000 rads pour une mortalité de 80 % des prénymphe).

La dose létale (8604 rads) entraîne la mortalité totale des chenilles du dernier stade.

D'autre utilisation de cette lutte radio biologique se réalise par la technique des insectes stériles (T I S). L'application a été testée par **DRIDI et al (2000)**, au niveau des palmeraies de Biskra, cette technique consiste à faire irradier des nymphes des mâles avec une source de cobalt 60, la dose utilisée est 250 GY.

L'irradiation va provoquer la stérilité des mâles, mais ils gardent tout leur potentiel d'activité sexuelle. Leur accouplement entraîne de la part des femelles des pontes stériles.

8. 3. La lutte intégrée :

C'est une combinaison rationnée de diverses méthodes de lutte utilisées contre un ou plusieurs déprédateurs.

9- Relation entre la variété de datte et le taux d'infestation :

D'après **VILARDEBO (1975)**, il est toujours dit que les dattes dites «sèches» et «demi-molles» sont attaquées, alors que celles dites «molles» ne le sont pas. Les variétés Tafezouine (demi-molles) et Degla Beida (dattes sèches) sont plus attaquées que la Deglet Nour. Par contre les variétés Ghars et Takerboucht ne sont pas infestées.

Ceci est vrai au moment de la récolte mais il n'en est plus de même si ultérieurement les dattes molles perdent une grande partie de leur humidité.

Cependant **LE BERRE (1978)**, rapporte que les dattes molles comme Ghars sont plus infestées que les demi- molles, elles même plus infestées que les sèches.

Les dernières estimations du taux d'infestation réalisés par **RAACHE (1990)**, **HADDAD (2000)** et **SAGGOU (2001)**, montrent que la variété Deglet Nour (demi- molle) est toujours plus infestée que la variété Ghars (molle).

L'un des objectifs de notre étude est d'essayer de vérifier tous ces résultats (**VILARDEBO, LE BERRE, RAACHE, HADDAD et SAGGOU**), par l'étude du taux d'infestation de quelques variétés de dattes appartenant aux trois catégories de consistances molle, demi-molle et sèche.

CHAPTRE I : Etat d'infestation des palmeraies

Objectif :

L'objectif de notre travail consiste à :

- Collecter le maximum d'informations ainsi que la localisation des différentes variétés de palmier dattier.
- Estimer le taux d'infestation des parcelles retenues pour notre expérimentation dans des biotopes différents.
- Essayer de déterminer les variétés de dattes attractives et /ou répulsives.
- Déterminer les conditions qui favorisent le développement de la pyrale des dattes (étude comparative avec les résultats obtenus par **HADDAD, 2000** et **SAGGOU, 2001**).

1. Matériel et méthodes :

1.1 Matériel :

Pour mener à bien ce travail, nous avons utilisé :

a- Sur terrain :

- Une fiche d'enquête : qui est utilisée pour collecter les informations sur terrain (voir annexe N° 2).
- Marqueur : Pour repérer les pieds de palmier dattier échantillonnés.
- Sacs en papier kraft avec étiquette portant les informations suivantes :
 1. Parcelle :
 2. Variété :
 3. Longueur du pied:
 4. Stade des fruits :
 5. Orientation :
 6. Nombre des dattes échantillonnées :
 7. Date d'échantillonnage :
 8. Autres :
- Le matériel végétal : Il est représenté par les pieds des différentes variétés sur les quels portent notre étude. Nous avons retenu en tout 15 variétés de palmier dattier *Phoenix dactylifera* dont les caractéristiques sont représentées dans le tableau N°02:

Tableau N°02 : Les caractéristiques des variétés étudiées.

Caractéristique Variétés	Fruit						Partie végétative		
	Date de Maturité	Forme et Taille	Couleur	Consis- tance	Plasticité	Goût	Longueur Palme (cm)	Largeur Palme (cm)	Largeur Spadice (mm)
Tamsrit	Août/ Septembre	Droite Moyenne	Rouge (B) Noir ou rouge (T)	Molle à Demi molle	Tendre	Parfumé	380 à 520	73 à 110	220
Deglet Noir	Octobre/ Novembre	Ovoïde Moyenne	Rouge (B) Variable (T)	Demi molle	Tendre	Parfumé	370 à 480	85 à 145	140 à 260
Ghars	Juillet	Droite Moyenne	Jaune (B) Marron (T)	Molle à Demi molle	élastique	Parfumé	370 à 510	60 à 95	180
Degla Beida	Octobre	Ovoïde ou Droite Grande	Jaune (B) Jaune (T)	Sèche	Dure	Acidulé	300 à 380	80 à 85	130 à 140
Tafezouine	Août/ Septembre	Droite Moyenne	Jaune (B) Ambrée ou rouge (T)	Demi Molle	Tendre ou élastique	parfumé	350 à 490	75 à 115	103 à 188
Takermoust	Septembre	Ronde Petite*	Jaune (B) Noir ou brune (T)	Molle à demi molle	Tendre	Parfumé	460 à 570	82 à 109	135 à 220
Bent Khbala	Août - Octobre	Ovoïde Moyenne	jaune (B) Ambrée(T)	Molle	Tendre	Parfumé	500	112	150
Badjmil	Septembre	Ovoïde ou droite	jaune (B) brune ou Noir (T)	Demi molle à demi sèche	Tendre	Acidulé	450*	92*	125*
Tazgakh	Août/ Septembre	Droite ou ovoïde	Rouge (B) Marron ou rouge (T)	Molle a Demi sèche	Tendre ou élastique	Parfumé ou Acidulé	380	60	120
Mizit	Septembre	Ovoïde Petite	Jaune (B) Marron(T)	Molle	Tendre	Parfumé	220*	75*	170*

Litim	Août - Septembre	Ovoïde Moyenne	Jaune (B) Ambré ou rouge (T)	Molle	Tendre ou élastique	Parfumé	330 à 560	80 à 125	150 à 170
Horra	Septembre	Droite Moyenne	Jaune (B) Brune (T)	Demi sèche	Tendre	Parfumé	320*	62*	120*
Ali wrached	Août – Septembre	Ovoïde Petite*	Rouge (B) Noir ou marron (T)	Molle à demi sèche	Tendre et parfois élastique	Parfumé ou acidulé	510*	90*	140*
Tati wtnuh	Septembre	Ovoïde Petite*	Jaune (B) Ambrée(T)	Molle	Tendre	Parfumé	420	95	130
Talsasset*	Août – Septembre	Ovoïde Petite	Rouge (B) Noir ou marron (T)	Molle à demi sèche	Tendre et parfois élastique	Parfumé	490	110	140

(HANNACHI *et al.* 1998).

-adapté-

(B)= Stade Bser.

(T)= Stade Tmar.

(*)= Particularité observée au niveau du terrain.

- Takermoust de la 1^{ère} parcelle présente une grande taille.
- Ali wrached et Tati wtnuh des palmeraies du ksar ont une grande taille.
- Les caractéristiques des pieds des variétés Badjmil, Mizit, Horra et Ali wrached ont été effectuées sur terrain.
- Les périodes de maturité des dattes indiquées ci-dessus concernent les palmiers dattiers de la région de Ouargla.

b- Au laboratoire :

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Des bocaux avec couvercle bien aéré constitué d'une toile à mailles fines qui permet l'isolation de l'insecte.
- Une loupe binoculaire pour l'observation sur laboratoire.
- Une loupe de poche pour l'observation sur terrain.

1.2 Méthodologie :

Pour notre étude nous avons adopté après une étude bibliographique la démarche méthodologique suivante (Figure N° 07):

1^{ère} Etape : Phase de pré-enquête :

Devant le nombre important des exploitations phœnicicoles dans la région et selon l'objectif de notre travail, nous avons réalisé des enquêtes sur terrain afin de retenir les palmeraies à échantillonner.

2^{ème} Etape : Choix des palmeraies :

C'est l'étape la plus délicate. Elle consiste après la prospection sur terrain à retenir des palmeraies qui répondent à nos objectifs. Pour cela nous nous sommes basés sur les critères suivants :

- Palmeraies à diversité variétale.
- Palmeraies monovariétale (variété prédominante Deglet Nour et Ghars en seconde position).
- Biotope différent et particulier (palmeraie ancienne à plantation anarchique et palmeraie nouvelle à plantation organisée).
- Accessibilité facile : Ce point est pris en considération dans notre choix à cause de la réticence des agriculteurs quand il s'agit de prélèvement d'un certain nombre de dattes sur leur récolte.

Nous avons donc retenu trois (3) palmeraies (sites expérimentaux).

Les deux anciennes palmeraies de Ksar sont retenues pour leurs diversités variétales; elle représente un modèle de plantation anarchique.

Par contre pour la monoculture et plantation organisée, c'est une palmeraie vers la route de Hassi-Messaoud qui a été retenue.

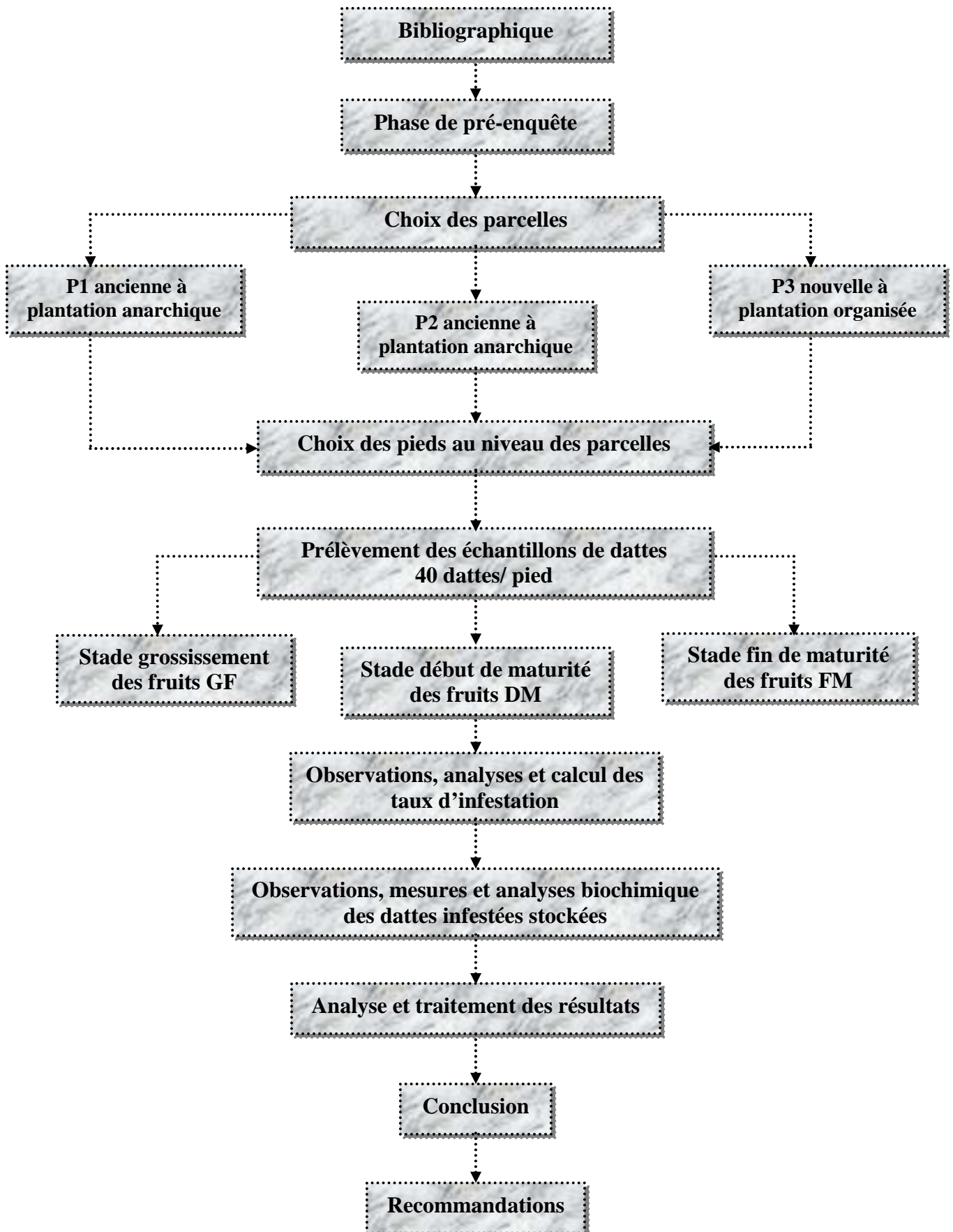


Figure N° 07 : Méthodologie de travail

Les trois sites expérimentaux (P1, P2 et P3) choisis pour la réalisation de notre travail sont représentés dans le tableau N°03 et les figures respectivement N°08, N°09 et N°10. Ainsi que les photos 03, 04 et 05.

3^{ème} Etape : choix des pieds au niveaux des parcelles.

Notre étude expérimentale s'effectue sur des pieds de palmier dattier *Phoenix dactylifera* de 15 variétés (Deglet Nour- Ghars- Tafezouine- Tamsrit- Takermoust- Tati wtnuh - Mizit- Ali wrached- Degla Beida- Tazggakht- Talsasset- Bent khbala- Horra- Badjmil- Litim). Le nombre de pieds choisi est variable selon les parcelles à cause du faible effectif de certaines variétés.

Dans la palmeraie moderne P3, nous avons choisi 28 pieds de Deglet Nour et 20 pieds de Ghars.

Dans les anciennes palmeraies P1 et P2, nous avons retenu tous les pieds productifs de Ghars et de Deglet Nour.

Pour les autres variétés, nous avons travaillé sur tous les pieds qui existent dans les palmeraies, sauf ceux qui ne sont pas productifs ou ceux qui n'ont pas donné de production ou encore ceux dont la récolte a disparu.

Pour le choix des pieds, des variétés Deglet Nour et Ghars nous avons tenu compte de l'âge, la vigueur et la taille. Nous avons retenu des pieds vigoureux ayant une hauteur de 3 à 4 m environ.

4^{ème} Etape : prélèvement des échantillons :

40 dattes sont prélevées sur 4 régimes à des orientations différentes (Nord, Sud, Est, Ouest) du palmier dattier. Chaque prélèvement est mis dans un sac en papier Kraft. Ces échantillons sont transportés le même jour au laboratoire pour les analyses et le comptage.

Cette opération est répétée pour les trois stades phénologiques des dattes :

- Stade grossissement des fruits. (GF)
- Stade début de maturité. (DM)
- Stade fin de maturité. (FM)

Tout en respectant les périodes de maturation de chaque variété.

Tableau N°03 : tableau représentatif des parcelles expérimentales :

caractéristiques	Parcelle P1	Parcelle P2	Parcelle P3
Localisation	Ksar (centre Ouargla)	Ksar	13 Kms de Ouargla vers Hassi-Messaoud
Type de palmeraie	-Ancienne -privée	-Ancienne -Privée	-Nouvelle exploitation - Privée
Plantation	-Anarchique	-Anarchique	-Organisée
Superficie exploitée (ha)	0.24	0.525	30
Nombre total des pieds	37	46	260
Nombre et type des variétés existantes	7Ghars, 7Deglet Nour, 4Takermoust, 1Mizit, 4Tafezouine, 2Tamsrit, 1Ali wrached, 1Litim, 1Tati wtnuh, 1Talsasset, 1Bent Khbala, 2Djebbar, 3Dokkars, 1Bayd Hmam, 1Tawdanete	6Ghars, 2Tamsrit, 2Takermoust, 2Litim, 1 Degla Beida, 3Horra, 2Tazggakhet, 3Tati wtnuh 2Mizit, 3Tafezouine, 2Badjmil, 1Bent Khbala, 5Dokkars, 1Tinicin, 3Amaria, 1Harchaya, 2Bayd Hmam, 5Djebbars,	105Deglet Nour, 95 Ghars, 60 Djebbars, 15Dokkars.
Ecartement (m)	2 à 6	2 à 3	8X8
Hauteur des pieds (m)	3 à 3.5	4 à 5	3 à 4
Strate arboricole	-Grenadier	-Grenadier -Figuier	Aucun arbre
Strate herbacée	Luzerne, Persil, Chou fourrage	Aucune culture	Luzerne, courgette cultures maraîchères
Brise vent	Palmes sèches	Aucun	Palmes sèches
Entretien de la palmeraie	Peu entretenue	Non entretenue	Entretenue
Irrigation	Submersion	Submersion	Submersion
drainage	Absent	Non fonctionnel	Absent

5^{ème} Etape : Observations, analyses et calculs des taux d'infestation :

On vérifie la présence des œufs sur les dattes, après ils seront ouverts pour la vérification de la présence des larves ou des nymphes. Les dattes infestées sont stockées dans des bocaux fermés à l'aide d'une toile à maille fine de façon à permettre leur aération et à éviter la fuite des parasites et des papillons. L'ensemble des bocaux est placé au laboratoire à une température ambiante.

Les dattes stockées seront observées ultérieurement afin de vérifier l'émergence des papillons et celle d'éventuels parasites et auxiliaires.

❖ Estimation du taux d'infestation :

- Le taux d'infestation pour chaque pied échantillonné est déterminé à partir de la formule suivante :

$$\text{Taux d'infestation (\%)} = \frac{\text{Nombre de dattes infestées}}{\text{Nombre de dattes échantillonnées}} \times 100$$

- Le taux d'infestation moyen pour chaque variété dans la même parcelle est déterminé par la formule suivante :

$$\text{Moyenne du taux d'infestation} = \frac{\Sigma \text{Taux d'infestation des pieds}}{\text{Nombre total des pieds}}$$



Photo N° 03: Palmeraie ancienne a plantation anarchique
KSAR (BELABESSE)

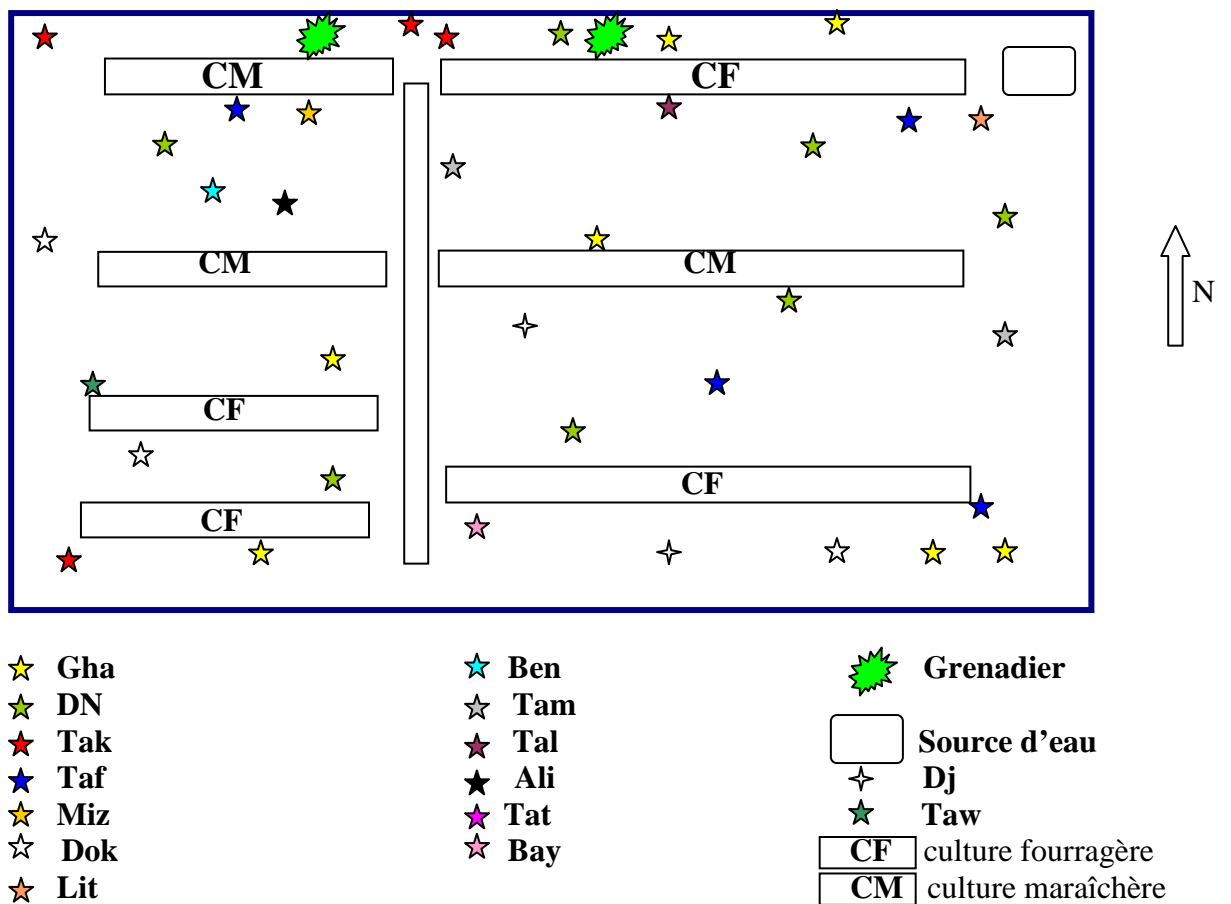


Figure N° 08 : Schéma parcellaire du premier site expérimental.



**Photo N° 04: Palmeraie ancienne a plantation anarchique
KSAR (TIBZIZINE)**

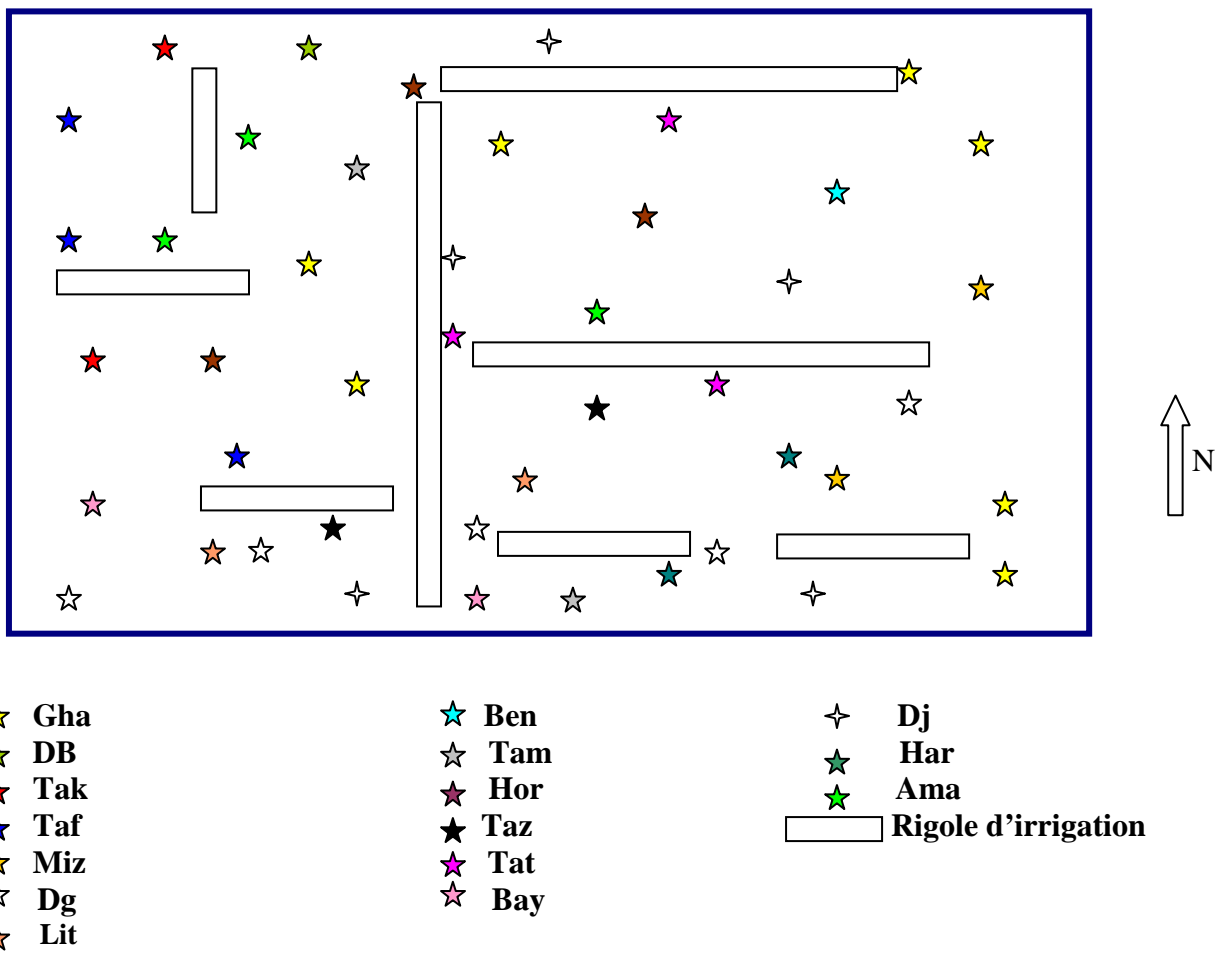
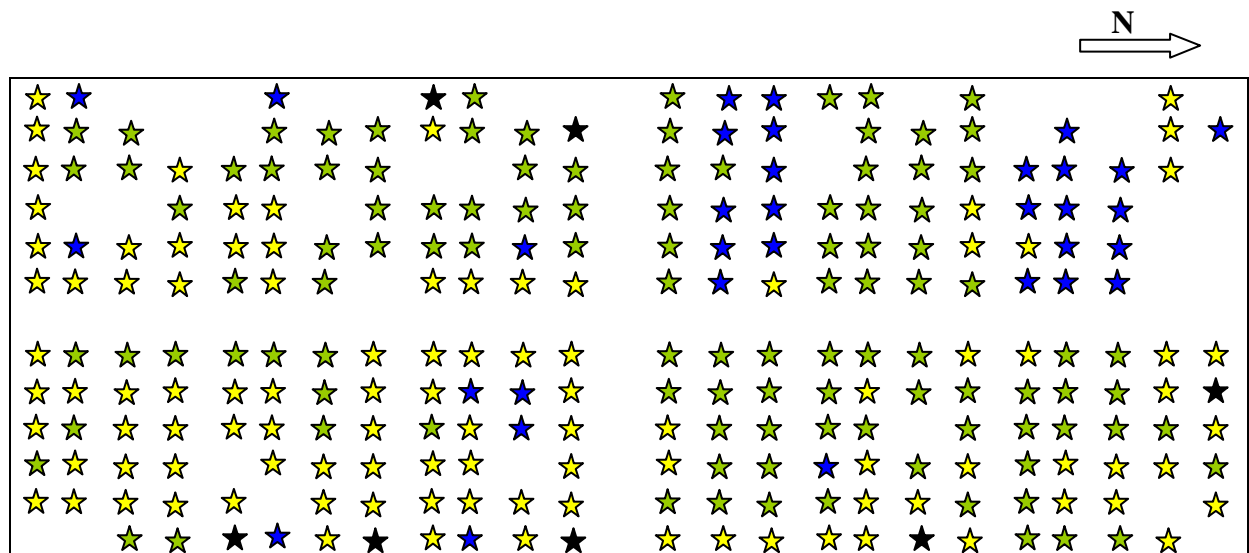


Figure N° 09 : Schéma parcellaire du deuxième site expérimental.



Photo N°05: palmeraie nouvelle a plantation organisée
13 Kms de Ouargla vers Hassi-Messaoud



- ★ Gha
- ★ DN
- ★ DJ
- ★ Dok

Figure N° 10 : Schéma parcellaire du troisième site expérimental.

2. Résultats et discussion

2.1. Taux d'infestations des différentes variétés au niveau de la parcelle (P1) :

Tableau N° 04 : Taux d'infestation des variétés Ghars, Deglet Nour, Talsasset, Ali wrached, Tati wtnuh, Tamsrit, Mizit, Litim, Tafezouine, Takermoust et Bent khbala en fonction des stades phénologiques au niveau de P1 :

Vr S Ph	Moyenne du taux d'infestation (%)										
	GHA	DN	TAL	ALI	TAT	TAM	MIZ	LIT	TAF	TAK	BEN
GF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.33	0
DM	0.83	2.19	0	2.5	0	2.5	1.25	0.25	3.75	6.25	0
FM	1.11	6.11	1.25	5	0.83	3.33	6.25	2.5	3.75	8.75	0

Les résultats présentés dans le tableau N° 04 montrent que l'infestation pour la variété Takermoust, commence au stade grossissement du fruit avec une moyenne de 3.33 %. Les autres variétés sont infestées au stade début de maturité des fruits avec des moyennes variables, allant de 0.25 % pour Litim à 6.25 % pour Takermoust, sauf les variétés Talsasset et Tati wtnuh qui ne sont pas infestées au ce stade phénologique. La moyenne du taux d'infestation au stade fin de maturité augmente pour la plupart des variétés. Elle est très élevée pour Takermoust 8.75 % par rapport à Bent Khbala 00 % qui n'est pas infestée du tout.

Pour la variété Tafezouine la moyenne du taux d'infestation est restée constante dans les deux stades, 3.75%.

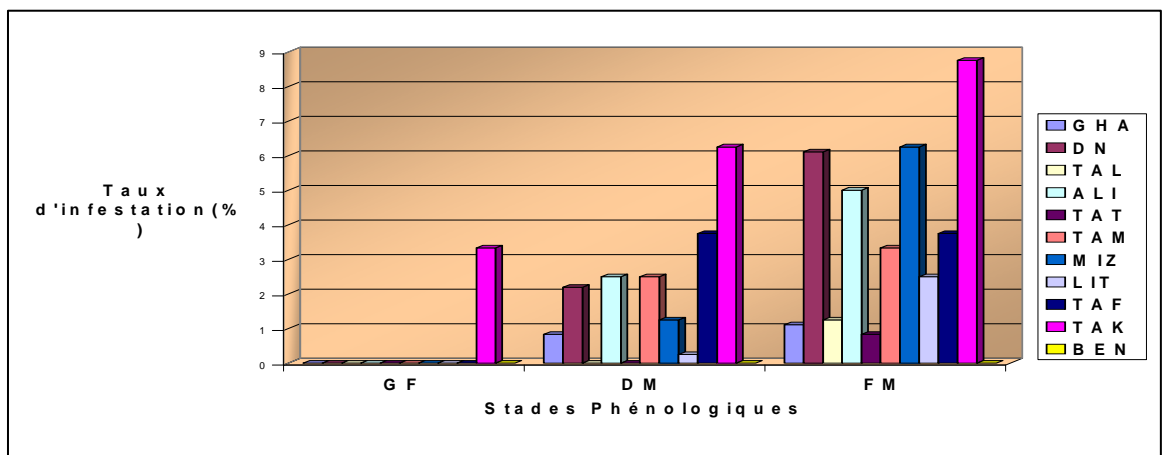


Figure N° 11 : Comparaison des taux d'infestations des différentes variétés par rapport aux stades phénologiques dans la parcelle P1.

D'après la figure N° 11 on remarque que seule la variété Takermoust est infestée au stade grossissement de fruit, elle présente un taux d'infestation de 3.33 % et c'est la plus infestée par rapport aux autres variétés.

D'après **DOUMANDJI-MITICHE (1985)**, les femelles d'*Ectomyelois ceratoniae* ne commencent à pondre que sur les dattes mûres.

Selon nos observations personnelles, nous avons constatés que la ponte a lieu a différents stades. Il y'a même éclosion de ces œufs mais les larves meurent après quelques jours, ceci est probablement dû à la qualité des dattes à ce stade (dureté de la pulpe, la forte présence du tanin et la faible teneur en sucres).

Au stade début de maturité, a part Talsasset, Tati wtnuh et Bent Khbala, toutes les variétés sont infestées, mais avec des variations. Le taux le plus élevé est noté pour Takermoust (6.25 %). Ces résultats nous amènent à dire que l'*Ectomyelois ceratoniae* a trouvé un milieu nutritionnel favorable à l'intérieur des dattes de ce stade.

Au stade fin de maturité, avec l'infestation des variétés Talsasset et Tati wtnuh il y a l'augmentation du taux d'infestation pour la plupart des variétés qu'il est expliqué par le changement de la constitution des dattes à ce stade par rapport au stade début de maturité et qui semble être plus favorable pour l'*Ectomyelois ceratoniae*.

La stabilité du taux d'infestation pour la variété Tafezouine, peut être dû à la préférence alimentaire du ver de la datte.

La variation du taux d'infestation entre les variétés est due à plusieurs facteurs liés surtout à la constitution biochimique des dattes de chaque variété. Pour cela nous avons jugé qu'il serait nécessaire de faire des analyses biochimiques de ces dattes.

2.2. Taux d'infestation des différentes variétés au niveau de la parcelle P2 :

Tableau n° 05: Taux d'infestation des variétés Ghars, Degla Beida, Bent Khbala, Tati wtnuh, Badjmil, Horra, Tazggakht, Mizit, Tamsrit, Takermoust, en fonction des stades phénologiques au niveau de P2 :

Vr S Ph	Moyenne du taux d'infestation (%)									
	GHA	DB	BEN	TAT	BAD	ELH	TAZ	MIZ	TAM	TAK
GF	0	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0.25
DM	2.5	2.5	0	1.11	0	3.75	1.25	5	3.33	13.75
FM	1.25	5.62	0	1.11	3.75	8.75	3.75	2.5	3.33	33.75

Les résultats présentés dans le tableau N° 05 montrent que l'infestation par le ver de la datte a déjà commencé au stade grossissement du fruit par un taux moyen de 1.25 % pour Degla Beida et 0.25 % pour Takermoust.

Au stade début de maturité toutes les variétés sont infestées sauf Bent Khbala et Badjmil. Le taux le plus élevée est marquée pour la variété Takermoust 13.75 % et le plus bas c'est 1.11 % pour Tati wtnuh.

Au stade fin de maturité la moyenne du taux d'infestation augmente pour la plupart des variétés, il atteint pour Takermoust 33.75 %, et reste constant pour certaines telle que Tati wtnuh et Tamsrit et diminue pour les variétés Ghars (2.5 % - 1.25 %) et Mizit (5 % - 2.5 %) ceci est peut être dû à l'opération de nettoyage qui est appliquée pour cette variété, mais pour la variété Ghars ce résultat est dû à la diminution de la production à cause du vol de la récolte. La variété Bent Khbala reste toujours saine dans les différents stades phénologiques 0%.

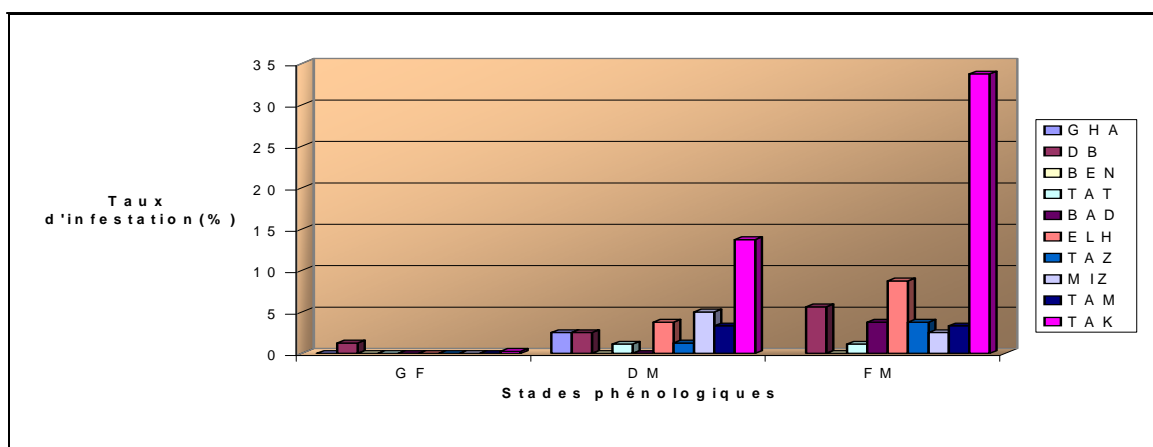


Figure N°12 : Comparaison des taux d'infestations des différentes variétés par rapport au stades phénologiques dans la parcelle P2

La figure N° 12 montre qu'au stade grossissement du fruit le taux d'infestation est plus faible par rapport au P1 pour la variété Takermoust (0.25 %) avec l'infestation de la variété Degla Beida, qui présente un taux de 1.25 %.

La pyrale de datte préfère toujours la variété Takermoust quelque soit la parcelle en plus de Degla Beida.

Au stade début de maturité, le taux d'infestation augmente pour la plupart des variétés, seul exception Bent Khbala et Badjmil qu'ils ont un taux d'infestation nul (0 %). La variété Takermoust atteint jusqu'à 13.75 % c'est le taux le plus élevée toujours par rapport au P1, mais la variété Tati wtanh présente le plus faible taux (1.11 %).

Cette augmentation est sûrement due à l'absence de l'entretien et que l'*Ectomyelois ceratoniae* à trouvée un milieu favorable pour sa survie à ce stade.

Au stade fin de maturité, à part la variété Bent Khbala, l'infestation est notée pour toutes les variétés, avec des variations du taux. La variété Takermoust présente un taux plus élevé par rapport à P1 (33.75 %). Cela peut être dû aux conditions d'entretien des deux parcelles et aussi la présence des variétés attractives de la pyrale de datte telle que Timjouhart et Bayd Hmam.

2. 3. Taux d'infestation des différentes variétés au niveau de la parcelle P3 :

Tableau N°06 : Taux d'infestation des variétés Ghars et Deglet Nour en fonction des stades phénologiques au niveau de P3 :

		Moyenne du taux d'infestation (%)	
		Ghars	Deglet Nour
S.ph	Vr		
	GF	0	0
	DM	0	0
	FM	0.62	1.25

Les résultats présentés dans le tableau N° 06 montrent que le taux d'infestation pour les deux variétés est nul aux stades grossissement du fruit et début de maturité mais il commence avec un faible taux au stade fin de maturité, le taux d'infestation chez Deglet Nour est supérieur à celui de Ghars.

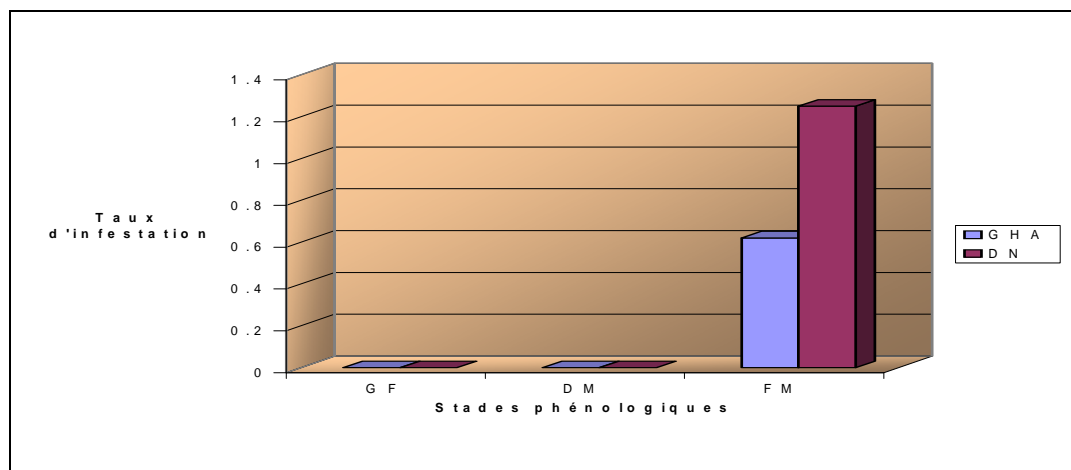


Figure N° 13 : Comparaison entre les taux d'infestations des différentes variétés par rapport au stades phénologiques dans la parcelle P3.

La figure N° 13 montre que le taux d'infestation au stade grossissement du fruit et début de maturité est nul pour les deux variétés (0 %).

Au stade fin de maturité, l'infestation est de 0.62 % pour la variété Ghars alors que pour la variété Deglet Nour elle est de 1.25 % il s'agit d'un taux d'infestation faible.

2.5 Comparaison des taux d'infestation des variétés Deglet Nour et Ghars au niveau des 3 parcelles :

Dans le but de mettre en évidence tous les facteurs qui peuvent influencer le taux d'infestation par la pyrale de datte, nous avons essayé de comparer les taux d'infestation des deux variétés (Deglet Nour et Ghars) présentes dans les trois parcelles : P1, P2 et P3

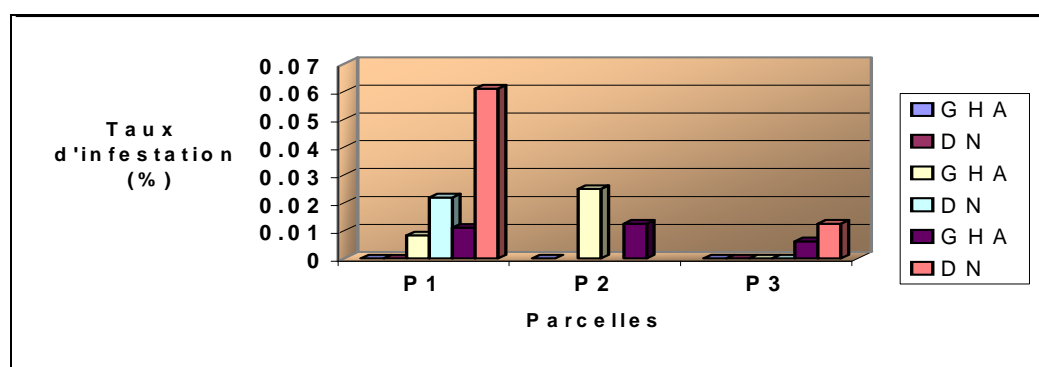


Figure N°14 : Comparaison des taux d'infestation de Ghars et Deglet Nour au cours des trois stades phénologiques par rapport au trois parcelles étudiées.

Discussion :

D'après la figure N°14, nous constatons que :

Au stade grossissement du fruit, le taux d'infestation est nul pour les deux variétés dans les deux biotopes différents. Effectivement la femelle de la pyrale ne pond pas ses œufs sur des dattes de ce stade.

Ceci confirme les résultats de: **IDDER (1984), RAACHE (1990), HADDAD (2000) et SAGGOU (2001).**

D'une manière générale et quelque soit le biotope, le taux d'attaque chez la variété Deglet Nour est notamment supérieur à celui de la variété Ghars dans les deux stades phénologiques (DM et FM). En effet la pyrale préfère les variétés demi molle aux variétés molle (sujet détaillé au chapitre II, p 53).

La parcelle qui présente un taux d'infestation plus élevée est P1 pour la variété Deglet Nour mais pour la variété Ghars c'est P2. Les deux palmeraies sont presque en abondant, les seules opérations pratiquées avec l'irrigation sont la pollinisation et la récolte.

La palmeraie moins infestée est de type moderne caractérisée par une plantation organisée et bien entretenue, c'est la palmeraie P3.

Entre les deux palmeraies anciennes, P1 est moins infestée que P2 et cette différence dans le taux d'infestation est sûrement due à l'entretien, ainsi que la présence des variétés attractives de la pyrale de datte.

Conclusion :

En général, les facteurs qui provoquent la variation du taux d'infestation des variétés dans les différentes parcelles sont :

1. Les conditions micro - climatiques :

Au niveau des deux anciennes parcelles P1 et P2 la densité de plantation est élevée ce qui permet l'imbrication des couronnes foliaires des différentes variétés des palmiers dattier cet phénomène crée un micro-climat favorable pour le développement des chenilles d'*Ectomyelois ceratoniae* et la survie de leur papillon (T° optimale et H % convenable).

Par contre au niveau de la parcelle P3 à plantation organisée le bon écartement, provoque une bonne aération ainsi que le passage des rayons solaire et par conséquent on obtient un faible taux d'infestation.

2. Les conditions culturales :

2.1 Distance entre les palmiers :

Le faible écartement qui existe entre les pieds de palmier provoque une transmission d'*Ectomyelois ceratoniae* par l'imbrication des palmes des différentes variétés entre elles.

2.2. La diversité variétale :

La présence des variétés à l'intérieur de la palmeraie, ainsi que leur nombre et leur disposition constitue un facteur important dans l'infestation par le ver de la datte.

Dans les deux palmeraies P1 et P2 la présence des variétés maintiennent la population d'*Ectomyelois ceratoniae* (Ghars, Tazggakht et Degla Beida.) et qui provoquent l'augmentation du taux d'infestation.

Au niveau de la palmeraie à plantation organisée l'absence de la diversité variétale, le bon écartement et aussi le bon entretien a permis de diminuer le taux d'infestation.

Donc, la palmeraie plurivariétale attire beaucoup plus les pyrales de datte qu'une palmeraie monovariétale, surtout quand elle comporte des variétés attractives (Takermoust et Bayd Hmam).

2.3. L'entretien de la parcelle:

L'entretien de la parcelle joue un grand rôle dans la présence et le maintien du ver de la datte. Le ramassage des dattes tombées au sol après la récolte, le nettoyage des pieds de palmier dattier par la récupération des dattes tombées à l'intérieur des cornafs et de la couronne foliaire, ainsi que la récolte des fruits des arbres fruitiers infestés par le ver de la datte peut diminuer le taux d'infestation.

2.4.L'existence des plantes hôtes :

La présence des plantes hôtes du prédateur dans la palmeraie favorise sa présence pendant toute l'année. C'est le cas des parcelles P1, P2, et P3 qui renferment quelques plantes hôtes tel que le Grenadier, le Figuier, et la Vigne qui maintiennent la population d'*Ectomyelois ceratoniae*.

2.6. Les auxiliaires rencontrés dans les dattes stockées:

La plupart des auxiliaires d'*Ectomyelois ceratoniae* recensés dans certaines palmeraies algériennes appartiennent à l'ordre des Hyménoptères.

Selon **DOUMANDJI-MITICHE (1983)**, les auxiliaires recensés à travers plusieurs zones phœnicicoles et appartenant à cet ordre sont essentiellement *Bracon hebetor* Say, *Phanerotoma flavitestacea* Fischer, *Nemeritis canescens* Gravenhorst, *Trichogramma embryophagum* Hartig.

D'autre part **IDDER (1984)**, signale la présence de ces espèces dans la région de Ouargla.

De notre côté, nous avons jugé utile de faire quelques observations complémentaires afin de noter les auxiliaires rencontrés.

Après quelques mois de suivi, nous avons recensés l'espèce suivante :

- *Phanerotoma flavitestacea* Fisher (Photo N°06):

C'est un endoparasite larvaire d'*Ectomyelois ceratoniae*. On l'a rencontré avec un effectif important dans la variété Bent Khbala seul.

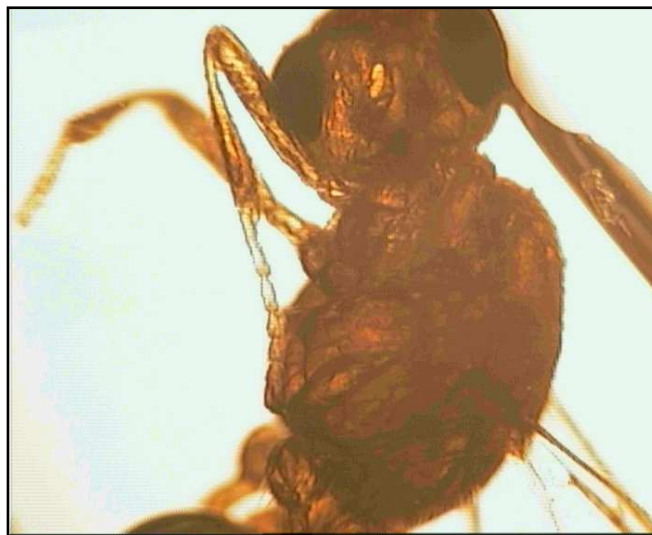


Photo N° 06: *Phanerotoma flavitestacea* (Gross x10)

Original.

2.7. Observations personnelles sur la bio-écologie de la pyrale de datte :

2.7.1. Relation entre la taille de la datte et la longueur des papillons.

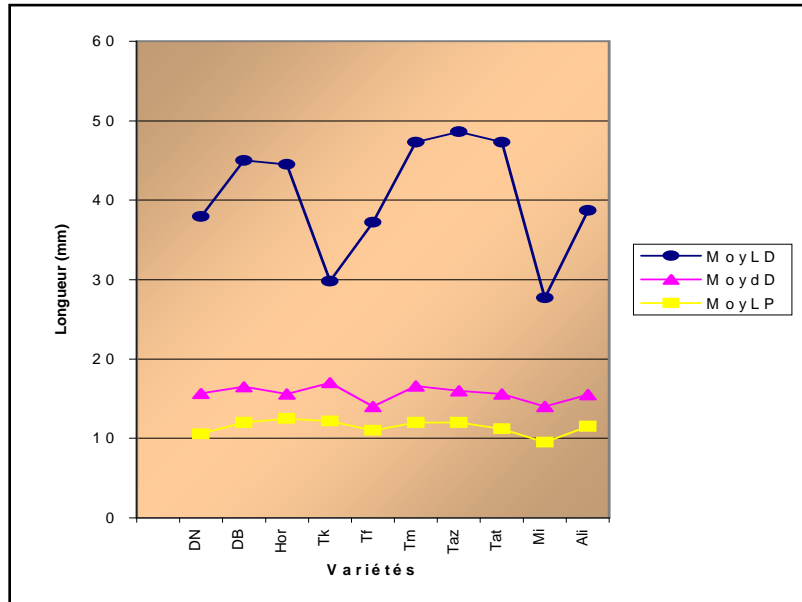


Figure N°15 : Relation entre la longueur des papillons d'*Ectomyelois ceratoniae* et la taille des dattes des différentes variétés.

D'après la figure N°15, on constate qu'il y a une relation étroite entre la longueur des papillons et la taille des dattes.

LE BERRE (1978), rapporte que la longueur des papillons d'*Ectomyelois ceratoniae* est de 6 à 14 mm p.

Selon nos mesures nous avons constaté que:

- La longueur du papillon est proportionnelle à la longueur de la datte. Pour une longueur de dattes de 48.61 mm de Tazgkakht, la longueur de papillon est 12 mm. Une longueur de 44.5 mm pour Horra a donné un papillon de 12.5 mm de longueur.

Le plus petit papillon rencontré de 9.5 mm est celui de la datte Mizit (longueur : 27.5 mm, diamètre 14 mm).

- Seule exception la variété Takermoust, malgré une longueur de datte (30.1 mm) plus petite que Deglet Nour et Horra, elle a donné un papillon de 12.16 mm, cela est sûrement dû au diamètre de datte qui est de 17 mm.

En réalité la taille de la datte exprime en premier lieu la quantité d'aliment disponible pour le ver de la datte, sans oublier la qualité des sucres existant, tel est le cas de Takermoust, et en deuxième lieu, l'espace offert au ver de la datte pour se développer. (Voir Photo N° 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20).

2.7.2. Relation entre la teinte de la pyrale de datte et la couleur du fruit :

DOUMANDJI (1981), a remarqué que la teinte de la pyrale de datte dépend de la nature des fruits infestés.

Effectivement, selon nos observations personnelles, nous avons constaté que la teinte de la pyrale dépend de la couleur de la datte. Le papillon de la variété Tazggakht est plus foncé par rapport aux autres papillons. Mais nous avons remarqué que le papillon le plus claire est celui de la variété Talsasset malgré sa coloration foncée (Photo N° 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20).

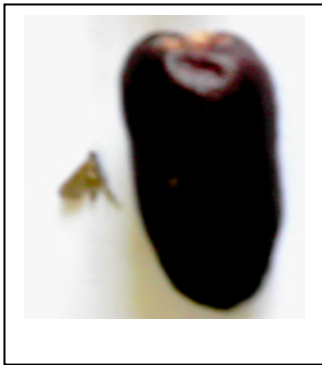


Photo N° 07 :Ali wrached et son papillon



Photo N° 08 :Badjmil et son papillon



Photo N° 09 :Degla Beida et son papillon



Photo N° 10 :Deglet Nour et son papillon



Photo N° 11 :Horra et son papillon



Photo N° 12 :Ghars et son papillon



Photo N° 13 :Litim et son papillon



Photo N° 14 :Mizit et son papillon



Photo N° 15 :Tafezouine et son papillon



Photo N° 16 :Talsasset et son papillon



Photo N° 17 :Tamsrit et son papillon



Photo N° 18 :Takermoust et son papillon



Photo N° 19 :Tati wtnuh et son papillon

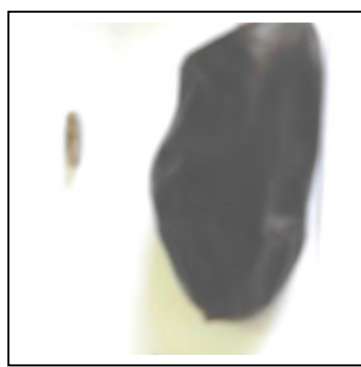


Photo N° 20 :Tazgakht et son papillon

Original.

Chapitre II : Mise en évidence de quelques facteurs biochimiques explicatifs du taux d'infestation des différentes variétés.

Objectif :

La différence et la variation du taux d'infestation des différentes variétés par *Ectomyelois ceratoniae* au cours du même stade et au sein de la même parcelle, nous amène à supposer qu'il existe d'autres facteurs liés à la variété et qui peuvent influencer ce taux. Probablement ces facteurs sont liés directement à la datte et sa constitution (milieu de vie et de nutrition de la pyrale de datte).

Les analyses biochimiques semblent être la meilleure façon de connaître ces facteurs. Ces analyses consistent à déterminer la teneur en eau, le pH des dattes, la conductivité électrique et la teneur en sucres.

1. Analyses biochimiques des dattes des variétés étudiées :

1.1. Matériel et méthodes :

Les analyses biochimiques sont effectuées sur les dattes de stade fin de maturité où le taux d'infestation est le plus marqué. Chaque opération est répétée trois (3) fois.

a- Teneur en eau :

cinq dattes dénoyautée de chaque variété est pesée et étalée sur le fond d'une boîte en Aluminium, le tout est déposé à l'étuve à 105 °C. L'échantillon est pesé quotidiennement jusqu'à ce que le poids devienne constant. La teneur en eau est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Teneur en eau (\%)} = \frac{\text{Poids frais} - \text{Poids sec}}{\text{Poids frais}} \times 100$$

(AUDIGIE *et al.*, 1984).

b- Le pH :

On passe au mixeur 10g de datte de chaque échantillon dans 100 ml d'eau distillée. Le pH de ces échantillons est mesuré à l'aide d'un pH-mètre (DOWSON *et* ATEN, 1963).

c- Conductivité électrique:

Pour les mesures de la conductivité électrique, on a utilisé les mêmes échantillons qui sont utilisées dans les mesures de pH. Nous avons utilisé d'un conductivité-mètre.

d- Dosage des sucres :

Dans le but de faire le dosage des sucres réducteurs initiaux, nous avons utilisé la méthode de BERTRAND (AUDIGIE *et al.*, 1984).

Pour les sucres totaux nous avons utilisé la méthode de CLERGET basée sur l'inversion du saccharose avec l'acide chlorhydrique (HCl) à 83g / l.

La teneur en saccharose est déterminée par la formule suivante :

$$\text{Saccharose (\%)} = [(\text{sucres totaux \%} - (\text{sucres réducteurs \%})) \times 0.95]$$

(DOWSON et ATEN, 1963)

e- Le rapport sucres totaux / eau :

D'après MUNIER (1973), le rapport sucres totaux / eau permet la détermination de la consistance des dattes.

DOWSON et ATEN (1963) et MUNIER (1973), estiment que la valeur « 2 » de ce rapport représente les dattes normales. Plus ce rapport est supérieur plus les dattes sont sèches.

1.2. Résultats :

Les résultats des analyses biochimiques de 15 variétés de datte étudiées sont représentés dans le tableau N° 07 :

Tableau N°07 : Les caractéristiques biochimiques des variétés étudiées

Car. Bio Variétés	PH (Moy)	Eau % (Moy)	CE d(S)/m (Moy)	Sucres % (Moy)			Consistance S. totaux/eau
				S.réducteur	Saccharose	S.Totaux	
Ali wrached	5.92	17.73	1.38	18.64	55.72	77.29	4.36
Badjmil	5.84	13.40	1.76	23.40	33.50	58.66	4.38
Bent Khbala	6.00	24.27	2.12	78.06	6.78	85.20	3.51
Degla Beida	5.40	13.83	1.86	11.62	48.82	63.01	4.56
Deglet Nour	6.32	21.37	2.59	35.09	44.42	81.85	3.83
Ghars	5.98	19.02	2.07	73.61	6.85	80.82	4.25
Horra	4.24	14.37	1.97	21.50	30.07	54.82	3.81
Litim	5.93	22.47	2.03	37.60	31.23	70.47	3.14
Mizit	6.37	27.80	1.64	40.40	30.61	72.62	2.61
Tafezouine	6.34	20.53	2.29	21.11	35.37	58.34	2.84
Takermoust	6.06	18.98	1.86	25.72	41.30	69.19	3.64
Talsasset	5.96	18.14	1.34	23.64	59.00	85.74	4.73
Tamsrit	6.99	37.14	1.14	31.65	37.89	71.53	1.92
Tati wtuh	5.95	40.13	3.39	45.08	31.59	78.44	1.95
Tazggakht	6.02	19.47	1.55	20.16	34.62	56.60	2.90

→ Les caractéristiques biochimiques obtenues par **SAGGOU (2001)**, sont les témoins.

D'après ce tableau, la variété Horra présente le pH le plus acide (4.24) alors que pour les autres variétés le pH est acide (5.40) à légèrement acide (6 – 6.99).

La teneur en saccharose est élevée pour la variétés Talsasset (59.00 %). Au contraire la variété Bent Khbala représente le taux de saccharose le plus faible (6.78 %).

La teneur en eau est élevée pour les variétés Tati wtuh et Tamsrit par rapport aux autres variétés.

La teneur en sels soluble varie de 1.14 d(S)/m pour la variété Tamsrit et 3.39 d(S)/m pour la variété Tati wtuh.

D'après **MUNIER (1973)**, plus le rapport est supérieur à 2 plus les dattes sont sèches. A partir de ceci, on peut dire que la plupart de nos variétés ont une consistance de demi-molle à sèche, sauf les variétés Tati wtnuh et Tamsrit présentent une consistance molle.

A la lumière de ces résultats, deux questions se posent :

- Quels sont les facteurs biochimiques qui provoquent l'infestation par le ver de la datte et sa variation ?
- Quelles sont les inter-relations qui existent entre ces facteurs et surtout avec le taux d'infestation ?

Pour répondre à ces deux questions, il est nécessaire de faire une analyse des données par l'utilisation de l'Analyse en Composantes Principales (ACP).

2. Analyse des données (ACP) :

2.1. Définition et Objectif de l'ACP :

L'analyse en composantes principales est une méthode statistique essentiellement descriptive. Son objectif est de présenter, sous une forme graphique, le maximum d'informations contenues dans un tableau de données.

Elle ne peut s'appliquer qu'à un tableau de variables quantitatives ou pouvant être considérées comme telles. Ce tableau doit être constitué, en lignes, par des individus sur lesquels sont mesurées des variables quantitatives ou pouvant être considérées comme telles, disposées en colonnes (**BRIERE, 1994**).

2.2. Type d'ACP utilisé :

Le type d'ACP utilisé est en fonction des variables étudiées.

BRIERE (1994), rapporte que dans le cas où les variables étudiées sont de nature différentes (comme notre cas) il est préférable, pour ne pas fausser l'analyse, de normer les variables, c'est à dire de travailler sur des variables centrées réduites (de variance unité). Dans ce cas les vecteurs- variables sont de norme égale à un et par conséquent leurs projections sont situées à l'intérieur d'un cercle de corrélation. Ce type d'ACP est appelé Analyse en Composantes Principales Normées.

2. 3. Résultats

Pour présenter les résultats de l'analyse, trois principales étapes ont été adoptées ;

1^{ère} Etape : Traitement des données :

Tout type d'analyse commence par une introduction des données qui font l'objet de l'ACP (voir annexe3).

Le traitement est appliqué à 15 individus et 8 variables. Le nombre d'observations est de 15. Le codage est appliqué en fonction de l'ordre alphabétique des variétés étudiées (Ali wrached 001, Badjmil 002.....).

2^{ème} Etape : Interprétation des axes factoriels :

Les informations à l'ACP sont réparties sur des espaces à deux dimensions, c'est à dire des plans. La construction de ses plans se fait à partir des composantes principales les plus intéressantes.

Notre choix s'est porté sur le plan 1-2 ou « le plan principal » engendré par les axes 1 et 2, En plus ces axes représentent les valeurs propres (2.9744 – 1.5300) et les pourcentages expliqués par les axes principales (37.2% - 19.1%) les plus élevés.

Les indicateurs complémentaires :

- Coordonnées des individus sur les axes principaux.
- Cosinus carrés (qualité de la représentation).

Peuvent nous aider dans l'interprétation des résultats. (Voir annexe n°3)

3^{ème} Etape : Présentation des résultats :

- **Corrélations :**

	PH	Eau	CE	SR	SAC	ST	STE	TIF
pH	1.000							
Eau	0.497	1.000						
CE	0.031	0.285	1.000					
SR	0.286	0.353	0.332	1.000				
SAC	0.032	-0.186	-0.318	-0.830	1.000			
ST	0.544	0.363	0.146	0.610	-0.065	1.000		
STE	-0.225	-0.850	-0.250	-0.148	0.258	0.108	1.000	
TIF	0.023	-0.140	-0.085	-0.244	0.169	-0.197	0.005	1.000

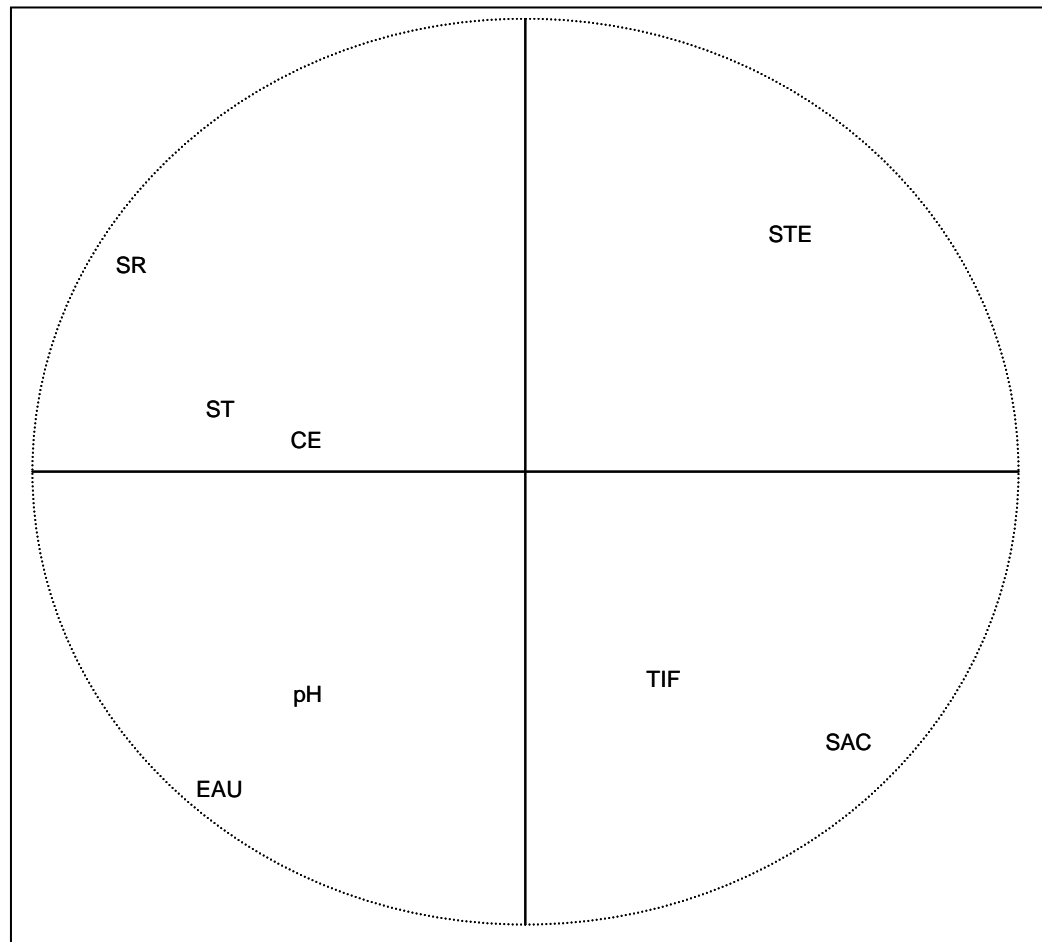


Figure N°16 : Cercle de corrélation des variables du plan 1-2.

La matrice et le cercle de corrélation nous donnent la relation entre deux variables.

BRIERE (1994), annonce que plus le coefficient de corrélation entre deux variables est proche de 1 ou de -1 , plus la liaison est forte.

A partir de notre matrice et le cercle de corrélation du plan 1 - 2, on constate qu'il y a une corrélation linéaire forte entre:

Le pH et les sucres totaux (**0.544**).

Les sucres réducteurs et les sucres totaux (**0.610**).

Le saccharose et les sucres réducteurs mais par opposition (**-0.830**). Cela est dû à la relation chimique qui existe entre ses deux variables. C'est la transformation du saccharose en sucre réducteur par l'effet de l'invertase.

La consistance et la tenue en Eau par opposition (**-0.850**).

Pour la variable qui nous intéresse qui est le taux d'infestation, elle est liée avec: le saccharose (0.169), avec le pH (0.023) et avec les sucres réducteurs (-0.244), l'eau (-0.140), les sucres totaux (-0.197) et la conductivité électrique (-0.085) par opposition diagonale. Ces résultats impliquent que le taux d'infestation est lié inversement avec les sucres réducteurs, les sucres totaux et l'eau. Tandis qu'il n'y a pas une relation entre la consistance et le taux d'infestation (**0.005**).

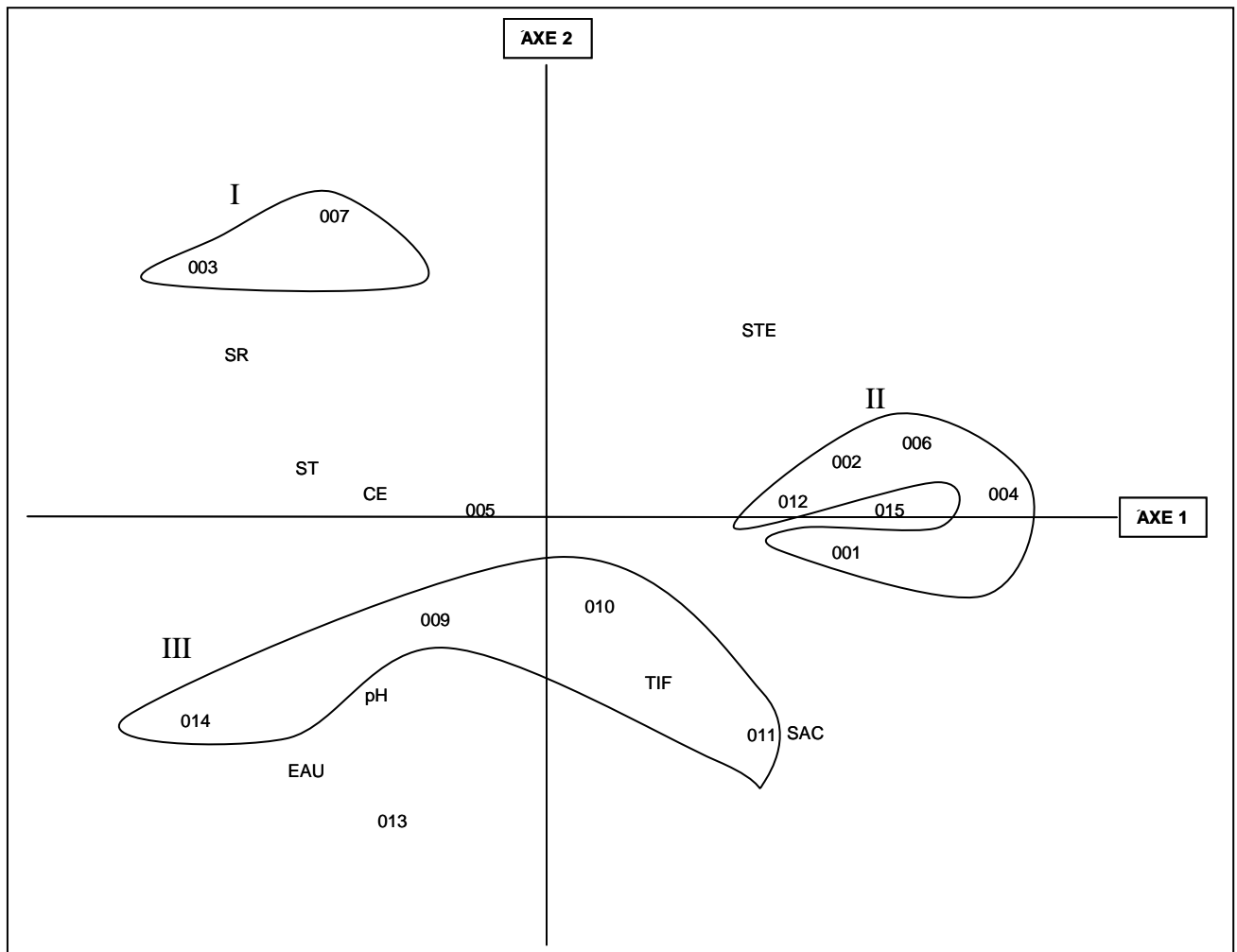


Figure N°17: Graphique de projection des individus dans le plan défini par les axes factoriels 1-2

Point vue : 005

Point cachés : 008

Liste des abréviations

-Ali wrached : 001	-Horra : 006	-Takermoust: 011
-Badjmil : 002	-Ghars : 007	-Talsasset : 012
-Bent Khbala: 003	-Litim : 008	-Tamsrit : 013
-Degla Beida: 004	-Mizit : 009	-Tati wtnuh : 014
-Deglet Nur: 005	-Tafezouine: 010	-Tazggakht : 015

Une superposition du cercle de corrélation du plan 1-2 et du plan principal permet d'avoir le graphique N° 17 qui représente la répartition des individus par rapport au 5 variables étudiées. Cette répartition nous permet la construction de trois groupes:

Groupe 1 : constitué des individus des variétés caractérisées par :

- Teneur en sucres réducteurs : **élevée**
- Teneur en eau : **moyenne**
- pH : **légèrement acide (5.93 - 6.37)**.
- Conductivité électrique : **entre (1.64 -2.12) d(S)/m.**
- Taux d'infestation : **faible à nul**

Ce groupe renferme les individus des variétés Bent Khbala, Ghars, Litim et Mizit. Il se subdivise en deux sous groupes :

- un sous groupe comportant la variété Ghars, Litim et Mizit, caractérisée par un pH légèrement acide et un taux d'infestation moyen.
- un sous groupe comportant la variété Bent Khbala à un pH légèrement acide et un taux d'infestation nul.

Groupe 2 : constitué des individus des variétés caractérisées par :

- Teneur en saccharose : **élevée**
- Teneur en eau : **faible**
- pH : **acide**
- Conductivité électrique : **inférieur de 2.00 d(S)/m.**
- Taux d'infestation : **moyen à faible**

Ce groupe renferme les individus des variétés Ali wrached, Badjmil, Degla Beida et Horra. Il se subdivise en deux sous groupe :

- un sous groupe comportant les variétés Ali wrached, Degla Beida et Badjmil caractérisée par un pH acide et un taux d'infestation moyen.
- un sous groupe comportant la variété Horra à un pH très acide et un faible taux d'infestation.

Groupe 3 : constitué des individus des variétés caractérisées par :

- Teneur en saccharose : **élevée**
- Teneur en eau : **moyenne**
- pH : **légèrement acide (5.96 à 6.34)**.
- Conductivité électrique : **entre (1.34 – 2.59) d(S)/m.**

- Taux d'infestation : **élevée**

Ce groupe renferme les individus des variétés Deglet Nour, Tafezouine, Takermoust, Talsasset, Tazggakht.

C'est le groupe qui nous intéresse le plus car il renferme la plupart des variétés mais avec une différence de leurs positions par rapport aux variables et au cercle de corrélation.

3. Discussion générale :

La répartition des individus à l'intérieur des trois groupes peut nous donner quelques explications du taux d'infestation par la pyrale de datte.

La présence des variétés Bent Khbala et Ghars dans le groupe 1, confirme l'opposition diagonale qui existe entre le taux d'infestation et la teneur en sucres réducteurs.

Le faible taux d'infestation de la variété Horra par rapport aux variétés Ali wrached, Badjmil et Degla Beida, malgré l'importance de sa teneur en saccharose est dû au pH très acide de cette variété

Les caractéristiques du groupe 3 et de ses individus nous confirment la relation étroite qui existe entre le taux d'infestation et le saccharose par rapport aux autres variables.

Le taux d'infestation élevé de la variété Mizit malgré sa teneur importante en sucres réducteurs peut être expliqué par la position de cette variété dans la parcelle étant entourée des pieds de Ghars, ou par sa période de maturation (Septembre) qui coïncide avec la période de ponte d'*Ectomyelois ceratoniae* par rapport au Ghars (Juillet).

La position de la variété Takermoust au niveau du graphique, montre la liaison étroite qui existe entre le taux d'infestation et la teneur en saccharose.

L'*Ectomyelois ceratoniae* préfère la variété Takermoust pour ses caractéristiques biochimiques, en premier lieu le saccharose tout en prenant en considération les autres paramètres (pH, sucres réducteurs et eau). C'est une variété tardive qui constitue un lieu de refuge et de multiplication d'*Ectomyelois ceratoniae*

Conclusion :

Les analyses biochimiques et l'analyse des données d'ACP, nous ont permis de donner quelques explications aux causes d'infestation des différentes variétés étudiées et de donner des informations sur les préférences alimentaires d'*Ectomyelois ceratoniae*.

On peut dire que :

- La pyrale des dattes préfère les dattes à pH légèrement acide. L'infestation diminue avec l'augmentation de l'acidité.
- Le taux d'infestation par la pyrale de datte est lié à la teneur en saccharose. C'est à dire que l'*Ectomyelois ceratoniae* préfère le saccharose par rapport aux sucres réducteurs, ce qui affirme les résultats de **IDDER et al, (2000)**, **RAACHE (1990)** et **SAGGOU (2001)**.
- La teneur en eau n'est pas très liée avec le taux d'infestation, mais avec la qualité et la quantité des sucres existants au niveau de la datte.
- Un maximum taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae* dépend de la combinaison entre le saccharose et le pH à des proportions bien précises.
- La conductivité électrique n'a pas un effet important et clair sur taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae*.

Pour affirmer ces résultats il serait nécessaire et intéressant d'entreprendre des travaux de recherche complémentaires sur un grand nombre de variétés.

Conclusion générale

Parmi de nombreux problèmes phytosanitaires confronté par le patrimoine phœnicicole algérien, le ver de la datte *Ectomyelois ceratoniae* est l'un des déprédateurs les plus rencontrés en Algérie. Il cause des dégâts qualitatifs et quantitatifs considérables et influe sur la valeur nutritive et aussi sur la valeur économique du dattes.

Notre étude est une continuité des autres travaux d'estimation des taux d'infestation par ce déprédateur mais en prenant en considération plusieurs variétés dans la région de Ouargla.

Les estimations des taux d'infestation ont été réalisés sur 15 variétés réparties sur trois parcelles (une nouvelle à plantation organisée et deux anciennes à plantation non organisée) et au cours de trois stades phénologiques.

Le stade grossissement des fruits est caractérisé par un taux d'infestation nul pour la plupart des variétés, ce qui confirme les résultats de **IDDER (1984)** et **RAACHE (1990)**. Exception faite pour Takermoust, et en deuxième position Degla Beida.

Au stade début de maturité, les taux d'infestation augmentent pour la majorité des variétés à part les variétés Badjmil et Talsasset qui sont infestées à ce stade.

Mais au stade fin de maturité, toutes les variétés sont infestées avec des variations du taux. Les taux d'infestation les plus élevés sont notés pour Takermoust de 8.75 % à 33.75 %, et le plus faible est constaté pour la variété Ghars (0.62 %). Et seule exception c'est la variété Bent Khbala.

Le passage des dattes d'un stade à un autre et leur maturité est accompagné par un changement des proportions des constituants de la datte. L'augmentation du taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae* au cours des trois stades phénologiques arrive à son maximum au stade fin de maturité pour la plupart des variétés, indique que la datte à ce stade constitue un milieu nutritionnel préférable pour ce déprédateur.

A travers nos estimations des taux d'infestation de toutes les variétés ainsi qu'une comparaison entre la variété Deglet Nour et la variété Ghars dans les trois parcelles, on remarque des variations importantes de ce taux d'infestation.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces variations :

- Un faible écartement entre les pieds de palmier dattier favorise la survie et la propagation de la pyrale de datte.
- La présence des variétés (nombre et la disposition) à l'intérieur des palmeraies influe la variation de taux.
- L'existence des plantes hôtes de ce déprédateur augmente sa présence à l'intérieur de la palmeraie.
- L'entretien de la palmeraie joue un rôle très important dans l'augmentation de l'infestation par la pyrale de datte. la présence des foyers tels que les dattes tombées au sol, à l'intérieur des cornafs et de la couronne foliaire peut augmenter ce taux.

A travers notre étude, nous avons estimé que la présence des variétés qui maintiennent la pyrale de datte ou des variétés attractives d'*Ectomyelois ceratoniae* avec un effectif élevé est l'une des principales causes d'infestation des palmeraies par ce déprédateur. Ceci confirme les résultats obtenus par **SAGGOU (2001)**.

La variation du taux d'infestation par *Ectomyelois ceratoniae* des différentes variétés au sien de la même parcelle et au cours du même stade, nécessite une mise en évidence des facteurs biochimiques explicatifs de ces variations.

Les analyses biochimiques des dattes des différentes variétés étudiées (pH, Teneur en eau, Teneur en sels solubles (CE), Dosage des sucres) suivis par une analyse statistique des données (ACP) a permis de conclure que:

- La pyrale de datte préfère un pH légèrement acide.
- Le saccharose est l'élément préférable dans l'alimentation d'*Ectomyelois ceratoniae*.
- Un simple changement de l'acidité et les teneurs des sucres au niveau des dattes provoquent le changement du taux d'infestation.

- L'eau et les taux des sels solubles ne sont pas des facteurs liés étroitement au taux d'infestation par le ver de la datte.

Des mesures et des observations notées au cours de notre suivi sur des dattes infestées stockées concernent la bio-écologie d'*Ectomyelois ceratoniae* montrent qu'il existe une relation entre la longueur des papillons et la taille des dattes, la quantité et la qualité d'aliment disponible, en plus de l'espace offert par la taille de la datte et enfin entre la teinte de la pyrale de datte et la couleur des fruits consommés : exception faite pour la variété Talssaset. (la variété a une coloration foncée et le papillon a une coloration claire).

L'auxiliaire d'*Ectomyelois ceratoniae* a été trouvé au niveau du stock. C'est un endoparasite larvaire *Phanerotoma flavitestacea*.

Connaissant les facteurs qui provoquent l'infestation des variétés des dattes au niveau des palmeraies de Ouargla, nous pouvons formuler un ensemble des recommandations proposées, et qui peuvent être prise en considération dans une palmeraie pour diminuer la présence et l'infestation de la pyrale de datte.

- Le choix des variétés cultivées à l'intérieur des parcelles et leurs effectifs. Il existe des variétés considérées comme attractives telle que Takermoust, qui peuvent être utilisées comme moyen de lutte. La présence de cette variété à l'intérieur de la palmeraie avec un nombre précis attire la pyrale de datte et par conséquent diminue l'infestation d'autres variétés importantes économiquement telle que Deglet Nour. Des interventions chimiques peuvent être réalisées sur cette variété attractive.
- Un bon écartement entre les pieds (12 m) diminue la propagation d'*Ectomyelois ceratoniae* à l'intérieur de la palmeraie.
- La diminution l'effectif des plantes hôtes de la pyrale de datte par conséquence diminue considérablement leur multiplication et leur maintien dans la palmeraie. Eloigner, voire éviter la mise en place de ces plantes hôtes peut diminuer l'infestation des dattes par la pyrale.
- L'entretien de la palmeraie et la mise en place d'une bonne conduite culturale sur les pieds de palmiers sont les principaux moyens de lutte.

- Eviter de stocker les dattes à l'intérieur de la palmeraie.

Une lutte biologique par l'utilisation des ennemis naturels reste toujours une méthode intéressante contre ce déprédateur (**IDDER, 1984**).

Enfin, beaucoup de travaux restent à réaliser dans ce sens, en tenant compte de toutes les variétés afin d'approfondir certains aspects de la bio-écologie de la pyrale de datte, dans le but d'une lutte efficace.

Références bibliographiques

- ANONYME ., 1995** - Monographie de la région de Ouargla .161 p.
- ANONYME (a), 2000** - Données statistiques de la production dattière en Algérie de la campagne (1998/1999), DSA de Ouargla.
- ANONYME (b), 2000** - Données climatiques de la région de Ouargla. O.N.M .Ouargla.
- AOUIDANE L., 2000** - Essai de lutte chimique à base d'un Acaricide « BYE BYE 200 » contre *Oligonichus afrasiaticus* Mc. Gregor à l'I.T.D.A.S de Ouargla. Mémoire Ing d'état, I.A.S.Ouargla, 44p.
- AUDIGIE CL., FIGARELL J., ZONZAN F., 1984** - Manipulations d'analyse biochimique. Ed. DOIN, Paris, 247 p.
- BALACHOWSKY A., 1972** - Entomologie appliquée à l'agriculture. Ed. Masson et Cie, Paris,
Tome II, Vol n°2. 1150 p.
- BELGUEDJ M., 1996** - Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-Est du Sahara Algérienne .Vol n°1, Biskra. 67 p.
- BENADDOUN A., 1987** - Etude bio-écologique d'*Ectomyelois ceratoniae* (Lipidoptera-Pyrilidae) à Ghardaia. Mémoire Ing, I.N.A. El Harrach, Alger,53 p.
- BENMAHCEN S., 1998** - Contribution à l'amélioration des aspect de la conduite du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.).Thèse de Magistère, I.N.A. El Harrach. Alger, 173 p.
- BOUDFER S., 2000** - Situation épidémiologique de la fusariose du dattier *Fusarium Oxysporum* f.sp.albedinis au niveau de la wilaya d'Adrar : cas de la daïra. Aoulef. Atelier de la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la datte. I.A.S. Ouargla, pp 75- 81
- BOUGUEDOURA N., 1979** - Contribution à la connaissance du palmier dattier *Phoenix dactylifera* . Etude des production axillaire. Thèse Doctorat 3^{ème} cycle. USTHB. Alger, 201 p.
- BOUGUEDOURA N., 1991** – Connaissance de la morphogénèse du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*).Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur. Thèse Doctorat d'état, USTHB, Alger, 201 p.

- BOUSSAID L et MAACHE L., 2000** –Données sur la bio-écologie et la dynamique des Populations de *Parlatoria blanchardi* TARG dans la cuvette de Ouargla. Mémoire Ing, I.A.S.Ouargla, 94 p.
- BRIERE C., 1994** - Introduction aux méthodes de l'analyse des données. INP-ENSAT. Paris, pp 1-7.
- CHIKH Y., SALHI A. et BENSALAH M.K., 2000** – Contribution à l'étude bio-écologique de la pyrale de datte *Ectomyelois ceratoniae* dans la région de Biskra. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la datte, I.A.S.Ouargla , pp 30- 38.
- DJERBI M., 1988** – Les maladies du palmier dattier. Ed. FAO, PNUN et RAB. Alger, 127 p.
- DJERBI M., 1994** – Le précis de la phœniciculture .Ed. FAO. Rome, 191 p.
- DOUMANDJI S., 1981-** Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie *Ectomyelois ceratoniae* Zeller.(lepidoptera-pyralidae). Thèse doctorat es, Scie, Univ Pierre et Marie Curie, Paris, 138 p.
- DOUMANDJI-MITICHE B., 1977** – Les pyrales des dattes stockées. ann. Ins. Nat. Agr. El Harrach, Alger, Vol 7, n°1, pp 32-58.
- DOUMANDJI-MITICHE B., 1983** – Contribution à l'étude bio-écologique des parasites et prédateurs de la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse Doctorat es, Scie, Univ Pierre et Marie Curie, Paris, 253 p.
- DOUMANDJI-MITICHE B., 1985** - Les parasites des pyrale des dattes dans quelques Oasis Algériennes et particulièrement ceux d'*Ectomyelois ceratoniae*. Essaie de lâcher de *Trichogramma embryophagum* dans les palmeraies de Ouargla. ann. Ins. Nat. Agr, El Harrach, Alger, Vol 9, n°2. pp 14-37.
- DOWSON V.H.W et ATEN A., 1963** - Composition et maturation, récolte et conditionnement des dattes. Collection F.A.O. Rome, 320 p.
- DRIDI B., BAOUCHI H., BENDDINE F. et ZITOUN A., 2000** – Lutte contre le ver de la datte *Ectomyelois ceratoniae* Zeller.(lepidoptera-pyralidae) par l'utilisation de la technique des insectes stériles (TIS) 1^{ère} application dans la wilaya de Biskra. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier. I.A.S. Ouargla, pp11-16.
- FREMY D. et M., 2000** - Le Quid. Encyclopédie. Ed. ROBERT LAFFONT, France, 2014 p.

- GIOVANNI, 1969** - Note sur les variétés de dattier cultivées en Algérie. Institut Nationale de la recherche agronomique. Algérie, 26 p.
- HADDAD L., 2000** - Quelques données sur la bio-écologie d'*Ectomyelois ceratoniae* dans les régions de Touggourt et Ouargla, en vue d'une éventuelle lutte contre ce déprédateur. Mémoire Ing. I.A.S. Ouargla, 62 p.
- HANNACHI S et KHITRI D., 1991** - Inventaire et identification des cultivars de dattier dans la cuvette de Ouargla : organisation de la variabilité. Mémoire Ing. Agr. I.N.F.S.A.S. Ouargla, 58 p.
- HANNACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA A. et BRAC DE LA PIRIERE A. L., 1998** - Inventaire variétale de la palmeraie Algérienne. Ed. Anep. Rouiba Algérie, 225 p.
- IDDER M.A., 1984** - Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig contre cette pyrale. Mémoire Ing. Agr. I.N.A. El Harrach, Alger, 70 p.
- IDDER M.A., 1992** - Aperçu bio-écologique sur *Parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, diaspididae) en palmeraies à Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscygnus semiglobosus* Karsh. (Coleoptera, coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique. Thèse Mag. Inst. Nat. Agr. E Harrach. Alger, 102 p.
- IDDER H., IDDER M.A., et RAACHE A., 2000** – Etude comparative des taux d'infestation de deux variétés de dattes (Deglet Nour et Ghars) par la pyrale de dattes : *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera- Pyralidae) dans deux biotopes différents : palmeraie à plantation anarchique et palmeraie à plantation organisée dans la région de Ouargla. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la datte. I.A.S. Ouargla, pp 4-10.
- LE BERRE M., 1978** - Mise au point sur le problème du ver de la datte *Myelois ceratoniae* Zeller. Bull. agr. Sahar., Vol.1, n°1, pp1- 35.
- LEPESME P., 1947** - Les insectes des palmiers. Ed. Le chevalier, Paris, 904 p.
- LEPIGRE A., 1963** - Aspect scientifique et pratique de la lutte contre le ver des dattes. Les Journées de la datte, pp 31- 37.
- METEHRI M., 2001** - Situation de la palmeraie de la vallées du M'zab ; contraintes et Perspectives. Mém. Ing. Agr. I.A.S. Ouargla, 56 p.

- MUNIER P., 1973** - Le palmier dattier. Ed. Maison neuve et larose, Paris, 221 p.
- OUELD H'MALLA M., 1998** - Effet de la date de ciselage sur la production dattière chez deux cultivars : Deglet Nour et Ghars dans la région de Ouargla. Mémoire Ing. d'état, I.H.A.S. Ouargla, 125 p.
- RAACHE A., 1990** - Etude comparative des taux d'infestation de deux variétés de dattes (Deglet Nour et Ghars) par la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (lépidoptera - Pyralidae) dans deux biotopes différents (Palmeraies moderne et Traditionnelles) dans la région de Ouargla. Mém. Ing.I.T.A.S.Ouargla, 85p.
- ROUVILLOIS-BRIGOL., 1975** - Le pays de Ouargla (Sahara algérien). Ed. Dep de Garg. l'université de SORBONE. Paris, 310 p.
- SAGGAI M., 2000** - Effet de trois degrés de ciselage combiné et de type de pollen sur la production dattière chez deux cultivars Ghars et Deglet Nour dans la région de Ouargla. Mémoire Ing. d'état , Agr. I.A.S. Ouargla, 87 p.
- SAGGOU HAYET., 2001** - Relation entre les taux d'infestation par la pyrale des dattes *Ectomyelois Ceratoniae* Zelle (Lepidoptera-Pyralidae) et différentes variétés de datte dans la région de Ouargla. Mémoire Ing. d'état , Agr. I.A.S. Ouargla, 70p.
- SAKHRI A.K., 2000** - Contribution à la connaissance de l'*Apate monachus* (Coleoptera - Bostrychidae) dans la région de Ouargla. Mém. Ing. d'état , Agr. I.A.S Ouargla , 119 p.
- TOUTAIN G., 1972** - Le palmier dattier et sa fusariose vasculaire (Bayoud). Coopération : D.R.A.Maroc et INFA.France, 179 p.
- TOUTAIN G., 1979** - Eléments d'agronomie saharienne et de la recherche au développement. Marrakech, Maroc, 277 p.
- VILARDEBO A., 1975** - Enquête et diagnostic sur les problèmes phytosanitaires entomologiques dans les palmeraies de dattier du Sud-Est algérien. Bull. Agr. Sahar. Volume 1, n°3, pp 1-21.
- WEIDNER H. RACK G., 1984** - Tables de détermination des principaux ravageurs des denrées Entreposées dans les pays chauds. Ed. Eschborn, Allemagne, 148 p.
- WERTHEIMER M., 1958** - Un des principaux parasites du palmier dattier : Le *Myelois decolor*. Fruit, volume 13, n°8, pp 109-128.

PLAN D'ENQUETE N°=

1. IDENTIFICATION DE L'EXPLOITATION

COMMUNE:.....

PALMERAIES:.....

Localisation géographique:.....

Type de plantation: Anarchique Organisée

Ecartement de plantation:.....

Age de plantation:..... Nombre total de palmiers: Hauteur des palmier:.....

Superficie total:..... Nombre de Dokkars:.....

Structure variétale: Monovariétale Poly variétale

Variétés	Nombre	Age	Dont productifs	Hauteur	Rendement moyen	Remarques

Autres cultures	Superficie	Rendement moyen	Remarques

2. IDENTIFICATION DE L'EXPLOITANT:

Nom et prénom:

Age:.....

Niveau d'instruction:.....

Lieu de résidence:.....

Taille de ménage:.....

Activités secondaire:.....

f- Protection sanitaire:

Espèce	Période	Lutte	Fréquence	Efficacité	Importance des dégâts	Remarque

5. La strate arboricole:.....

6- La strate herbacée: Cultures maraîchère Condimentaire Fourragère