République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de Médéa

Faculté des sciences

Cours de Biologie des plantes d'intérêt agro-alimentaire.

Selon le canevas du programme national dispensé en troisième année licences

Domaine : science de la nature et de la vie

Filière : science agronomique

Spécialité : protection des végétaux

Auteur : SEHARI Nadia Hanane

Maitre de conférences classe B

Département des sciences de la nature et de la vie

Validé par le conseil scientifique de la faculté des sciences le :……..

Numéro :……

Année universitaire : 2021/2022

Le polycopié du cours a été expertisé par :

Dr. NABI Fahima , maitre de conférence classe A, université de Médéa , faculté des sciences, département des sciences de la nature et la vie .

Dr. KAIRAWANI Abd el rezak , maitre de conférences classe A, université de Médéa, faculté des sciences, département des sciences de la nature et la vie.

sommaire

Introduction

CHAPITRE I : biologies des céréales.

1. Introduction 01
2. Systématique… 01
3. Biologie du Blé..... 01
3.1 Morphologie 01
3.1.1. Appareil végétatif 01
3.2 Système racinaire..... 02
3 .3. L'appareil reproducteur 03
3.4. Cycle de développement..... 03
4-Exigence du blé 05
5-Itinéraire technique ou Travail du sol 05
6 - Adventices, maladies et ravageurs du blé : dégâts et lutte 06
1/ Les plantes adventices 06
2/Les maladies fongiques 06
3/les ravageurs 08
II. Biologie de l'orge 10
Production annuelle des céréales en Algérie 12
Production mondiale de l'orge 13

CHAPITREII : Biologie des arbres fruitiers

Introduction

1. Situation de l'arboriculture en Algérie 15
2/Origine et classification botanique des espèces fruitières.....15
2.1. Origine géographique 15
2.2. Origine des variétés cultivées 15

3. Anatomie et physiologie des arbres fruitiers 16
3.1 Anatomie des arbres fruitiers..... 16
4. Production fruitière…..... 17
5. classification des arbres fruitiers.....17
I- Etude d'une espèce fruitière a pépin..... 18
1.1.1. Présentation 18
1.1.2. Classification 18
1.1.3. Impotence de la culture et la production en Algérie 19
1.1.4. stades phénologiques du pommier..... 20
1- Période de dormance et repos hivernal..... 20
2- Période d'activité.....20
2.1-Débourrement..... 20
2.2-Floraison..... 21
2.2.1.1-Induction florale 21
2.2.2-Pollinisation et fécondation.....22
2. 1-Pollinisation.....22
2.3 La Fécondation 22
2.4 Nouaison..... 22
2.5 Chute des fleurs et des fruits..... 22
2.6- Grossissement de fruit.....23
2.7-Maturation 23
3- Phénomène d'alternance de production 23
4-Exigences des arbres fruitiers à pépin.....25
5-Maladie et ravageurs du pommier.....28
1/Tavelure du pommier *(Venturia inaequalis*).....28
2/Oïdium du pommier et du poirier (*Podosphaera leucotricha*).....30
3/ Chancre eureupéen (*Nectria galligena*) 30
LE POIRIER..... 31
1.1 .1Classification 32
2.1.3. Principaux ravageurs de poirier et leurs dégâts 33
II- Présentation des rosacées à noyaux 34
2.1. Le cerisier 34

2.1.1. Classification 34
2.1.2. Stades phénologiques du cerisier..... 34
2.2. Le prunier 35
2.2.1. Classification 35
2.2.2. Stades phénologiques du prunier..... 35
2.3. Ravageurs de cerisier et prunier et leurs dégâts 36

CHAPITRE III : Biologie du palmier dattier

1 –introduction 39
1 .1.Production Dans le monde 39
1.2. En Algérie..... 39
II- Généralités sur le palmier dattier..... 40
III- Classification du palmier dattier 40
IV- Biologie du palmier dattier 40
4.1. Présentation de l'espèce 41
4.2. Morphologie du palmier dattier..... 41
4.2.1. Le système racinaire..... 41
.2.2. Le stipe ou tronc 41
4.2.3. Les feuilles..... 41
4.2.4. Les organes floraux..... 41
4.2.4.1. La fleur femelle 41
4.2.4.2. La fleur mâle..... 42
Exigences du palmier dattier 44
5.1. Température..... 44
5.2. Luminosité..... 44
5.3. Humidité de l'air..... 45
5.4. Vents..... 45
5.5. Eau..... 45
5.6. Sol..... 45
Maladies et principaux déprédateurs du palmier dattier..... 46
6.1. Maladies du palmier dattier 46
6.1.1. Le Bayoud..... 46

6.1.2. Le Khamedj (Pourriture des inflorescences) 46
6.2. Principaux déprédateurs du palmier dattier 47
6.2.1. Le Boufaroua, *Oligonychusa frasiaticus* 47
6.2.2. La cochenille blanche, *Parlatoria blanchardi* 47
6.2.3. Le foreur des palmes, *Apatemonachus* 48
6.2.4. La pyrale des dattes, *Ectomyelois ceratoniae* 48

CHAPITRE IV : Biologies de l'olivier

Position systématique et caractères botaniques de l'olivier 50
1.1.1. Origine 50
1.1.2. Systématique..... 50
1.1.3. Botanique..... 50
1.2. Phénologie 51
1.2.1. Cycle de développement de l'olivier 51
1.3. Répartition et production de l'olivier en Algérie 53
1.4. Domaines d'utilisation de l'olivier 53
1.5. Exigences agro-climatiques.....53
1.5.1. Exigences édaphiques..... 53
1.5.2. Exigences climatiques 53
1.6. Conduite du verger 54
1.7. DIFFERENTS RAVAGEURS DE L'OLIVIER..... 55
1.7.1. La mouche de l'olive **:** *Dacus olea*..... 55
1.7.2. La teigne de l'olivier : *Prays oleae* 55

CHAPITRE V : Biologie des agrumes

1-Origine et répartition des agrumes dans le monde 58
2- Importance économique 58
3-Taxonomie..... 58
4- Les principales variétés d'agrumes..... 58
5- Distribution géographique..... 59
5.1. Origine..... 59
5.2. Distribution actuelle 60

6- Etude de la plante 60
6.1.Morphologie 60
7- La variabilité génétique chez les agrumes 62
-Cycle phénologique..... 62
9- Les agrumes et le milieu..... 63
10-Maladies 64
10-1-Maladies virales et mycoplasmiques..... 64
10-2-Maladies Cryptogamiques 65
10-3- Maladie bactérienne 65
11- Les ravageurs animaux..... 65
11-1- Les acariens..... 66
11-2- Les insectes 66
11-2-1- Les diptères..... 66
11-2-2 Les Homoptères 66
11-2-2-1-Les cochenilles 66
11-2-2-2-Les Aleurodes..... 67
11-2-2-3-Les Pucerons 67
11-2-3- Les lépidoptères..... 67
11-3- Les Nématodes..... ..67

Chapitre VI : Biologie de la vigne

1. Origine de la viticulture……74
2. Position systématique……74
3. La viticulture dans le monde …… ……75
4. La viticulture en Algérie ……. 76
5. Le cycle végétatif de la vigne … ……...……...77
6. Exigences pédoclimatiques de la vigne ……78
7. Aperçu sur les principaux cépages de cuve en Algérie……79
8. Maladies et ravageurs de la vigne……81
8.1.Maladies fongiques ……82
8.2. les insectes……83

Références bibliographiques

Liste des figures

Figure 1 : Description de la morphologie aérien d'une graminée.....02
Figure 2 : Description de la morphologie souterraine d'une graminée..... 02
Figure 3 : La fleur du Blé D'après Flandrin,.....03
Figure 4 : différents stades de développements du blé tendre.....04
Figure 5 : Folle avoine , le brome, la moutard des champs.....06
Figure 6: *Fusarium n ivale et Fusarium roseum*.....07
Figure 7 : Charbon du blé *Ustilago tritici*.....07
Figure 8: La carie du blé… 08
Figure 9:dégats de la rouille sur les céréales.....08
Figure10 : Orge à six rangs à gauche et orge à deux rangs à droite..... 11
Figure11 : Différences Orge à six rangs- Orge à deux rangs 11
Figure 12: Distribution des différents tissus d'un grain d'orge.....12
Figure 13 production mondiales de l'orge 13
Figure 1: Boutons à fleurs.....17
Figure 2 :stades de développement repérer du pommier 24
Figure3 : stades phrénologiques repérer du pommier 25
Figure4 :Dégâts du Tavelure du pommier (Venturia inaequalis) sur les feuilles et fruits du pommier.....29
Figure 5 cycle de dévlopement de la tavlure sur le pommier.....29
Figure 6: l'oïdium du pommier sur les feuilles du pommier.....30
Figure 7:dégat du chancre européen sur le tronc du pommier. 30
Figure 8 Cochenille rouge de poirier. 33
Figure 9 dégât de cochenille rouge de poirier.....33
Figure 10 Dégâts sur branches..... 33
Figure 11 :adulte de Psylle de poire.....33
Figure 1 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde 39
Figure 2 : Schéma du palmier dattier… 42
Figure 3 : Schéma d'une palme… 43
Figure 4 : Inflorescences et fleurs du palmier dattier.....43
Figure 5 : Dégâts du Bayoud sur le palmie dattier.....46
Figure 6 : Dégâts du Khamedj sur inflorescence 47
Figure 1 a : Le tronc, b : Les feuilles, c: Les fleurs.....50
Figure 2 : Stades repères de l'olivier 52
Figure 3 : différents dégâts de la mouche de l'olivier.....55
figure 4 : dégâts de la teigne de l'olivier.....56
Figure 5 : Dégâts des 3 générations de la teigne..... 56
Figure 1: coupe transversale et schéma explicatif de la morphologie interne....61

INTRODUCTION

Description de la matière

Introduction :

La matière « BIOLOGIE DES PLANTES D'INTERET AGRO-ALIMENTAIRE » est enseignée selon la modalité « cours » à raison d'une heure et demi par semaine. Cette matière a pour objectif à la fois de consolider les connaissances acquises par les étudiants de 3ème année de licence dans la matière "biologie végétale "et « botanique » étudiée en 1ère et 2ème année.

L'objectif de ce cours est de connaitre les différents espèces végétales utilisé dans les domaines d'agro- alimentaires a différentes échelles à savoir : la systématique, la situation de ces espèces cultivées dans le monde et en Algérie, les exigences de ces cultures ainsi que les différents maladies qui attaques ces espèces. .

ce polycopie apport aux étudiants de la licence L3 protection des végétaux des connaissances nouvelles et globales sur les différentes espèces végétales à savoir les céréales , les arbres fruitiers a pépins et a noyaux , le palmier dattier et l'olivier de plus les agrumes , il est écrit dans un style accessible et scientifique pour qu'il permettra à ceux qui ont des connaissances limitées de comprendre les différents espèces végétales les plus fréquentes et les plus connus en Algérie et dans le monde d'une manière générales . l'enseignement a été focaliser essentiellement sur les différents maladies et ravageurs qui affectes ces espèces vu la spécialité des étudiants (protection des végétaux).

2. Pré-requis :

L'étudiant doit avoir beaucoup de connaissances en biologie, physiologie et écologie végétale, en zoologie et en techniques culturales. La maîtrise de ces domaines est importante pour pouvoir initier les étudiants durant la 3ème année aux connaissances agronomique et d'avoir les habiletés nécessaires pendants leurs formation en master.

3. Crédits et coefficients affectés à la matière

Crédits : 2

Coefficients : 1.

Mode d'évaluation : contrôle continu et Examen

Références (Livres et polycopiés, sites internet, etc) : support du cours

4. Objectifs de la matière :

- acquérir des connaissances sur la biologie de différentes plantes étudiées.
- Connaître les exigences et les cycles biologiques de chaque plantes afin de maitriser sa plantation et ces différentes techniques culturales pour augmenter la production.
- Accompagner les étudiants dans la compréhension/description des différents domaines agro-alimentaires.

4. Programme de la matière : la matière Plantes à intérêt agroalimentaire est divisée en Cinque(5) grand chapitre à savoir :

Chapitre 1 : Biologie des céréales.

Chapitre 2 : Biologie des arbres fruitiers.

Chapitre 3 : Biologie du palmier dattier.

Chapitre 4 : Biologie de l'olivier.

Chapitre 5 : Biologie des agrumes (oranger, mandarinier).

Chapitre 6 : Biologie de la vigne (*Vitis vinifera* L.)

Pur chaque chapitre précitée, le plan suivant sera traité

1. Description de la plante et sa biologie, classification et écologie
2. Exigence de la culture
3. maladies et ennemis
4. production mondiales et en Algérie.

5. Contrôle des connaissances :

La matière est validée selon les instructions officielles établies par l'institution (Ministère, Université, Faculté, Département), auxquelles s'ajoutent les décisions de l'Équipe du Domaine (spécialité et filière) ainsi que celles de l'enseignant responsable de l'Unité d'Enseignement. Cette modalité d'évaluation est à expliquer pendant le premier cours dispensé aux étudiants.

6. Supports pédagogiques :

- Polycopiés ;
- Rétroprojecteur (Data show) ;
- Sites internet.

CHAPITRE I
Biologies des céréales

1.Introduction

Le blé constitue l'aliment de base d'un tiers de l'humanité, lui fournissant calories et protéines, plus que toute autre plante cultivée. Le blé tendre représente neuf dixièmes de la production mondiale. Le statut de céréale majeure a été acquis par le blé au détriment de sa diversité génétique, en particulier lorsque les variétés locales ont été remplacées à grande échelle par un petit nombre de variétés à haut potentiel de production. La culture moderne du blé est essentiellement basée sur deux espèces, le blé tendre **(*Triticum aestivums sp*.)** ou froment, utilisé pour le pain, et le blé dur ***(Triticum turgidums sp .durum*)**, utilisé pour la fabrication des pâtes alimentaires et des semoules (couscous, boulgour). Ce dernier, moins résistant au froid que le blé tendre, tolère bien la sécheresse.

L'Algérie avant les années 1830, exportait son blé au Monde entier. Actuellement l'Algérie importe son blé et se trouve dépendante du marché international.

2. Systématique :

Règne :Plantae
Embranchement :Spermaphytes
S/Embranchement :Angiospermes
Classe :Monocotylédones
Ordre :Poale
Famille :Poaceaea
S/Famille :Festucoideae
Tribu :Triticées
Genre :Triticum
Espèce :Blé dur ***(Triticum durum)***
Blé tendre *(Triticum aestivum)*

3. Biologie du Blé

3.1Morphologie

L'orge ***(Hordeum vulgare L.)*** et le blé tendre (***Triticum aestivum L***.) sont des plantes très semblables dans la morphologie de leurs organes végétatifs et floraux (Fig.1)

3.1.1. Appareil végétatif

Il est formé d'un certain nombre d'unités biologiques ou des ramifications appelées talles. Ces ramifications partent toutes d'une zone, appelée court- nouée située à la base de la tige : le **plateau de tallage.**

La tige est creuse et formée d'entre-nœuds, séparées par des nœuds, zones méristématique à partir desquelles s'allongent les entre-nœuds et se différencient les feuilles Chaque nœud est le point d'attache d'une feuille. La hauteur de la tige varie selon les espèces, les variétés, et les conditions de culture. Chez le blé tendre (***Triticum aestivum*L**.) elle varie de 90 cm à 150 cm, alors que chez l'orge (***Hordeum vulgare* L.)** s'étend entre 60 cm à 150 cm.

Les feuilles sont alternes, longues, étroites et à nervures parallèles. Chaque feuille comprend deux parties : une portion inférieure enveloppant l'entre-nœud correspondant à la gaine,

et une portion supérieure, le limbe . A la jonction du limbe et de la gaine, on rencontre une petite membrane non vasculaire, plus au moins longue et dentelée, la ligule.



Figure 1 : Description de la morphologie aérien d'une graminée

3.2 Système racinaire

Il est composé de deux systèmes successifs :

• Un système séminal, fonctionnel seul de la levée au début du tallage. Les racines de ce système sont au nombre de six, rarement sept (Benlaribi et al., 1990, Hazmoune, 2006) .

• Un système adventif ou coronal, apparaissant au moment où la plante émet ses talles. Ce système se substitue progressivement au précédent durant l'avancement du cycle biologique des céréales à paille. Il est de type fasciculé Bien que moins puissant .

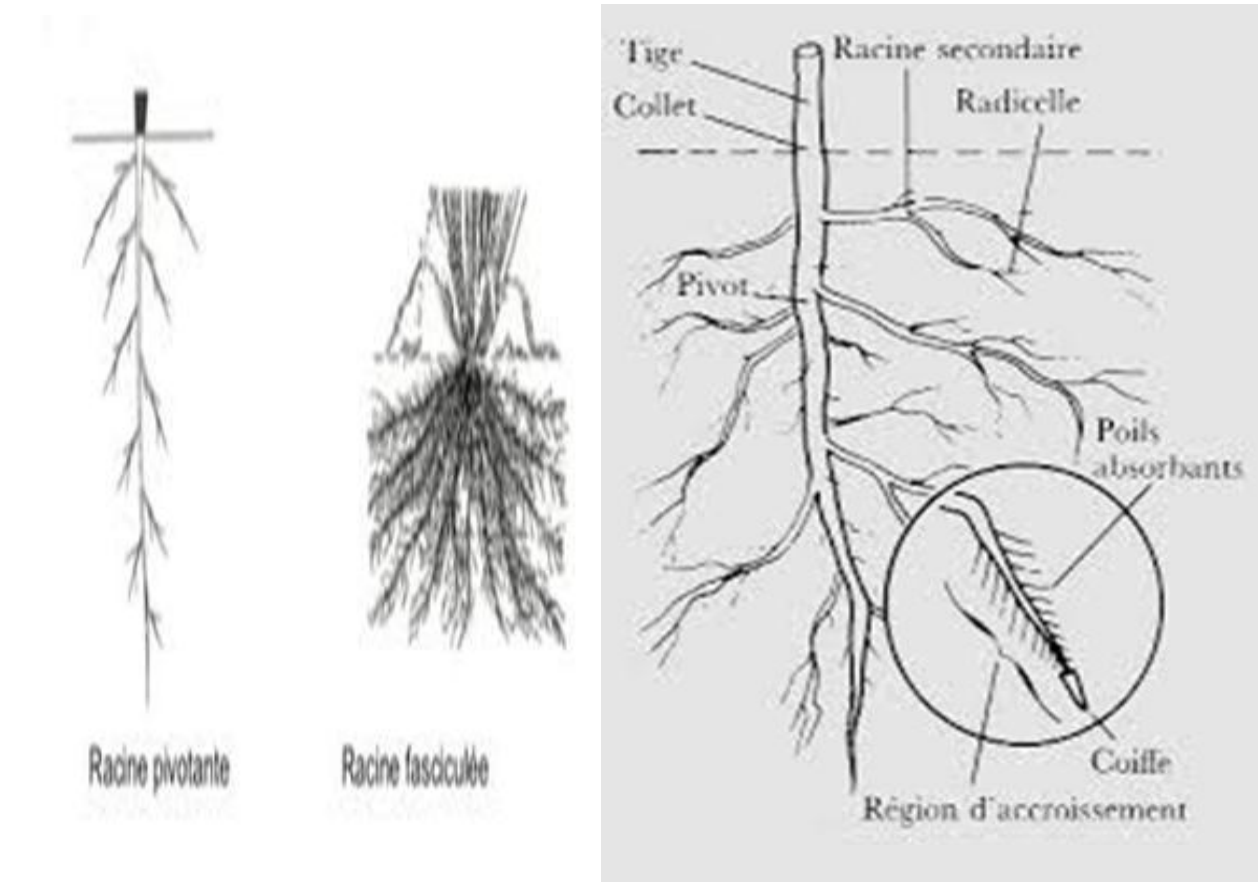


Figure 2 : Description de la morphologie souterraine d'une graminée

4.1.2. L'appareil reproducteur

L'inflorescence est appelée épi. L'unité morphologique de base de l'épi est l'épillet(Fig.3) L'ensemble des épillets est inclus dans deux bractées ou glumes. Le nombre de fleurs fertiles par épillet varie selon l'espèce : chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.) est de 2 à 4 et peut être plus Chaque fleur est hermaphrodite et protégée par 2 glumelles (inférieure et supérieure), et comprend un ovaire possédant un seul ovule, un stigmate divisé (bifide) plumeux et 3 étamines (Fig. 3).

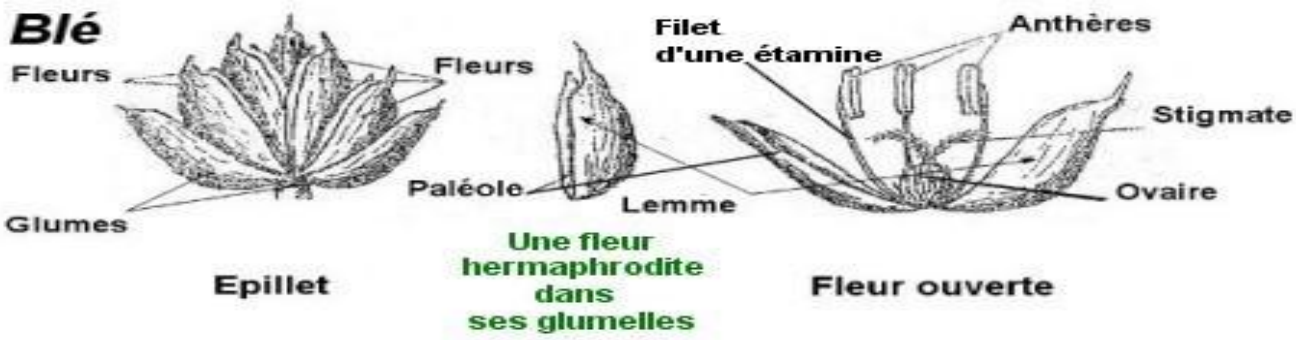


Figure 3 : La fleur du Blé D'après Flandrin,

3.3. Cycle de développement

Le blé est une plante annuelle herbacée, effectue son cycle évolutif en trois grandes Périodes (période végétative, période reproductrice et période de maturation).

Phase végétatif : Qui s'étend de la germination au tallage. Cette période elle-même subdivise en trois stades principaux :

- **Phase semis-levée:** Elle débute par le passage du grain de l'état de vie ralentie à l'état de vie active au cours de la germination qui se traduit par l'émergence de la radicule et des racines séminales et celle du coléoptile. Dès que la première feuille a percé le coléoptile, ce dernier s'arrête de croître et se dessèche .
- -**Phase levée-début tallage**: La première feuille fonctionnelle s'allonge, puis la deuxième, jusqu'à la quatrième toutes en position alterne. Celles-ci, imbriquées les unes dans les autres, partant toutes d'une zone située au proche de la surface du sol appelée plateau de tallage
- -**Phase début tallage- début montaison**: Elle se caractérise par l'entrée en croissance des bourgeons différenciés à l'aisselle de la première feuille, dont le bourgeon donnera le maître brin. Le nombre de talles émises par plante est fonction de l'espèce de la variété, du climat, de l'alimentation de la plante en azote, de la profondeur de semis.

b)-La période reproductrice : Ce stade marque la transformation du bourgeon végétatif en bourgeon floral. Elle comprend :

- **Le stade montaison**, on assiste à une différenciation des pièces florales :

Glumelles (inférieure et supérieure), organes sexuels (étamines et stigmate); et en parallèle, la tige et l'inflorescence s'allongent. Les apex des talles différencient des ébauches d'épillets puis des pièces florales et montent. C'est le tallage épi.

- **Le stade épiaison**, l'inflorescence monte en grossissant dans les gaines des différentes feuilles. Ainsi, la gaine de la dernière feuille s'allonge et gonfle. Peu après, l'inflorescence l'épi sort de la gaine de la dernière feuille La fécondation et l'anthèse suivent de quelques jours l'épiaison (autofécondation).

c)-La période de maturation : Au cours de cette dernière période, l'embryon se développe et l'albumen se charge de substances de réserves on distingue :

- **Le stade laiteux** (le grain s'écrase facilement en laissant apparaître un liquide blanchâtre).
- **Le stade pâteux** Le grain à ce stade s'écrase en formant une pâte.
- **Le stade maturation** le grain devient dur et de couleur jaunâtre

Le grain de blé est un fruit particulier, le caryopse l'enveloppe externe est adhérente à la matière végétale de la graine et la protège des influences extérieures. Au cours de la mouture, les enveloppes (téguments) sont parfois séparées du grain (embryon + albumen) et commercialisées en tant que son. Le grain contient 65 à 70 % d'amidon ainsi qu'une substance protéique (le gluten) dispersée parmi les grains d'amidon.

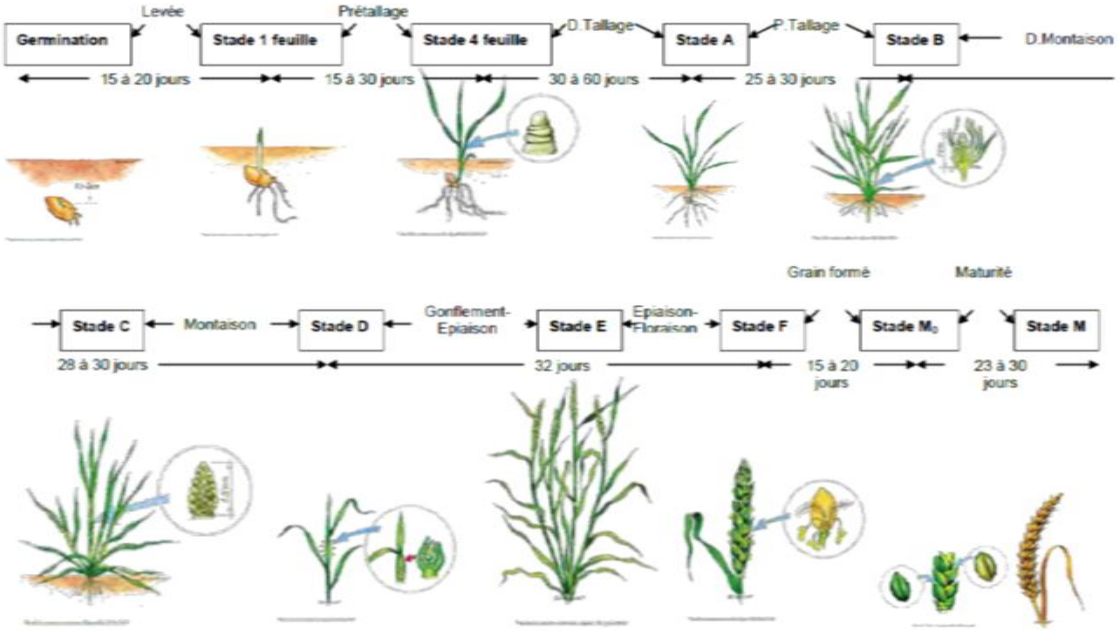


Figure 5 : différents stades de développement du blé tendre (cycle de Soltner, 2005 modifié)

Figure 4 : différents stades de développements du blé tendre

4/Exigence du blé

Un bon comportement de la culture durant tout son cycle de développement exige la réunion de certains facteurs qui conduisent à l'observation d'un meilleur rendement et parmi les exigences on peut citer :

1/Climat

Les facteurs climatiques ont une action prépondérante sur les différentes périodes de la vie du blé.

1/. Température

La température conditionne à tout moment la physiologie de blé selon le zéro de végétation et de germination c a d la température à partir de laquelle un blé germe et pousse, est de 0°C cependant l'optimum se situe entre 20 et 22 °C entre ces deux extrêmes, une température élevée sera favorable au développement et à la croissance.

Il est généralement admis que la température agit de manière positive sur la croissance optimale. Les fortes températures provoquent une levée trop rapide et parfois un déséquilibre entre la partie aérienne et la partie souterraine : Les températures entre 25 et 32 °C défavorisent l'allongement racinaire l'optimum se situe entre 5 et 12 °C. Mekhlouf et al., (2001) situent les exigences en température pour les stades suivants :

- **Stade levée** : La somme des températures =120°C.
- **Stade tallage** : La somme des températures =450°C.
- **Stade plein tallage** : La somme des températures =500°C.
- **Stade épi 1cm** : La somme des températures = 600°C.

Le zéro de végétation du blé est de 0°C, mais ses exigences globales en chaleur sont assez importantes.
La température journalière intervient à divers moments du cycle du blé de plusieurs manières
• Elle détermine la rapidité de la germination et du début du développement de la jeune plante.
• Elle intervient au moment de la montaison dans l'élaboration de la quantité de matière sèche, mais elle a un effet défavorable sur l'évolution des talles vers l'épiaison (conditions de déficit hydrique).
• En excès et au cours de la maturation du grain, elle peut conduire à l'échaudage.

2/. Eau

L'eau a une grande importance dans la croissance de la plante. En plus de l'eau de constitution des cellules et de celle qui entre dans les synthèses glucidiques catalysées par la chlorophylle, l'eau est le véhicule des éléments minéraux solubles de la sève brute.

3. Eclairement

Le blé est une plante de pleine lumière.

4/Exigences édaphiques

. Les caractéristiques physiques :

·Une texture fine, limono argileuse qui assurera aux racines fasciculées du blé une grande Surface de contact, d'où une bonne nutrition.
·Une structure stable, résistant à la dégradation par les pluies d'hiver, évite au blé l'asphyxie et permet une bonne nitrification au printemps.
·Une bonne profondeur et une richesse suffisante en colloïdes, afin d'assurer la bonne nutrition nécessaire aux gros rendements

Les caractéristiques chimiques : telles que

Le blé craint les sols tourbeux contenant de fortes teneurs en sodium, magnésium ou fer.

Itinéraire technique ou Travail du sol

Les labours profonds d'été (25 à 30 cm) permettent d'assurer l'accumulation de l'eau des pluies d'automne, la destruction des mauvaises herbes, le maintien et l'amélioration de la structure du sol, l'enfouissement des engrais et des résidus de récolte et la réalisation de lit de semences. On utilise généralement une charrue à socs ou à disques.
La terre doit être affinée en surface par passage de pulvériseur à disques ou de herses, et retassée au croskill avant et après le semis.

4/ I- Adventices, maladies et ravageurs du blé : dégâts et lutte.

1. Les plantes adventices

D'après (**OUFROUKH et HAMADI, 1993**) 20 % des pertes de rendements en céréaliculture sont dues aux mauvaises herbes.

Parmi les monocotylédones les plus importantes en Algérie, la folle avoine (*Avena sterilis*), le brome (*Bromus rigidum),* le Phalaris (*Phalris brachystachys* et *Phalaris paradoxa*) et le ray grass *(Lolium multiflorum*).

La folle avoine s'enracine, talle et forme des tiges mieux que le blé. Elle peut recouvrir ce dernier et l'étouffer, ce qui provoque une concurrence à tous les stades de développement de la culture. Cet adventice est limité par la courbe d'attitude 700 m.
Le brome présente un cycle court Il est limité par la zone d'attitude supérieure à 700 avec une pluviosité inférieure a 400 mm.

. Parmi les dicotylédones les plus fréquentes en Algérie, la moutarde des champs (*Sinapis arvensis)*, le coquelicot (*Papaver rhoeas*), le souci des champs (*Calendula arvensis*) et le medicago (*Medicago hispida).*



Figure 5 : Folle avoine , le brome, la moutard des champs

Pour ce qui est de la lutte contre ces adventices, parmi les méthodes culturales, citent le travail du sol et l'assolement. Les traitement chimiques avec les herbicides de contacte et synthétique.

Les maladies fongiques :

1. Les fusarioses

Elles sont dues à ***Fusarium n ivale*** et ***Fusarium roseum.***

Fusarium n ivale peut contaminer les épis à partir des débris végétaux contaminés. On observe un dessèchement précoce suivi d'un échaudage d'une partie de l'épi.

Fusarium. Roseum fait apparaître un noircissement à la base des tiges et un desséchement précoce de l'épi.

Cette maladie présente une incidence directe sur les rendements provoquant une diminution du nombre de grains par épi, accompagnée du risque de présence de mycotoxine dans le grain.

Concernant la lutte, puisque la contamination des semences par ce champignon est superficielle, il suffit de désinfecter celles-ci. Les traitements fongicides sur les champs ne sont pas encore satisfaisants et la recherche de variétés résistantes semble encore très complexe.



Figure 6: degats du Fusarium n ivale et Fusarium roseum

Le charbon du blé :

II est provoqué par ***Ustilago triticiou Ustilago hordei*** **(CLEMENT-GRANDCOURT et PRAT, 1970)** notent que ce sont des parasites foliaires ou d'inflorescence, ils ne se manifestent que peu avant le moment ou l'épi sort de la graine. La dernière feuille avant I'épi jaunit et les épillets apparaissent entièrement détruits.

En ce qui concerne la lutte, la désinfection des semences constitue le moyen le plus efficace ainsi que l'élimination des épis charbonnés des champs,.D'après les mêmes auteurs, le produit le plus utilisé est le Carboxine.



Figure 7 : Charbon du blé Ustilago tritici

La carie du blé

Elle est due à ***Tilletia carie.*** Elle entraîne des diminutions sensibles de rendement et de qualité et compte parmi les maladies les plus importantes du blé dans le bassin méditerranéen.

Elle apparaît à l'épiaison. Le blé couvert de spores dorme de mauvaise qualité et inconsommable.

Concernant les procédés culturaux pour l'élimination du champignon, il faut éviter le battage sur champs des blés cariés et séparer les pailles des blés sains de ceux qui sont cariés. Comme la spore est extérieure au grain, la désinfection des grains est un moyen idéal.

Parmi les produits qui donnent satisfaction, le Quinolate (Oxyquinoleate de cuivre)



Figure 8: La carie du blé

Les rouilles

La rouille brune due à ***Puccinia triticina***, se déclare entre l'épiaison et la fin de la floraison. Elle se présente sous forme de macules brunes arrondies sur les feuilles.

La rouille noire due à ***P.graminis***, est observée après la moisson sur les pailles, sous forme de pustules très allongées contenant des spores.

Parmi les moyens de lutte contre cette maladie, la lutte culturale fumures équilibrées, semis en ligne, et variétés résistantes, permet au blé d'être moins réceptif.

Pour la lutte chimique, parmi les produits conseilles citons le Quinolate (Oxyquinolate de cuivre).



Figure 9:dégats de la rouille sur les céréales

Les ravageurs

. Les oiseaux

Les plus redoutables en Algérie sont les moineaux (Passer) sont des oiseaux de petite taille, ces derniers touchent sévèrement les céréales précoces. De manie **(BORTELI, 1969)** attire l'attention sur le fait qu'un moineau cause une perte réelle sur la récolte de céréales estimée à 300 g de graines ce qui correspond à 150. 000 quintaux sur une population de 50 millions de moineaux. **(BELLATRECHE, 1985)** estime que les pertes sur le blé dur dans la plaine de la Mitidja à 3, 4 quintaux / ha. Parmi les oiseaux nuisibles, il existe également les Corneilles, tel que le Corbeau Freux (***Corvus frugilegus)*** qui fait des dégâts sur les jeunes plantes.

Un destructeur occasionnel de blé, non négligeable peut être l'Alouette qui s'attaque au blé à la levée. On lutte contre les dégâts des oiseaux en enrobant les grains d'un produit répulsif (anthraquinone). Parmi les prédateurs des moineaux, **(CHINERY, 1983)** cite le Hibou et l'Epervier d'Europe, **(DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994)** notent la Chouette hulotte et **(BORTELI, 1969)** mentionne la Genette, le Chat sauvage et la Mangouste.

Les rongeurs

Ils appartiennent à deux groupes bien distincts :

Les Muridés : à ce groupe appartiennent le Rat noir (**Rat tusrattus**), le Surmulot (Rat tusnorvegicus) , le Mulot (**Apodemus sylvaticus)** et la Mérione de Shaw (**Meriones shawi**).

Les Nématodes

Les céréales sont confrontées à de nombreux ravageurs entre autres les nématodes à Kystes.

Dans le monde, un complexe d'au moins 10 espèces de nématodes est inféodé aux céréales. Parmi les plus dangereux, (***Heterodera avenae)*** est considéré actuellement comme étant l'espèce la plus dommageable en raison de sa large distribution géographique.

Les prospections menées dans quelques régions d'Algérie ont montré qu'il peut exister un mélange d'espèces de nématodes à Kystes des céréales à savoir *(H.* avenae, *H latipons*et H. *mani) h.avenae*a été découverte pour la première fois à Birtouta, Sidi bel abbes et Ain Defla.
Parmi les moyens de lutte Les pratiques culturales, notons le désherbage, le labour, la fertilisation et les amendements, tendent à détruire les populations de nématodes en éliminant les sources de nourriture et en contrariant leur reproduction.

Concernant les traitements chimiques, la Chloropicrine, le Lannate, le Méthyl et le Bromide restent les produits les plus utilisés et les plus demandés par les agriculteurs Dans le cadre de la lutte biologique, la toxine de *Bacillus thuringiensis* offre de grands espoirs pour l'avenir.

Les Insectes : Les insectes susceptibles de s'attaquer au blé sont fort nombreux, parmi les plus redoutables :

A- Les pucerons

Deux espèces sont importantes ***Sitobion avenae*** et ***Rhopalosi phumpadi***.
S. avenue est l'espèce la plus dangereuse à l'épiaison**.** Il est de forme allongée atteignant 2,5 mm de long pour l'adulte et a une couleur variable du jaune, vert, rouge à noirâtre.

*R. padi*petit pulluler a la montaison mais il est surtout à craindre en automne, car il peut transmettre le virus de la jaunisse naissante de l'orge (J N.O.). Il est globuleux, a une couleur vert - sombre et possède le plus souvent une tache rouge à l'arrière du corps.

B- Les Punaises

Les hétéroptères sont responsables de graves dégâts notamment à travers l'espèce la plus courante et la plus déprédatrice qui est *Aeliagermarih.*

Les punaises hivernent dans les zones d'altitude entre 500 m et 600 m dans les touffes d'alfa, de diss ainsi qu'au niveau des chaumes .C'est vers la mi-mars jusqu'au début d'avril que les vols sont nombreux et les punaises commencent à infester les mauvaises herbes et les champs des céréales.

Les dégâts sont souvent constatés au tallage, à l'épiaison et sur les grains. La salive injectée par les punaises modifie le gluten des grains .De ce fait, la panification se fait mal et la farine donne une pâte de mauvaise qualité.

Pour la lutte, les produits conseillés par les auteurs ci-dessus cites sont la Deltaméthrine, le Dicrotophos et le Chlorpyrifos. Les traitements sont préconisés quand les insectes s'installent sur les épis.

Parmi les méthodes culturales, **(OUFROUKH et HAMADI ,1993)** citent la destruction des gîtes d'hiver.

C- Les vers blancs

L'espèce la plus couramment observée sur le blé est *Geotrogusdeserticola.* La nuisibilité de ces ravageurs est due aux larves et débute en automne après la levée de la culture. Leur activité se poursuit et s'intensifie durant l'hiver et le printemps.

En ce qui concerne la lutte, il ne faut pas traiter avant que le nombre de larves soit supérieur au seuil de tolérance de la culture il est de 15 à 20 larves / m2 sur céréales.

Les traitements se font en automne. Parmi les insecticides les plus utilisés citons le Lindone, le Parathium et le Chlordane ; parmi les moyens culturaux, le déchaumage et les oiseaux peuvent rendre d'appréciables services.

Importance du blé dans le monde

Depuis plus de 10.000 ans, l'histoire de la civilisation humaine et celle de la culture du blé ont évolué conjointement. Le blé constitue la première ressource en alimentation humaine et la principale source d'hydrates de carbone des pays de la zone tempérée. L'importance des surfaces consacrées au blé sur la planète dépasse celle de toutes les autres cultures.

Parmi les pays producteurs de blé dans le monde, la Chine, les Etats Unis, la France, l'Inde, la Turquie, le Canada et l'Ukraine.

La production mondiale de blé qui était aux environs de 247 millions de tonnes en 1961, a doublé en 1981 pour atteindre 485 millions de tonnes. A partir de cette date, la progression dans le temps de cette production était lente pour atteindre plus de 584 millions de tonnes en 1996, ce qui correspond â 25 % de la production totale des céréales qui est de 2 milliards de tonnes en Méditerranée, la France est le premier producteur de blé. En 1996, elle a produit 36 millions de tonnes. Elle a également enregistré les plus hauts rendements, pour le blé également, avec 7 tonnes/ha. Des améliorations de rendements ont été obtenues un peu partout en Méditerranée et en Arabie Saoudite .Les superficies céréalières sont en légère régression, les plus importantes emblavures céréalières sont celles de la Turquie avec 14 millions d'hectares, de la France avec 8,8 millions d'hectares, de l'Espagne avec 6,7 millions d'hectares et enfin le Maroc avec 6 millions d'hectares.

II. Biologie de l'orge :

2.1. Morphologie

Linné (1755) in Grillot (1959), ont classé les orges selon le degré de fertilité des épillets et la compacité de l'épi en deux groupes (Fig.1):

2.1.1. Le groupe des orges à six rangs *:* dont les épillets médians et latéraux sont fertiles et qui se subdivise selon le degré de compacité de l'épi en : *Hordeum hexastichum* L.(escourgeon) a un épi compact composé sur chaque axe du rachis de 3 épillets fertiles *Hordeum tetrastichum* L. a un épi lâche composé sur chaque axe du rachis de 2 épillets fertiles.

2.1.2. Le groupe des orges à 2 rangs : dont les épillets médians seuls sont fertiles. Ce sont : *Hordeum distichum*L. à épi aplati et lâche composé de deux rangées d'épillets fertiles, sur chaque axe du rachis, entouré de 4 épillets stériles.

Erroux (1956) distingue au niveau de l'espèce *Hordeum vulgare* L. les types Pallidum, dont l'épi est de faible densité à section rectangulaire, ce sont les orges à quatre rangs et les types Parallelum et Pyramidatum, dont les épis sont plus denses à section hexagonaledites orges à six rangs (Fig.1,2)



Fig.10 : Orge à six rangs à gauche et orge à deux rangs à droite (GNIS, SDa)

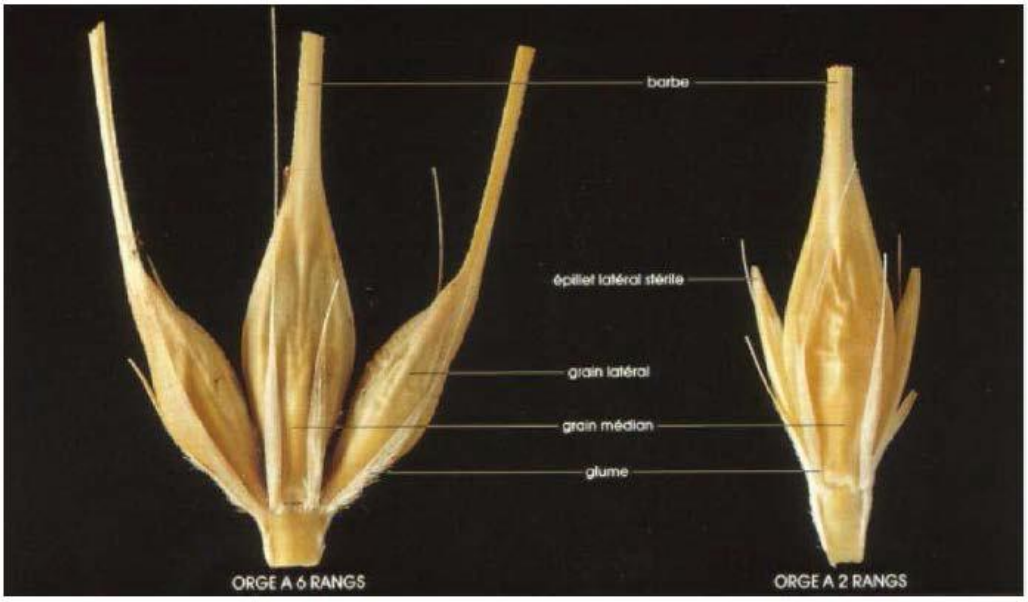


Fig.11 : Différences Orge à six rangs- Orge à deux rangs

3.Intérêt de l'orge :

Au niveau mondial, l'utilisation de l'orge se répartit entre l'alimentation animale (55 à 60 %), la production de malt (30 à 40 %), l'alimentation humaine (2 à 3 %) et la production de semences (5 %) (Steven, Ullriche, 2010)

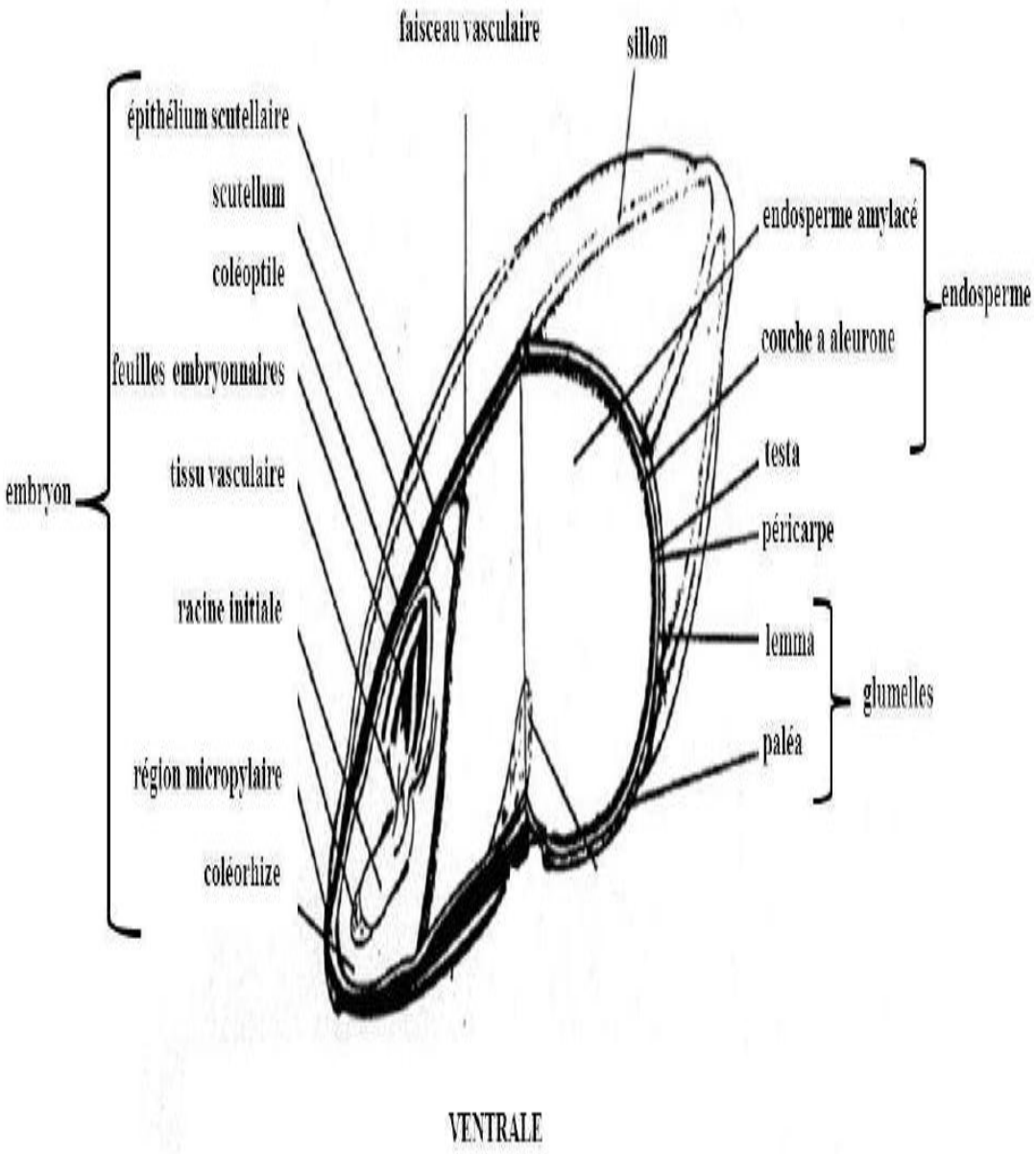


Fig12: Distribution des différents tissus d'un grain d'orge (Briggs, 1998)

Production annuelle des céréales en Algérie

Les céréales occupent en Algérie plus de trois millions d'hectares ; 1.400.000 sont dans la wilaya de Constantine ; 900.000 dans celui d'Alger, 700.000 dans l'Oranie

Deux catégories de blé sont cultivées en Algérie :

Blé dur : la superficie est estimée à 1.200.000 d'hectares. La production annuelle atteint 6 millions quintaux et oscilles entre 3 et 7 millions.

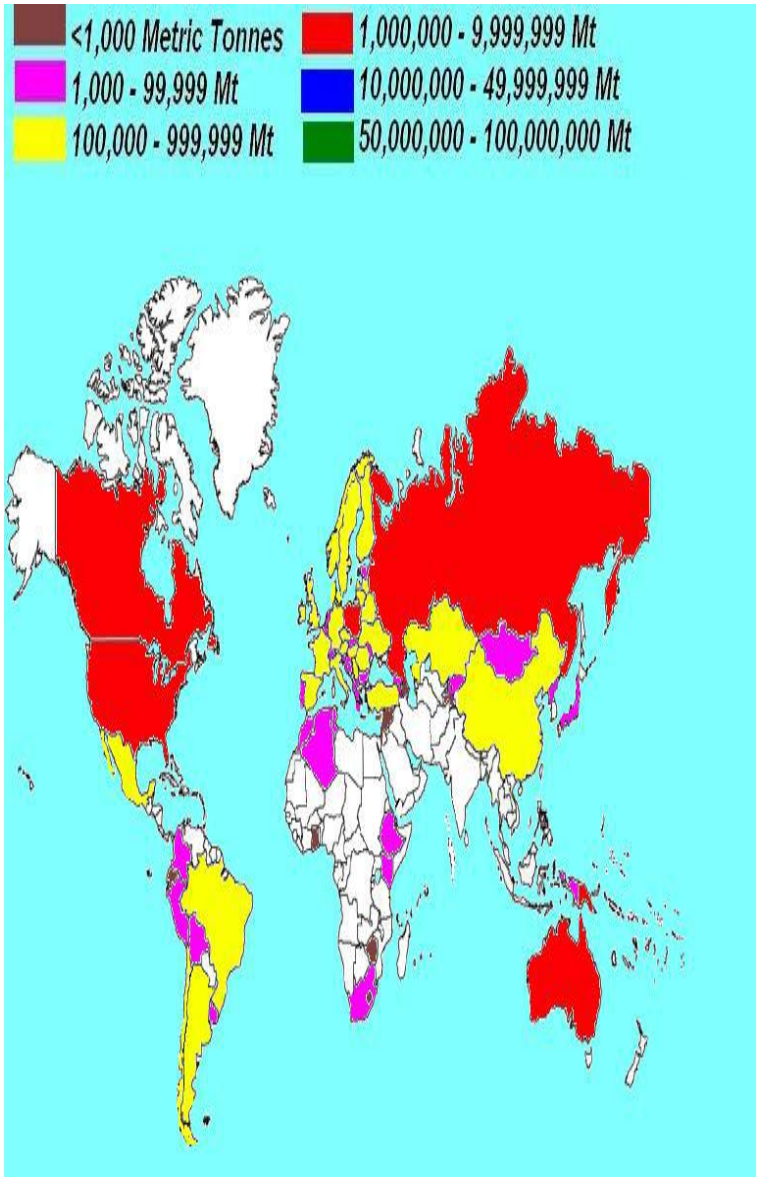
Blé tendre : La superficie est de 300.000 Hectares. La production annuelle est de plus au moins 2 millions de quintaux

Orge : l'orge occupe 1.300.000 à 1.400.000 hectares. La production peut tomber à 4 millions de quintaux ou dépasser 11.000.000 de quintaux

Avoine : elle ne couvre pas moins de 250. 000 hectares. La production atteint 2 millionsde quintaux

4. Production mondiale de l'orge

L' orge est largement cultivée dans les régions tempérées du nord, principalement en Europe, en Amérique du Nord et en Afrique.



Production en tonnes. Chiffres 2010 Données de FAOSTAT (FAO)		
Fédération de Russie	3 219 800	16,43 %
Canada	2 297 600	11,72 %
Australie	1 374 000	7,01 %
Pologne	1 334 400	6,81 %
États-Unis	1 178 470	6,01 %
Espagne	1 017 800	5,19 %
Finlande	809 700	4,13 %
Royaume-Uni	685 000	3,49 %
Argentine	660 200	3,37 %
Allemagne	600 300	3,06 %
Chine	600 000	3,06 %
Suède	563 400	2,87 %
Ukraine	458 500	2,34 %
France	447 800	2,28 %
Bélarus	442 642	2,26 %
Autres pays	3 911 323	20,00 %
Total	**19 600 935**	100 %

Figure 13 : production mondiales de l'orge

CHAPITRE II
Biologie des arbres fruitiers

Introduction

L'Arboriculture Fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie. Ce grand pays, de par sa position géographique privilégiée et ses diverses conditions pédoclimatiques, a en effet le privilège de mettre en culture plusieurs espèces fruitières et de produire des fruits frais tout au long de l'année.

En effet, en Algérie la diversité du climat et de sol, offre la possibilité de produire un grand nombre d'espèce fruitière parmi ces espèces certaines sont cultivées depuis longtemps, tel que l'olivier, le figuier, pommier, poirier, prunier, l'abricotier, et le cerisier qui sont des cultures importantes.

La culture des arbres fruitiers se justifie par la lutte contre l'érosion du sol, la mise en valeur des terres, la création de l'emploi, le développement de l'industrie agro-alimentaire et de l'ébénisterie.

1. Situation de l'arboriculture en Algérie : les cultures pérennes se concentrés aux régions telliens et montagneuses elle représente 5.5% de SAU.

Depuis 1989 jusqu'au 1994, une faible progression a été signalé dans la production des arbres fruitiers à noyaux et à pépins.

Tableau 1 : Évaluation des superficies :

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Superficie en ha	426610	410440	404360	404520	402900	385460	385010

Durant cette période la superficie a connu une régression ceci est due à l'investissement lourd pour la création de nouvelle plantation et l'arrachage des vieux arbres, malgré la régression de la superficie la production augmente ceci peut être s'explique par l'entrée en production des jeunes plantes et une meilleure gestion du verger.

2. Origine et classification botanique des espèces fruitières

2.1. Origine géographique : la plupart des espèces fruitières cultivées en Algérie proviennent de la région du Caucase qui se caractérise par un climattempéré proche du méditerranéen, il est important de connaître l'origine del'arbre ceci facilitera de choix du milieu de culture.

2.2. Origine des variétés cultivées : elles proviennent des améliorations successives des variétés existent ceci due que lors de semis des plantes on obtient des sujets différents des parents, les nouvelles variétés obtenues par hasard sont semis et fixent s'elles sont intéressantes ou bien elles seront croisées avec d'autres.

De nouvelles variétés se créent naturellement par mutation c'est-à-dire par changement brusque de caractéristiques.

L'homme peut intervenir par des produits chimiques ou par irradiation.

Il est important de noter l'étroite relation qui existe entre la répartition géographique des espèces fruitières et le climat, cependant il existe des espèces fruitières qui possèdent une certaine plasticité tel que l'olivier la vigne et le pommier.

Le pommier donne de bon résultat dans les régions froides et se développe assez bien.

3. Anatomie et physiologie des arbres fruitiers

3.1 Anatomie des arbres fruitiers

Un arbre fruitier cultivé est constitué dans la majorité des cas de l'association de deux végétaux,

- Partie souterraine qui comporte le système radiculaire ;
- Partie aérienne qui constitue la tige, les ramifications et les feuilles.

La partie aérienne constitue ce qu'on appelle la variété ou cultivar

La partie radiculaire est porté par le porte greffe ou sujet.

A-Système radiculaire: il comporte l'ensemble des racines (racine primaire, racine principale, racine secondaire, et la radicelle).

La racine principale : parte d'un point situé au niveau du sol (le collet) leur longueur varie de 30 cm à 3 m, elle est vigoureuse et peut atteindre 10 à 15 cm de grosseur, chez les arbres multipliés par semis il y a une seule racine principale qu'on appelle le pivot.

La racine secondaire : elle prend naissance au niveau de la racine principale, sont plus nombreuses, plus profondes, leur longueur est de 20 à 80 cm et elles sont en générale en position horizontale.

B- La partie aérienne :

Elle comporte le tronc et ramification elle commence au niveau du collet.

Le tronc : c'est la partie qui sert d'intermédiaire entre la partie radiculaire et la ramification;

Durant l'hiver le tronc stocke les réserves et pendant le printemps il assure la circulation des réserves, selon les espèces on peut trouver :

-Des troncs courts 30 à 60 cm.

- Des troncs moyens 80 à 120 cm.
- Des troncs hauts 150 à 200 cm.

La croissance en longueur du tronc est favorisée par la présence d'hormone de croissance qui agissant sur la division cellulaire (CytoKine) et l'élongation (Auxine, gibbérelline), la croissance en diamètre assure par la multiplication des cellules de cambium, durant la croissance du tronc d'autre facteurs interviennent l'eau, la température, la lumière ensuite le tronc se ramifie.

Les ramifications de l'arbre :

1. Les branches mères : ou les charpentières sont les premières ramifications qui s'insère sur le tronc, leur nombre est variable selon la forme, elles ne doivent pas dépasser 3 à 5 charpentières, elles sont vigoureuses solides et rigides, et selon leur pivot d'insertion leur vigueur change :

Quand les charpentières sont autour de l'arbre on l'appelle charpente libre (forme en gobelet plein vent).

2. Les sous-charpentières :

On les appelle les branches secondaires ou sous mère, ce sont les premières ramifications des charpentières, leur nombre ne doit pas être excessif et leur diamètre est inférieur à celui des charpentières.

3. Les Coursonnes branches fruitières

Les coursonnes sont des ramifications de faibles vigueur, elles portent les fruits et jouent le rôle dans le support des différentes productions; Les coursonnes doivent être de longueur moyenne et assez vigoureux. Doivent être espacées au niveau des charpentières et sous charpentières pour une bonne aération et éclairement à l'intérieur de l'arbre.

4. Production fruitière : Ce sont des rameaux de faible vigueur qui peuvent pousser sur les branches fruitières

2.4. Les yeux (bourgeons) : Tous les organes qui se trouvent sur un arbre fruitier proviennent des yeux, l'oeil est un organe réduit, conique, ovoïde qui se trouve à l'aisselle des feuilles, il est formé d'une cavité dans laquelle se trouve une pousse, une inflorescence ou bien les deux, il est recouvert d'écailles. Les yeux sont toujours axillaires ils peuvent être classés selon leur devenir: Si l'oeil renferme une fleur ou une inflorescence, on parle de bourgeon à fleur; Ce bourgeon peut donner une seule fleur comme chez l'abricotier et le pêcher.



Fig 01: Boutons à fleurs.

- Si l'oeil renferme une pousse avec des feuilles, on parle de bourgeon à bois ;
- Si l'oeil renferme une pousse et une inflorescence, on parle de bourgeon mixte.
- Au départ tous les bourgeons sont des bourgeons à bois.

4. classification des arbres fruitiers : Parmi 146 espèces existent dans le mande 85 d'autres se trouvent dans les régions tropicales et subtropicales et 60 dans les régions tempérés. Les espèces cultivées appartiennent à plusieurs familles dans l'Algérie on a :

Les rosacées : espèce à pépin et a noyau. exp : pommier : *Malus pumila* .
- poirier : *Pyrus communis L.*
- cognassier : *Cydonia vulgaris.*
- néflier : *Eriobotrya japonica.*

S/F prunoides : a noyau
- Abricotier : *Prunus armenniaca.*
- Amandier : *Prunus amygdalus.*
- Pécher : *Prunus persica.*

- Cerisier griottier : *Prunus cerasus.*

Les rutacées : ce sont les agrumes, elles regroupent tous les fruits comestibles sous le nom d'agrumes, on retrouve 150 genres dont 3 seulement sont importants en Algérie.

Les palmacées : التمر on a : *Phoenix dactyliféra :* Palmier dattier

Les oléacées : الزيتون on a :

Olea europe asativa (olivier cultives)
Olea europea sylvestris (olivier sauvages)
Les punicacées :
Punica granatum : grenadier
Les vitacées ;Vitis vignifera : vigne cultivée
Les moracées Morus alba : mûrier blanc,morus nigra : mûrier noir
Les cactacées : **Opuntia ficus indica :** figuier de barbaries

Etude d'une espèce fruitière a pépin : LE POMMIER *Malus communis*

1.1.1. Présentation :

Pommier arbre fruitier vivace des régions tempérées froides, appartenant à la famille des rosacées, son fruit appelé pomme, se développe à partir du réceptacle floral et se distingue par sa chair ferme et juteuse, douce ou acidulée.

Les feuilles des pommiers sont de forme ovales, aplaties aux extrémités et quelques peu ligneuses sous le dessous.

Les boutons floraux s'épanouissent en fleurs arrondies blanches pur ou striées de rose ou encore rose pale. Quelques variétés donnent des fleurs rouge vif.

Le bois, au grain fin et serré, est dur et robuste.

La couleur de la pomme va du vert au rouge en passant par le jaune. C'est le fruit le plus cultivé dans le monde. La couleur, la forme et la taille des pommes diffèrent selon les variétés. Les coloris varient du vert jaune, vert lavé de rouge ou vert bronzé au rouge carminé, rouge orangé en passant par le jaune.

La forme est arrondie ou oblongue et la taille varie de celle de cerise à celle d'un petit pamplemousse.

Les variétés de pommes sont reparties en trois catégories:

Variétés précoce: Juillet-août « Clara, Gravenstein »
Variétés d'automne: Septembre-décembre « Cox Orange, Elstar, Rubinette »
Variétés de garde: Octobre-avril « Boscop, Gala, Golden Delicious, Idared, Jonagold, Maigold »
Période de récolte: fin juillet - octobre
Utilisation: pour entremets froids et chauds, comme garniture, pour la pâtisserie, séchée, en compote ou purée, en jus, cidre, eau-de-vie, vinaigre de pomme Les pommes crues épluchées doivent être traitées au jus de citron, car elles s'oxydent à l'air (brunissement).
Les variétés de pommes qui conviennent à manger cru:
Golden, Primerouge, Red-delicious, Cloche Grany Smith, Starting
Les variétés de pommes qui conviennent à cuire:
Reinette du Canada, Jonagold, Maigold, Idared, Gravenstein, Boscop.

1.1.2. Classification :

- Le pommier **:** Malus pumila
- Famille**:** Rosaceae
- Sous famille**:** Pomoideae
- Genre**:** Malus
- Espèce **:** ***Malus communis***

  Malus pumila

1.1.3. Importance de la culture et la production en Algerie :

Si la culture de la pomme et de la poire, sont prédominantes dans les pays à climat tempéré, l'Algérie et depuis l'indépendance déploie de grands efforts pour mettre fin à l'importation de ces deux fruits par la bonne conduite du verger, l'amélioration de la production et l'élévation des rendements En 2007, les vergers de pommier couvraient 21 200 ha (F.A.O 2009), ces vergers sont essentiellement localisés à Médéa, Batna, Khenchela.Tiaret, Blida et Durant la même année, la production algérienne de pomme s'est chiffrée à 181 000 tonnes, ce qui représente un rendement de 85,3 Qx / Ha, ce dernier reste très faible par rapport à celui enregistré dans certains pays (191,3 Qx / Ha en France et 206,1 Qx / Ha en Turquie pour l'année 2007) (F.A.O 2009).

Cette faiblesse des rendements peut être attribuée à plusieurs causes, parmi eux (THABET 2007) :

- Le manque de connaissances relatives à la biologie de l'espèce fruitière considéréeLe manque d'entretien des vergers.
- Le non assimilation des techniques modernes de l'arboriculture par les agriculteurs Algériens
- l'utilisation anarchique des porte-greffes et des variétés.
- Le manque de connaissances sur les zones favorables à cette culture.
- Le manque de connaissances sur l'application de la fertilisation. Dans notre pays, celle-ci est conduite d'une manière empirique sans tenir compte ni des caractéristiques physico-chimiques du sol.

Tableau n° 02: Evolution de la culture du pommier en Algérie (1997– 2006)

Années	Superficie (Ha)	Production (Tonnes)	Rendement (Qx / Ha)
1997	12 260	65 525	
1998	12 870	75 385	58,5
1999	13 020	87 318	67,1
2000	13 480	96517	71,6
2001	14 040	104 900	74,7
2002	15 240	121 038	79,4
2003	18 080	135 542	74,9
2004	19 861	165 372	83,2
2005	24 278	199 712	82,2
2006	28 658	238 242	98,8

1.1.4. stades phénologiques du pommier :

Selon BENTTAYEB (1993), le cycle évolutif annuel des arbres fruitiers concerne l'ensemble des processus et des changements que subit la plante durant une année. Ces changements sont de natures biologiques, biochimiques et morphologiques et dépendent dans une large mesure des conditions externes, notamment d'aléas climatiques. la réaction de l'arbre aux conditions du climat sont ainsi différentes et saisonnières et s'extériorisent visiblement par deux grandes phases : la phase de dormance ou repos et la phase d'activité.

1- Période de dormance et repos hivernal

La phase de dormance chez les arbres fruitiers s'étend en général de la chute des feuilles en automne à l'apparition des premiers signes d'activité au printemps.

Le repos hivernal, qui commence à la chute des feuilles et prend fin au débourrement. C'est une période d'inactivité apparente.

Cette période d'inaptitude à la croissance d'après peut durer une partie de l'été tout l'automne et une partie de l'hiver. Elle survient tous les ans et permet à l'arbre de résister aux hivers froids.

2- Période d'activité

la période active de végétation, qui va du débourrement à la chute des feuilles et durant laquelle l'arbre manifeste une activité intense : allongement des pousses, floraison, grossissement des fruits, lignification du bois ou aoûtement

2.1-Débourrement

Le débourrement, qui marque le renouveau de la végétation. Les bourgeons se gonflent et s'ouvrent. Le débourrement se produit en fin d'hiver.

Le débourrement est la première manifestation externe de l'activité de l'arbre. Du point de vue cinétique, le débourrement débute par le gonflement des bourgeons, l'augmentation du taux de matière sèche et l'écartement des écailles , le début de la croissance végétative se produit à des dates variables selon les espèces et les variétés. Il est relativement lent mais son rythme est croissant. Il est en outre conditionné par les réserves nutritives accumulées lors de la période d'activité de l'année précédente et par des températures ambiantes favorables généralement comprises entre 5et 25°C.

la levée de dormance et l'évolution des bourgeons exigent deux actions thermiques :

La satisfaction des besoins en froid hivernal

La satisfaction des besoins en chaleur.

La satisfaction des besoins en chaleur permet le développement normal des bourgeons après la levée de dormance par le froid .

2.2- Floraison

C'est l'époque d'apparition des fleurs, elle est variable selon les espèces

2.2.1.1- Induction florale

C'est un phénomène physiologique complexe qui se traduit par le passage de la plante de l'état végétatif à l'état reproducteur

l'induction florale c'est la transformation de bourgeons végétatifs vernalisés en bourgeons reproducteurs, avec ébauches florale. Elle est sous l'influence de la température (c'est la thermo-induction) et de la lumière (c'est le photopériodisme).

l'induction florale est imperceptible à l'œil nu et l'époque de son déroulement est variable suivants les espèces fruitières et les régions. Chez les arbres fruitiers à feuilles caduques elle se produit pendant une période relativement courte.

, notent que la durée moyenne d'induction florale chez le pommier est de 50 à 70 jours.

2.2.1.2- Différenciation florale :

la différenciation florale est un processus dont l'ensemble des évènements anatomiques et histologiques permettent aux bourgeons d'acquérir l'état floral. Elle se manifeste suivant les régions et les conditions climatiques et ne concerne que les bourgeons qui ont subit l'induction florale. On assiste à une différenciation d'organes en croissance, puis une différenciation des primordial floraux .

Chez les arbres fruitiers à feuilles caduques la différenciation florale se produit habituellement au cours de la période estivale (fin juin – début juillet)

2.2.1.3- Développement floral

le développement floral est caractérisé par la croissance des ébauches florales et la maturation des cellules reproductrices qui aboutissent à l'éclatement du bouton à fleur. Il s'ensuit que sur le même arbre, les bourgeons et les fleurs

s'épanouissent progressivement suivant leur position dans la couronne et selon la position des fleurs dans l'inflorescence.

Chez le pommier, les fleurs qui se trouvent à l'intérieur de l'inflorescence s'épanouissent avant celles de l'extérieur.

2.2.2- Pollinisation et fécondation

le pommier fleurit abondamment, les fleurs sont hermaphrodites mais avec une très forte tendance à l'allogamie due, soit à une stérilité du pollen, soit à une auto-incompatibilité.

1-Pollinisation

Ensemble des phénomènes que subissent les grains de pollen à partir de leur émission par la fleur jusqu' à leur dépôt sur le stigmate et leur germination (BENTTAYEB, 1993), doit être bien organisée afin d'obtenir une meilleur fécondation des arbres en intercalant dans les vergers ou en plantant à proximité, d'autres variétés capables d'adopter un supplément de pollen, ou en disposant une ruche dans le voisinage (4 à 6 ruches / Hectares chez le pommier) (GONDE et JUSSIAUX, 1967).

2.3La Fécondation

La fécondation dure plus ou moins longtemps. La réceptivité des stigmates et les possibilités de fécondation sont à leur optimum au stade ouverture de la fleur. Elle diminue légèrement trois jours après ouverture. Il faut de deux à huit jours au tube pollinique pour atteindre l'ovule. La température optimale est de 20°C ; à 11°C if faut quatre à six jours pour que s'effectue la fécondation. L'ovule, au bout d'un certain temps, perd son aptitude à être fécondé. Il faut donc que le tube pollinique parvienne à l'ovule pendant que celui-ci reste encore fécondable. Ce temps s'appelle la période effective de pollinisation. Elle varie de un à dix jours

2.4Nouaison

La nouaison est définie comme étant le mécanisme qui prend la relève de la floraison. Elle peut être le résultat de la fécondation des fleurs ou la parthénocarpie et conduit à la formation des fruits Le fruit noué poursuit sa croissance, celle-ci est plus rapide en pollinisation croisée Le fruit noué poursuit sa croissance, celle-ci est plus rapide en pollinisation croisée

2.5 Chute des fleurs et des fruit

les arbres fruitiers se caractérisent par leur pouvoir de former un grand nombre de fleurs et de fruits. ULRICH (1952), ajoute qu'Ils sont par contre, incapables de les maintenir sur l'arbre jusqu'à la récolte. Ils doivent en effet, réduire naturellement leurs charges afin d'assurer à ceux qui restent des conditions nutritives et un éclairement adéquats.

Chute des fleur : Toutes les fleurs qui sont produites par un arbre fruitier n'arrivent jamais toutes à nouer et encore moins à donner un fruit. Un certain nombre d'entre- elles tombent au cours de la floraison tandis que d'autres chutent après la nouaison.

Bien que les chutes des fleurs soient élevées nous considérons que c'est normal, car le peu de fleurs restant peut donner une production satisfaisante dans des conditions de culture normales .

Chute des fruits : la chute des fruits peut être causée par de nombreux facteurs et peut

aussi être naturelle. Dans ce dernier cas, en diminuant sa charge fruitière, l'arbre maintien un équilibre physiologique satisfaisant entre les fruits et les organes végétatifs.
Cet équilibre ne peut être maintenu que si l'entretien de l'arbre est respecté et les conditions climatiques favorables Le même auteur ajoute, que chez les première vague se produit dans les trois semaines qui suivent la floraison. Sur pommier et poirier, cette chute a lieu fin Mai ou Juin. C'est la chute classique de Juin

2.6- Grossissement de fruit :

Grossissement de fruit : Le fruit noué poursuit sa croissance pendant plusieurs semaines , le fruit augmente de volume à la suite de deux phénomènes : la division des cellules contenues dans le fruit et le grossissement de ces même cellules (GAUTIER 1987). Beaucoup de facteurs influent sur le grossissement des fruits (l'ensoleillement, la taille l'irrigation, la fertilisation), mais le nombre de fruits et leurs pépins, parait exercer l'action la plus directe .

2.7- Maturation :

Après la cueillette, le fruit détaché de l'arbre arrête sa croissance mais n'arrête pas son évolution. C'est la maturation qui représente une vie nouvelle et non le début de la mort du fruit. La physiologie du fruit cueilli est totalement différente de celle du fruit resté attaché à l'arbre).
GAUTIER(1987), distingue deux stades de maturité.
La maturité de consommation qui est atteinte lorsque le fruit est "bon à manger" ;
La maturité de cueillette, qui correspond au moment ou le fruit doit être cueilli pour évoluer dans de bonnes conditions et développer ses qualités gustatives.
La maturité d'un fruit se constate de façon concrète. Une pomme par exemple murit en même temps qu'elle devient colorée, parfumée, sucrée, fondante. Elle a changé d'état.

Sénescence : la sénescence est la première phase de la vie du fruit au cours de laquelle s'initie une série d'événements, normalement irréversibles, qui conduisent à la désorganisation cellulaire et à la mort (changement de couleur, de saveur, production de composés volatiles,…).

3- Phénomène d'alternance de production

L'alternance (ou saisonnement) se manifeste ainsi : à une année de forte production succède une année de récolte faible ou nulle (GAUTIER, 1987, BENTTAYEB, 1993), due principalement à une cause variétale plus ou moins amplifiée par des accidents climatiques ou parasitaires (Carpocapse, Psylles, Pseudomonas).
Selon GAUTIER (1987), sur le plan physiologique, le phénomène se situe au niveau de l'induction florale et de la floraison : une année de floraison abondante consécutive à une forte induction florale est suivie d'une année à floraison réduite.
Beaucoup d'espèces fruitières sont sujettes à l'alternance: pommier, poirier, prunier. Au

sein d'une même espèce fruitière, on peut trouver des variétés alternantes et des variétés qui n'alternent pas ou peu. L'alternance affecte non seulement la floraison mais aussi l'ensemble des organes de l'arbre (**GAUTIER, 1987**), elle peut aussi affecter la croissance des rameaux (l'année de forte récolte, les rameaux se trouve réduite et le contraire se produit l'année de faible récolte), des feuilles et même des racines (**BENTTAYEB, 1993**).

BENTTAYEB(1993), ajoute que l'alternance de production est en principe un phénomène naturel, mais elle peut aussi se produire à la suite d'accidents physiologiques (gel), parasitaires (Psylles, Pseudomonas), ou

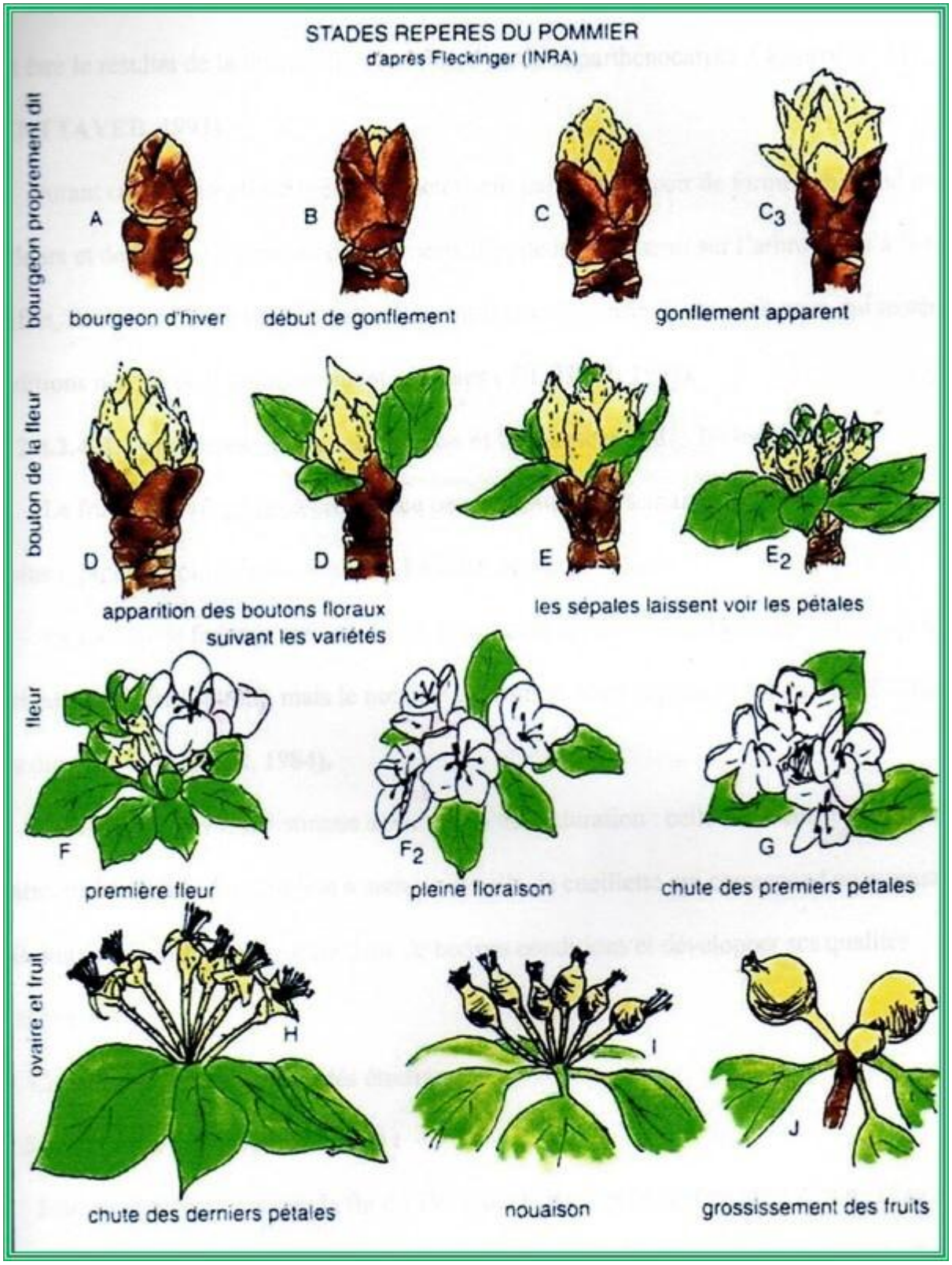


Figure 2 :stades de dévlopementreperer du pommier

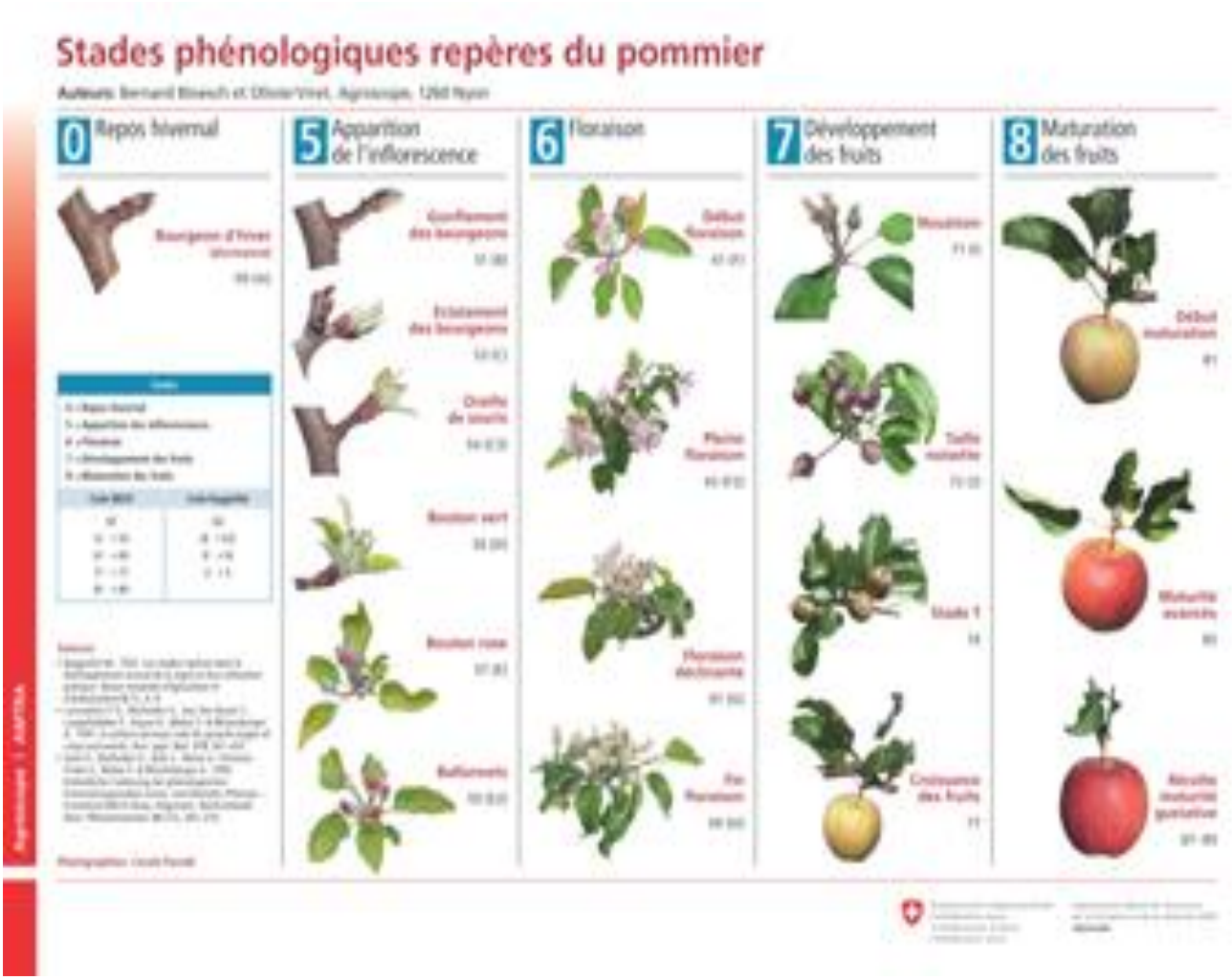


Figure3 : stades phénologiquesreperer du pommier .

Exigences des arbres fruitiers à pépin :

Quelles que soient la variété et l'espèce choisies, dès que l'on veut implanter un verger, dans une région donnée, il faut tenir compte des éléments suivants: températures maximales et minimales, intensité de la lumière, quantité et distribution des pluies, époque et fréquence des gelées, densité du brouillard, fréquence des grêles, force du vent (LAMONARCA, 1985).

Le climat à une grande influence sur l'activité physiologique de l'arbre et les différences annuelles parfois très grandes de rendement et de qualité des fruits sont en grande partie attribuer aux variations climatiques. Le climat agite sur la plante par les différentes composantes c'est-à-dire température, pluviométrie, vent

1- Températures : Les températures exercent une action directe sur le développement des organes végétaux : bourgeons, rameaux, racines, …

Les températures jouent un rôle considérable dans la réussite d'un verger de pommier. Elles jouent un rôle important dans l'évolution des bourgeons, depuis le début de l'entrée en dormance jusqu' a sa levée et au moment du débourrement et floraison (ZAIDI ,1985).

D'après BIDABE (1965), la température intervient selon deux modalités d'action très différentes sur les bourgeons.

Des températures basses sont nécessaire pour que se produise la levée de dormance Des températures élevées favorisent ensuite l'évolution des bourgeons après leur levée de dormance.

1.1- Températures extrêmes hivernales

Le pommier est une espèce rustique et ne souffre des basses températures d'hiver que si elles sont importantes.

1.2- Températures moyennes hivernales et besoins en froid

La plupart des variétés ont des besoins moyens en froid hivernal pour lever la dormance des bourgeons ZAIDI (1985), indique que les besoin en froid hivernal sont évalués en nombre d'heure de froid ou la température est inférieure à 720heurs de froid. Il indique aussi que les variétés : Golden Délicious et Starkrimson nécessitent 600 à 800 heures de froid tant que la période de froid n'a pas été suffisamment longue, la croissance reste lente. Selon les espèces et les variétés, les besoins en froid nécessaires a la levée de dormance sont différents.

1.3- Températures extrêmes printanières

Les arbres fruitiers peuvent subir des dégâts si les températures basses surviennent à un stade sensible de la végétation (GAUTIER, 1987).

les gelées printanières qui surviennent au début du printemps, détruisent les fleurs, et les jeunes fruits et peuvent entraver la fécondation et la nouaison des arbres fruitiers. Elles provoquant ainsi la perte pure de la récolte.

Certaines variétés de pommier sont à débourrement tardif ; les fleurs sont détruites à -2,2°C; une température de -1,6°C est nuisible aux jeunes fruits

1.4- Températures extrêmes estivales

Les températures extrêmes de l'été supérieures à 35 – 45°C ne semblent pas avoir par elles-mêmes, un effet limitant marqué sur les rosacées fruitières à condition que l'évapotranspiration élevée à la quelles elles sont soumises soit compensée par un supplément d'irrigation adéquat ,ajouter qu'une température élevée peut provoquer la dessiccation des stigmates et gênes la fécondation.

1.5- Température moyennes durant la période de végétation

Une température moyenne de 15°C entre Mai et Octobre suffit à beaucoup de variétés pour mener à terme leur floraison et leur fructification CALVET et GUIRBAL (1979), note que le pommier entre en végétation à la température moyenne de 6 à7°c.

1.2- Pluviométrie

Selon LAMONARCA (1985), la pluie joue un rôle prépondérant dans l'approvisionnement de la terre en eau.

La pluviométrie des régions favorables à la culture des pommiers est en moyenne de 600 à 700 mm d'eau par an Du débourrement à la chute des feuilles, le pommier consommé environ 6.000 m3 d'eau par ha par an, ce qui correspond a une pluviosité de 600 mm. Les

plus forts besoins se font sentir en Juillet, Août (GAUTIER, 1988).

En Algérie, les zones où le pommier pourrait prospérer reçoivent 400 à 800 mm pendant la période hivernale. Des compléments d'irrigation s'avèrent donc nécessaires de la fin du printemps jusqu' à la fin de l'été. Les doses préconisées sont de 2.000 à 3.000 m3/ha .

BOUHIER DE L'ECLUSE(1983), ajoute qu'un été et un printemps secs sont dangereux même avec une pluviométrie totale de plus de 500 mm. Il sera donc important, dans beaucoup de cas, de prévoir un complément d'eau par l'irrigation.

Cependant une pluie persistante au moment de la floraison risque d'avoir des conséquences fâcheuses sur la production, emportant le pollen, en délavant les anthères et les stigmates (LAMONARCA, 1985).

1.3- Hygrométrie :

Le pommier aime les climats tempérés avec une hygrométrie assez élevée, mais craints les fortes chaleurs estivales et les gelées printanières surtout L'état hygrométrique règle l'évaporation , d'où son action sur la quantité d'eau nécessaire aux arbres qu'elle provienne de la pluviométrie ou de l'irrigation une hygrométrie élevée favorise le développement des champignons tels que la tavelure (Ventura inaequalis), par contre les atmosphères sèches sont favorables a certains acariens.

1.4- Lumière

La lumière revêt une importance capitale dans la vie de tout végétal car elle conditionne les principaux phénomènes de son existence. Elle influe sur la photosynthèse, l'induction florale

le grossissement et la coloration des fruits Cependant, il faut éviter tout ensoleillement excessif du tronc et des branches (surtout chez les jeunes arbres), car très souvent il cause une rupture de l'équilibre entre l'absorption des racines et la transpiration de l'appareil aérien D'après les conditions idéales de luminosité pour le pommier semblent être les suivants :

Fin de printemps, début d'été assez lumineux (bonne induction florale) ;

Eté relativement couvert avec des nuits chaudes (bon grossissement des fruits).

1.5-Grêle :

Les chutes de grêle d'hiver ne présentent aucun risque pour l'agriculture puisqu' à cette période de l'année la végétation est encore en dormance. Le véritable risque-grêle réside dans la grêle d'été. Il est difficile de déterminer une date à partir de laquelle une chute de grêle peut être dommageable la grêle provoque d'énormes dégâts quel que soit le moment où elle survient; elle fissure l'écorce des arbres, hache les jeunes pousses, fait tomber les fruits ou leur cause des lésions irrémédiables. La gravité des dégâts varie, en fonction de l'époque et de la durée de la chute de grêle ainsi que de la violence et de la grosseur des grêlons.

1.6- Vent :

Le vent violent occasionne des dégâts mécaniques. Il brise les branches, provoque la chute des fruits ou des fleurs, il fait aussi obstacle à l'action pollinisatrice des insectes. Sous l'action du veut, les jeunes tissus trop tendres se mettent à transpirer anormalement et ne tardent pas à se dessécher .

2- Exigences édaphiques :

le sol constitue le support physique, biologique et chimique dans lequel vivent et se développent les racines. Le pommier est moins exigent; il se développe sur une gamme de sols extrêmement étendue de caractéristiques physiques et chimiques très diverses (**LAMONARCA,1985)**.
Cette adaptation résulte du fait que le pommier dispose d'une gamme très variée de porte-greffe **(GAUTIER, 1978)**.

2.1- Paramètres physiques

1- Profondeur **:** un bon sol, pour un arbre fruitier, doit présenter une épaisseur suffisante pour permettre l'extension du système radiculaire. Un mètre d'épaisseur représente une bonne moyenne, on peut faire pousser des arbres sur 50 cm de terre arable. Le pommier se plaît surtout dans des sols profonds, sains, aérés, bien drainés

2- Texture : le pommier s'adapte à une gamme de texture de sol assez large: limon moyen, argile sableuse, sable argileux.
Les sols qui conviennent le mieux au pommier sont des argilo-siliceux Les meilleures terres qui convient au pommier sont qui contiennent de 20 à 30% d'argile et 5 à 6% d'humus **;**Les sols trop argileux, asphyxiants conviennent mal aux arbres fruitiers ils diminuent leur longévité et leur vigueur .

3- Structure : La structure du sol exerce une action directe sur le développement des racines par deux caractères : l'ameublissement et la porosité. Un sol meuble offre peu de résistance à l'extension des racines. La porosité joue La porosité facilite le drainage naturel du sol ,

Maladie et ravageurs du pommier

Tavelure du pommier (Venturia inaequalis) :

La tavelure est avec la moniliose et l'oïdium une des principales affections fongiques du pommier. est le champignon le plus dommageable pour les vergers de pommiers. Il est particulièrement nuisible à la qualité des pommes.
Elle est causée par un champignon ascomycète nommé Venturia inaequalis causant des lésions noires ou brunes à la surface des feuilles, des bourgeons ou des fruits et parfois même sur le bois.

Symptômes :

Tâches vertes olivâtres sur feuilles, aspect veloutée
Tâches noires sur fruits, craquellement de l'épiderme



Figure :Dégâts du Tavelure du pommier (Venturia inaequalis)

sur les feuilles et fruits du pommier

Cycle du développement du champignon :

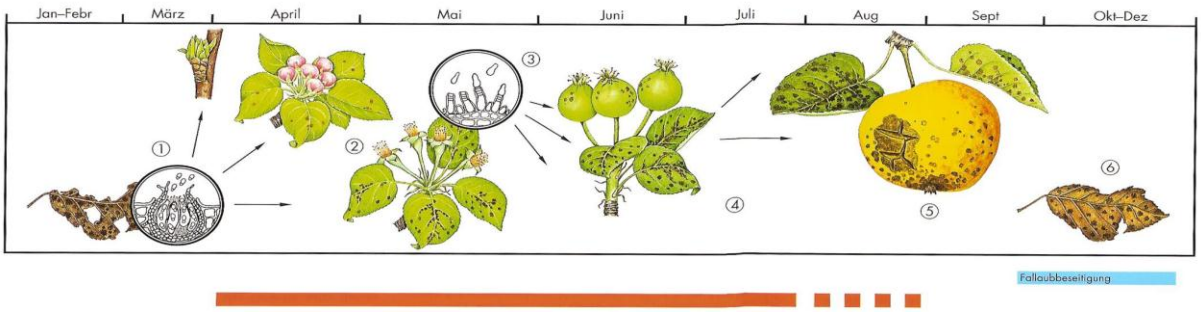


Figure 5 cycle de dévlopement de la tavlure sur le pommier .

- Le champignon hiverne dans feuilles mortes sur le sol
- Infection au printemps, temps chaud et humide
- Libération des spores par la pluie, rosée ou brouillard
- Dispersion par le vent

Stades phénologiques sensibles :

- gonflement des bourgeons – premières parties vertes
- Boutons verts et blancs
- Chute des pétales
- 15 jours après chute des pétales

La lutte :

- Choix des variétés moins sensibles
- Ramasser et éliminer les feuilles de la parcelle en automne
- Eventuellement utiliser la Bouillie bordelaise ou oxychlorure de cuivre avant la floraison, soufre mouillable ensuite.

2/Oïdium du pommier et du poirier :(Podosphaeraleucotricha)

L'oïdium ou blanc du pommier est une maladie fongique causée par un champignon ascomycète de la famille des Erysiphaceae, Podosphaeraleucotricha.

Cette maladie se rencontre également sur le poirier et le cognassier mais est plus fréquente sur le pommier. Elle se manifeste au printemps par un duvet blanchâtre (formé par le mycélium du champignon) qui envahit les feuilles atteintes sur les deux faces. Elle est favorisée par un taux d'humidité et des températures élevées (supérieures à 10 °C).



Fig 6: l'oïdium du pommier sur les feuilles du pommier

3/ Chancre eureupéen (*Nectria galligena*) :

Les arbres sont soumis à l'action de différents agents pathogènes qui infectent et causent des chancres sur les rameaux, les branches et le tronc.



Fig 7: égat du chancre européen sur le tronc du pommier

Importance des dégâts :

- Perte branches, arbres
- Arrachage prématuré de vergers amortissement

Qualité fruits : lorsque la région du calice (œil) est touchée, présence d'une pourriture brune, plus ou moins sèche de l'épiderme. Sous la pourriture, la chair est brune, humide, et ratatinée, créant ainsi une dépression à la surface du fruit. Une masse mucilagineuse blanche peut apparaître lors de conditions humides. Lorsque les lenticelles sont affectées, la pourriture se développe essentiellement dans la zone pédonculaire durant l'entreposage

2.1. LE POIRIER :

2.1.1. Présentation :

Le poirier, arbre fruitier de la famille des rosacées, dont le fruit, ou poire, est présent sur les marchés tout au long de l'année et dont le bois est utilisé en ébénisterie. Le poirier commun est originaire d'Europe. A l'état spontané, il peut atteindre 15m de haut.
Le poirier est cultivé pour ses fruits dans les régions tempérées, dans les vergers privés et dans des champs pour la production commerciale. Le poirier cultivé est greffé sur cognassier ou sur poirier franc (sauvage).

Les feuilles sont ovales et simples, et, contrairement a celles du pommier, lisses et brillantes. La floraison a lieu sur des branches de deux ans, parfois même sur celles d'un an. Les fleurs blanches, disposées en ombelles, présentent cinq sépales, cinq pétales, de nombreuses étamines et un pistil unique.
Le fruit est charnu et plus juteux que la pomme. Les variétés les plus courantes sont la guyot, la williams, la passe-crassane, la doyenné, la beurré-hardy, la conférence, la louise-bonne.

La forme varie de celle d'une pomme à celle d'une goutte d'eau. Selon les variétés, la peau fine des poires prend des couleurs différentes, jaune pâle, vert, rouge et brun. De

même, le parfum qui s'en dégage est variable. Les poires contiennent environ 16% de sucres, des vitamines B et C de petites quantités de phosphore et d'iode.
Les maladies et les ennemis du poirier sont nombreux. Certaines maladies sont dues à des champignons (tavelures, monolioses), d'autres à des bactéries (feu bactérien), d'autres encore des virus (la gravelle à qui l'on doit des poires pierreuses, par exemple). Les principaux animaux ravageurs sont les psylles, le carpocapse, le pou du poirier .

2.1.2. Classification :

-Famille : Rosaceae.
- Sous famille : Pomoideae.
- genre : Pyrus.
- Espèce : Pyruscommunis.

2.1.3. Principaux ravageurs de poirier et leurs dégâts :

Tableau représentatif des différents ravageurs et leurs dégâts sur le poirier :

ESPECE	DEGATS
Cochenille rouge de poirier (Epidiaspisleperiising)	-sa présence entraîne des déformations des rameaux avec méplat et malformation. -éclatement de l'écorce et altération qui peut conduire à la mort des branches et des rameaux -les jeunes arbres sont déformés rabougris et malvenus.
Pou de san gosse quadraspidiotus perniciosus COMST	-jeunes arbres se dessèchent et meurent. -sa présence provoque la chute des feuilles et desséchement des branches.
Zeuzerapyrina	-les chenilles rongent le bois en creusant des galeries sur les grandes branches.
Cochenilles diverses	-se nourrissent en pompant la sève de l'arbre qui va dépérit par manque de nourriture.
Puceron lanigère (Eriosomalanigerum)	-sa présence se remarque sur les branches. - cet insecte se nourrit en suçant la sève. -en outre aux emplacements des piqûres répétées sur les rameaux il se forme des tumeurs protubérantes dégénérant rapidement en chancres.
Gazée (Aporiacratoegi)	- la ponte des œufs est sur la face supérieure des feuilles. -les chenilles en dévorant le parenchyme sans détruit les nervures.
Psylles (Psylla mali)	-les larves s'alimentent par les piqûres répétées sur les organes naissants provoquant l'avortement des fleurs et le jaunissement du feuillage
	-les jeunes fruits sont déformés.
Araignée rouge	-les piqûres sont surtout à la face inférieure

(Paratetranychuspilosus)	des feuilles. Les cellules de parenchyme se vident de leur contenu et se remplissent d'air et les feuilles prennent un aspect grisâtre.
Coupe bourgeons	-Coléoptère de 3mm se nourrit de jeunes bourgeons. -la femelle creuse une cavité dans une jeune pousse pour déposer ces œufs par conséquence cette dernière se flétrit, se dessèche, se recourbe et meurt.
Tigre de poirier (Stephanitispyri)	-la ponte des œufs est sur les feuilles. -après l'éclosion les larves pendant un mois s'aliment des feuilles. -provoque la chute des feuilles
Phytopte du poirier	-sorte d'acarien. -vivant entre les deux épidermes de la feuille et provoquant des cloques plus ou moins décolorées sur les deux faces du limbe. -provoque la chute des feuilles.



Fig 8 Cochenille rouge de poirier



Fig 9 dégât de cochenille rouge de poirier

LE PSYLLE DU POIRIER

Les psylles sont des insectes « piqueurs-suceurs », de l'ordre des hémiptères, ressemblant à de très petites cigales. Leur nom signifie « puce » en grec, indiquant leur faculté à sauter grâce à des pattes arrière renforcées.

Il existe plusieurs genres et de très nombreuses espèces de psylles, qui ont en général, chacune, un hôte spécifique.

La plupart du temps, les dommages inhérents à la présence de l'insecte sont relativement bénins.

En revanche, si les psylles sont en grand nombre ou s'ils sont vecteurs de maladies, ce sont alors des ravageurs dont il faudra se protéger.

Le Psylle du poirier (CacopsyllapyriFoerster, Homoptera, Psyllidae) est le deuxièmeravageur clé du poirier après le Carpocapse.

Les Psylles du poirier sont parmi les ravageurs les plus importants de cette culture, tant par leurs dégâts directs qu'indirects (fumagine, transmission du Peardecline). En effet ce phytoplasme, transmis et surtout réactivé par les Psylles, revêt une importance primordiale pour les jeunes vergers (jusqu'à 5-6 ans), en entraînant des dépérissements parfois conséquents.

La maîtrise du Peardecline ne peut donc être dissociée de la lutte contre ce ravageur.

Dégâts de psylle de poirier :

Le miellat produit en abondance par les larves et notamment par celles qui sont âgées s'écoule des extrémités de l'arbre et provoque des brûlures sur les feuilles et fruits.
La fumagine peut se développer sur ce miellat et former un dépôt noir, préjudiciable à la plante et à la récolte sur pied



Fig 10 Dégâts sur branches



fig 11 :adulte de Psylle de poire

II- Présentation des rosacées à noyaux

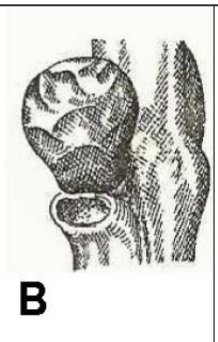
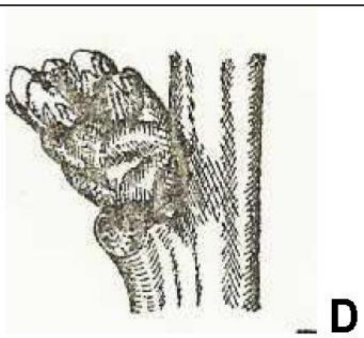
2.1. Le cerisier

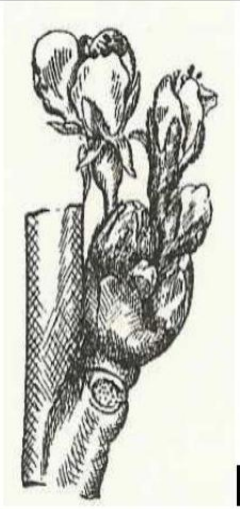
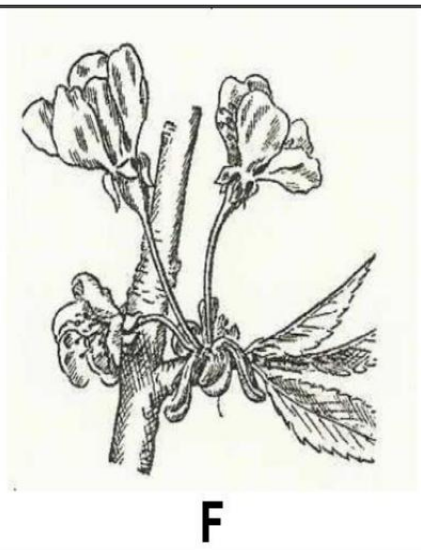
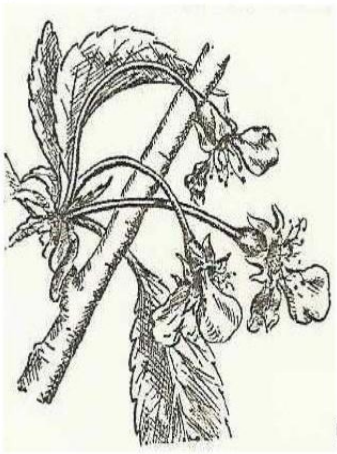
Il comprend également les pruniers, les pêchers, les amandiers et les abricotiers. La classification de ces végétaux cultivés depuis des milliers d'années fruits .
Le cerisier est cultivé pour ses fruits et sa beauté lorsqu'il est en fleurs et également pour son bois. Les variétés cultivées du cerisier sont très nombreuses et ont des fruits de taille, couleur et saveur très diverses. Parmi les plus importantes, on peut citer le merisier, le sainte-lucie et le griottier qui servent de porte-greffe pour les autres variétés et, parmi les variétés greffées :
le guignier et le bigarreau, qui donnent des cerises sucrées.

2.1.1.Classification :

Les cerisiers appartiennent à la famille des Rosacées. Le cerisier doux a reçu le nom de Prunus avium, le cerisier aigre ou griottier celui de P. cerasuset le sainte-lucie, utilisé comme porte-greffe, celui de P. mahaleb.

2.1.2. Stades phénologiques du cerisier

 A	 B	 C	 D
Bourgeon d'hiver Caractérise l'état de repos de l'arbre. Bourgeon entièrement brun, aigu et complètement fermé	**Bourgeon gonflé** Le bourgeon s'arrondit sensiblement et prend à son sommet une coloration vert clair.	**Boutons visibles** Les écailles du sommet s'écartent et laissent voir les boutons verts encore rassemblés.	**Les boutons se séparent** Les boutons se séparent entre eux, tout en restant enveloppés à leur base par les écailles du bourgeon, la pointe blanche de la corolle est visible

 E	 F	 G
On voit les étamines Les premiers boutons s'ouvrent partiellement et laissent apparaître les étamines	**Fleur ouverte** Toutes les fleurs sont ouvertes; c'est la pleine floraison	**Chute des pétales** Les pétales flétrissent et commencent à tomber; les étamines s'enroulent.

 H	 I	 J
Nouaison Tous les pétales sont tombés; la base du calice commence à grossir, la nouaison a eu lieu	**Le calice tombe** La collerette du calice se dessèche, se détache et finit par tomber, laissant le petit fruit à nu	**Jeune fruit** Le jeune fruit grossit rapidement et prend bientôt sa forme normale

2.2. Le prunier

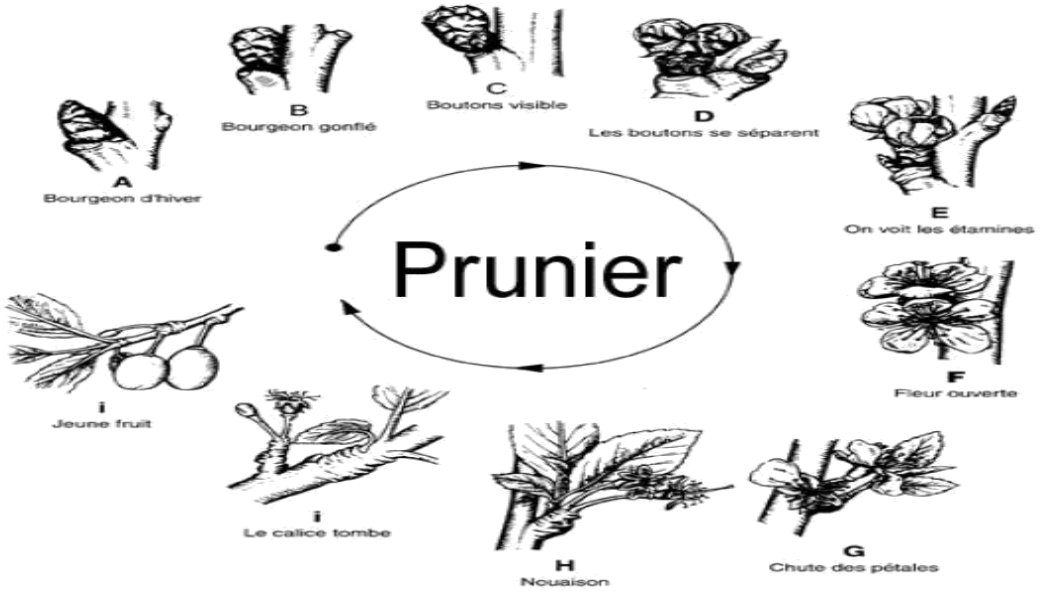
Prunier, arbre fruitier de la famille des rosacées, dont le fruit comestible est la prune. Le genre du prunier comporte d'autres espèces fruitières à drupes comme le pêcher, le cerisier, l'amandier et l'abricotier.

Il existe une douzaine d'espèces cultivées dans les régions tempérées pour leurs fruits et leurs fleurs ornementales l'espèce la plus répandue, cultivée depuis Caspienne, le prunier domestique est très fréquent en Europe.

On en distingue deux groupes : les pruniers à croissance lente et les pruniers à croissance rapide.

2.2.1 Classification :

Le prunier, Prunus, appartient à la famille des Rosacées. Il en existe de très nombreuses espèces, parmi lesquelles : le prunier d'Europe, Prunus domestica, à croissance lente, dont sont issus les quetschiers, le prunier de Damas P. insistitia dont sont issus les mirabelliers, le prunier japonais à croissance rapide, P. salicina.



2.2.2. Stades phénologiques du prunier

2.2.3. Principaux ravageurs et maladies des arbres fruitiers a noyaux

Cochenille virgule	-bouclier allongé brunâtre rassemblant à une moule minuscule	prunier
Pou de San José	-Bouclier grisâtre, circulaire, aplatit dépérissement rapide de la branche.	Cerisier Et prunier
Cochenille rouge du poirier	- Diamètre de 1.4 à 1.8 mm, recouvrant insecte rouge veineux	
Lecanium du Pécher	- Brun rouge, elliptique, crène médiane accusée.	prunier
Tordeuse orientale	-sur les pousses, des petites chenilles blanches puis rose vif avec tête brun clair, longueur est de 12 à 15 mm	
Petite mineuse Du pêcher	- Petites chenilles brunes de 16mm.	Cerisier Et Prunier

Puceron vert	-Feuilles enroulées ou gaufrées par puceron de 2mm vert pales.	
Puceron farineux du pêcher	-Feuilles décolorée ou présentant de petites taches occasionnées par puceron allongé de 3mm vert pale avec pruinosité blanchâtre.	
Araignée rouge	- Feuilles grisâtres satinée par suite piqûre acarien de 0.3mm Rouge vif.	
Tordeuse orientale du pêcher	-Chenille rosé avec tète bun claire de 15mm étroite ayant Peigne anale sur Prunier.	
Hoplocampe du prunier	-Fausse chenille cylindrique légèrement arquée tête jaune Corps blanc jaunâtre a vert claire dégage odeur de punaise entraîne la chute de fruits à partir de la fin du mois de mai.	
Carpocapse des prunes	- Chenille blanche tête et plaque thoracique noire de 10mm Peigne anale fruit exsude gomme après sortie de la chenille.	
Rhynchite bacchus	Larves apodes courte de 9mm épaisse à tête noire pédoncule du fruit incise. - Jeune fruit ranger extérieurement et inférieurement par chenille de 7mm vert pale avec tête et plaques thoracique.	Cerise prunier

CHAPITRE III
Biologie du palmier dattier

1 -Production de dattes et répartition géographique du palmier dattier

1.1.Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds , Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et auMoyen- Orient.

L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche .Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIIIème siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes.

Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie. La production mondiale de dattes est d'environ 7 millions de tonnes par année et a plus que doublé depuis les années 1980. Cela place la datte au 5ème rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi- arides.

D'après la F.A.O, la production mondiale de dattes est estimée à 7.62 millions de tonnes en 2010 (FAO, 2010).

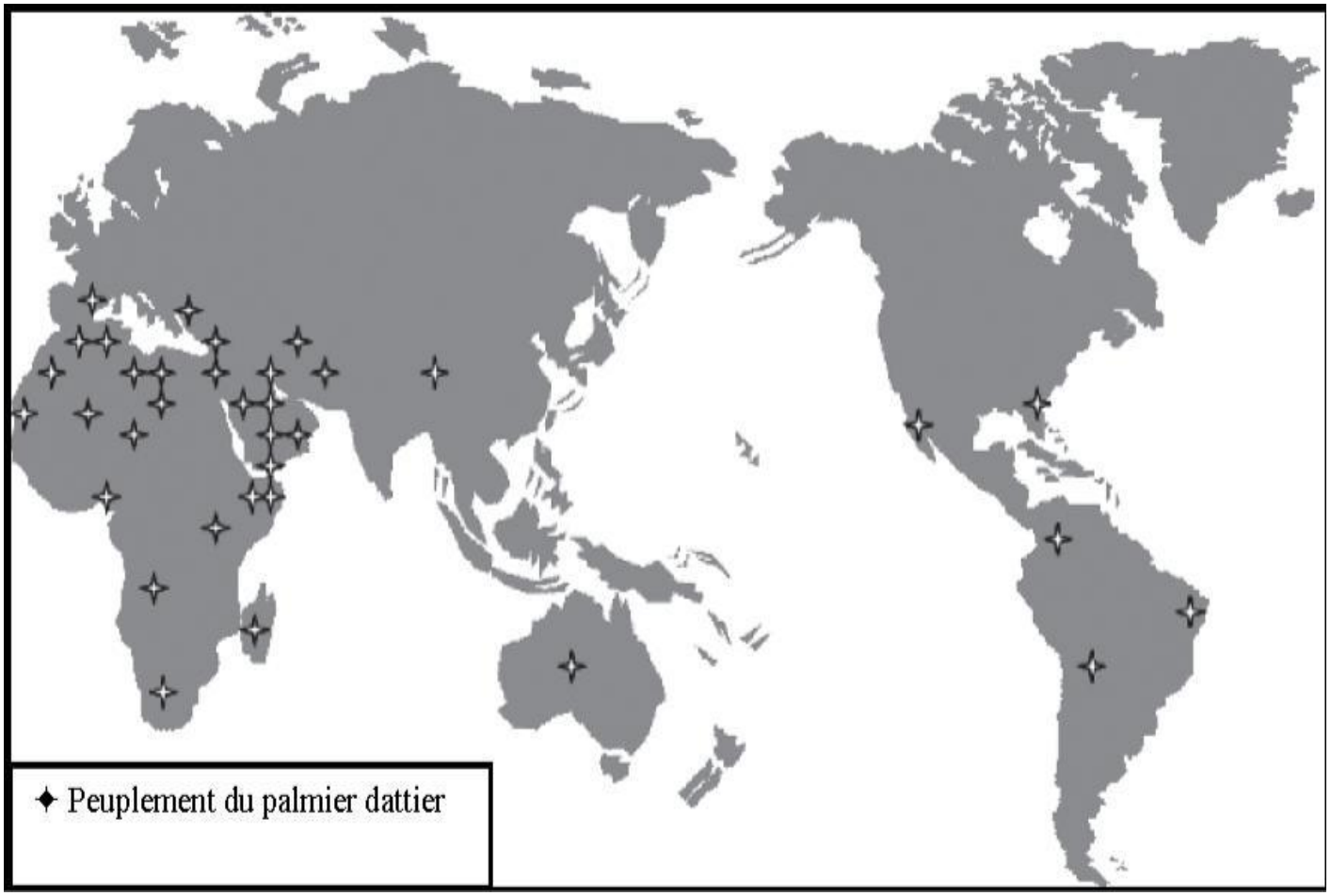


Figure 1 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde

(El Hadrami et El Hadrami, 2007)

1.2. En Algérie

La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50 %) de dattes demi molles (Deglet Nour), 164.453 tonnes (33 %) des dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83.128 tonnes soit 17 % des dattes molles (Ghars et analogues).

Actuellement, la palmeraie algérienne est constituée de plus de 11 millions de palmiers répartis à travers 09 wilayas sahariennes : Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf.

Le palmier dattier se trouve également dans d'autres wilayas situées dans des zones de transition entre la steppe et le Sahara que l'on considère par rapport aux palmeraies sahariennes, de « marginales ».

En Algérie, la superficie occupée par le palmier dattier couvre 103.129ha. Elle diffère d'une wilaya à une autre. La superficie la plus importante concerne les wilayas de Biskra et d'El-Oued atteignant toutes les deux 53.533ha soit 52%, soit plus de la moitié de la superficie totale par le palmier dattier.

II- Généralités sur le palmier dattier

Le nom scientifique du palmier dattier est ***Phoenix dactylifera L***. qui provient du mot Phoenix qui signifie dattier chez les phéniciens, et dactylifera, du terme grec dactulos signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit.
Phoenix dactylifera est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des Palmaceae, et à la sous-famille des Coryphineae. La famille des Palmaceae compte environ 235 genres et 4000 espèces.

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations des ses produits et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes.

III- Classification du palmier dattier

La place du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée ci-dessous (Feldman, 1976) :

Groupe : Spadiciflores
Ordre : Palmales
Famille : Palmacées
Sous-famille : Coryphoïdées
Tribu : Phoenicées
Genre : Phoenix
Espèce : Phoenix dactylifera L.
Le genre Phoenix comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est dactylifera et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important .

IV- Biologie du palmier dattier

4.1. Présentation de l'espèce

Le palmier dattier est une plante dioïque. Il comporte des pieds mâles (dokkar) et des pieds femelles (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de graines (noyaux) que par plantations des rejets (djebbars). La multiplication par noyaux ne reproduit pas fidèlement la « variété » dont il est issu.

On obtient en moyenne par semis de noyaux, 50% de sujets mâles et 50% de sujets femelles. L'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance. A l'origine, cette méthode de multiplication permettait aux phoeniciculteurs d'opérer des sélections parmi les meilleurs plants issus de noyaux et de les multiplier ensuite par voie végétative. Ainsi, les individus de palmiers actuels ne sont que le produit de cette sélection et ne sont en fait que des cultivars.

En resumé, la multiplication du palmier dattier se fait donc par :

- Rejet **:** qui reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère (sexe, aptitudes, qualité des fruits…). C'est la seule méthode utilisée par les phoeniciculteurs pour la reproduction du dattier.
- Gourmand ou roukab **:** les gourmands se développent haut sur le tronc ou sur le stipe.

Ils s'enracinent moins vite, ont un taux de reprise plus faible, mais surtout ils ont une très forte tendance à dégénérer.

- Culture in vitro **:** face aux maladies cryptogamiques et virales (exemple : Bayoud ou fusariose vasculaire du dattier) et pour pallier aux problèmes de disparition des variétés ne présentant peu ou plus de rejets, les techniques de multiplication in vitro peuvent être un relais efficace des techniques traditionnelles.

4.2. Morphologie du palmier dattier

4.2.1. Le système racinaire

Munier (1973) note que le système racinaire est de type fasciculé. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que des radicelles et le bulbe ou plateau racinaire est volumineux et est émergé en partie au-dessus du niveau du sol (Fig.)

4.2.2. Le stipe ou tronc

Le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux (Fig.)
Le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf ».Un palmier peut donner environ 17 rejets au cours de son existence.

4.2.3. Les feuilles

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « life » (Fig.3).

Les palmes sont en nombre variable sur palmier.

Le palmier le mieux tenu contient de 50 à 200 palmes. De nombreuses palmes constituent la couronne.

4.2.4. Les organes floraux

D'après Peyron (2000), tous les Phoenix, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour sont portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Selon le même auteur, l'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe.

4.2.4.1. La fleur femelle

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés. Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un

seul ovule (Fig.4). La sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année.

4.2.4.2. La fleur mâle

De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathes soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (Fig.4).Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen. Chaque spathe porte 160 branchettes et donne 40 à 45 g de pollen.

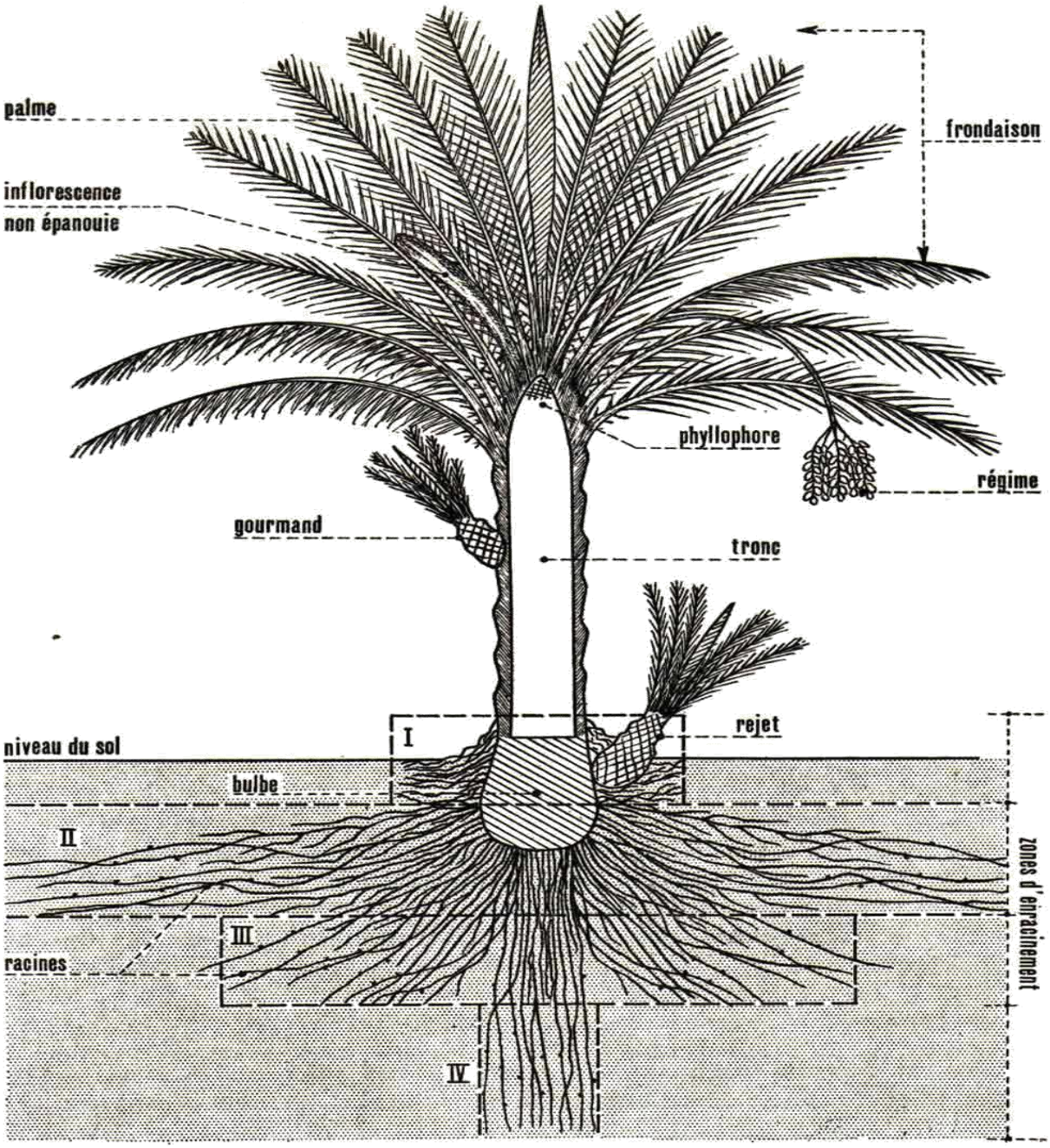


Figure 2 : Schéma du palmier dattier

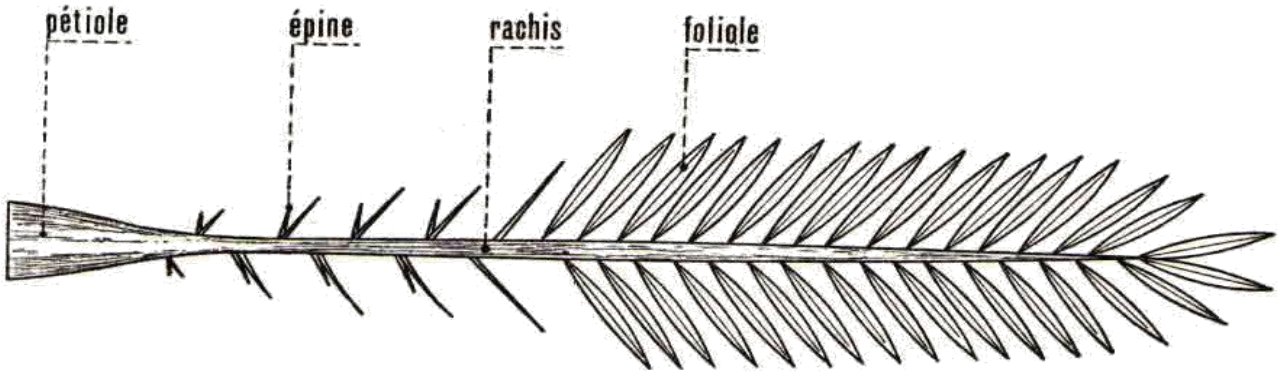


Figure 3 : Schéma d'une palme

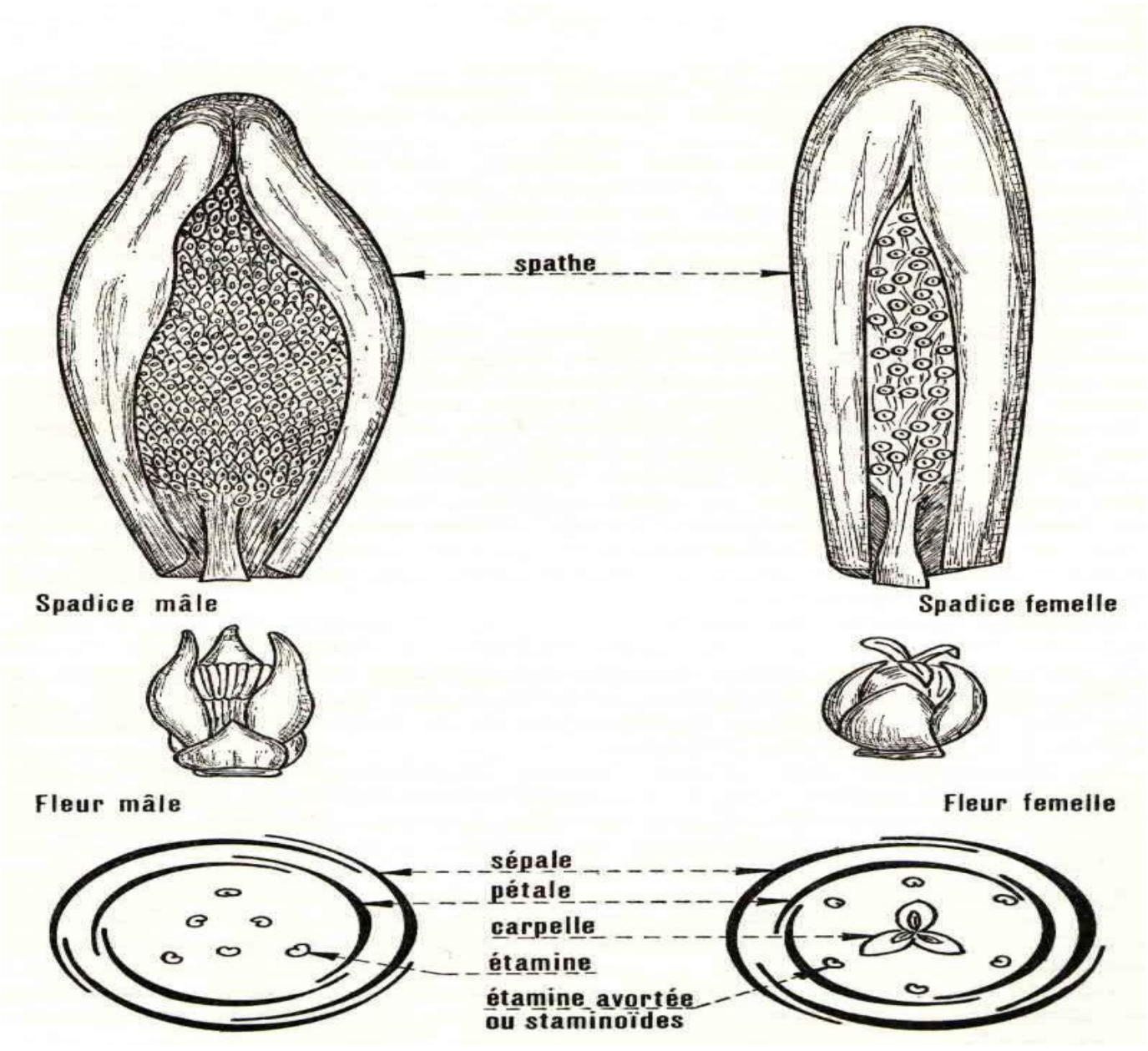


Figure 4 : Inflorescences et fleurs du palmier dattier

4.3. Cycle de développement

Le palmier dattier en Algérie comporte généralement quatre phases de développement:

- Phase jeune

Depuis la plantation jusqu'aux premières productions. Cette phase dure entre 5 à 7 années, selon le milieu et les soins apportés à la culture.

- Phase juvénile

C'est la pleine production. Elle se situe autour de 30 ans d'âge du palmier.

- Phase adulte

Autour de 60 ans d'âge, début de décroissance de la production surtout si le palmier est dans des conditions de culture médiocres.

- Phase de sénescence

80 ans et plus. Chute de la production.

Dans le tableau ci-dessous, nous présentons le cycle végétatif annuel du palmier dattier Tableau 2 : Cycle végétatif du palmier dattier.

Stade et période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Apparition des spathes (floraison)	■											
Croissance des spathes		■										
Ouverture des spathes(fécondation)			■	■								
Nouaison					■							
Grossissement des fruits						■	■					
Prématuration (Bser)								■				
Maturation (Tmar)									■			
Récolte										■	■	
Repos végétatif											■	■

V-Exigences du palmier dattier

Le palmier dattier exige pour se développer et surtout pour mûrir ses fruits un milieu particulier avec des facteurs limitant dont : une température élevée, une absence presque totale de pluies et une hygrométrie faible ; Ceci explique son existence dans les régions arides et semi-arides du globe.

5.1. Température

On calcule ses besoins par la somme des températures moyennes journalières qui doivent être supérieures à 18 °C pendant la période allant de la floraison à la maturation.

La température de 10 °C est généralement considérée comme le point 0 de végétation ; L'intensité maximale de végétation est atteinte à 32 °C ; elle se stabilise ensuite pour décroître vers 38 °C à 40 °C.
Le froid se manifeste aussi, sans commettre de dégâts, sur l'activité végétative, par un retard de la reprise de la végétation ; au dessous de 7 °C, sa croissance s'arrête, c'est le repos végétatif. Si la température descend au dessous de 0 °C pendant une certaine durée, elle entraîne le dessèchement partiel ou total des feuilles.

5.2. Luminosité

Le palmier dattier est une espèce héliophile, il est cultivé dans les régions à forte luminosité celle-ci est nécessaire pour la photosynthèse et la maturité des dattes mais il faut éviter les densités trop fortes qui favorisent l'émission des rejets plutôt que la maturation des dattes

5.3. Humidité de l'air

L'humidité de l'air a une influence importante sur le palmier, elle peut jouer sur : l'apparition des maladies, la qualité des dattes (dattes molles ou sèches, pourriture) et l'époque de la maturation des dattes (maturation rapide en cas de faible humidité avec des vents chauds et secs),

5.4. Vents

Les vents ont une influence néfaste sur la végétation. Ils provoquent un dessèchement et une évaporation interne, occasionnent des pertes d'eau abondantes, brûlent les feuilles surtout des jeunes palmiers et provoquent des tâches et brûlures sur les jeunes fruits. Enfin dans certaines régions, ils provoquent des accumulations de sables qui envahissent peu à peu les palmeraies.

5.5. Eau

Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions arides et semi-arides chaudes du globe, cependant sa culture est toujours localisée aux endroits où les ressources hydrauliques sont pérennes pour subvenir à ses besoins.
En Algérie, les doses d'irrigation utilisées en phœniciculture sont de l'ordre de 28.000 m 3 /ha/an (Q=0,9 litre/s/ha) dans la région d'Oued Righ et de 95.000 m 3 /ha/an (Q=0,5litre/s/ha) dans les Zibans.
Un manque d'eau se manifeste par une diminution en hauteur du bouquet central et en grosseur du stipe. Le dattier supporte des eaux salées (chargées en NaCl et MgCl 2), mais il donne des meilleurs résultats économiques lorsqu'il est irrigué avec de l'eau douce ; La tolérance en sel est un caractère variétal citant à titre d'exemple : dans la région d'Oued Righ les variétés Ghars et Degla Beida sont plus tolérantes que la Deglet Nour.

5.6. Sol

Le palmier dattier est très accommodant sur la nature du sol vit dans les sols les plus variés, depuis des sables presque purs, jusqu'à des sols à fortes teneurs en argile. On n'obtient une croissance normale et une bonne production que si le sol permet la pénétration de l'eau à une profondeur de 2à 2,5 m ; de ce fait les plus belles palmeraies se trouvent sur des sols limoneux sableux. Le palmier dattier craint aussi les sols riches en argile. Le dattier est susceptible de vivre dans des terres contenant jusqu'à 3 à 4 % de sel. Mais malgré cette résistance, le palmier dattier ne se développe plus à des concentrations d'environ 6% en sels.

Maladies et principaux déprédateurs du palmier dattier

6.1. Maladies du palmier dattier

6.1.1. Le Bayoud :

C'est la maladie cryptogamique la plus grave du palmier dattier, causée par un champignon ***Fusarium oxysporum*** forme spéciale ***albidinis***.
L'épidémie a commencé en Algérie en 1898 à Béni Ounif à cause des apports de rejets ou d'autres matériaux contaminés, à partir des oasis frontalières marocaines. Il constitue un véritable fléau pour les zones phœnicicoles d'une partie de l'Afrique du Nord et constitue une menace pour tous les pays qui en sont indemnes.
En Algérie, ce sont surtout les palmeraies du Sud-ouest qui sont atteintes. Actuellement, la maladie a gagné la région du M'Zab et menace les zones du Sud-est où sont concentrées les plus grandes palmeraies algériennes avec principalement la variété Deglet-Nour .
C'est un Ascomycète imparfait présent dans le sol des palmeraies et qui devient virulent au contact des racines du palmier dattier, où s'effectue la pénétration, puis il envahit les éléments vasculaires des palmes. Ce qui provoque le blanchissement progressif et le dessèchement des palmes, d'où le nom de la maladie. Lorsque le bourgeon terminal est atteint, l'arbre meurt au bout de quelques mois ou quelques années après l'apparition de la maladie.
Les seules voies efficaces de lutte contre le Bayoud sont :
Les mesures prophylactiques qui permettent d'empêcher le transport de matériel végétal contaminé (rejets, fragments de palmier mais aussi le fumier et la terre) d'une palmeraie atteinte à une autre saine.
L'utilisation de variétés résistantes, et la seule reconnue résistante en Algérie est la variété AKERBUCH dont il existe une petite population dans le Touat mais aussi dans le M'Zab. (Fig.).



Figure : Dégâts du Bayoud sur le palmie dattier

6.1.2. Le Khamedj (Pourriture des inflorescences)

Cette maladie est causée par le champignon: ***Asperginiella scaettae*** que l'on trouve toujours à l'état pur dans les tissus atteints. Le premier symptôme de la maladie se révèle par l'apparition d'une ou de deux tâches rouilles ou brunes à la surface externe des spathes encore fermées ;

La spathe ne s'ouvre pas à cause de la pourriture totale de son contenu où le champignon a déjà envahi les inflorescences
La lutte contre cette maladie se fait par des mesures culturales consistant à un nettoyage de l'arbre après la récolte et éviter l'usage de pollen issu de spathes infectées. La lutte chimique consiste à une pulvérisation par fongicide sur la couronne foliaire du palmier, deux applications suffisent : une juste après la récolte et le nettoyage du palmier et l'autre au moment de l'émergence des spathes.

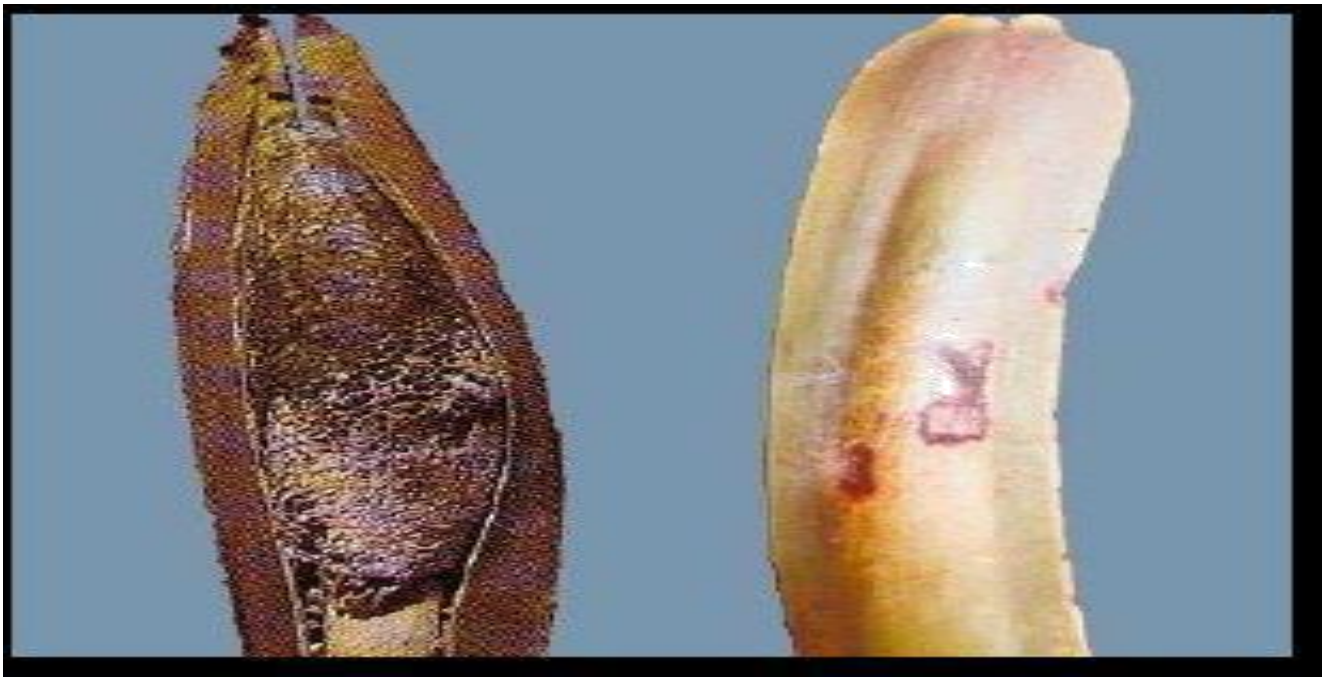


Figure 6 : Dégâts du Khamedj sur inflorescence

6.2. Principaux déprédateurs du palmier dattier

6.2.1. Le Boufaroua, Oligonychus afrasiaticus (Mc Gregor, 1939)

L'acarien du palmier dattier, Oligonychus afrasiaticus (Mc Gregor, 1939), localement appelé Boufaroua est l'un des principaux ravageurs du palmier dattier particulièrement dans le stade de fructification d'où il rend la totalité des récoltes impropres à la commercialisation et à la consommation humaine dans les zones infestées. Le Boufaroua est très répandu dans toutes les palmeraies du monde, il a été signalé en Mauritanie et en Lybie, en Tunisie, en Tchad, au Niger au Mali et au Maroc et en Egypte étudié en Iraq en Iran en Israël.
En Algérie, il a été signalé pour la première fois par MARC-ANDRE en 1932, cela était confirmé par les travaux de en 1986 et en 1988 dans toutes les palmeraies algériennes notamment celles de Ghardaïa, Ouargla, El-Oued et Biskra.

6.2.2. La cochenille blanche, Parlatoria blanchardi (Targioni-Tozetti, 1892)

Parmi les différents ravageurs qui s'attaquent aux palmiers dattiers et à leur production, la Cochenille blanche Parlatoria blanchardi Targ. qui appartient à la famille des Diaspididae (Homoptères) est la plus fréquemment rencontrée.
La cochenille blanche du palmier dattier est signalée pour la première fois en 1868 par Blanchrd dans la région d'Oued Righ, dans le sud algérien. Targioni-Tozzetti la décrit en1982 sous le nom de Aonidia blanchardi, puis en 1905, Langreen la nomme Parlatoria blanchardi ou cochenille blanche du palmier dattier.

Cet insecte est vastement présent dans toutes les aires de plantation du dattier ; sa répartition s'étend des Indes aux régions sud -maghrébines en passant par l'Iran, l'Irak, l'Arabie, l'Egypte et la Tripolitaine. Elle atteint le continent américain vers 9810 au nord (Californie, Arizona) et en 1928 au sud (Argentine) et 1929 (Brésil). Entre-temps, elle fut signalée en Australie en 1894.

6.2.3. Le foreur des palmes, Apate monachus (Fab., 1775)

Apate monachus Fab. est le nom du foreur des palmes, un coléoptère appartenant à la famille des bostrychidae ; C'est une espèce xylophage, répandue dans toute l'Afrique tropicale, le moyen orient et au bassin méditerranéen, notamment en Algérie, en Libye, et enTunisie
En Algérie, l'Apte monachus Fab. est répandu dans les Oasis de Oued Righ, Souf et Ziban, il s'attaque à divers essences ligneuses et fréquemment au palmier dattier. Les dégâts de l'Apate monachus passaient autrefois inaperçus mais commencent actuellement à avoir de l'ampleur surtout dans les régions du sud -est algérien. Le stade ultime des dégâts peut entraver la vie normale du palmier, par diminution de la photosynthèse au niveau des palmes attaquées, provoquant ainsi un déséquilibre physiologique qui aboutit un affaiblissement général de l'arbre.

6.2.4. La pyrale des dattes, Ectomyelois ceratoniae (Zeller, 1839)

Ectomyelois ceratoniae Zeller, est le nom du vert ou la pyrale de la datte. Ce lépidoptère appartenant à la famille des pyralidae est signalé dans la région du bassin méditerranéen et du proche orient notamment au Maroc, en Algérie, Tunisie, Libye et Égypte.
Ectomyelois ceratoniae a deux zones de multiplications en Algérie :
-la première, une bordure littorale de 70 à 80 km de large s'allongeant sur près de 1000km--la seconde, constituée par l'ensemble des oasis.
La pyrale infeste les dattes en plein champs sur le palmier et poursuit sa prolifération en altérant leurs qualité marchande et les rend antinconsommables.
En Afrique du nord, les dégâts causés par la pyrale des dattes peut atteindre 30% de la production. En Algérie, 25 à 30% des dattes sont défavorisées annuellement à l'exportation voir au marché local.

CHAPITRE IV
Biologie de l'olivier

Position systématique et caractères botaniques de l'olivier

1.1.1. Origine

Selon des études archéologiques et paléobotaniques, on pense que la domestication de l'olivier aurait pris naissance comme celle de la plupart des espèces fruitières, au proche orient au quatrième millénaire avant notre ère.
Il serait originaire de l'Asie mineure avant de s'étendre de la Syrie jusqu'à la Grèce, en passant par l'Anatolie. D'autres auteurs le situent dans le bassin méditerranéen. Certains considèrent l'Ethiopie comme son lieu d'origine avant qu'il ne s'étend à la basse Egypte. La thèse la plus fréquemment retenue est celle de DE CANDOLLE qui désigne la Syrie et l'Iran comme lieux d'origine. De là, l'expansion de la culture oléicole se fit d'Est en Ouest et se répandit dans le bassin Cicum-Méditerranéen. Des analyses du charbon et du pollen conservés dans certains grisements ibériques attestent que l'oléastre existait en Afrique du Nord dès le XIIème millénaire et certainement bien avant.

L'olivier n'est pas groupé dans la même région du globe. Les espèces sont séparées les unes des autres par des distances considérables ou reliées par des intermédiaires appartenant au même groupe végétal. On doit reconnaître, cependant qu'elles ont tendance à prospérer dans les parties les plus chaudes de la terre, ce qui constitue entre elles une relation climatique évidente, mais avec une forte concentration entre les 25° et 45°de latitude.

1.1.2. Systématique

L'olivier fait partie du Règne des Plantae, à la Division des Magnoliophyta, à la Classe des Magnoliopsidae , à l'Ordre des Magnoliophulariales, à la Famille des Oleaceae, au Genre Olea et à l'espèce Olea europaea L. L'Olea europea se divisait en deux grands groupes:

1.1.3. Botanique

Le développement du système racinaire de l'arbre est surtout fonction des caractéristiques physico-chimiques du sol. En fait, l'olivier adaptera son système racinaire à la profondeur du sol, suivant sa texture et sa structure. Les racines de l'olivier sont capables d'extraire de l'eau en exerçant une importante force de succion lui permettant de prospérer là où d'autres se flétriraient.
Le tronc est généralement de couleur grise d'un aspect rugueux et tortueux lorsqu'il est dans la force de son âge (figure 1.). Les rameaux peuvent être des gourmands vigoureux et verticaux. Il existe aussi des rameaux de prolongement portant à leur extrémité un bouquet de pousses feuillées de deux ans.

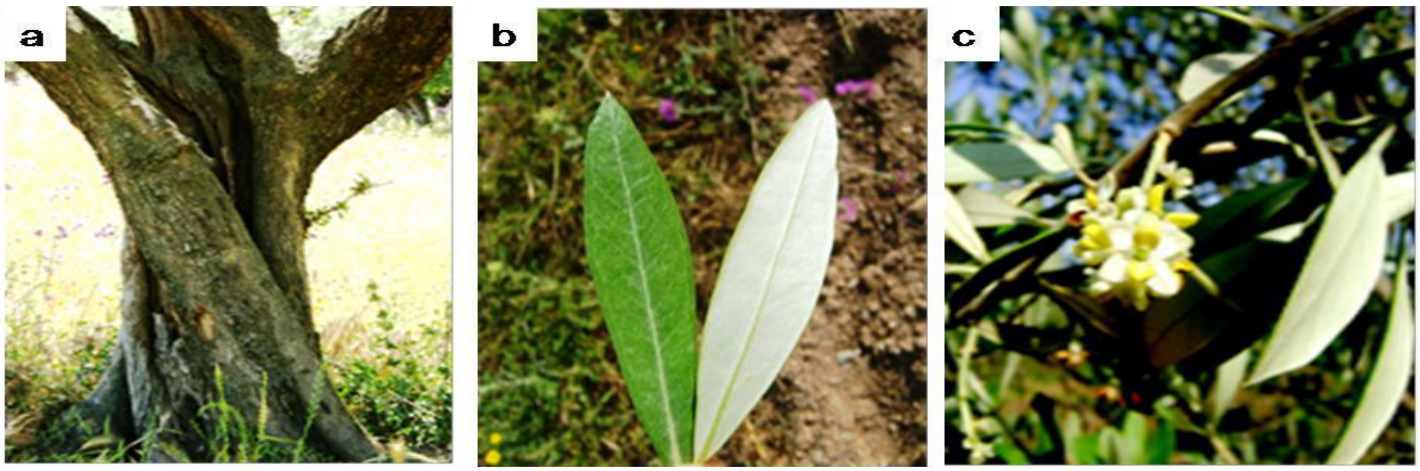


Figure 1 a : **Le tronc, b : Les feuilles, c: Les fleurs.**

La frondaison est composée de feuilles opposées, étroites, persistantes, allongées, enroulées sur les bords, coriaces, vert-gris luisant au dessus, argentées en dessous, de 3 à 8 centimètres selon l'espèce (figure 1.1 b). Elles restent en place trois ans et se renouvellent donc par tiers tous les ans. Les fleurs de l'olivier sont portées par des rameaux d'un an (figure 1.1 c). Elles se présentent sous forme de grappes florales à l'aisselle des feuilles. Ces grappes portent 4 à 6 ramifications secondaires. Le nombre de fleurs par grappe est très variable selon les variétés. Il varie de 10 à 40 fleurs par grappes et atteint 200 000 à 400 000 par arbre.
Le fruit, l'olive, est une drupe dont la peau est recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau avec une pulpe charnue riche en matière grasse stockée durant la lipogenèse, de la fin août jusqu'à la véraison. D'abord vert, il devient noir à maturité complète. Le noyau très dur, osseux, est formé d'une enveloppe qui se sclérifie l'été à partir de la fin juillet, et contient une amande avec deux ovaires, dont l'un est généralement stérile et non fonctionnel. Cette graine (rarement deux) produit un embryon, qui donnera un nouvel olivier si les conditions sont favorables.
Le noyau très dur, osseux, est formé d'une enveloppe qui se sclérifie l'été à partir de la fin juillet, et contient une amande avec deux ovaires, dont l'un est généralement stérile et non fonctionnel.
Cette graine (rarement deux) produit un embryon, qui donnera un nouvel olivier si les conditions sont favorables.

1.2. Phénologie

1.2.1. Cycle de développement de l'olivier

Le déroulement annuel du cycle végétal de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen. LOUSSERT et al résument le cycle végétal annuel par les étapes suivantes :

Le repos hivernal qui s'étend de novembre à février
Le réveil printanier (mars- avril) se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons auxiliaires, en donnant soit du bois (jeunes pousses), soit des fleurs.
La floraison (mai- juin) : l'inflorescence se développe au fur et à mesure que la température printanière s'adoucit et les jours s'allongent. Les premiers travaux de ACHOUR ont montré que la floraison et la fructification étaient directement proportionnelles à la quantité de froids hivernaux. Cette quantité de froid requise pour une floraison maximum varie avec la variété.
La première manifestation de la différentiation florale n'apparaît pas avant la mi-mars, après les périodes normales de froid.
-Le durcissement du noyau (juillet-aout) : l'endocarpe se sclérifie, les fruits grossissent pour atteindre leur taille normale fin septembre-octobre.

-La maturation est plus ou moins rapide, suivant les variétés, la récolte s'effectue de la fin septembre pour les variétés précoces récoltées en vert, jusqu'en février pour les variétés tardives à l'huile.
Chaque stade est décrit comme suit (figure 1 .2),
-Stade A: C'est le stade hivernal, le bourgeon terminal et les yeux axillaires sont en repos végétatif.

-Stade B: C'est le réveil végétatif, le bourgeon terminal et les yeux axillaires amorcent un début d'allongement.
-Stade C: C'est la formation des grappes florales, en s'allongeant la grappe fait apparaître les différents étages de boutons.
-Stade D: Il correspond au gonflement des boutons floraux, les boutons s'arrondissent en gonflant, ils sont portés par un pédicelle court. Les bractées situées à leur base s'écartent de la hampe florale.

-Stade E: où la différenciation des corolles, la séparation du calice et de la corolle sont visibles. Les pédicelles s'allongent, écartant les boutons floraux de l'axe de la grappe.
-Stade F: début de floraison, les premières fleurs s'épanouissent après que leurs corolles soient passées du vert au blanc. Le Stade F1 se caractérise par la pleine floraison où la majorité des fleurs sont épanouies.
-Stade G: Chute des pétales, les pétales brunissent, se séparent du calice. Ils peuvent subsister un certain temps au sein de la grappe florale.
-Stade H: C'est la nouaison, les jeunes fruits apparaissent mais dépassent peu la cupule formée par le calice.
-Stade I: Il correspond Grossissement des fruits (1er stade), les fruits subsistant grossissent pour atteindre la taille d'un grain de blé. Stade I1: Grossissement des fruits (2ème stade), les fruits les plus développés atteignent 8 à 10 mm de long et il ya début de lignification des noyaux.

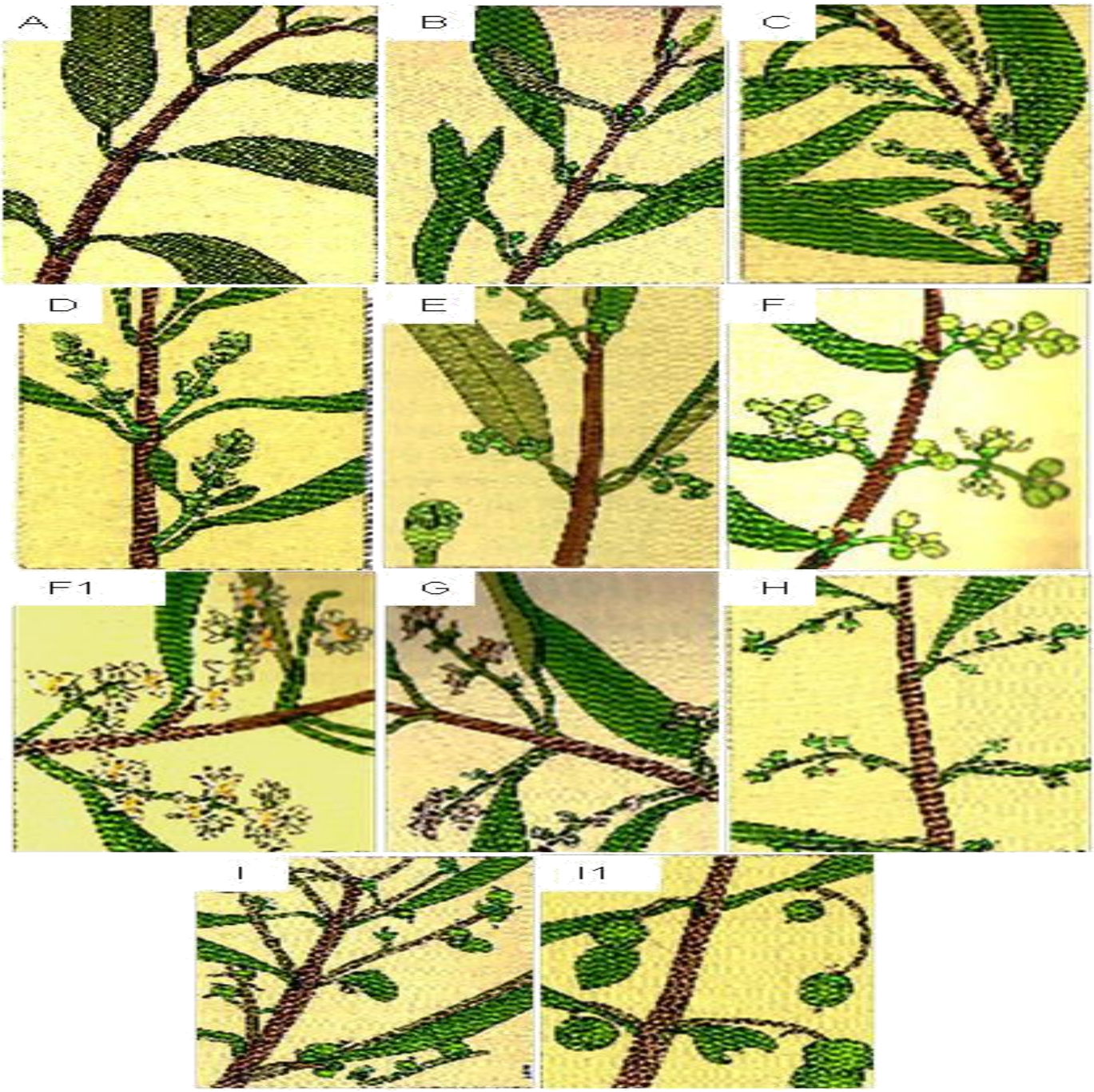


Figure 2 : Stades repères de l'olivier

1.3. Répartition et production de l'olivier en Algérie

La répartition du verger oléicole est en fonction du milieu naturel et du mode de conduite. L'oliveraie Algérienne est constituée par :
Une oliveraie traditionnelle représentant environ 83% du verger oléicole national, localisée en zone de montagne dans les wilayas de Tizi-Ouzou, Sétif, Constantine, sur des terres accidentées et marginalisées dans la production d'olive à huile. La densité moyenne de plantation est de 40 à 70 arbres par ha, mais la répartition des arbres reste très hétérogène et leur âge dépasse très souvent 75 ans, c'est l'âge limite de pleine production.
L'oliveraie moderne est localisée dans les plaines de l'ouest du pays, spécialisées spécialement dans la production d'olive de table et représente environ 17% du verger oléicole national. Les plantations sont régulières et parfois récentes, les arbres sont cultivés avec une plantation de 100 à 120 arbres par hectare.

Selon un bilan provisoire du ministère de l'Agriculture et du développement rural, la production oléicole réalisée durant la campagne 2010-2011 s'est élevée à 5,242 millions de quintaux (qx), en hausse de 66% par rapport à la saison 2009-2010, dépassant les prévisions d'avant campagne. La superficie récoltée actuellement est de 201,669 (ha) soit 86% des superficies à récolter, évaluées à 234,177 ha. Cette production comprend 1,912 million de qx d'olive de table, 3,33 millions de qx d'olive à huile et une production de 41,781 tonnes d'huile, soit 567,497 hectolitres (hl). Cette production représente une augmentation de 11% par rapport à celle de 2008-2009 (Source Ministère de l'Agriculture, 2010).

1.4. Domaines d'utilisation de l'olivier

L'olivier, et ses qualités d'olive à deux fins permettent de l'utiliser soit pour la conserverie (olive verte et olive noire), soit pour la production d'huile qui constitue une caractéristique de l'agriculture et de l'alimentation de la région méditerranéenne, puisque c'est dans cette région du monde que se trouve l'essentiel de la production et de la consommation. L'huile d'olive est à hautes vertus diététiques et biologiques, car elle contient toutes les substances qui se trouvent dans le fruit dont elle est extraite par des moyens mécaniques. La meilleure connaissance des caractéristiques organoleptiques de l'huile d'olive tend à faire augmenter la consommation du produit.
Les arbres de l'olivier protègent par ailleurs nos sols et représentent un élément de la lutte contre la désertification.

1.5. Exigences agro-climatiques

1.5.1. Exigences édaphiques

L'olivier étant un arbre très robuste et rustique, il peut s'adapter à tous les types de sols, excepté les sols humides. Néanmoins, il préfère les sols caillouteux car les meilleures terres sont celles qui ont une charge caillouteuse de moins de 5%.
En conditions pluvieuses, la gamme des terrains convenables à la culture de l'olivier est large, à condition de drainer ; tandis que la réussite des plantations est fonction de la nature du sol (profondeur, capacité de rétention etc). Mais, il ne faut pas que la roche mère soit qu'à quelques centimètres de profondeur ou que le calcaire soit trop compact.

1.5.2. Exigences climatiques

1.5.2.1. Les températures

Les oliviers en régions trop chaudes se couvrent de feuilles mais ne portent pas de fruits. C'est ce qui s'explique que l'arbre peut supporter des froids allant jusqu'à -10oC (température moyenne est de 16 à 22oC) et n'apprécie pas beaucoup une trop grande humidité. Par contre, la sécheresse de l'été va profiter à la maturation et à la constitution des bourgeons de l'année suivante.

1.5.2.2. La pluviométrie

L'étude des précipitations doit être abordée de pair avec les caractéristiques agro physiques du sol d'une part et avec le choix de la densité de plantation des oliviers d'autre part.
L'olivier végète et produit normalement avec 600 mm de pluie bien répartis. Entre 450 et 600 mm, la production est possible à condition que les capacités de rétention en eau du sol soient suffisantes (sol profond argilo-limoneux). Avec une pluviométrie inférieure à 200 mm, l'oléiculture est économiquement non rentable.

1.6. Conduite du verger

Les différentes pratiques culturales ont fait l'objet de nombreuses expérimentations au cours de la dernière décennie. La préparation et l'entretien du sol en verger sont raisonnés en fonction de l'optimisation du sol, mais également de l'environnement (érosion et résidus de pesticides). La conduite ou la gestion de l'oliveraie doit reposer sur les étapes suivantes comprenant la fertilisation, l'irrigation, les travaux du sol, la taille, la protection phytosanitaire et enfin la récolte.

1.6.1. Fertilisation et irrigation

Il est constaté que l'apport des fertilisants augmente sensiblement la production de l'olivier. Selon les quantités d'olives produites par arbre, il faut de 1,2 kg à 3 kg d'ammonitrate 33,5% en tant que fertilisation azotée.
L'irrigation est une opération importante pour l'exploitation et la rentabilisation du verger. L'irrigation d'appoint à la sortie de l'hiver ou au début du printemps auront une influence sur le départ de la végétation, le développement des rameaux et la formation de fleurs. L'irrigation permanente active l'activité végétative, favorise l'assimilation des éléments fertilisant et assure des productions de haut niveau.

1.6.2. Les travaux du sol et la taille

Les travaux du sol sont complémentaires à la fertilisation minérale et organique ainsi que la satisfaction des besoins en eau.
Les labours profond s'effectuent en décembre-janvier afin d'enfuir les engrais, la végétation et favoriser la pénétration et le stockage de l'eau dans le sol. Les labours superficiels se pratiquent en avril-mai, 1 à 2 labours après germination des adventices et avant leur floraison. En juillet-août 1 à 2 labours sont réalisés pour éviter la formation d'une croûte qui favorise l'évapotranspiration
La taille est une opération destinée à accroitre la production de fruits, en augmentant leur calibre, et freiner le vieillissement de l'arbre en éliminant les superflus. La taille de l'olivier est fonction de son âge, de la lumière, de l'aération, du rapport feuilles/bois et du rapport feuilles/racines. Il existe plusieurs techniques de taille : d'entretien, de ravalement, de rajeunissement, et de régénération.

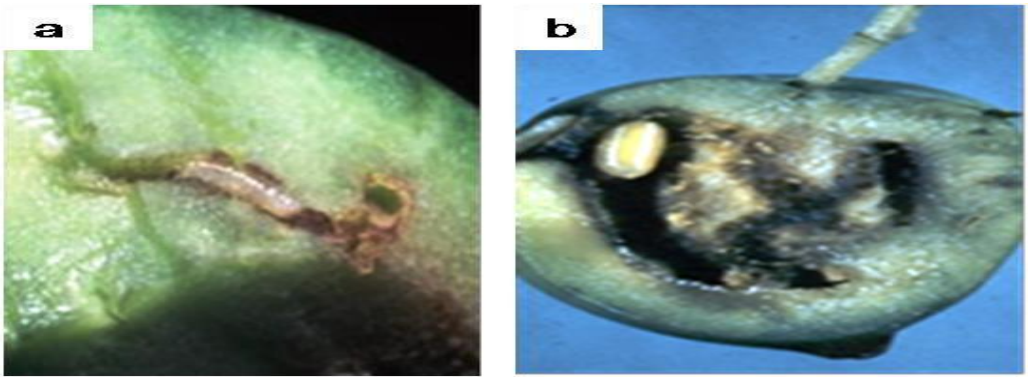
1.7. DIFFERENTS RAVAGEURS DE L'OLIVIER

1.7.1. La mouche de l'olive : Dacus olea (Gmelin, 1790)

La mouche de l'olive possède un cycle bien connu, marqué par trois stades très différenciés. La pupe passe l'hiver dans le sol ou dans les olives adultes et donne un imago qui émerge au mois de mai.
Cet adulte va pondre dès le mois de juin dans les olives les plus attractives, et donne naissance à la première génération.
Les larves se développent aux dépens de la pulpe des drupes



Adulte de la mouche d'olivier



a: Jeune asticot de mouche dans la pulpe de l'olive, b : Pupe

Figure 3 : différents dégâts de la mouche de l'olivier

Ces dernières se pupéfient à l'intérieur du fruit, donnant un adulte.
Une deuxième, puis une troisième génération se succèdent ainsi et des fois plus.

Les dégâts sont de trois ordres :

- une perte de récolte par la chute des fruits,
- une diminution du rendement en huile,
- la détérioration de la qualité de l'huile par augmentation de son acidité, due à l'oxydation des fruits atteints.

1.7.2. La teigne de l'olivier : Prays oleae (Bernard, 1788)

C'est un petit papillon qui appartient à l'ordre des lépidoptères et à la famille des Teneidae.



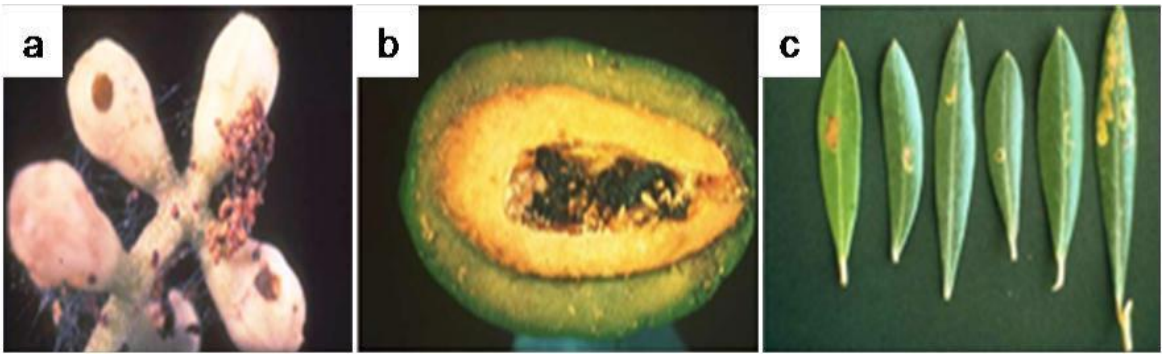
a : Chenille, b : Nymphe, c : adulte de *Prays olea* sur feuille d'olivier

figure 4 : dégâts de la teigne de l'olivier

Le cycle évolutif de Prays olea comprend 3 générations dans le bassin Méditerranéen et chacune d'elles évolue généralement sur un organe distinct de l'olivier.

La première génération est anthophage et provoque des dégâts beaucoup plus graves pouvant atteindre 90 à 95% des boutons floraux. Une seule chenille de Prays olea peut dévorer successivement les organes reproducteurs de 20 fleurs.

La deuxième génération est carpophage, s'attaque aux fruits et lorsque l'amande s'est durcie, la larve y pénètre et s'en nourrit, et ses déjections s'accumulent peu à peu dans le noyau.
La troisième génération est phyllophage, s'attaque aux feuilles sous forme de mineuse.



Dégâts des 3 générations de la teigne ; a : Génération anthophage, b: Génération carpophage, c : Génération phyllophage.

Figure 5 : Dégâts des 3 générations de la teigne

CHAPITRE V
Biologie des agrumes

1-Origine et répartition des agrumes dans le monde

Selon LOUSSERT (1985), les agrumes sont originaires des pays du sud-est asiatique ou leur culture se confond avec l'histoire des civilisations chinoises , car ces dernier furent attirés par le parfum et la couleur des huiles essentielles des feuilles , des fleurs et des fruits, c'est avec le rayonnement des civilisations chinoises et Indous , que la culture d'agrumes commença à se propager dans l'ensemble des pays du sud-est asiatique , le sud du Japon et l'archipel de Malaisie.
Les portugais introduisaient l'oranger en Méditerranée aux environs de l'an 1400 bien après le voyage du Marco Polo en chine (1287) et c'est à partir du bassin méditerranéen et grâce aux grandes découvertes que les agrumes furent diffusés dans le monde (LOUSSERT, 1989).
Les navigations arabes, les propagent sur la côte orientale de l'Afrique jusqu'au Mozambique.
Christophe coulomb en 1493 les introduit à Haïti, l'Ile des mères des Caraïbe à partir de laquelle la diffusion se fera vers le Mexique (1518), puis les Etats-Unis d'Amérique
(1560 à 1890).
Enfin ce sont les Anglo- Hollandais qui en 1654 introduisent les premiers agrumes dans la province du Cap en Afrique du Sud (PRALORAN, 1971 et LOUSSERT, 1989).

2- Importance économique :

La production mondiale des agrumes est estimée à 55 millions de tonnes en 1981 (LOUSSERT, 1989), et en 1990 elle a dépassé les 70 millions de tonnes (ANONYME, 1991).
En Algérie, la superficie totale des agrumes est estimée à 40780 ha avec une production totale d'environ 4.535.560 Qtx avec une occupation importante de cette surface par l'oranger de 26740 ha avec une production de 3.073.500 Qtx (ANONYME, 1999).
Les vergers agrumicoles sont répartis d'une façon inégale entre trois régions : le centre (Blida, Tipaza) ; l'ouest (Chlef, Mostaganem, Mascara, …) et l'est (El-tarf, skikda, Annaba).
D'après ANONYME (1997) la répartition agrumicole suivant les superficies est dressé dans le tableau suivant :
Tableau n°1 : La répartition agrumicole suivant les superficies.

Région	Ouest	Centre	Est
Superficie (Ha)	14677	20417	4098
Production (Qtx)	1090266	1872160	459255

Le tableau sus indiqué montre que la région agrumicole la plus importante est le centre avec une production d'environ deux millions de Qtx.
On note que, le verger agrumicole national est surtout localisé sur les plaines les plus riches d'Algérie, qui offrent à cette culture les meilleures conditions pédo-climatiques et hydriques.

3-Taxonomie :

Les agrumes appartiennent à l'ordre des Geraniales, à la famille des Rustaceae à la sous famille des Aurantioideae, à la tribu des Citrae et au groupe des Eucitrus.
Le même auteur avance que seulement trois genres sont importants en arboriculture fruitière il s'agit de Fortunella , Poncirus et Citrus. Le genre Citrus revêt une importance particulière par le nombre d'espèces qu'il renferme.

4- Les principales variétés d'agrumes

Bien que la taille de quelques espèces peut atteindre 15m, les agrumes sont généralement des arbres ou arbustes de taille moyenne, d'environ 6 m. Par ailleurs, les porte greffes peuvent considérablement affecter la taille des arbres greffés. Ces derniers sont mince, lisses, avec une écorce de couleur brun-grisâtre ou verdâtre.

Tableau n°2 : critères de la classification botanique chez les agrumes.

Espèce (nom scientifique)	Nom commun	Taille et épines
Citrus aurantifolia (Cristm.)	Citronnier	Arbuste/petit arbre de 4m de hauteur, épineux.
Citrus aurantium L.	Orange amère	Arbre de 10m de hauteur avec de courtes épines.
Citrus grandis L.	Pamplemoussier	Arbre de 12m de hauteur, épineux.
Citrus hystrix DC.	Citronnier rugueux	Arbre de 5m de hauteur avec de courtes épines.
Citrus limon L.	Citronnier	Arbre de 6m de hauteur avec des épines dures.
Citrus macroptera	Montrouzier	Arbre de 5m de hauteur avec des épines droites.
Citrus medica L.	Cédratier	Arbuste de 3m de hauteur.
Citrus mitis Blanco	Calamondin	Arbre de 12m de hauteur, épineux.
Citrus paradisi Macf.	Pomelo	Arbre de 15m de hauteur.
Citrus reticulata Blanco	Mandarinier	Arbre de 9m de hauteur, généralement épineux
Citrus sinensis Osbeck	Orange douce	Arbre de 12m de hauteur, les tiges souvent épineuses.

5- Distribution géographique

5.1. Origine

Le genre Citrus est originaire des régions tropicales et subtropicales de Pinde, de la Chine Méridionale, de l'Australie septentrionale et de la Nouvelle-Calédonie. La culture des orangers et des pamplemoussiers en Chine remonte à 2400 avant J. C.
Scion Roui (1991), l'oranger doux Citrus sinensis et le citronnier Citrus limon, ainsi que le mandarinier Citrus reticulata, seraient originaires de l'Asie orientale d'où ils ont été introduits dans la région méditerranéenne après l'an 1800 J.C.

Tableau n°3: les origines des espèces d'agrumes (selon Thaman et Whistler, 1996).

Espèce (nom scientifique)	Nom commun	Pays natal
Citrus aurantifolia (Cristm.)	Citronnier	la Malaisie
Citrus aurantium L.	Orange amère	l'Indochine et le Sud de la Chine
Citrus grandis L.	Pamplemoussier	la Malaisie
Citrus hystrix DC.	Citronnier rugueux	La Malaisie
Citrus limon L.	Citronnier	le Sud- Est de l'Asie
Citrus macroptera	Montrouzier	la Malaisie et la Malénisie
Citrus medica L.	Cédratier	l'Inde
Citrus mitis Blanco	Calamondin	la Chine
Citrus paradisi Macf.	Pomelo	l'Ouest de l'Inde
Citrus reticulata Blanco	Mandarinier	le Sud- Est de l'Asie
Citrus sinensis Osbeck	Orange douce	l'Indochine et le Sud de la Chine

5.2. Distribution actuelle

Aujourd'hui, la plupart des espèces d'agrumes ne sont connues qu'en arboriculture, cependant, quelques espèces d'agrumes peuvent être aperçues à l'état sauvage.
Elles ont été largement cultivées dans le monde pour leurs fruits, leurs jus ainsi que pour leur valeur médicinale.

6- Etude de la plante

6.1.Morphologie

La forme et la croissance des arbres varient selon leur génétique et la manière dont ils sont implantés (soit par ensemencement des graines, soit par greffage).
Généralement, les citronniers Citrus limon présentent de longues branches qui ont une croissance assez lente; la forme typique chez Citrus sinensis (orange douce) tend à être conique vers le sommet et rétrécie vers la base de l'arbre, avec un tronc droit; les branches sont longues, compactes et horizontales.

Chez le pamplemoussier Gitrus grandis, le tronc est large (0.5 - 0,75m de diamètre) avec un sommet conique.

Les arbres issus de graines tendent à avoir plus d'épines et une croissance plus droite de branches que ceux issus à partir de greffage.

Les fleurs

Les fleurs ont entre 2 à 4 cm de diamètre, axillaires, parfumées, simples, souvent parfaites et parfois staminées.

Le calice est lobé, composé généralement de cinq pétales avec des glandes d'essences aromatiques.

Les étamines sont entre 20 et 40.

Les pétales sont de couleur blanc-rosâtre, rose-violette vers l'extérieur chez le citron et rougeâtre chez les autres variétés d'agrumes.

L'ovaire est surmonté d'un stigmate en masse, composé de 8 à 18 locules (cavités), avec 4 à 8 ovules par locale, dans deux rangées.

Les fruits

La taille des fruits varie de 4 cm de diamètre pour le citron à plus de 25 cm pour le pamplemousse. L'endocarpe charnu est divisé en 7 à 14 segments, séparés par des septa minces (cloison des segments). Chaque segment contient des pulpes (vésicules à jus) qui contiennent un jus acide et parfois sucré.

Le mésocarpe blanc (également connu sous le nom d'albédo) a une consistance spongieuse qui couvre l'endocarpe. Alternativement, la section externe mince de la peau ou épicarpe est pourvue dé nombreuses glandes sécrétrices d'essence qui donnent son odeur particulière à l'orange.

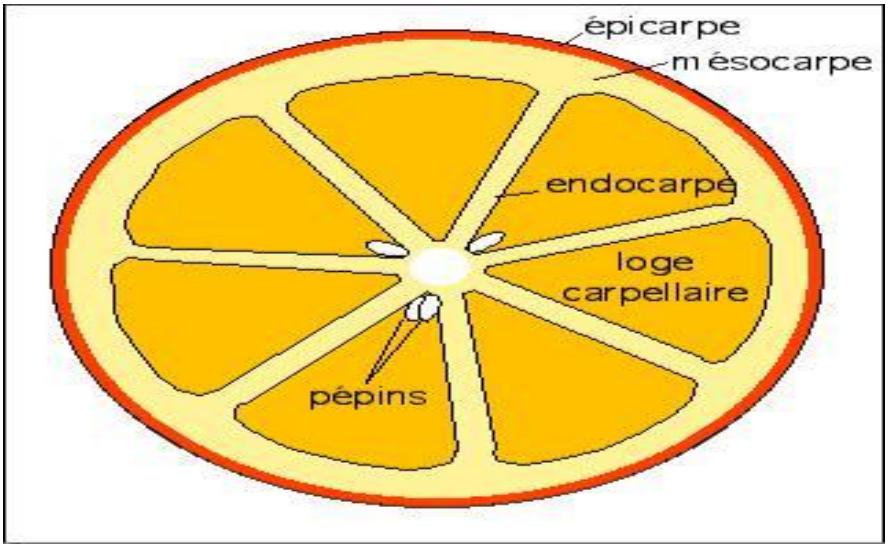


Figure 1 : coupe transversale et schéma explicatif de la morphologie interne chez *Cllrus sinensis* L.

Le système racinaire

Chez les agrumes, le système racinaire occupe plus de 70% de la taille de l'arbre. Les racinesont un pivot qui peut dépasser de 2 in au-dessous de la surface. Ces racines fibreuses se

prolongent généralement bien au delà de la canopée (écran formé par la partie supérieure de la végétation du verger).

7- La variabilité génétique chez les agrumes

Les espèces d'agrumes sont très variées. En plus, les membres du groupe peuvent s'hybrider facilement et sont généralement greffés ou croisés. Par exemple, les mandarines présentent quelques hybrides tel que les tangerines (mandarine x pamplemousse), les tangos (mandarine x orange) qui sont de couleur rouge orangé, et les tan tangerines (mandarine X tangerines).

Les sélections variétales sont répandues généralement par des greffes; cela pour produire des arbres qui ont le même matériel génétique que celui des parents. Une certaine variation peut parfois se produire même dans les arbres greffés par des mutations normales chez les bourgeons.

-Cycle phénologique :

Les agrumes présentent un cycle annuel dont les étapes ne sont pas aussi marquées que chez les espèces fruitières à feuilles caduques, ou on distingue les étapes suivantes.

8-1 : La Croissance végétative :

L'activité végétative des agrumes commence à se manifester quand la température atteint 12° C et se poursuit jusqu'à 35° à 36° C (Praloran ,1971 ; LOUSSERT, 1989).
Selon le même auteur, la croissance végétative se manifeste sur les jeunes ramifications (rameaux) dites poussée de sève au cours de trois périodes distinctes durant l'année.

8-1-1- Première poussée de sève : poussée de printemps :

Dès la fin de février jusqu'au début mai, les ramifications s'allongent et développent de jeunes feuilles de coloration vert claire, sur ces nouvelles poussées apparaissent en avril et mai les organes fructifères.

8-1-2- Deuxième poussée de sève : Poussée d'été :

De juillet à août, se développent de nouvelles poussée qui sont en général moins important que celles de printemps et d'automne.

8-1-3- Troisième poussée de sève : Poussée d'autonome :

D'octobre à la fin de novembre, elle assure le renouvellement du feuillage. Ces trois poussées sont le résultat de trois flux de sève qui commandent le développement végétatif de l'arbre et qui résultent d'une intense activité d'absorption au niveau du système racinaire et une intense frondaison.

Les arbres ne subissent pas le phénomène de dormance mais seulement un ralentissement de l'activité végétative (LOUSSERT, 1989).

8-2- La fructification :

Elle est caractérisée par quatre phases distinctes :

- Formation des fleurs :
- Induction florale ;
- La différentiation florale ;

- Le développement floral.
- La floraison et nouaison
- La croissance et développement du fruit ;
- La maturation du fruit.

9- Les agrumes et le milieu :

Les agrumes étant originaires du sud-est asiatique caractérisé par un climat chaud et humide, ils ont dû s'adapter à des climats plus secs et plus frais au cours des siècles de cultures hors de leur extension à travers le monde.

9- 1 - La température :

Les températures moyennes favorables à la culture des Citrus sont de l'ordre de 10° C à 12° C en hiver et variant entre 22°C et 24° C, pour la période estivale, avec un optimum de végétation oscillant entre 22°C et 26°C.

Le même auteur signale, que les basses températures hivernales et printanières, ainsi que les températures dépassant 36°C provoquent un arrêt de végétation. Les oranges offrent une plus ou moins grande résistance au froid selon les variétés. Les citronniers sont plutôt les plus sensibles aux froids hivernaux et printaniers.

9- 2 - La pluviométrie :

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres.

Selon REBOUR(1966) et PRALORAN(1971), que ce soit dans le sud-est asiatique berceau de l'agrumiculture, caractérisé par une pluviométrie qui peut atteindre 1200 mm /an ou dans la région méditerranéenne dont la pluviométrie annuelle est en générale de 600 à 1200 mm, cette quantité d'eau reste toujours au-dessous des exigences de l'agrumiculture , d'où le retour à l'irrigation devient une étape obligatoire.

En dépit des quantités globales des pluies, la distribution inégale des précipitations au cours du cycle annuel et l'intensité de l'évapotranspiration potentielle jouent un rôle régulateur des activités biologiques.

9- 3-L'humidité :

L'humidité élevée est un facteur non négligeable, qui dans certaines circonstances peut endommager l'arbre et la production et cela en favorisant les attaques des champignons et des ravageurs (REBOUR, 1966 et LOUSSERT, 1989)

Une humidité basse (ou insuffisante) provoque une intense respiration du végétale et ainsi les besoins en eau augmentes (LOUSSERT, 1989).

9- 4- Le vent :

Signale que l'action mécanique du vent peut provoquer indirectement des blessures sur les fruits (par frottement ou par transport des graines de sables). On le qualifie d'ennemi numéro un des agrumes, les dégâts qu'il cause sur les jeunes plantations du Nord-Africain sont incalculables.

9-5- Le sol :

L'obtention de bons rendements est fonction en grande partie de la nature du sol, tous les autres facteurs étaient évidemment remplis.

La qualité physique du sol est prépondérante, la perméabilité se classe en tête, puisque les sols mal aérés ne permettent pas la plantation d'agrumes en entravant leur développement. On sait que les plus beaux vergers sont implantés dans les terres légères à structures convenables.

L'Algérie est défavorisée à cet égard hormis quelques zones littorales (Littorale d'Alger, de Mostaganem et d'Annaba), les autres régions possèdent des terres dont la capacité constitue souvent un frein au parfait développement des arbres, le taux de calcaire actif supporté par les Citrus est assez élevé (30 à 40 p. cent), mais les meilleurs résultats sont obtenus lorsque le taux de cet élément est compris entre 5 et 10 %.

La présence d'une nappe phréatique à faible profondeur constitue par ses variations lors des pluies et irrigations un danger constant pour les agrumes par risque d'asphyxie racinaire, de nombreuses orangeraies algériennes des plaines intérieures en Mitidja et Annaba reposent sur des terres ayant un plan d'eau, donc le drainage est le seul correctif à apporter.

10- Maladies

10-1-Maladies virales et mycoplasmiques :

10-1-1 -Tristeza :

La tristeza est une maladie virale, l'agent est Citrivir viatoris FAW ; transmissible aux plantes par certains puceron notamment Myzus percicae et Aphis gossypii.

La maladie se manifeste par une nécrose du phloème dans l'écorce au point de soudure du greffon-porte greffe, quant aux feuilles ils prennent une coloration bronzée, souvent accompagnée d'un enroulement du limbe.

Cette maladie qui s'est déclarée pour la première fois dans la région méditerranéenne entre les années 1959 et 1962. En Espagne elle est responsable de la mort de 8 millions d'arbres, elle a affectées presque tous les agrumes ayant comme port greffe le Bigaradier

10-1-2 –Stubborn :

L'agent pathogène est un mycoplasme dénommé : Spiroplasma citri, transmis par des insectes vecteurs, et plus précisément les Cicadelles.

Le stubborn est reconnu comme étant une des maladies les plus graves affectant les agrumes, il est disséminé dans pratiquement toutes les orangerais situées sous climat méditerranéen chaud, sur ces dernières, la maladie se traduit par :

-Une augmentation anormale du nombre de brindilles desséchées ; raccourcissement des entres nœuds dans les jeunes ramifications ;

-Déformation du limbe qui prend l'aspect d'une cuillère ;

-Déformation des fruits qui prennent l'aspect d'une glande de chêne.

10-2-Maladies Cryptogamiques :

10-2-1- La gommose ou chancre du collet :

Cette maladie est connue aussi sous le nom de pourriture brune à gommose, elle est due à trois espèces de Phytophtora : P.citrophthora , P. parasitica , et P.plmivora .

La maladie se caractérise par l'apparition de taches de couleurs foncées sur l'écorce suite à l'imprégnation des tissus sous-jacents de gomme. Les tissus conducteurs de sève, prennent une teinte brunâtre et s'obsturent progressivement sous l'effet du développement des champignons.

Les arbres atteints présentent des signes marqués de jaunissement sectoriel du feuillage suivi d'une chute anormale et prématurée de ces derniers.

La fructification s'affaiblit et les fruits deviennent plus petits et insipides.

10-2-2- Pourridie à armillaire

De nombreux champignons sont à l'origine de ces pourritures, parmi lesquelles ont incrimine pour les agrumes trois différentes espèces Armillaria mellea, Dematophora necatrix et Clytocibe tabescens.

Les symptômes sont presque communs aux trois espèces pathogènes est cela après leur installation dans la partie souterraine.

La maladie apparaît sur les feuilles, elle débute par un jaunissement qui entraînera un dessèchement et la chute des feuilles. A l'intérieur de la fronde, un dégarnissage progressif s'effectue accompagné d'un dessèchement des rameaux puis l'arbre ne tarde pas à mourir.

10-3- Maladie bactérienne :

10-3-1- Bactériose :

Le flétrissement à bactériose est une grave maladie inféodes aux agrumes, elle est dû à l'action de Pseudomonas syringae VANHALL.

La maladie se caractérise par l'apparition de taches de couleur noirâtre sur le pétiole des feuilles. Ces taches, débordent et arrivent jusqu'à l'œil situé à l'aisselle des feuilles, le nécrose gagne en suite l'ensemble du rameau, le limbe de la feuille qui se dessèchent.

Dans certains cas l'agent pathogène peut aussi s'attaquer aux fruits « cas de citrons »

11- Les ravageurs animaux :

Selon PRALORAN (1971), le nombre d'espèces animales se développent et se nourrissant au détriment des agrumes sont extrêmement nombreuses et variées. Dans la liste dressée par EBELLING on trouve cinq espèces de gastéropodes, 12 espèces d'acariens, 352 espèces d'insectes, et 11 espèces de nématodes, nous allons étudie seulement les espèces qui causent d'importants dégâts.

11-1- Les acariens :

C'est une sorte d'araignée de petite taille (rarement plus de 0.5 mm) phytophage quand ils sont en nombre important, ils perturbent le métabolisme des plantes, détruisent les tissus végétaux et freinent le développement de la végétation jusqu'à entraîner dans certains cas, la chute des feuilles, des bourgeons, des fruits et le dépérissement des organes aériens et souterrains.

Les principaux symptômes visibles sont des arrêts de croissances, des déformations, des brunissements des feuilles, des chloroses et des excroissance « galles »

En verger d'agrumes, nombreuse sont les espèces qui sont à l'origine de ces dégâts dont on cite :

-Aceria (Eriophyse) sheldoni appelé communément Acariens des bourgeons ; -
Tetranychus cinnabarinus appelé communément acariens tisserand ; -Hemitarsonemus latus connu sous le nom d'acariens ravisseur.

11-2- Les insectes :

11-2-1- Les diptères :

Cet ordre se limite à une seule espèce, Ceratitis capitata (WIES). Elle s'attaque aux fruits de divers Citrus à savoir : Le mandarinier, le clémentinier, pomelos et les orangers, tandis que les citronniers sont pratiquement indemnes.

Les piqûres de pontes pratiquées par les femelles provoquent la pourriture de la pulpe du fruit, quant aux larves, leur développement au sein des fruits entraîne leurs pourritures, et les rend impropre à la consommation.

11-2-2 Les Homoptères :

11-2-2-1-Les cochenilles :

Les Diaspines sont les plus représentée, elles regroupent à elles seules dix de dix- sept espèces de récoltes ; viennent ensuite par ordre d'importance numérique décroissante : les Lécanines , les Pseudococcines et les Monophlébines.

Les représentants de ces deux derniers groupes : Planococcus citri, P.adonidum L. et Icerya purchasi se trouvant indistinctement dans tous les vergers des différents pays méditerranéens

Il est à noter que dans chaque verger, la faune de cochenilles nuisibles aux agrumes est donc représentée par un ensemble d'espèces communes. Toujours présente à lesquelles s'ajoutent en nombre variable selon les payes des espèces variées dont l'une généralement prédomine.

Les dégâts que les unes et les autres occasionnent par suite de leur localisation possible sur les troncs, les branches, les rameaux, les feuilles et les fruits, revêtent économiquement deux aspects.

-Le premier toujours difficile à chiffrer, est d'ordre quantitatif. Il touche à la production annuelle ou future des vergers. Ce sont les cas des chutes prématurés des fruits, enregistrés au printemps lors de sévères attaques d'Aonidiella aurantii, de Saissetia oleae ou Pseudococcus sp. Cette défoliation est accompagnée d'un dessèchement plus ou moins poussé de rameaux et de branches charpentières avec un effet plus lointain, une réduction sensible et plus ou moins rapide de la production au cours des quelques années suivantes.

-Le deuxième aspect des dégâts vise la qualité des fruits récoltés, qui immédiatement sera observée en station d'emballage et qui constitue pour les producteurs les dégâts type à éviter s'ils veulent exporter ; le marché locale et la fabrication des jus de fruits n'absorbant en générale qu'une partie de la production dépréciée. A ces dégâts sur fruits s'ajoute encore le noircissement dont sont responsable les Lécanines et les Pseudococcines par suite du développement sur l'abondant miellat qu'elles secrètent de nombreuses fumagines.

11-2-2-2-Les Aleurodes :

Elles sont considérées de nos jours comme dangereux ravageurs des agrumes au même titre que le sont certaines espèces de cochenilles. Les aleurodes sont introduites accidentellement en Algérie vers les années soixante-dix, il s'agit de Dialeurodes citri ASHMEAD, Aleurothriscus floccosus MASK et Parabemisia myricae KUW, en provoquant de sérieux dégâts sur les arbres de tous les âges qui sont surtout imputables aux larves :

-D'une part, leur forte densité entraîne une ponction importante de sève qui affaiblit l'arbre de façon générale.

-D'autre part, le miellat qu'elles rejettent conduit aux développements de la fumagine Capnodium citri qui est à l'origine d'une asphyxie plus au moins marquée des feuilles.

11-2-2-3-Les Pucerons :

Les pucerons se caractérisent par leurs apparitions massives sous formes de colonies denses et serrées. Ils sont localisés le plus souvent sur le feuillage et les jeunes pousses, leurs piqûres provoquent un enroulement et un recroquevillement de la croissance des jeunes rameaux.

En 1985, AROUN a recensé sept espèces de pucerons dans les vergers d'agrumes de la Mitidja il s'agit de :

-Toxoptera aurantii BOYE DE FONSCOLOMB ; Aphis citricola VANDER GOOT ; Aphis gossypii GLOVER ; Aphis craccivora KOCH ; Myzus persicae SULZER ; Macrosiphumu euphorbiae THOMAS ; et Brachycandus helichrysi KLTB .

Les deux premières espèces comptant parmi les Aphides les plus abondants et les plus nuisibles dans les vergers agrumicoles de la Mitidja.

11-2-3- Les lépidoptères :

Prays citri MILLERS est un micro-lépidoptère de la famille des Tortricidae. Il s'alimente au détriment des pièces florales ; soyeux entre plusieurs fleurs, il s'ensuit automatiquement un dessèchement de celle-ci. C'est sur les Citronniers que les attaques de ce lépidoptères sont les plus importantes biens que d'autre agrumes soient également hôtes de cette espèce.

Une nouvelle espèce nuisible aux agrumes vient d'être signalé au début de l'été 1994 dans les vergers agrumicoles du bassin méditerranéen, entre autre ceux du littorale Algérien.

Ils s'agit de Phyllocnistis citrella STAINTON, qui creuse une galerie sinueuse, transparente, de forme très irrégulière longeant souvent les nervures et les bords des feuilles provoquant ainsi une déformation et enfin le dessèchement des feuilles.

11-3- Les Nématodes :

En région méditerranéenne, une seule espèce de nématode est à signaler sur les agrumes Tylenchulus semipenetrans ou « nématode des agrumes » agent responsable de dépérissement des Citrus connu sous le nom de « Slow decline ». Les nématodes s'installent uniquement sur les radicelles qui présentent des nécroses étendues, qui prennent un aspect tourmenté et sont plus épaisses et plus courtes que les racines saines.

Biologie de la vigne

Chapitre IV : Biologie de la vigne (*Vitis vinifera* L.)

1. Origine de la viticulture

L'origine de la vigne remonte à une lointaine époque, Les plus anciens pépins de vigne cultivée, *Vitis vinifera sativa*, connus à ce jour proviennent de Géorgie : datés par la méthode du carbone 14, ils remontent à une période de 7 000 à 5 000 ans avant J.-C. Ceci correspond à l'époque à laquelle les sociétés humaines d'Europe et du Proche-Orient ont abandonné leur style de vie pastoral pour se sédentariser et pratiquer l'agriculture aussi bien que la chasse .

Après avoir parcouru presque la totalité de l'Europe, la vigne sauvage s'étend vers l'inde puis la chine où elle sera domestiquée par les civilisations antiques d'Asie occidentale (les Sumériens, les Babyloniens, les Assyriens, les Egyptiens…)

2. Position systématique

Selon REYNIER(1991), la systématique de la vigne est:

- ✓ Embranchement: Spermaphytes.
- ✓ Sous-embranchement: Angiospermes.
- ✓ Classe : Dicotylédones.
- ✓ Série: Disciflores.
- ✓ Ordre: Célastrales (ouRhamnales)
- ✓ Famille : Vitacées.
- ✓ Genre: *Vitis*
- ✓ Espèce: *V.vinifera*L.

3. La viticulture dans le monde:

D'après REYNIER (1991), la vigne présente une large répartition, on la trouve ; en Europe occidentale ,Europe de l'Est ,Afrique du nord, Moyen orient et dans le bassin méditerranéen.

En général, le raisin est consommé à l'état frais, sec et présuré. En Europe, la culture viticole est beaucoup plus concentrée vers la production du vin, contrairement aux pays musulman d'Afrique et d'Asie ou la viticulture est diversifiée (raisin de table, frais, sec, jus et concentrés de raisin).

La superficie du vignoble mondiale s'étend sur **8.8 millions d'hectares** dont 70% en Europe,4,46%enAfriqueet25,54%dansle reste du monde.

Selon le même auteur, la production mondiale de raisin a été évaluéeà**900 millions de quintaux dont** 78% sont utilisés pour la vinification et le reste pour la consommation en frais ou en raisin sec.

La production mondiale du raisin destinée à la fabrication du vin est de 40 millions de tonnes, ce qui représente une quantité de 3milliards d'hectolitres produite ses essentiellement par l'union européenne.

La consommation de raisins frais dans le monde est en augmentation constante d'une année à l'autre. Les grands pays producteurs sont le Chili, l'Italie, la Turquie, l'Afrique du Sud, les Etats-Unis ,l'Espagne ,la Grèce et la France.

1. La viticulture en Algérie:

- **Avant l'indépendance:**

La destruction des vignobles français par le *Phylloxera* à la fin du 19ème siècle, a été à l'origine du développement et l'extension en Algérie d'une viticulture importante visant l'approvisionnement du marché français. De ce fait ,l'Algérie occupait le quatrième rang viticole du monde où son vignoble couvrait 5% de la surface cultivée

La vigne de cuve inexistante en 1830 a commencé à se développer vers 1860 pour atteindre son apogée en 1939 avec une superficie de 400.000 ha et une production de 17.000.000d'hectolitresdevin.

- **Après l'indépendance:**

De 1962 à 1983, le secteur de la viticulture algérienne a connu des bouleversements profond sliés aux nouvelles données politiques ,économiques et sociales du pays.

Cette situation s'est caractérisée par l'arrachage des vielles plantations de vignoble de cuve et son remplacement par des cépages de table(opération de reconversion)

Les superficies consacrées à la vigne, en Algérie ont diminués de façon remarquable depuis l'indépendance (de 350.000 ha à 95.000 ha), soit une réduction de trois quarts de la superficieinitialen30ans

Actuellement la principale filière vitivinicole en Algérie est représentée parl'O.N.C.V(**Office national de commercialisation des produits vitivinicoles)**, qui conforte sa position par la création de ses propres vignobles et dans la production est orientée à l'exportation (principalement en Europe).

4. Le cycle végétatif de la vigne :

- **Repos végétatif,** cette période débute au mois de novembre avec la chute des feuilles et s'achèvent à la fin du mois de février.
- **Les pleurs,** au début du printemps, la sève commence à apparaître à l'extrémité des branches. Ce sont les pleurs : selon le terroir et le mode de conduite de la vigne, chaque cépage a alors perdre entre un demi-litre et cinq litres de sève.
- **Le débourrement,** vingt à trente jours après les pleurs, selon le climat et la nature du sol, et aussi selon le cépage, on assiste à l'éclosion des bourgeons : c'est le débourrement ,plus précoce pour le chardonnay, tardif pour le merlot, alors que celui du pinot noir se produit à une date intermédiaire.
- **L'inflorescence,** à la suite du débourrement, les rameaux et le feuillage se développent, puis apparaissent de petites grappes avec des boutons minuscules qui vont grossir et s'épanouir en fleurs.
- **La floraison,** les fleurs apparaissent environ 8 semaines après le débourrement et durent dix à vingt jours pendant lesquels la vigne est très vulnérable aux intempéries, surtout au gel; pour cette raison, des cépages tardifs sont parfois préférés dans les vignobles régulièrement victimes de gels printaniers.
- **La nouaison,** chaque fleur fécondée devient un grain de raisin; la proportion des fleurs fécondées dépend beaucoup du cépage.
- **La croissance,** pendant environ 6 semaines, chaque grain de raisin croît en volume sans changement important de sa composition chimique, si ce n'est une légère augmentation de son acidité.
- **Véraison et maturation ,**en général en août, la peau du raisin change de couleur :de verte, elle devient -selon le cépage- blanc verdâtre ou dorée, ou encore rouge violacé. C'est le début de la maturation proprement dite, au cours de laquelle le grain va continuer à grossir ,mais désormais en subissant de profondes transformations qui vont aller en s'accélérantjusqu'àlamaturitécomplète:letauxd'acidetartriqueaugmenteauxdépensdel'acidemaliq ue, puis diminue à son tour, alors que le taux de sucre continue à augmenter jusqu'à atteindre un maximum. La maturité du raisin correspond à ce maximum en sucre, et c'est le moment normal pour la vendange. La maturation dure environ sept semaines



Feuillesétalées



Sortiedefeuilles



Pointe verte



Floraison



Boutons floraux séparées



Grappes visibles



Maturation



Véraison



Nouaison

Figure1: Cycle phrénologique de la vigne d'après(ANONYME,2005)

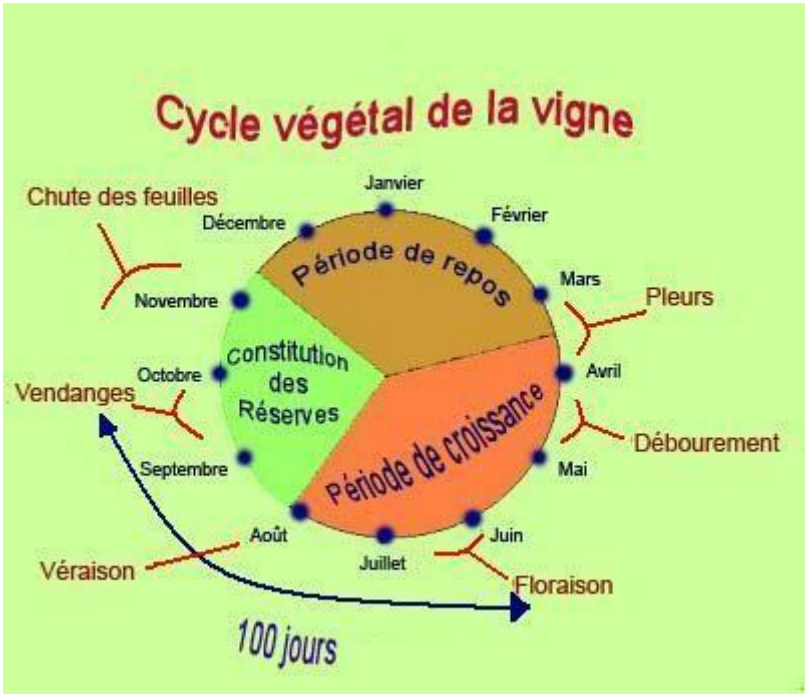


Figure2 :le cycle végétal de la vigne

6 .Exigences pédoclimatiques de la vigne:

6.1. Le sol : La vocation d'un domaine viticole est déterminée en grande partie par le sol. Les différences de qualité entre deux milieux viticoles d'une même région géographique, soumis au même climat et ayant le même encépagement sont liées aux caractéristiques des sols: nature de la roche mère, propriété physique et chimique du sol.

La notion de sol à vocation viticole évoque des terrains de préférence en ponte, peu profonds, peu fertiles, assez biens drainés, propre à assurer une quantité de récolte plutôt modérée avec un taux de sucre élevé.

6.2. La température :la température moyenne et annuelle, en lieu déterminé, n'est pas une donnée suffisante pour établir la culture de la vigne. En effet, pendant le repos hivernal, les variationsdestempératurestrèsbassesentraînentladestructiondessouches. Les dégâts apparaissent à partir de -15°C pour les cépages issus de *Vitis vinifera*, tandis que pour certaines espèces américaines et asiatiques et leurs descendants, la plante résiste sans dommage à (-20°Cà-30°C).

6.3. L'ensoleillement : la nécessité d'un bon ensoleillement favorisant la photosynthèse, donc l'accumulation de sucres dans le raisin. Cependant le rayonnement solaire n'est efficaceques'ilestréellementinterceptéparlefeuillage.Lesbesoinsdelavigne,exprimésenheures d'insolation pendant la période végétative vont de 1200 heures pour les cépages précoces à1600heures pour les tardifs.

6.1. Les précipitations : Les besoins en eaux de la vigne, estimés à partir de données expérimentales, se situent aux environs de 300 mm disponibles pendant la phase végétative. Compte tenu des pertes par évaporation, ruissellement et percolation, on peut porter ce chiffre à 600 mm. L'absorption d'eau par cep de vigne est de l'ordre de 200 à 1600 m³ par hectare, selon l'expansion du feuillage, la densité de plantation et la nature du sol.

VII-Aperçu sur les principaux cépages en Algérie:

compilation des données des caractères culturales et physionomiques des cépages de cuveré introduit se cultivés en Algérie(

Tableau 1 :Caractères culturales et physionomique des cépages de cuveré introduits et cultivés en Algérie(ANONYME,2000)

Cépage	Couleur	Maturité	Caractéristique culturales	Mode conduite	Zone culture	Porte-greffes
Carignon	Noir	Troisième époque	Productif ,peut exigeant, très sensible a l'oïdium.	Taille courte	Montagne et coteaux	Tous les porte-greffes
Cinsault	Noir	Deuxième époque	Productif, résisteau sirocco, assezsensible aumildiouetàl'oïdium	Goblet et palissé	Plaines coteaux et montagnes	Porte-greffesmoyennementpuissants99R41B
Grenache	Noir	Troisième époque	Sensibleàlacoulure	Taille courte	Coteaux et montagnes	Hybrides Berlandieri
Merlot	Noir	Deuxième époque	Productif,sensibleàlacoulure et à lapourrituregrise	Taille longue	Coteaux etmontagnes	1103PSO4

Cabernet sauvignon	Noir	Deuxième époque	Sensible à l'excoriose; dessèchement de la rafle, oïdium,peu sensible à lapourrituregrise	Taille longue	Coteaux etmontagnes	1103P

Syrah	Noir	Deuxième époque	Sensible à la pourriture grise	Taille courte	Coteaux et montagnes	1103PSO4
Pinot	Noir	Première époque	Sensible à la pourriture grise	Taille courte	Coteaux et montagnes	SO4
Alicante bouchet	Blanc	Deuxième époque	Productif,sensible à la sécheresse,résistantàl' oïdium. Sujet à la coulure	Gobelet	Plaines sèches et coteau maigre	99R 11OR 41B
Clairette	Blanc	Troisième époque	Sensibleàlacoulure,àl'Eudémis et aumildiou. Résistant àl'oïdium	Palissé	Couteauxet montagnes	SO4
Ugni Blanc	Blanc	Troisième époque	Rustique etrésistantàl'oïdium,maissensible aumildioutrès; vigoureux	Palissé	Couteauxet montagnes	41B
Merseguera	Blanc	Troisième époque	Résiste bien aux maladies cryptogamiques	Taille courte	Plainesseches etcoteau maigre	41BSO4
Farrana	Blanc	Troisième époque	Très productif,sensible à la pourriture grise	Palissé	Couteauxetmontagnes	41B1103P

II-Maladies et ravageurs de la vigne

8.1. Maladies fongiques :

Mildiou (*Plasmopara viticola)*

Il s'agit de la maladie la plus connue des viticulteurs en raison des dégâts très importants qu'elle peut entrainer sur tous les organes verts de la vigne. Le champignon ***P. viticola*** est un parasite obligatoire quine peut se développer que sur des tissus vivants.

Les symptômes sur les feuilles se manifestent par des taches d'huile caractéristiques sur la face supérieure. Ces taches prennent la forme d'une mosaïque à la fin du cycle végétatif Sur la face inférieure une poussière blanche apparait si le temps est humide ; cd sont encore des conidiospores qui portent des conidies.

Les jeunes grappes et les inflorescences sont excessivement sensibles au mildiou. Lorsquel'inflorescenceesttouchéeelleprenduneformecaractéristiqueencrosse, c'estle**rotgris.**

En revanche sur les grappes formées et à partir du stade petit pois, le champignon ne se développe qu'à l'intérieur des baies et il se manifeste d'abord par les coups de pouce, légères dépressions violacées à la surface, puis il provoque le dessèchement total des baies et des rafles, c'est le **rot brun.**

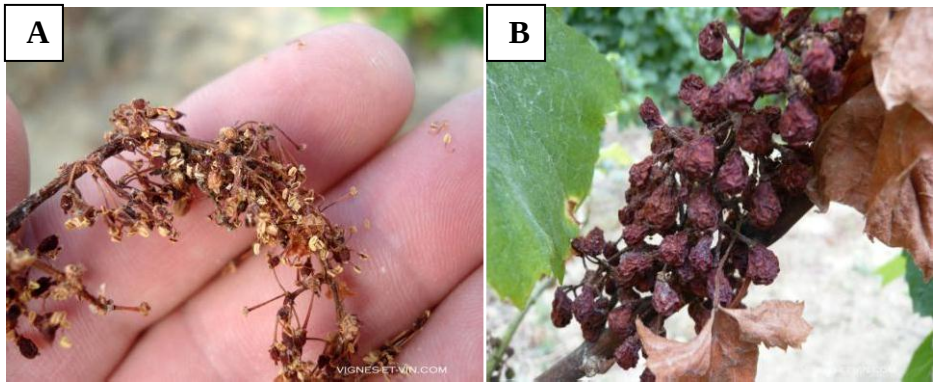


Figure3: (A)le rot gris (B)le rot brun

Oïdium(*Erisyphenecator)*

L'agent pathogène de l'oïdium est un champignon biotrophe obligatoire qui établit une inter action au sein des cellules infectées afin de prélever les nutriments nécessaires à la croissance fongique.

Les symptômes et les dégâts observés débutent par l'apparition d'un feutre blanc poudreuxsurlafaceinférieuredesfeuilles.Lorsquelamaladieprogresse,le nombre de taches augmentent et elles deviennent visibles sur les deux faces avec une crispation du bord de limbe.

Sur la tige, on observe des taches étoilées qui peuvent mesurer jusqu'à quelques centimètres et

qui prennent une coloration brune à noire.

Les grappes peuvent tomber particulièrement lors de la récolte mécanique, alors que les baies attaquées se dessèchent après avoir pris une coloration. Tous ses symptômes les rendent plus sensibles à la pourriture grise.



Figure4: Symptômes de l'oïdium observés sur baies et feuilles

Pourriture grise *(Botrytis cinerea* Pers)

Pourriture grise est une maladie cryptogamique qui préoccupe l'ensemble des agriculteurs, car le champignon *B.cinerea* s'attaque à un grand nombre de plantes.

Chez la vigne, il se manifeste sur des organes herbacés (feuilles, rameaux, inflorescences), sur les greffes boutures en chambres chaudes de stratification (maladie de la toile) et sur les grappes.

La diminution de rendement est le premier effet, il est le résultat de la fragilisation de la pellicule, de l'éclatement des baies et de perte de jus principalement par évaporation au temps sec.



Figure5: symptômes de la pourriture grise observé sur grappe d'un cépage noir

Acariens

Araignée rouge (*Panonychusulmi)*

Elle envahit régulièrement les vignobles avec une intensité variable selon les exploitations et même les parcelles. Les larves sont petites et d'une couleur rouge orangée vive. Les adultes sont de couleur rouge foncée avec des soies dorsales, ils piquent les limbes à la face inférieure pour se nourrir. La végétation est freinée dans son développement, les mérithalles restent courts, les feuilles sont rabougries et les grappes peuvent couler**.**



Figure6:araignéerouge sur les feuille

Acariose et érinose

Deux acariens de la famille des Eriophydae sont à l'origine de deux maladies habituellement bénignes pour les vignobles : acariose et érinose.

a- Acariose(*Calepitrimerusvitis*)

Ce ravageur est également connu sous le nom de **court noué** parasitaire de la vigne ,l'appellation la plus courante est celle d'acariose. Il retarde le débourrement, les feuillesboursoufléesrestentpetitesetlesentrenœudscourts:acariosede printemps.

Quant à l'acariose bronzée d'été ,elles etraduit par des feuilles bronzées à la face

Supérieure et par des ponctuations jaunes visibles par transparence**.**

a- Erinose (*Colomerusvitis*)

*C.vitis*provo que des symptômes de trois natures différentes :des galles foliaires (boursouflures avec feutrage sous jacent), des bourgeons bloqués (débourrement retardé,entrenœudscourts,feuillesetgrappespetites)etdesenroulementsfoliaires.



Figure7:(A)Symptômes d'acariose et(B) d'erinose sur feuilles de la vigne

Viroses

Courtnoué

Il est répandu dans le monde entier, le virus du court noué est le plus important des virus de la vigne. Il peut infester aussi bien les porte- greffes que les cépages issus des espèces de *Vitis* d'Amérique du nord ou *Vitis vinifera L.*

Il agit à la fois sur le rendement et sur la longévité des ceps, les symptômes et leurs gravités varient selon les souches de virus présentes dans la plante.

Les sarments se traduisent par raccourcissement et déformation des nœuds : double nœud, fasciation **.** Sur les feuilles il y a une déformation et réduction de surface foliaire, la feuille a un aspect d'un éventail d'où la dénomination « fanleaf ». Sur les grappes, il y a une réduction de nombre et de taille, coulure, millerandage et retard de la maturation. Les racines des plantes infectées sont moins développées que celles des plantes non infectées. Le stade ultime des syndromes un dépérissement généralisé.

Insectes

Pyrale de la vigne *Spareganothis pilleriana* Schffermuller (Le pidoptera : Tortricidae)

S.pilleriana est un papillon dont les chenilles se nourrissent des bourgeons et des feuilles de la vigne. Les dégâts sont principalement sont dus à la déprédation des bourgeons terminaux.

L'infestations facilement détectable ,puisque la plante connait une croissance ralentie.

Les jeunes rameaux sont rabougris, tordus ,et garnis des feuilles qui sont trouées, des séchées et rapprochées par des fils de soie. En outre la plante perd en vitalité, parfois jusqu'à la mort à cause de la mobilisation répétée des réserves nécessaires au développement des bourgeons dormants.



Figure8: symptômes de *S. pilleriana* sur la feuille de la vigne

Cochenille farineuse *Pseudo coccuscitri* Risso (Homoptera:coccidae)

C'est un insecte extrêmement prolifique, elle peut nuire à la vigne par des dégâts indirects en transmettant des virus ou parle développement de la fumagine.

Phylloxera de la vigne

Le phylloxera (*Phylloxera vastatrix* Planchon) est l'ennemi le plus redoutable de la vigne. Il est responsable de l'apparition des lésions à l'endroit ou il s'alimente et il se manifeste sous deux formes ; la forme gallicole qui provoque des galles au niveau de la partie aérienne de cette liane, notamment sur les feuilles et la forme radicicole qui engendre des tubérosités et des nodosités sur les racines.

Références bibliographiques

Abousalim A., Walali L.D.M., Slaoui K., 1993. Effet du stade phénologique sur l'enracinement des boutures semi-ligneuses chauffantes. Olivae, 46: 30-37.

Alonso A, Ruiz-Gutierrez V, *et al*. 2006. Monounsaturated fatty acids, olive oil andblood pressure: epidemiological, clinical and experimental evidence. *Public Health Nutr*.9(2) :251-7.

Archer W.R., Lamarche B., *et al*. 2003. High carbohydrate and high monounsaturated fatty acid diets similarly affect LDL electrophoretic characteristics in men who are losing weight. *Journal Nutrition* .133(10):3124-9.

Benlaribi M., Monneveux Ph. et Grignac P., 1990- Etude des caractères d'enracinement et de leur rôle dans l'adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (Triticum durum Desf.). Agronomie 10: 305-322.

Berti F., Hofs J.L., Sery Zagbaï H., Lebailly P. 2006. Le coton dans le monde, place du coton africain et principaux enjeux. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 10 (4), : 271–280

Bernhards U., 1998. La pomme de terre Solanum tuberosum L. Monographie.Institut National Agronomique Paris – Grignon.

Bitam 1992. In http://agronomie.info/fr/interet-de-la-culture-de-la-pomme-de-terre/

Chadefaud M. et Emberger L., 1960. Traité de botanique. Systématique. Les végétaux vasculaires par L. Emberger. Fasciculé Massonet Cie. Tome II, 753p.

Boufenar-Zaghouane F. et Zaghouane O., 2006 - Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine). ITGC d'Alger, 1ère Ed,152p.

Clément J.M., 1981 - Dictionnaire Larousse Agricole. Librairie Larousse. ISBN 2-03-514301-2. 1207p.

Cimato A., 1999. Propagation et certification des plants. L'élevage des plants d'olivier en pépinière. Actes du séminaire international sur les innovations scientifiques et leur application en oléiculture et oléotechnie. 10-12 mars. COI. Florence, Italie

Coe, E.H. Jr., Nueffer, M.G. and D.A. Hoisington. 1988. The genetics of maize. In G.F Sprague and J.W. Dudley, Eds. Corn and corn improvement. Agronomy Monographs No. 18; pp. 81-236. American Society of Agronomy: Madison, Wisconsin.

Cortina J., Maestre F. T. et Ramirez D., 2007 - Innovations in semi arid restoration. The case of *Stipa tenacissima* L. grass steppes. En: S. Bautista, J. Aronson y R. Vallejo (ed.). Land Restoration to Combat Desertification: Innovative Approaches, QualityControl and Project Evaluation. C.E.A.M.

Djebaili S.I, Djellouli Y. et Daget P. 1989. Les steppes pâturées des Hauts Plateaux algériens. Fourrages 120 : 393-400

Djerbi, M., 1994 : Précis de phoéniciculture. FAO, 192 p.

.**Djied S. Danoun S.Gima-pettenati J Belhandouz A Kaid-Harche M. 2016.** Investigation of Argania spinosa L. (Skeels) polyphenols growing in arid and semi-arid conditions. African Journal of Biotechnology Vol.15(49), pp. 2753 -2758

Erroux J., 1956. Les céréales de l'Ouadi El Ajal. Bul. Soc. Hist. Nat. Afric. Nord, 43: 172-

Esposito K, Marfella R, *et al*. 2004. Effect of a mediterranean-style diet on endothelial dysfunction and markers of vascular inflammation in the metabolic syndrome: a randomized trial. *JAMA.* 22 ; 292(12) :1440-6.

FAO 2004. Olivier : impact des mesures de soutien sur les pays en développement – guide des analyses actuelles.Rome : FAO, 15 p.

Feillet P., 2000. Le grain de blé. Composition et utilisation. Mieux comprendre. INRA.ISSN: 1144- 7605. ISBN: 2- 73806 0896-8. p 308.

Fontanazza G., Bartolozzi F., Cipriani M., 2001. Nouveau système de conduite des plantes mères pour la multiplication en continu de l'olivier. Olivæ, 89: 42-46.

Gardner C.D., Kraemer H.C. 1995. Monounsaturated versus polyunsaturated dietary fat and serum lipids. A meta-analysis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 15(11):1917-27

Giménez G.G.1954. «Aportaciones a la química del esparto español». Anales de la Universidad de Murcia.Vol13, Nº 1. Curso

Grillot, 1959. La classification des orges cultivées. Au. Am. Plantes, 4:446 -48

Guignard J et al., 2001:Botanique systématique moléculaire, 2ème édition, Paris, 122 p.

Hadjari M et Kadi Hanifi M, 2005 : La mise en oeuvre de la fermentation de jus de datte étude cinétique et biochimique, mémoire d'ingéniorat en sciences alimentaire, Mascara, 21-22-23 p.

.

Hazmoune T., 2006. Le semis profond comme palliatif à la sécheresse. Rôle du coléoptile dans la levée et conséquences sur les composantes du rendement. Thèse docteur d'état. Univ Constantine ; 168p.

Hellal B. Ayad N., Maatoug M., & Boularas M ., 2007. Influence du « fatras » sur la biomasse foliaire de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.) de la steppe du Sud oranais (Algérie occidentale). Revue Sécheresse, volume 18. Numéro 1 : 65-71

Hitchcock, A.S. and A. Chase. 1971. Manual of the grasses of the United States Volume 2. p. 790-796. Dover Publications: N.Y.

Hu FB, Stampfer MJ, *et al*. 1997. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1997. 337(21):1491-9.

Kadda H. Faugeron,C Kaid-Harche M. and Gloaguen V. 2016. StructuralInvestigation of Cell Wall Xylan Polysaccharides from the Leaves of Algerian *Argania spinosa* Molecules , 21(11), 1587; doi:**10.3390/molecules21111587**

Kadda H. Faugeron,C Kaid-Harche M. and Gloaguen V. **2017 .** Acid hydrolysis of xylan polysaccharides fractions isolated from argan *(Argania spinosa)* leaves. Cogent Chemistry3: 1370684. https://doi.org/10.1080/23312009.2017.1370684

Kouachi 1992. In http://agronomie.info/fr/interet-de-la-culture-de-la-pomme-de-terre/

Kratz M, Cullen P, *et al*. 2002. Effects of dietary fatty acids on the composition and oxidizability of low-density lipoprotein. *Eur J Clin Nutr*.56(1) :72-81

Lambert, L.1999a. S.O.S. thrips: identification»,dans Cultures en serre,n°1Réseau d'avertissements

Lambert, L. 1999b. S.O.S. thrips: stratégie d'intervention »dans Cultures en serre n°2,Réseau d'avertissements Phytosanitaires http ://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/BP_CS02.pdf

Lambert, L.2006.«Les pucerons: des bêtes de sève», dans Cultures en serre,n°7,Réseau d'avertissements phytosanitaires, .http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/bp07cs06.pdf

Larsen L.F., Jespersen J., Marckmann P.1999. Are olive oil diets antithrombotic? Diets enriched with olive, rapeseed, or sunflower oil affect postprandial factor VII differently. *Am J Clin Nutr*. 70(6):976-82.

Leva A.R., Petruccelli R., Polsinelli L., 2004. La multiplication végétative in vitro de l'olivier du laboratoire à la production. Science et Technique. Olivae, 101: 18-26.

Loussert R. Brousse G., 1978. L'olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. (Eds.) Maisonneuve et Larousse, Paris, France, 480 p.

Munier P. 1973. Le palmier dattier. Maisonneuve & Larose(eds). 221p

Nedjraoui D., 1990. «Adaptation de l'alfa (*Stipa tenacissima* L) aux conditions stationnelles», Thèse de Doctorat, Université des Sciences et de la technologie Houari Boumediene USTHB, Alger 222p

Nyabyenda P. 2005. Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique : Généralités, Légumineuses alimentaires, Plantes à tubercules et racines, Céréales. Presse agronomique Gembloux Agro bio Tech. Gembloux.

Oihabi, A.1991: Effect of vesicular arbuscular Mycorrhizae on Bayoud disease and date palm nutrition. Ph-D thesis at the University of Marrakech; 199pp.
Owen RW, Haubner R, *et al*. 2004. Olives and olive oil in cancer prevention. *Eur J Cancer Prev*.13(4):319-26.

Pagnol J., 1975. L'olivier. Aubanal (éds.), France, 95p.

Péron J Y., 2006. Références productions légumières, 2éme édition.synthèse Agricole p 538- 547.

Peyron G, 2000 : Cultiver le palmier dattier, G.R.I.D.A.O.,Montpellier, 109-129 p. Prats H., 1960 - Vers une classification des graminées. Revue d'Agrostologie Bull. Soc Bot. France: 32-79.

Praloran C., 1971. Les agrumes. Ed. éditeur 8348, Paris, n° 5, p. 25.

Quezel P., et Santa S., 1962. Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. (Éd) Centre national de la Recherche scientifique,1170p.

Rahmania 1993. Rapport de synthèse de l'atelier "Fusariose du Palmier dattier/ Maladie de la feuille cassante" CIHEAM - Options Mediterraneennes. 218 : 217-222. *https://www.doc-developpement-durable.org/.../Palmier-dattier/maladies/Fusariose%2.*

Rousselle P., Robert Y., Crosnier J C., 1996. La pomme de terre – Production, amélioration, ennemis et maladies, utilisations. 1 éd. Paris : INRA Editions. P278.

Soltner D., 1990 - Phytotechnie spéciale, Les grandes productions végétales. Céréales, plantes sarclées, prairies. Sciences et Technique Agricoles éd.

Soltner D., 2005a. Les grandes productions végétales, phytotechnie spéciale-céréales plantes sarclées-prairies.Collection Sciences et Techniques Agricoles 20eme édition 472P**.**

Spain 1976. In http://agronomie.info/fr/ **Stark A.H., Madar Z.2002.** Olive oil as a functional food: epidemiology and nutritional approaches. *Nutr Rev*. 60(6):170-6.

S**teven E. Ullrich 2010.** Barley: Production, Improvement, and Uses, t. 12, John Wiley & Sons, coll. « World Agriculture Series » 500 p. (ISBN 9780470958629).
Yakoub-Bougdal S., Chérifi D., Bonaly J., 2007. Production de vitroplants *d'Olea europea* var Chemlal. Cahiers Agricultures, 16(2): 125-127