

# *Entomologie forestière*

## **Introduction**

Les insectes constituent de loin le groupe d'animaux le plus dominant à la surface de la Terre. On les trouve dans pratiquement tous les écosystèmes. Les insectes font partie intégrante de tous les écosystèmes forestiers du monde.

De nombreuses espèces remplissent des fonctions bénéfiques et même critiques dans les forêts. Certains visitent les fleurs et pollinisent les plantes. D'autres fonctionnent comme des agents dans la dégradation de la végétation morte.

Lorsque les insectes deviennent excessivement abondants, ils peuvent endommager les arbres et les forêts et ainsi concurrencer les êtres humains pour les biens et services fournis par les forêts.

Dans le monde, environ 68 millions d'hectares de forêts subissent chaque année des dommages causés par des insectes. C'est plus du double de la superficie brûlée par les incendies de forêt (FAO 2005).

Ce cours s'intéresse aux espèces les plus préoccupantes dans les écosystèmes forestiers en Algérie. Il est divisé en deux parties:

- 1- Rappeler Les bases de la classification des insectes forestiers en ordres et en familles.
- 2- Décrire les principaux insectes forestiers, leur répartition, leurs hôtes, leurs impacts économiques, sociaux et écologiques.

## **1. Forêts Méditerranéennes**

Les climats méditerranéens se caractérisent par des hivers doux et humides et des étés chauds et secs. Les précipitations annuelles moyennes vont de 500 à 1 000 mm, avec des périodes prolongées de faible taux d'humidité.

La végétation des forêts méditerranéennes a tendance à être relativement riche en diversité. En Afrique du nord, en Europe méditerranéenne et en Californie, ils sont dominés par les pins, les chênes et autres feuillus. Dans la partie occidentale de l'Australie, les eucalyptus, *Eucalyptus* spp., Sont les arbres dominants et dans le centre du Chili, les espèces de *Nothofagus* sont dominantes.

Les forêts méditerranéennes sont soumises à de fréquents feux de forêt, souvent d'origine humaine, et sont facilement dégradées par le pâturage d'animaux domestiques.

En outre, les coupes intensives conduisent à dominer des sites, autrefois boisés, par une faible végétation dense et arbustive à feuillage persistant, connus sous plusieurs noms familiers: maquis ou garrigue en Afrique du nord et en Europe méditerranéenne, chaparral en Californie, matorral au Chili, mallee en Australie et fynbos en Afrique du Sud.

## 2. Les forêts algériennes

Liste de quelques essences forestières à retenir :

- Chêne-liège (*Quercus suber*)
- Chêne vert (*Quercus ilex*)
- Chêne zen (*Quercus canariensis* = *Q. Mirbeckii* = *Q. faginea*)
- chêne afarès (*Quercus afares*)
- Le Chêne des garrigues ou Chêne kermès (*Quercus coccifera*)
- Pin d'Alep (*Pinus halepensis*)
- Pin maritime (*Pinus pinaster* = *P. maritima*)
- Pin parasol ou pin pignon (*Pinus pinea* = *P. sativa*)
- Pin noir (*Pinus nigra*)
- Sapin d'Algérie ou Sapin de Numidie (*Abies numidica*)
- Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*)
- Le frêne commun ou frêne élevé (*Fraxinus excelsior*)
- Le Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*)
- Le Frêne à fleurs ou Orne (*Fraxinus ornus*)
- Le Peuplier blanc (*Populus alba*)
- Le peuplier noir (*Populus nigra*)
- Le peuplier tremble ou tremble (*Populus tremula*)
- L'eucalyptus (*Eucalyptus Spp.*)
- Châtaignier commun (*Castanea sativa* = *C. vulgaris*)
- Le cyprès sempervirent (*Cupressus sempervirens*)
- Le cyprès chauve (*Taxodium distichum*)
- Le caroubier (*Ceratonia siliqua*)
- L'arbousier (*Arbutus unedo*)

- Pistachier lentisque ou lentisque (*Pistacia lentiscus*)
- Le myrte commun (*Myrtus communis*)
- La Bruyère arborescente (*Erica arborea*)

### **3. Quelques ordres et familles d'insectes ravageurs forestiers**

Les chapitres suivants fournissent des profils d'insectes qui utilisent des parties d'arbres pour se nourrir et/ou se reproduire. La majorité des espèces décrites sont d'ordre socioéconomique et certains sont extrêmement dommageables.

Les sections suivantes donnent un aperçu des différentes familles d'insectes qui incluent des espèces d'importance dans la foresterie. Ils représentent seulement une fraction du nombre total de familles et de sous-familles reconnu par les taxonomistes.

#### **3.1. Phasmatoidea, Walkingsticks**

Les phasmes sont un ordre d'insectes de taille moyenne, beaucoup d'entre eux ressemblent à des brindilles ou à des feuilles. Environ 2700 espèces sont connues et la plupart se trouvent sous les tropiques. Quatre familles sont reconnues. La famille qui contient des espèces importante en foresterie est celle des Heteronemiidae.

#### **3.2. Isoptera, Termites**

Les termites sont un ordre petit mais diversifié d'insectes se nourrissant de cellulose. Environ 2600 espèces réparties sur sept familles et 281 genres sont connus dans le monde. Ils vivent dans des sociétés ou des colonies hautement organisées avec des formes morphologiques distinctes appelés « castes ». Cet ordre est divisé en cinq famille : Mastotermitidae, Kalotermitidae, Termopsidae, Rhinotermitidae et Termitidae

#### **3.3. Hemiptera (Pucerons et punaises)**

Les hémiptères (=homoptères) est un large ordre d'insectes diversifié. La seule caractéristique qui unifie les représentants de cet ordre est leurs pièces buccales de type « piqueur/suceur ». Plusieurs familles comprennent des ravageurs forestiers importants. Certains s'attaquent aux feuillages et aux tiges, d'autres produisent des galles et peuvent même se nourrir et endommager les structures reproductives des arbres.

### 3.3.1 Lygaeidae, Seed Bugs

Les Lygaeidae se nourrissent principalement de graines et certains sont des ravageurs des cultures agricoles. Quelques espèces se nourrissent de graines et cônes d'arbres forestiers.

### 3.3.2 Coreidae, Leaf-Footed Bugs

Les Coreidae sont un groupe d'hémiptères de taille moyenne dont les membres ont des glandes odorantes bien développées. Certains ont les pattes postérieures qui sont élargies et ressemblent à une feuille, d'où le nom "Leaf-Footed Bugs". Les membres du genre *Leptoglossus* se nourrissent de graines à l'intérieur de cônes ou de conifères en développement.

### 3.3.3 Rhopalidae

Les Rhopalidae constituent une petite famille d'hémiptères se nourrissant de plantes. Ils diffèrent des Coreidae, étroitement liés, par l'absence de glandes odorantes bien développées. Les punaises *Boisea trivittata*, Qui se nourrissent des graines de l'érable negundo (=érable américain), *Acer negundo*, sont membres de cette famille.

### 3.3.4 Adelgidae

Les Adelgids sont une petite famille d'insectes suceurs proche des pucerons. Tous sont originaires de l'hémisphère nord, où ils infestent les troncs et les branches de conifères des genres *Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga* et *Tsuga*. Ils ont des cycles de vie complexes; holocycliques, avec des générations sexuées et asexuées ou anholocycliques avec seulement des générations asexuées (en parle de reproduction par parthénogenèse dans ce cas) Plusieurs espèces d'*Adelges* et de *Pineus* sont d'importants ravageurs forestiers. Ils sont facilement transportés sur du matériel végétal et certains ont été introduits dans de nouveaux endroits et causé de graves dégâts.

### 3.3.5 Kermesidae, Gall Scales

Les Kermesidae, ou cochenilles ressemblants à des galles, consistent en plusieurs genres (*Allokermes*, *Eriokermes*, *Kermes*, *Kermococcus*, *Nanokermes*) trouvés sur les chênes, *Quercus spp.*, tout au long de l'hémisphère nord.

Les dégâts provoqués par certaines espèces varient entre perte de croissance, dépérissement des branches, distorsion de la feuille et leur miellat est un moyen de développement de champignons de la suie.

Plusieurs sont des ravageurs des arbres d'ornement et une espèce, *Kermes vermilio*, indigène de la région méditerranéenne, était autrefois une source très prisée de colorant rouge.

Les cochenilles matures sont bronzées, globuleuses, dures et facilement confondues avec des galles ou des bourgeons.

### **3.4. Coleoptera (beetles)**

Les coléoptères, est l'ordre le plus important et représente environ 40% des insectes connus. Les coléoptères ont deux paires d'ailes. Les ailes antérieures sont épaisses et dures appelés élytres et recouvrent les ailes postérieures utilisées pour le vol. Se sont de holométaboles (métamorphose complète) et ont des pièces buccales de type broyeur.

Les coléoptères peuvent causer un large éventail de dommages aux arbres forestiers. Certains sont des défoliateurs, d'autres sont des xylophages. Ils peuvent aussi infester les rameaux ou les tiges, parasiter Les jeunes arbres, les structures de reproduction et même le bois ouvré.

#### **3.4.1 Scarabaeidae, June Beetles**

Les Scarabaeidae adultes sont gros et de nombreuses espèces sont colorées dans des teintes métallisées. Tous se caractérisent par des antennes lamellées (trois derniers segments en forme de plaques). Les larves, connues sous le nom de «vers blancs», en forme de C, avec des pattes bien développées et se nourrissent des racines des plantes

Les habitudes trophiques des scarabées sont variables. Certains se nourrissent d'excréments, de matière organique en décomposition ou de champignons. Beaucoup se nourrissent de plantes vivantes, y compris le feuillage, les fleurs et les systèmes racinaires, et sont des ravageurs importants pour les cultures, les forêts et les pépinières.

#### **3.4.2 Buprestidae, jewel beetles**

Les Buprestidae constituent une grande famille comptant 15000 espèces appartenant à environ 450 genres. Les adultes sont cylindriques, allongés ou ovoïdes. Certaines espèces sont petites, mesurent environ 3 mm d, d'autres plus grandes (plus de 100 mm) . La taille moyenne

est de 20–25 mm. Les larves sont connues sous le nom de foreurs du bois à tête plate «flat headed wood borers», car la plupart des espèces ont un grand thorax aplati qui ressemble à une tête.

### **3.4.2 Buprestidae, jewel beetles**

La plupart des espèces creusent dans les bûches, les racines et les tiges, mais quelques-unes sont des mineuses de feuilles. Certains sont attirés par les arbres et les forêts récemment brûlés à la recherche de sites de reproduction convenables et arrivent souvent en gros essaims. Les larves de certaines espèces peuvent survivre dans le bois pendant de longues périodes. Un enregistrement australien indique que des adultes ont émergé du bois utilisé après 25 ans.

### **3.4.3 Bostrichidae**

Ces coléoptères sont allongés et de forme quelque peu cylindrique. La tête est penchée vers le bas et est à peine visible en vue dorsale. Les antennes sont droites avec une massue. Les adultes mesurent 3,5 à 12 mm de long. La plupart des espèces creusent dans les branches d'arbres vivants ou du bois d'œuvre assaisonné. Deux sous-famille sont à connaître : Lyctinae et Anobiidae.

À ne pas confondre avec le bostryche typographe (*Ips typographus*), Scolytinae ravageur des épicéas.

### **3.4.4 Cerambycidae**

Les Cerambycidae forment une grande famille comptant environ 20 000 espèces connues. Les adultes ont de longues antennes et sont connus sous le nom de «longicornes». Les larves sont des vers blancs, sans pattes, avec une capsule céphalique plutôt ronde, de couleur ambrée ou brune claire. La plupart des larves creusent dans le cambium et le bois d'arbres vivants, de rondins ou de bois ouvré. D'autres creusent dans les tiges et les racines de plantes herbacées. Certains infestent des arbres affaiblis ou récemment morts et d'autres peuvent infester des arbres vivants.

Beaucoup sont considérés comme des nuisibles car ils affaiblissent l'intégrité structurelle des arbres vivants, réduisent la qualité du bois d'œuvre ou servent de vecteurs de maladies des arbres. Certaines espèces passent de longues périodes au stade larvaire dans le bois et peuvent être transportées sur de longues distances. En conséquence, plusieurs espèces ont été établies à de nouveaux endroits et deviennent des organismes nuisibles.

### **3.4.5 Chrysomelidae, Leaf Beetles**

Les chrysomèles sont étroitement apparentés aux Cerambycidae, mais ils sont plus petits, généralement inférieurs à 12 mm, ont des antennes plus courtes et sont de forme ovale. Ils se nourrissent de feuillage et de fleurs de plantes. Dans certains cas, les adultes et les larves peuvent être vus se nourrissant de la même plante. Les larves ont une variété d'habitudes. Certains squelettisent le feuillage, d'autres sont des mineuses de feuilles et quelques-uns sont des foreurs de tiges.

### **3.4.6 Curculionidae, Weevils**

Les charançons ont la tête prolongée pour former une sorte de bec ou de museau. Tous sont phytophages et peuvent attaquer pratiquement n'importe quelle partie de la plantes. Beaucoup sont des ravageurs importants des cultures agricoles et arboricoles.

Les Curculionidae sont subdivisés en plusieurs sous-familles. Deux de ces sous-familles : Platypodinae et Scolytinae, comprennent de nombreux ravageurs forestiers importants dépourvus du museau caractéristique de la famille.

#### **3.4.6.1 Platypodinae**

Les adultes sont allongés, minces et cylindriques, avec une tête légèrement plus large que le pronotum. Ils sont bruns et vont de 2 à 8 mm de long. Les antennes sont courtes et en massue. Les adultes creusent dans le bois des arbres et construisent des galeries et des berceaux dans lesquels la couvée est élevée. Les larves se nourrissent de champignons introduits dans les galeries par les adultes envahisseurs. La plupart des espèces limitent leurs attaques aux arbres affaiblis, en voie de disparition ou récemment morts.

#### **3.4.6.2 Scolytinae**

Les Scolytes sont cylindriques, de petite taille (pas plus de 6–8 mm) et de couleur brun-noir. Les antennes sont courtes et en massue. Les scolytes ont des relations symbiotiques avec les champignons. ils se reproduisent dans l'écorce intérieure des arbres, introduisant souvent des champignons pathogènes (spores de champignons *Ambrosia*, qui servent de nourriture aux larves en développement).

Les adultes et les larves construisent un réseau élaboré de galeries dans l'écorce interne, souvent appelées gravures. La plupart des scolytes se reproduisent dans des arbres en

voie de disparition ou récemment morts ou gravement affaiblis. Cependant, les représentants de plusieurs genres sont d'importants insectes tueurs d'arbres et constituent le groupe le plus destructeur d'insectes forestiers.

### **3.5. Hyménoptères (abeilles, guêpes et fourmis)**

L'ordre des hyménoptères comprend plusieurs ravageurs forestiers. Les adultes ont généralement quatre ailes membraneuses. Les ailes postérieures ont une rangée de minuscules crochets sur leur marge antérieure par laquelle elles se fixent à un pli sur le bord postérieur de l'aile antérieure appelés « Hamuli ». Pour la plupart des espèces, les pièces buccales sont de type Broyeur. La métamorphose est complète. L'ovipositeur est généralement bien développé. Dans certains cas, il est transformé en dard.

Du point de vue humain, l'ordre des hyménoptères comprend certains des insectes les plus bénéfiques. De nombreuses espèces sont des parasitoïdes ou des prédateurs d'insectes nuisibles. D'autres sont des pollinisateurs des plantes. Certains sont des ravageurs des plantes et des arbres importants pour l'agriculture et la foresterie et causent plusieurs types de dégâts. On trouve des espèces qui se nourrissent de feuillage, celles qui percent le bois, des espèces gallicoles et des espèces qui endommagent les structures de reproduction des arbres

#### **3.5.1 Diprionidae, Conifer Sawflies**

Les Diprionidae sont une petite famille d'environ 11 genres et 125 espèces et comprennent un certain nombre d'importants défoliateurs forestiers. Ils se trouvent dans les forêts de conifères de l'hémisphère nord dont l'Afrique du Nord et le nord de l'Inde et certaines espèces peuvent aller aussi loin au sud du Cuba, le Mexique et la Thaïlande.

#### **3.5.2 Tenthredinidae, Common Sawflies**

Les Tenthredinidae sont une grande famille d'environ 18 genres et 6 000 espèces. Les adultes sont petits à moyens et mesurent jusqu'à 20 mm de long. Ce sont des insectes ressemblant à des guêpes, souvent de couleurs vives et souvent visibles sur le feuillage ou les fleurs. On les trouve dans le monde entier et se nourrissent de nombreuses espèces de plantes. Les larves de la plupart des espèces se nourrissent de feuillage extérieur, mais certaines sont des mineuses des feuilles, des foreurs de tiges ou des fabricants de galles.

### **3.5.3 Siricidae, Woodwasps**

Environ 85 à 100 espèces. Largement répartis dans les forêts de l'hémisphère nord. Les larves ont pénétré dans les arbres affaiblis et mourants et leur développement peut prendre de 1 à 3 ans. La plupart sont d'importance mineure mais peuvent réduire l'intégrité structurale et la qualité du bois. Les adultes sont de grands insectes robustes dont la longueur varie de 25 à 38 mm. Ils ont une plaque en forme de lance, connue sous le nom de cornus, à la fin de l'abdomen. Les femelles ont un long ovipositeur sous le cornus. Les mâles sont généralement plus petits que les femelles. Les larves de couleur blanc crème, atteignant 30 mm de long avec une épine sombre distincte à l'arrière de l'abdomen.

### **3.5.4 Cynipidae, Gall Wasps**

Les adultes sont petits, mesurent 1 à 8 mm, sont des guêpes sombres et sont connus dans une grande partie du monde. De nombreuses espèces produisent des galles sur le feuillage et les tiges des chênes, *Quercus spp.* D'autres produisent des galles sur des plantes de la famille des rosacées. De nombreux Cynipidae ont des générations sexuelles et asexuées alternées. Les adultes et les galles produits par chaque forme sont morphologiquement distincts au point que certains ont été considérés comme des espèces différentes.

## **3.6. Lépidoptères**

Les lépidoptères sont le deuxième plus grand ordre d'insectes. Plus de 160 000 espèces sont connues. Ils subissent une métamorphose complète. Les adultes ont des ailes membraneuses couvertes d'écailles. Les larves ont de fortes mandibules, adaptées pour la mastication, et les adultes ont des pièces buccales hautement spécialisées adaptées pour aspirer le nectar des fleurs. Les larves de plusieurs familles sont de très dangereux ravageurs forestiers. De nombreuses espèces défoliatrices, peuvent causer des dégâts étendus sur des millions d'hectares.

### **3.6.1 Tortricidae, Leaf Rollers**

Les Tortricidae sont une grande famille de papillons de nuit avec environ 6300 espèces décrites. Les adultes sont petits, généralement gris, beige ou brun et peuvent avoir des bandes sombres ou des zones tachetées sur les ailes. Au repos, les ailes sont maintenues comme un toit sur le corps. Les larves ont diverses habitudes alimentaires. Ils peuvent se nourrir de feuillage et de nombreuses espèces enroulent les feuilles avec des sangles de soie et se

nourrissent à l'intérieur de la feuille enroulée. D'autres creusent dans les bourgeons, les tiges ou les structures fructifères d'arbres. Beaucoup sont des ravageurs agricoles importants et certains des défoliateurs forestiers les plus dommageables.

### **3.6.2 Thaumetopoeidae, Processionary Caterpillars**

Il s'agit d'une petite famille de papillons de taille moyenne de couleur terne que l'on trouve dans le bassin méditerranéen du sud de l'Europe, de l'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Plusieurs espèces sont d'importants défoliateurs forestiers. Les larves de la plupart des espèces sont grégaires et défilent de la tête à la queue vers de nouveaux sites d'alimentation et de nymphose. Les larves matures ont des poils urticants qui peuvent provoquer une grave irritation cutanée. La plupart des auteurs considèrent que cette famille contient un seul genre, *Thaumetopoea*. Cependant, certains taxonomistes ont classé l'espèce sous trois genres: *Helianthocampa*, *Thaumetopoea* et *Tramatocampa*.

### **3.6.3. Erebidae**

Les Erebidae sont une famille de lépidoptères (papillons) à activité souvent nocturne. Récemment sujette à d'importants remaniements nomenclaturaux, cette famille inclut aujourd'hui toutes les espèces naguère placées dans les familles des Arctiidae et des Lymantriidae (rétrogradées au rang de sous-familles), ainsi que plusieurs sous-familles auparavant placées dans les Noctuidae. Cela fait des Erebidae la famille de lépidoptères la plus diversifiée, avec plus de 24 500 espèces décrites

#### **3.6.3.1 Sous-famille Lymantriinae**

Les papillons sont de taille moyenne et non colorés, ayant évolué pour être camouflés sur le fond de l'écorce des arbres, des lichens ou des feuilles sur lesquels ils se posent. Les adultes ont des pièces buccales non fonctionnelles et ne se nourrissent pas. Les femelles de nombreuses espèces ont des ailes rudimentaires ou non fonctionnelles.

Les larves sont souvent d'une couleur saisissante et armées de grappes de longues soies. Certaines larves ont des poils urticants qui provoquent des réactions allergiques. Les larves ont également deux glandes dorsales sur les sixièmes et septièmes segments abdominaux, qui sont souvent de couleurs vives dans des teintes rouges, orange ou jaunes. Ces caractéristiques rendent souvent les larves plus faciles à identifier que les adultes. Les larves se nourrissent de feuillage et plusieurs sont des ravageurs forestiers majeurs.

### **3.6.4 Autres familles**

## **3.7. Diptères, Mouches, Flies**

Les diptères ou les mouches sont un autre grand ordre d'insectes. Ils se caractérisent par une paire d'ailes fonctionnelles, c'est-à-dire les ailes antérieures. Les ailes postérieures sont réduites à de petites structures appelées haltères. La métamorphose est complète. Les insectes dans cet ordre occupent un large éventail d'habitats. Certains sont des parasitoïdes d'autres sont des vecteurs de maladies. Quelques diptères sont des ravageurs des plantes et plusieurs sont préoccupants en foresterie.

### **3.7.1 Cecidomyiidae, Gall Midges**

Les Cécidomyies sont une grande famille de mouches délicates avec de longues pattes et des antennes et des ailes à nervation réduite. Ils sont petits et varient généralement de 1 à 5 mm. Certaines espèces parasitent des plantes (céréales, colza, arbres fruitiers, etc.) ou des champignons. Les larves se nourrissent des tissus des végétaux, créant des excroissances anormales appelées galles.

### **3.7.2 Agromyzidae, Leaf-Miner Flies**

Les membres de la famille des Agromyzidae sont de petites mouches jaunes ou noires. Les adultes mesurent généralement 2–3 mm de long. Environ 2500 espèces sont connues dans le monde. Les larves de la plupart des espèces sont des mineuses des feuilles des arbres hôtes. D'autres infestent les tiges et produisent des galles.