

Tableau 1 : Les productions oléicoles mondiales (1000 T)

Pays	Huile d'olive			Olive de table		
	1996/97 (1)	1997/98 (2)	1998/99 (3)	1996/97 (1)	1997/98 (2)	1998/99 (3)
U.E. Espagne 1 935 000 Ha / 177 M d'oliviers	948,0	1088,3	738,0	244,0	325,0	255,0
Italie 1 372 000 Ha/126 M	370,0	652,0	500,0	55,5	80,0	55,0
Grèce 838 000 Ha/122M	435,0	380,0	400,0	60,0	85,0	50,0
Portugal 726 000 Ha / 32 M	44,0	39,0	40,0	9,0	10,0	11,0
France 40 000 Ha / 3 M	2,5	2,7	2,5	2,0	2,0	2,0
TOTAL U.E.	1799,5	2162,0	1680,5	370,5	502,0	373,0
Tunisie 1 600 000 Ha / 56 M	270,0	93,0	150,0	15,0	13,0	16,0
Maroc 520 000 Ha	110,0	70,0	65,0	100,0	85,0	85,0
Algérie 200 000 Ha	46,0	6,5	23,0	12,0	11,0	18,0
Turquie 890 000 Ha / 88 M	200,0	40,0	200,0	185,0	124,0	200,0
Syrie 953 000 Ha / 57 M	125,0	70,0	115,0	90,0	60,0	85,0
Palestine 85 000 Ha	12,0	6,0	3,5	10,0	6,0	5,0
Israël	5,5	3,0	4,5	18,0	11,0	13,5
Argentine	11,5	12,0	15,0	40,0	35,0	40,0
U.S.A.	1,0	1,0	1,0	136,5	90,5	83,0
Autres Pays	55,0	40,0	50,0	114,0	130,0	120,5
TOTAL MONDIAL	2635,5	2503,5	2307,5	1091,0	1067,5	1039,0

- (1) Bilan définitif 1996/97
 (2) Bilan provisoire 1997/98
 (3) Bilan prévisionnel 1998/99

Source C O I : Revue Olivol N° 72 - Juin 1998
 74 - Déc. 1998

On estime que ce patrimoine oléicole procure au niveau de la production quelque 200 millions de journées de travail par an, réparties dans la plupart des cas, dans des zones dont les ressources proviennent essentiellement de l'olivier. En effet, dans de nombreux pays méditerranéens, la culture de l'olivier est parfois l'unique source de revenu et de subsistance d'une grande partie des populations rurales de certaines régions. L'olivier joue ici un rôle économique et social de prime importance.

En Tunisie par exemple, on estime que le secteur oléicole procure de 25 à 30 millions de journées de travail. La superficie cultivée en olivier représente le 1/3 des surfaces labourables est égale aux surfaces emblavées en céréales. Les exportations d'huile d'olive représentent près de 30 % de la valeur globale des exportations agricoles, et se classent en valeur au deuxième rang des exportations nationales juste derrière les phosphates. Sur une période de 5 ans, la moyenne des exportations d'huile d'olive a atteint le chiffre de 130 millions de dinars (1 DT = 1 \$ US)

La parfaite adaptation de l'olivier aux climats méditerranéens, allant de l'étage sub-humide frais des zones de montagne au sub-aride et aride en bordure des déserts, ainsi que sa grande rusticité ont permis la mise en valeur d'importants espaces où seul, l'olivier est capable à la fois d'assurer un revenu agricole décent, et de freiner la migration des populations rurales vers les villes. C'est le cas par exemple de l'olivieraie de SFAX qui prospère en zone aride et freine la désertification des terres.

L'OLEICULTURE TRADITIONNELLE : UN HERITAGE DU PASSE

L'oléiculture constitue encore de nos jours une part importante du patrimoine oléicole méditerranéen. Elle est essentiellement localisée dans les zones de montagne où elle assure une part plus ou moins grande du revenu agricole.

Bien qu'elle soit installée sur des sols pauvres, souvent érodés, les productions, bien qu'alternantes, sont essentiellement dirigées vers la trituration dans des unités traditionnelles ou semi-industrielles.

L'huile, en grande partie de qualité médiocre, est destinée avant tout à l'auto-consommation familiale et locale et les surplus sont commercialisés hors de la zone de production.

Les soins d'entretien de ces olivettes de montagne sont réduits au minimum (tailles épisodiques - fumures réduites aux apports des cultures intercalaires).

Sur les rives sud de la Méditerranée, la topographie du terrain, alliée à l'exiguïté des exploitations, au morcellement des parcelles et à l'indivision des terres, sont autant des handicaps à l'amélioration des rendements.

Cependant, bien que l'olivier soit cultivé sur ces terres pauvres par des paysans pauvres, il joue un rôle important non seulement pour l'économie agricole locale, mais également en faveur de la protection de l'environnement à travers la fixation des sols et la valorisation des terres où toute autre culture serait généralement vouée à l'échec. En effet, la rusticité reconnue de l'olivier, son enracinement traçant et vigoureux lui permettent de retenir les sols fragilisés par les fortes précipitations hivernales. Son feuillage abondant et persistant, freine l'impact des pluies hivernales diluviennes ce qui a pour effet de protéger la terre arable et de favoriser l'infiltration des eaux qui vont recharger les nappes phréatiques et réalimenter les sources.

Le traitement des bassins versants en plantation d'oliviers est donc une nécessité pour freiner l'envasement des barrages qui assurent la prospérité des zones avales irriguées. A ces effets anti-érosifs de l'olivier, il convient de citer sa plus grande résistance au feu à laquelle s'ajoute son très fort pouvoir de régénération naturelle à partir du souchet, même après un incendie. C'est ainsi que dans les régions où les risques d'incendie menacent nos forêts méditerranéennes, l'olivier est de nos jours de plus en plus utilisé par les Eaux et Forêts pour protéger l'environnement méditerranéen (Plantation en courbe de niveau - Programme de Défense et de Restauration des sols).

L'OLEICULTURE MODERNE DU XX^{ème} SIECLE

L'oléiculture moderne a commencé à se développer dans les zones de plaines et de collines qui bordent les deux rives de la Méditerranée. Cultivée en sec et en monoculture sous des pluviométries annuelles souvent supérieures à 600 mm, l'olivette a fait progressivement place à l'olivieraie.

Bien que les densités de plantation ne dépassent que rarement les 100 pieds par hectare, les rendements, certes toujours alternants, peuvent atteindre et dépasser les 3 tonnes d'olives par hectare.

Les arbres bien souvent âgés de plus de 50 ans font l'objet de tailles de rajeunissement et de régénération, technique laquelle permet, non seulement de prolonger la longévité des arbres, mais aussi leur rentabilité.

Les travaux d'entretien : travail du sol, fertilisation, traitements phytosanitaires exécutés avant les années cinquante manuellement à l'aide de la traction animale se sont progressivement mécanisés. Seules la taille et la récolte doivent encore faire appel à une importante main d'œuvre saisonnière. Dans les pays de la rive Nord de la Méditerranée (Espagne, France et Italie) on estime à 60 à 70 % le coût imputable à la main d'œuvre (principalement la récolte et la taille) dans le prix de revient d'un kilogramme d'olive. Dans ces pays la rareté et le coût de la main d'œuvre agricole ainsi que la concurrence sévère des autres huiles végétales fluides alimentaires sont autant

d'éléments qui ont poussé à l'amélioration de la productivité des oliveraies existantes.

Le gel de février 1956, catastrophique pour les oliveraies européennes, a fait prendre conscience de l'importance de l'olivier dans les économies régionales. Les travaux de recherches entrepris dès cette période ont permis une nette amélioration de la productivité de la culture. A cet effet, il convient de citer : la multiplication de l'olivier par les techniques du bouturage semi-ligneux dont les plants entrent en production plus précocement, les techniques plus efficaces de protection des oliveraies, la mécanisation de la récolte des olives à huile, la sélection de variétés et de clones plus performants ainsi que l'amélioration des techniques de trituration (système continu) sont autant de facteurs qui ont contribué à l'amélioration de l'ensemble du secteur oléicole.

Bien que de nos jours la production de l'huile d'olive ne représente que 4 % de la production mondiale d'huile végétale (contre 27 % pour le soja, 21 % pour l'huile de palme, 14 % pour le colza et 11 % pour le tournesol), elle n'en demeure pas moins qu'elle reste un produit de grande qualité biologique et diététique reconnu au delà même de la Méditerranée.

Si encore de nos jours, près de 90 % de la production mondiale d'huile d'olive est consommée en région méditerranéenne, les efforts de promotion réalisés depuis les années 80 par le Conseil Oléicole International sont prometteurs de l'ouverture de nouveaux débouchés. C'est ainsi que les exportations d'huile d'olive méditerranéenne sont passées aux USA de 40000 T en 83/84 à 150000 T en 97/98, en Australie de 6000 T en 87/88 à 18000 T, au Japon de 2000 T en 1991 à près de 30000 T, au Canada de 5700 T en 86/87, à 20000 T en 97/98.

Ces dernières années, il convient de mentionner les efforts des producteurs dans le domaine du marketing (création des Appellations d'Origine Contrôlée et d'Appellations d'Origine Géographique) afin de proposer aux consommateurs un produit de qualité et d'origine authentique mettant en valeur le terroir. D'autres producteurs exploitent le créneau commercial "Huile d'olive biologique" qui semble séduire les consommateurs.

Pour les olives de table, on constate que l'évolution de la consommation suit sensiblement l'évolution de la production (1 million de tonnes).

LA NOUVELLE OLEICULTURE DU XXI^{ème} SIECLE

L'amélioration du matériel végétal en cours depuis les années 1980, ainsi que l'amélioration des techniques de production et de transformation, associées à la mise en place des arbres dans un environnement favorable (sols propices à la culture, irrigations complémentaires ou

• **Pratiques culturelles**

Le caractère polyvalent des exploitations et l'absence de régions spécialisées en oléiculture font que l'olivier est considéré comme une culture en dérobé, et par conséquent, ne bénéficie pas des interventions appropriées. De plus, la prédominance des plantations irrégulières et la présence des cultures intercalaires ne permettent pas la réalisation des travaux d'entretien dans de bonnes conditions.

Cette situation se trouve aggravée par l'insuffisance des résultats de recherches adaptés aux différentes zones oléicoles et la persistance de contraintes relevées au niveau du transfert de technologie en raison de la faiblesse des actions d'encadrement et de vulgarisation.

• **Techniques de récolte**

La persistance de la pratique du gaulage, technique dominante pour la récolte des olives, est à l'origine de la dépréciation quantitative et qualitative de la production et de la réduction du potentiel productif des arbres.

• **Collecte et transformation des olives**

L'enclavement et l'éloignement des zones de production et l'absence d'organisations professionnelles sont à l'origine des problèmes rencontrés en matière de collecte des olives, d'approvisionnement des unités de transformation en matière première et de technologies d'élaboration des huiles d'olive et des olives de table.

Par ailleurs, la vétusté des équipements des unités industrielles de transformation et la technologie rudimentaire pratiquée au niveau des "maâsras" engendrent des pertes importantes aussi bien quantitatives que qualitatives, étant donné que 80 % de la production oléicole nationale est constituée d'huiles d'olive lampantes qui sont, selon les normes internationales, impropres à la consommation.

Il convient de signaler, à cet égard, l'action menée par l'Etat au début des années 80 avec la construction des centres de collecte d'olive et qui n'a pas pu atteindre les objectifs escomptés en matière d'intégration de la filière et ce pour des raisons de financement.

• **Analyse économique et financière de la filière oléicole**

L'étude économique et financière de la filière oléicole fait ressortir les conclusions suivantes :

- L'analyse financière de la culture oléicole montre qu'elle est rentable avec un niveau de rentabilité faible pour la conduite de l'olivier en bour (TRI de 17,55 % en irrigué contre 13,08 % en bour).
- L'analyse de sensibilité sur les prix de vente des olives montre que la culture oléicole conduite en bour est plus sensible à la variation du prix de vente que dans le cas de la conduite en irrigué (le taux de variation des TRI par rapport au cas de base est de - 20 % en irrigué et - 24 % en bour).
- Le seuil de rentabilité financière se situe à un prix de vente des olives de l'ordre de 2,65 DH/Kg au niveau de la zone irriguée, et 2,93 DH/Kg au niveau de la zone bour.
- L'analyse économique de la culture oléicole montre qu'elle est rentable dans les deux zones étudiées et que l'écart de rentabilité entre les deux zones est plus atténué (TRE de 15,32 % en irrigué contre 14,33 % en bour).
- Contrairement au résultat de l'analyse financière, la simulation sur les prix de vente des olives montre que la culture oléicole conduite en bour est économiquement moins sensible que celle conduite en irrigué (le taux de variation des TRE par rapport au cas de base est de - 24 % en irrigué et - 19 % en bour).
- Le seuil de rentabilité économique se situe à un prix de vente des olives de l'ordre de 2,70 DH/Kg au niveau de la zone irriguée et 2,56 DH/Kg au niveau de la zone bour.

POTENTIEL

En matière d'extension, le potentiel mobilisable à l'horizon 2010 est évalué à 500.000 ha soit 6 % du potentiel oléicole réel (8,3 Millions d'hectares) identifié dans le cadre de l'étude FAO réalisée sur le secteur en 1988. Ce potentiel concerne 120.000 ha (24 %) en irrigué et 380.000 ha (76 %) en bour. Il est localisé principalement au niveau des régions du Haouz-Tadla, Taza, Khémisset, l'Oriental, Taounate, Saïss et Chefchaouen (Figure 1).

Pour la réhabilitation de cette, le potentiel identifié a porté uniquement sur les oliveraies où les interventions d'intensification se traduiraient par une amélioration notable des performances, et ce au moindre coût. Sur cette base, le potentiel dégagé est évalué à 260.000 ha (soit 52 % du patrimoine existant), intéressant 100.000 ha en bour et 160.000 ha en irrigué d'appoint. Ce patrimoine est localisé principalement dans les régions du Haouz-Tadla, Taza, Taounate, Saïss, Chefchaouen et Ouezzane (Figure 2).

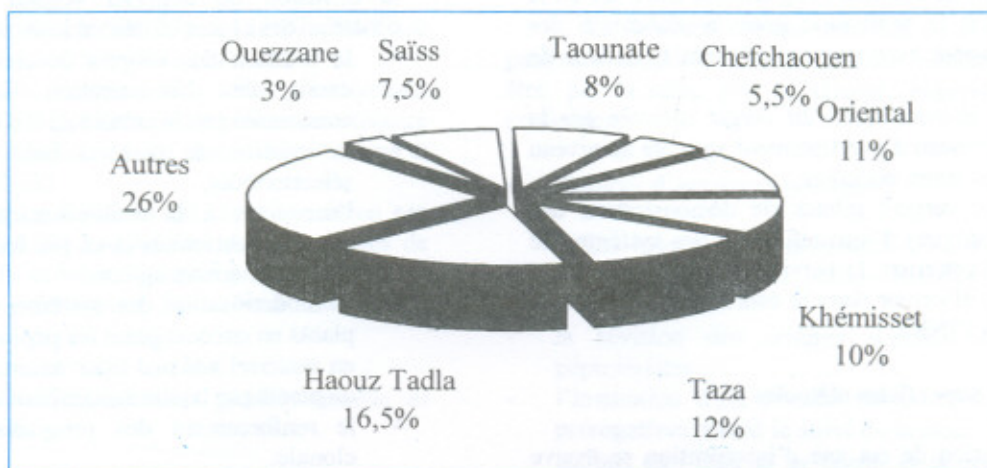


Figure 1 : Répartition du potentiel d'extension

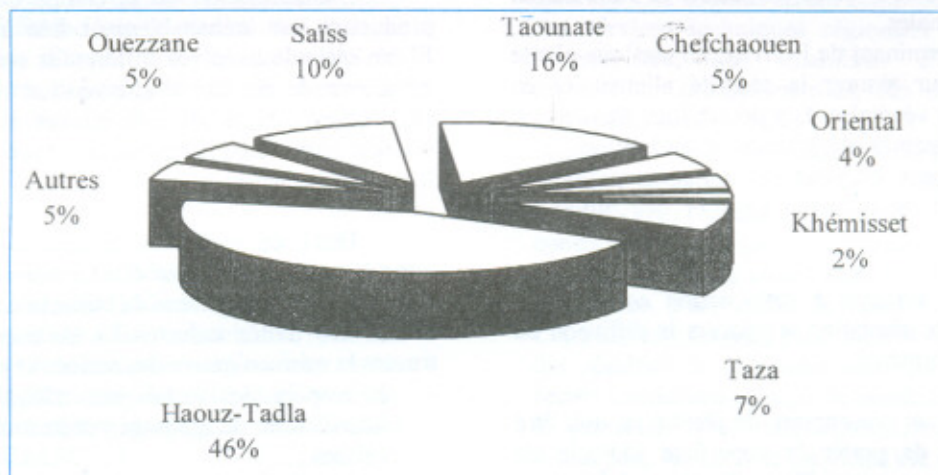


Figure 2 : Répartition régionale des superficies à intensifier

AXES D'INTERVENTION ET PLAN D'ACTION A L'HORIZON 2010

Durant les dernières décennies, l'accroissement de la demande en huiles et conserves d'olive au niveau du marché international et national conjugué aux atouts et potentialités naturelles de notre pays en matière d'extension et de développement de l'oléiculture concourent en faveur d'une stratégie d'intervention pour l'intensification du système de production actuel. Cette stratégie vise également la recherche d'une meilleure efficacité économique au niveau des différentes composantes de la filière oléicole.

Aussi, le plan d'action envisagé dans ce cadre s'articule autour des principaux axes suivants :

- l'intensification de la conduite du patrimoine oléicole existant ;
- l'extension des superficies plantées en olivier ;
- La modernisation de l'outil de transformation et la promotion de la qualité ; et

- l'organisation de la profession et le renforcement du système d'incitation.

• Amélioration du potentiel oléicole existant

Cet axe d'intervention a pour objectif l'amélioration des performances des oliveraies et l'atténuation de l'effet des contraintes techniques sur les plantations, et ce à travers l'adoption d'itinéraires techniques performants et la restructuration des plantations âgées, mal formées ou mal conduites. La superficie totale retenue pour entreprendre les actions d'intensification correspond au potentiel améliorable, soit **260.000 ha**, à raison d'un rythme moyen annuel de près de **22.000 Ha/an**. La concrétisation de ce programme nécessite la mise en œuvre des actions suivantes :

- l'incitation à la réalisation des opérations d'entretien et de restauration des oliveraies par l'octroi d'une subvention de 50 % du prix d'acquisition du petit matériel agricole utilisé dans ce cadre,

- l'établissement de contrats-programmes entre les DPA ou ORMVA et la profession pour la réalisation des actions envisagées avec une contribution financière de celle-ci,
- la protection phytosanitaire du verger oléicole par la création d'un réseau d'avertissement agricole au niveau des principales zones oléicoles,
- la création de vergers pilotes de démonstration des nouvelles techniques d'intensification des systèmes de production. L'entretien, le suivi et l'évaluation de ces vergers doit s'effectuer dans le cadre d'une convention liant la DPV à l'INRA.

• **Extension des superficies oléicoles**

L'identification de cet axe d'intervention se trouve justifiée par les arguments suivants :

- l'existence de potentialités importantes d'extension,
- l'importance du rôle joué par l'olivier dans la mise en valeur des zones bour et en particulier la valorisation des terres marginales,
- le caractère déterminant de l'olivier, en tant que plante oléagineuse, pour assurer la sécurité alimentaire en matière d'huiles végétales. Les possibilités d'extension des cultures de graines oléagineuses étant limitées,
- la contribution aux exportations agricoles nationales par l'exportation de l'huile d'olive et des olives de conserve.

Les objectifs assignés à cette action consistent à accélérer le rythme de plantation et assurer la diffusion du matériel végétal performant.

Pour ce faire, un programme de plantation doit être mis en œuvre afin de porter la superficie oléicole de 500.000 ha actuellement à un million d'hectares à l'horizon 2010. Ceci suppose la plantation d'une superficie de 500.000 ha à raison d'un rythme annuel moyen de l'ordre de 42.000 Ha.

Les besoins en plants pour la réalisation des extensions prévues sont calculés sur la base d'une densité moyenne de plantation d'environ 100 plants/ha en zones bour et 200 plants/ha en zones irriguées. Ils s'élèvent à environ 62 Millions de plants dont 24 Millions de plants pour les zones irriguées et 38 Millions de plants pour les zones bour. Le besoin moyen annuel en plants est de l'ordre de 5 Millions de plants.

La mise en œuvre de ce programme d'extension nécessitera l'entreprise des actions suivantes :

- l'instauration d'une prime à la création de nouvelles oliveraies de l'ordre de 1.800 DH/ha pour les zones bour et 2.600 DH/ha pour les zones irriguées. Toutefois, l'accès à cette aide est tributaire de la réalisation d'une superficie minimale de 0,5 ha et d'une densité minimale de 100 plants certifiés par hectare en bour et 200 plants certifiés par hectare en irrigué,

- la diffusion du matériel végétal déjà sélectionné, constitué des clones et des variétés performantes par :
 - la création des vergers de comportement et des essais de démonstration dans les régions concernées par la culture de l'olivier,
 - la création de parcs à bois pour les variétés sélectionnées,
 - l'incitation à la multiplication des variétés et clones sélectionnés et ce par leur diffusion auprès des pépiniéristes agréés,
 - la modernisation des systèmes de production de plants en encourageant les pépiniéristes à s'équiper en matériel adéquat pour assurer la multiplication de plants par bouturage herbacé et semi-ligneux,
 - le renforcement des programmes de sélection clonale.

• **Valorisation de la production**

L'amélioration de la chaîne de valorisation de la production est inéluctablement liée à l'intégration de la filière oléicole avec ses différentes composantes. La mise en œuvre de cet axe d'intervention revêt de ce fait une importance capitale dans la mesure où cet aspect reste le maillon faible dans le processus de production des olives et leur transformation.

Dans ce cadre, le programme envisagé pour la concrétisation de cet axe d'intervention aura pour objectif l'organisation du système de collecte des olives et la mise à niveau des unités industrielles de transformation et ce, à travers la mise en œuvre des actions et mesures suivantes :

- le respect des techniques adéquates de cueillette : interdiction du gaulage, utilisation des filets et des caisses ;
- la sensibilisation des agriculteurs et des industriels pour établir des relations contractuelles en matière de récolte, de collecte et d'approvisionnement en olives. Pour ce faire, les Chambres d'Agriculture et les structures régionales du Département de l'Agriculture doivent organiser des concertations régulières, à la veille de chaque campagne entre producteurs et industriels en vue d'arrêter les modalités pratiques pour permettre une intégration de la filière ;
- la modernisation des "maâsras" par l'octroi d'une subvention de 50 % pour l'acquisition de petites unités modernes de trituration des olives ;
- la mise à la disposition des coopératives et des associations d'agriculteurs, disposant d'une superficie minimale de 200 ha et d'un centre de collecte d'olive, de petites unités de trituration des olives pour la valorisation de leur production. Cette action doit s'effectuer dans le cadre de projets régionaux de développement de la filière identifiés au niveau régional,
- l'octroi d'une prime à l'investissement pour l'installation et la modernisation des équipements de transformation des olives : le montant de cette aide est fixé à 5.000 DH/T de capacité pour les unités à

capacités moyennes (< 50 T/J) et 3.500 DHT de capacité pour les grandes unités (>50 T/J) ;

- l'exonération des droits et taxes concernant l'acquisition des équipements et des pièces de rechange destinées au renouvellement des unités de trituration et de conserve d'olives ;
- la délocalisation des unités de transformation en incitant les industriels à s'installer dans les zones de production par la création d'espaces aménagés dotés d'infrastructures nécessaires (eau, électricité, route, etc...).

• Renforcement de l'organisation professionnelle et interprofessionnelle

Le secteur oléicole est caractérisé par l'absence quasi totale de structures organisées défendant les intérêts des producteurs. Les quelques organisations professionnelles relativement actives qui existent actuellement connaissent des difficultés financières résultant d'un manque de discipline en matière d'application des statuts qui les régissent, notamment en ce qui concerne le versement régulier des cotisations par les adhérents. Ce problème pourrait être résolu dans le cadre général en cours d'étude devant régir la contribution des opérateurs au financement des organisations professionnelles.

Par ailleurs, des actions seront menées conjointement avec la Fédération des Chambres d'Agriculture pour la création d'une association nationale des oléiculteurs avec des antennes régionales. Après l'aboutissement de cette démarche, des concertations seront entreprises avec les autres opérateurs pour la mise en place d'une interprofession oléicole.

• Renforcement de la recherche appliquée et intensification du transfert de technologie

Malgré les résultats encourageants obtenus en matière de recherche dans le domaine oléicole, le degré d'intensification des oliveraies demeure largement en deçà du niveau technique atteint par d'autres pays oléicoles tels que la Tunisie et la Syrie dont le contexte de production est comparable à celui du Maroc. Cette situation dénote l'absence d'une structure efficace de transfert de technologie et l'insuffisance des actions d'encadrement, de formation et d'information.

Ainsi, dans l'optique de favoriser le transfert de technologie et la diffusion des nouvelles techniques en matière d'oléiculture et d'oléotechnie, la création d'un "agro-pôle oléicole" s'avère indispensable. Cette structure, dont la gestion peut être confiée à la profession servira pour la mise en œuvre des programmes de recherche adaptative, de formation et d'information tout en offrant un cadre de concertation et un lieu de rencontre de l'ensemble des intervenants dans la filière.

Le financement des activités de cet agro-pôle, qui peut être supporté dans un premier temps par l'Etat, doit être, par la suite, pris en charge progressivement par la profession.

• Mesures d'accompagnement

Les interventions proposées dans le P.N.O. doivent être accompagnées d'un certain nombre de mesures, à savoir :

- la révision des critères d'octroi d'agrément aux pépiniéristes ;
- l'institution d'un Comité Oléicole National dont les prérogatives seront le suivi du secteur, l'évaluation des actions de l'Etat en sa faveur et la proposition, éventuellement, de nouvelles actions de développement ;
- la création de comités régionaux de suivi et d'évaluation des actions de développement du secteur oléicole. Ces comités seront composés de représentants des services techniques régionaux du Ministère de l'Agriculture, des Chambres d'Agriculture, des associations professionnelles, des oléifacteurs et des autorités locales. Des rapports d'évaluation des opérations entreprises seront élaborés annuellement et soumis à l'appréciation du Comité Oléicole National ;
- la passation d'une convention INRA-DPVCTRF concernant la création d'un réseau de parcs à bois ;
- la passation d'une convention DPV-INRA concernant la création d'un réseau de vergers de comportement. Cette convention aura pour objet le suivi et l'évaluation des résultats de ce réseau ainsi que l'élaboration des recommandations au sujet du matériel végétal testé ;
- la passation d'un contrat-programme entre la DPV d'une part, les DPA et les ORMVA concernés, d'autre part, dont l'objet serait la mise en œuvre des actions retenues, dans le cadre du PNO. Ce contrat doit préciser la nature des engagements des deux parties et les modalités d'exécution des actions programmées ;
- la création au niveau des DPA et des ORMVA concernés de cellules spécialisées en oléiculture ;
- le renforcement des structures de formation par la création, au sein des établissements d'enseignement agricole existant au niveau des principales zones oléicoles, de sections spécialisées en oléiculture. Ces sections auraient pour mission la formation des techniciens spécialisés dans le domaine oléicole. Elles auront pour tâches également de contribuer au transfert de technologie en menant des essais de recherche appliquée ;
- le renforcement des moyens humains et financiers des structures d'encadrement afin d'assurer la diffusion des nouvelles techniques de production ;
- la mise en place d'outils d'information spécialisés sur l'oléiculture et l'oléotechnie avec l'élaboration et la diffusion de supports écrits et audio-visuels ciblant les différents intervenants ;
- la mise en place de la réglementation de la collecte des olives ;

- l'établissement de textes spécifiques fixant les conditions d'installation et d'agréage des unités de transformation ;
- le lancement de campagnes de sensibilisation et d'éducation auprès des consommateurs sur la qualité de l'huile d'olive, sa valeur biologique et ses vertus sanitaires et nutritionnelles. Une campagne est déjà en cours dans ce domaine avec la collaboration du Conseil Oléicole International ;
- le renforcement des services de contrôle, d'analyse et d'évaluation qualitative des productions oléicoles ;
- l'institution de jurys de dégustation de l'huile d'olive pour une évaluation qualitative et organoléptique de ce produit.

EVALUATION FINANCIERE

Le coût global des activités programmées dans le cadre du Plan National Oléicole s'élève à près de 4 Milliards de DH dont 1,5 Milliards de DH, soit 37 % du total, seront supportés par l'Etat et 2,5 Milliards de DH soit 63 % du total, seront à la charge des agriculteurs et des oléifacteurs.

Pour ce qui est de la contribution de l'Etat au financement des différentes activités, elle se répartit comme suit :

Tableau 2 : Financement des différentes activités par l'état

Axes	Programme physique (ha)		Programme financier (Million DH)	
	Annuel	Total	Annuel	Total
Extension	42.000	500.000	84	1003
Intensification	22.000	260.000	8	94
Valorisation	-	-	32	334
Total	-	-	124	1431

IMPACTS ATTENDUS

La réalisation des actions programmées dans le cadre du Plan National Oléicole aura pour impact l'extension des superficies, l'accroissement de la production et l'amélioration de la qualité, la promotion de nos exportations en produits oléicoles et l'amélioration du revenu des oléiculteurs et ce, en plus des effets induits et des retombées positives sur le plan environnemental sachant le rôle primordial que jouent les plantations oléicoles dans la lutte contre l'érosion et la conservation des sols. L'évaluation chiffrée des impacts attendus est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Résultats attendus de la mise en œuvre du Plan National Oléicole

	Situation actuelle (1)	Horizon 2002 (2)	Variation (1)/(2) en %
Superficie	500.000 Ha	1000.000 Ha	+ 100
Production			
<i>Olives totaux</i>	480.000 T	1770.000 T	+ 268
<i>Olives de table</i>	120.000 T	250.000 T	+ 108
<i>Huile d'olive</i>	48.000 T	273.000 T	+ 468
Valeur ajoutée	906 Millions de Dhs	3030 Million de Dhs	+ 234
Emploi	11 Millions de JT	32 Millions de JT	+ 200
Exportations			
<i>Olives de table</i>	70.000 T	125.000 T	+ 78
<i>Huile d'olive</i>	5.000 T	20.000 T	+ 300

IDENTIFICATION DE PROJETS PILOTES DE DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE OLEICOLE AU NIVEAU REGIONAL

La concrétisation des objectifs assignés au Plan National Oléicole notamment ceux ayant trait à l'intégration de la filière et à l'amélioration de ses performances requiert la déclinaison de la stratégie conçue au niveau national en projets opérationnels identifiés au niveau régional.

Trois grandes zones oléicoles homogènes ont été identifiées, compte tenu du contexte de production et du potentiel oléicole dont elles disposent, à savoir :

- Zone oléicole du bour favorable représentée par les régions de Meknès, Khémisset, Sidi Kacem et Sefrou. L'oléiculture au niveau de cette zone concerne 73.850 ha. Soit 13,5 % du patrimoine oléicole national. Les projets identifiés au niveau de cette zone sont au nombre de quatre et concernent les régions de Khémisset, Meknès, Sefrou et Sidi Kacem ;
- Zone oléicole de montagne représentée par les régions de Taza, Chefchaouen et Taounate. La superficie oléicole dont dispose cette zone s'élève à 170.000 Ha, soit le tiers du patrimoine national. Trois projets sont identifiés au niveau de cette zone Taounate, Taza et Chefchaouen ;
- Zone oléicole irriguée représentée par les plaines du Haouz et du Tadla. Les oliveraies de cette zone s'étaleront sur une superficie de 100.000 ha soit 20% du patrimoine oléicole national. Cette zone sera représentée par un projet identifié au niveau du Haouz.

JOURNEE NATIONALE SUR LA PROTECTION DE L'OLIVIER, MARRAKECH LE 27 MAI 1999

Les objectifs tracés pour ces projets consistent d'une part à atténuer l'impact des contraintes dont souffre le secteur oléicole dans les différentes régions et d'autre part à optimiser la valorisation des potentialités oléicoles existantes. Il s'agit principalement de la rentabilisation de la culture de l'olivier et de l'amélioration de ses performances à travers :

- l'extension des superficies et la diversification du profil variétal ;
- la réhabilitation et l'intensification des plantations existantes ;
- la valorisation de la production et l'intégration de la filière oléicole.

La conception des différentes actions de développement arrêtées dans les projets est basée sur la promotion d'une approche participative et partenariale visant l'implication des différents intervenants de la filière à travers leurs organisations professionnelles. A ce titre, une attention particulière sera accordée à l'organisation des bénéficiaires des projets en coopératives et associations.

Les projets seront réalisés sur une période de 3 années et porteront sur la réalisation des actions reportées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Programme physique par zone et par projet des actions d'extension, de réhabilitation des plantations et de valorisation des productions oléicoles

Zone oléicole	Intitulé du projet	Extension	Réhabilitation (Ha)	Equipements des coopératives et associations en unités de transformation
Bour	Développement de l'olivieraie de Zerhoun	3200	4700	22
Favorable	Développement de l'olivieraie de Beht	7500	0	2
	Développement de l'olivieraie d'Ouezzane	3550	6400	32
	Développement de l'olivieraie de Sefrou	6500	7400	42
	S/TOTAL	20750	18500	98
	Montagne	Développement de l'olivieraie du Couloir de Taza	11200	6200
Montagne	Développement de l'olivieraie de Bab Berred	6000	3200	12
	Développement de l'olivieraie de Taounate	600	2000	12
	S/TOTAL	17800	11400	36
Irrigué	Développement de l'olivieraie du Haouz	4500	9000	46

VERS UNE LUTTE INTEGREE CONTRE LES PRINCIPAUX RAVAGEURS DE L'OLIVIER

HILAL A.¹

RESUME

Les problèmes phytosanitaires de l'olivier constituent le facteur principal de la faible productivité de cette culture. Les ravageurs animaux s'attaquent à tous les organes de l'arbre (feuilles, rameaux, fleurs et fruits). Les principaux déprédateurs de l'olivier au Maroc sont : la teigne de l'olivier, *Prays oleae*, la mouche des olives, *Bactrocera oleae*, le psylle, *Euphyllura olivina*, et la cochenille noire, *Saissetia oleae*.

La lutte intégrée contre ces déprédateurs doit être basée sur des techniques culturales, des interventions chimiques raisonnées et la préservation des entomophages des ravageurs de l'olivier.

Les techniques de taille appropriées de l'olivier contribuent à la réduction des populations de certains ravageurs (les cochenilles, la Teigne et le Psylle. En période estivale, la taille favorise la circulation de l'air chaud à l'intérieur des arbres, ce qui entraîne la mortalité de nombreux ravageurs, telle que la mouche des olives hiverne à l'état nymphal dans la couche superficielle du sol (<5 à 15 cm). Les travaux de sol effectués en hiver (labours moyens, cover-cropage) pourraient occasionner une forte mortalité de ce ravageur.

Nous avons montré durant les deux dernières années que la capture en masse de la mouche à l'aide de pièges simples et peu coûteux peuvent assurer une bonne protection des olives contre ce fléau.

L'utilisation d'un agent microbiologique, *Bacillus thuringiensis* contre les deux premiers stades larvaires de la teigne entraîne une réduction acceptable des populations larvaires de ce lépidoptère.

Durant ces dernières années, nous avons inventorié une faune très riche de prédateurs et de parasites des principaux ravageurs de l'olivier. On cite à titre d'exemples : *Chrysoperla carnea*, *Anthocoris nemoralis*, *Pullus mediterraneus*, *Chelonus eleaphilus*, *Qpius concolor* et *Metaphycus lounsburyi*.

Ces insectes utiles qui sont souvent très efficaces doivent être protégés contre toute utilisation abusive des insecticides.

INTRODUCTION

La culture de l'olivier occupe une place privilégiée dans l'agriculture marocaine. Au niveau de la production agricole, la culture de l'olivier se place au 7^{ème} rang avec une production qui dépasse 400.000 T d'olives. Les oliveraies couvrent une superficie de 412.000 Ha avec 47 millions d'arbres, soit plus de 50 % du patrimoine oléicole national.

Les problèmes phytosanitaires de l'olivier constituent le facteur principal de la faiblesse de la productivité de cette culture. Les ravageurs animaux s'attaquent à tous les organes de l'olivier (feuilles, fleurs, rameaux et fruits).

Parmi les principaux ravageurs animaux de l'olivier au Maroc, on distingue :

- la teigne de l'olivier, *Prays oleae*
- la mouche de l'olivier, *Bactrocera oleae*
- le psylle de l'olivier, *Euphyllura olivina*
- la cochenille noire, *Saissetia oleae*
- les scolytes de l'olivier.

Il faut souligner que la culture de l'olivier au Maroc est ancestrale. Une entomofaune importante constituée de parasites et de prédateurs des ravageurs de l'olivier est installée depuis longtemps dans cet agrosystème. La richesse et l'abondance de ces entomophages sont favorisées par le mode de conduite de l'oléiculture marocaine, basé sur l'utilisation limitée des pesticides.

¹ INRA, CRHPS, Marrakech

Durant les deux dernières décennies, le développement et la modernisation du secteur oléicole a entraîné une intensification de cette culture, ce qui a permis une utilisation quelquefois abusive des produits phytosanitaires. Cette situation de fait a provoqué un déséquilibre biologique au niveau des oliveraies traitées.

Aussi, pour pouvoir assurer une meilleure protection phytosanitaire de notre oléiculture tout en préservant l'équilibre biologique installé au niveau des oliveraies, nous avons essayé de développer des techniques de lutte biologique ou culturale. Dans cette nouvelle stratégie d'aménagement phytosanitaire de l'olivier, on préconise une utilisation minimale des produits chimiques.

1- FACTEURS ETUDIÉS ET ZONES AGRO-ÉCOLOGIQUES CONCERNÉES.

1-1- Etude de l'hivernation de *B. oleae* dans les conditions naturelles du Haouz

Au terme de la dernière génération, les larves L3 quittent les olives et se laissent tomber pour se transformer en pupes dans le sol. La mouche des olives hiverne dans le sol à l'état nymphal. Selon Mickelakis (1980), les pupes de *B. oleae* enfouies dans le sol durant le mois d'Octobre se développent pendant 30 jours. Pendant les mois de Novembre et de Décembre, les durées de développement sont respectivement de 80 et 90 jours.

A partir du mois de Février, cette durée diminue progressivement pour atteindre son minimum à partir du mois d'Avril (50 jours en Février, 40 jours en Mars et 20 jours en Avril et Mai). Dans une étude conduite au Maroc en 1996, nous avons cherché à localiser exactement le site d'enfouissement de ces pupes dans le sol. Nous avons essayé de définir la répartition spatiale de ces pupes hivernantes par rapport à l'arbre. Horizontalement, on définit la distance de ces sites par rapport au tronc de l'arbre et on précise les différents niveaux de profondeur verticalement.

Les résultats obtenus sont comme suit :

- Répartition des pupes dans le sol

Tableau 1 : Distribution verticale des pupes dans le sol (3 - 5 et 10 cm)

Dates	Kelâa			Tamelalet			Aït Ourir			Sâada		
	3	5	10	3	5	10	3	5	10	3	5	10
06/02/96	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
12/02/96	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
19/03/96	1	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	3
15/04/96	-	2	-	1	-	2	-	-	-	1	1	-
21/05/96	-	1	-	-	1	-	1	-	1	-	1	1
TOTAL	1	4	-	3	3	2	1	-	2	1	2	4

On peut constater d'après ces résultats que le niveau du sol le plus peuplé est celui qui se trouve à 5 cm de profondeur (9 pupes) suivi de celui de 10 cm avec 9 pupes. Le niveau où il y a moins de pupes est donc celui de 3 cm (6 pupes).

On peut affirmer que la mouche de l'olivier hiverne à l'état de pupes enfouie dans le sol assez profondément. Le maximum de pupes se trouve dans la couche du sol située entre 5 et 10 cm de profondeur. Nous pensons que, suite à ces résultats, les travaux de sol assez superficiels (cover-cropage) pourrait perturber les sites d'hivernation de ce ravageur et provoquer par conséquent une mortalité significative.

Il est inutile d'insister sur l'effet bénéfique de ces méthodes de lutte culturales qui permettent de contrôler la population de ce ravageur tout en préservant l'équilibre biologique de cet agro-système.

En ce qui concerne la répartition sous, nous avons cherché à dénombrer les pupes qui sont sur la surface du sol et qui se trouvent à 0,1 et 2 m du tronc de l'arbre. Les résultats figurent dans le tableau 2.

Ces résultats montrent que dans les 4 stations étudiées le maximum de pupes se trouve à 1 m du tronc, le plus grand nombre de pupes a été trouvé au niveau de la station de Tamelalet (6 pupes à 1 m du tronc). A proximité du tronc, il y a peu de pupes.

Tableau 2 : Répartition horizontale des pupes selon l'éloignement par rapport au tronc de l'arbre (0, 1 et 2 m)

Dates	Kelâa			Tamelalet			Aït Ourir			Sâada		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
06/02/96	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-
12/02/96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19/03/96	-	1	-	-	2	2	1	1	1	-	1	-
15/04/96	1	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-
21/05/96	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1
TOTAL	1	2	1	2	6	4	1	2	2	1	3	1

Ces résultats confirment l'intérêt d'une éventuelle utilisation des travaux superficiels tel que le cover-cropage, comme méthode de lutte contre la mouche de l'olivier. En effet, si la concentration de ces pupes était plus importante à proximité du tronc, il aurait été plus difficile d'utiliser cette méthode comme moyen de lutte contre cette mouche.

1-2- Lutte contre la mouche de l'olivier par les captures en masse

Dans cette étude, nous avons suivi les niveaux de capture des adultes (mâles et femelles) de *B. oleae* dans les pièges alimentaires à base de sulfate d'ammoniaque et d'ammonitrate. Les pièges sont installés durant l'été. Durant la période de récolte allant du mois d'Octobre jusqu'au mois de Décembre, on a procédé à deux contrôles du niveau des infestations des olives par la mouche.

Durant la période allant du 30/10/96 au 30/12/1996, on a capturé 587 adultes par les pièges à base d'ammonitrate et 936 adultes avec les pièges appâtés avec une solution à 5 % de sulfate d'ammoniaque. On remarque que les captures assurées par les pièges à base de sulfate d'ammoniaque sont plus importantes que celles dues aux pièges d'ammonitrate.

Les résultats des tableaux 3 et 4 montrent que ces deux substances azotées ont permis une bonne capture des adultes de cet insecte.

En ce qui concerne les niveaux d'infestation des olives dans les 47 arbres étudiés, les résultats montrent que :

- Le pourcentage des infestations des olives enregistré lors du 1^{er} contrôle (Tableau 5) est de 5,3 % (témoin) 0,04 % (sulfate d'ammoniaque) et 0,08 % (ammonitrate). Selon ARAMBOURG (1986), le seuil des olives infestées par la mouche est de 2 % pour les olives de table. Pour les olives destinées à la trituration, ce taux pourrait être supérieur à 2 %. Nous pouvons donc affirmer que durant la période de récolte des olives de table (fin Octobre), les deux substances utilisées peuvent assurer une bonne protection des olives contre la mouche de l'olive.
- Concernant les olives infestées en fin de saison de récolte (début du mois de Janvier) les résultats sont représentés par le tableau 6. Ils sont de 8,2 % d'olives infestées au niveau du témoin, 1,7 % pour le sulfate d'ammoniaque et 2,5 % pour l'ammonitrate. Nous constatons que durant cette période, le taux d'olives infestées au niveau du témoin est supérieur au seuil toléré (2 %). Par contre, le pourcentage des olives infestées au niveau des arbres ayant des pièges de sulfate d'ammoniaque est de 1,7 %. Ce taux est inférieur au seuil de 2 %. Pour l'ammonitrate, le taux d'olives infestées est de 2,5 %, il est légèrement supérieur à 2 %.

Les résultats obtenus durant cette année nous permettent de préciser que l'utilisation des pièges alimentaires à base de substances azotées permettent d'assurer le contrôle de la mouche de l'olive. De même, le coût de ces pièges est très réduit, puisque les substances testées sont ces engrais azotés utilisés habituellement par les agriculteurs. On peut préciser aussi que cette méthode a une importance écologique particulière puisqu'elle ne contient pas d'insecticides et n'a aucun effet sur les insectes utiles (parasites et prédateurs).

1-3 - Lutte microbiologique contre la teigne de l'olivier

Actuellement, la lutte contre la teigne de l'olivier est réalisée avec des produits chimiques du type organophosphoré. De telles interventions chimiques sont dirigées contre les jeunes chenilles des générations anthophages et carpophages.

L'utilisation des produits chimiques contre la teigne de l'olivier durant la période de floraison peut être très nuisible à l'entomofaune utile qui régularise les populations des ravageurs de l'olivier.

Durant la période de floraison de l'olivier, la faune des parasites et des prédateurs, essentiellement des hyménoptères, sont très actifs. C'est pour cette raison que nous considérons que la lutte microbiologique contre la teigne de l'olivier est une technique qui favorise l'installation de l'équilibre biologique des oliveraies marocaines.

De nombreux auteurs ont pu mettre en évidence une corrélation positive entre les traitements chimiques répétés contre la teigne de l'olivier au moment de la floraison et la pullulation de certaines cochenilles de l'olivier, notamment *Aspidiotis nerii*, *Parlatoria oleae*, *Lepidosaphes ulim*. Alexandrakis et Neuenschwander (1980) ont montré que les pullulations d'*Aspidiotus nerii* dans les oliveraies grecques sont dues à des traitements chimiques excessifs. Dans certaines localités de la région du Haouz, on a assisté à l'explosion démographique de certaines cochenilles (*Saissetia olea*, *Parlatoria oleae*) suite à l'utilisation de certains produits tels que la Deltaméthrine.

Parmi les nombreux parasites et prédateurs des ravageurs de l'olivier rencontrés dans la région du Haouz, on trouve : *Chlocorus*, *bipustulatus*, *Exochomus quadripustulatus*, *Eublemma Scitula*, *Scutellista cyanea*, *chrysoperla carnea*, *Metaphycus sp*.

En plus du déséquilibre biologique, l'utilisation non raisonnée des insecticides est à l'origine de l'apparition de phénomènes de résistance chez quelques ravageurs. De même, l'emploi tardifs des insecticides entraîne l'accumulation des résidus toxiques dans l'huile d'olive.

L'utilisation de bactéries entomopathogènes telles que le *Bacillus thuringiensis* est envisageable pour contrôler les populations larvaires de la teigne de l'olivier tout en préservant l'équilibre biologique de cette culture. Les premiers essais de lutte microbiologique sur l'olivier ont été réalisés en Grèce. Actuellement *B. thuringiensis* est le germe le plus étudié dans le monde dans le domaine de la pathologie des insectes.

Les préparations à base de *B. thuringiensis* constituent un insecticide biologique hautement spécifique contre les lépidoptères. Il ne présente aucun danger pour l'homme ou pour les autres insectes utiles. L'utilisation de ce produit biologique a fait l'objet de nombreuses études dans le monde. Actuellement, il est largement utilisé dans les pays européens pour contrôler les chenilles de la teigne de l'olivier. Selon Yamvriasis (1986), la mortalité des jeunes chenilles de *P. oleae* par l'utilisation de ce produit est comprise entre 60 et 98 %. Ce produit ne présente aucune efficacité sur les chenilles âgées de la teigne. La date optimale de l'application de ce produit contre la teigne de l'olivier est située au moment où 5 % des boutons floraux sont ouverts.

Les stades biologiques visés de l'insecte sont le premier et le deuxième stades larvaires (L1 et L2).

Tableau 3 : Capture des adultes de *D. oleae* par Gobe-mouches (ammonitrate)

N° arbre	Dates											
	30/10/96		11/11/96		20/11/96		2/12/96		16/12/96		30/12/96	
1		-	1						4			
2	2	1	-	-	3	6	1	1	-	9	3	2
3	-	1	-	1	1	1	6	4	7	-	1	2
4	1	2	3	5	2	1	2	1	4	4	2	4
5	1	2	3	4	3	4	-	-	-	1	3	3
6	-	6	-	3	-	1	-	-	-	-	-	4
7	-	5	-	1	1	1	-	-	5	1	2	-
8	1	2	-	-	1	-	-	-	6	3	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	1	-	16	-	-
10	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	3
13	1	1	-	1	1	2	-	-	-	3	-	1
14	3	1	-	-	-	3	-	1	-	1	2	-
15	1	4	-	-	-	4	-	1	2	-	-	-
16	1	4	1	5	1	-	-	-	6	2	-	5
17	-	-	-	1	3	6	-	-	-	4	5	4
18	-	1	-	-	2	1	-	-	2	2	2	1
19	1	-	-	2	-	1	-	-	-	4	-	-
20	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
21	-	3	1	4	-	1	-	3	-	-	-	1
22	-	-	2	2	-	1	4	-	2	-	1	-
23	2	-	-	2	1	-	-	-	-	5	-	1
24	-	1	3	8	1	1	-	-	-	-	-	4
25	2	1	1	2	1	2	-	-	-	-	2	-
26	-	6	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1
27	2	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-
28	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3
29	-	4	4	5	-	-	-	1	-	1	-	2
30	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
31	4	3	5	2	1	-	-	-	-	-	-	-
32	2	2	5	5	-	2	-	-	-	-	-	-
33	-	5	5	5	1	1	-	2	-	1	-	-
34	-	4	4	8	-	-	-	-	-	1	-	-
35	-	-	5	10	4	4	-	-	-	-	-	3
36	-	2	-	-	-	-	3	2	3	-	-	-
37	2	1	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-
38	-	1	2	3	-	1	-	-	-	-	-	2
39	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
40	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-	3	-
41	-	3	-	-	-	2	-	1	1	-	-	2
42	1	1	-	3	-	-	-	-	-	1	-	1
43	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	6
44	1	-	1	1	2	-	-	-	-	-	2	-
45	-	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	1
46	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Total	3	75	55	94	31	53	18	20	46	69	31	6
					84		38		115		95	

Tableau 4 : Capture des adultes de *D. oleae* par gobe-mouches (sulfate d'ammoniaque)

N°des arbres	Dates											
	30/10/ 96		11/11/96		20/11/96		2/12/96		16/12/96		30/12/96	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1
3	1	2	4	2	6	6	-	-	-	3	-	3
4	2	3	2	4	1	-	-	3	1	-	2	10
5	2	1	7	2	4	4	-	-	-	2	1	-
6	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	3
7	-	-	4	5	-	-	-	-	1	-	2	-
8	5	8	5	6	1	1	-	-	-	2	-	-
9	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	1
10	2	3	1	-	-	-	-	-	2	-	1	1
11	3	8	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-
12	1	2	1	4	-	-	-	-	-	4	-	1
13	-	1	11	7	-	-	-	4	1	-	1	3
14	-	4	3	4	5	10	-	1	1	-	2	1
15	3	5	5	9	7	13	-	-	-	1	-	1
16	-	-	4	-	2	2	-	-	2	5	-	2
17	2	2	6	6	3	9	1	2	5	-	1	-
18	3	8	-	-	18	15	2	1	-	4	-	3
19	-	-	-	4	2	3	-	1	2	18	-	1
20	2	4	2	4	4	4	1	1	-	-	1	1
21	1	2	10	12	1	2	-	-	-	3	-	-
22	-	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-
23	-	-	6	7	-	1	-	-	-	-	-	1
24	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2
25	4	8	3	4	1	5	-	7	3	-	2	1
26	-	-	-	-	2	2	3	-	-	8	-	3
27	4	5	4	7	2	-	-	1	1	1	1	1
28	-	2	6	7	1	-	-	5	2	-	-	2
29	6	6	-	-	6	7	1	1	-	5	1	2
30	-	-	5	3	2	3	-	-	-	2	-	1
31	-	-	-	4	1	1	-	-	-	1	1	1
32	1	1	2	2	1	3	-	-	-	-	-	-
33	1	3	2	1	1	-	-	-	-	-	1	2
34	5	6	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-
35	-	-	6	5	-	-	1	-	-	1	-	-
36	1	-	8	3	1	-	-	1	-	-	-	5
37	5	6	1	-	-	1	-	1	-	1	6	-
38	2	3	-	3	-	4	-	-	-	1	-	2
39	2	-	5	6	-	-	-	-	-	-	1	3
40	5	2	-	-	6	7	-	-	-	1	1	-
41	1	2	1	3	-	1	-	-	-	-	-	10
42	1	-	-	2	1	1	-	-	-	-	4	-
43	4	6	3	2	2	2	-	-	-	-	-	4
44	-	1	-	-	2	4	-	-	-	-	-	1
45	2	5	1	3	-	2	-	1	-	-	-	2
46	2	3	-	2	-	2	-	-	-	1	1	-
47	2	3	3	2	3	10	-	-	-	-	-	-
	1	127	126	143	93	133	10	31	27	68	30	67
	208		269		226		41		95		97	

Tableau 5 : Nombre d'olives attaquées par *D. oleae* dans les arbres des différents traitements (contrôle du 23/10/96)

N° des arbres	Témoin	Sulf. ammonitrate	Ammonitrate
1	3	-	1
2	-	-	-
3	1	-	1
4	2	-	1
5	-	-	-
6	2	-	-
7	-	-	1
8	-	-	1
9	5	-	-
10	8	-	-
11	4	-	-
12	6	-	-
13	2	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
16	5	-	-
17	2	-	-
18	1	-	-
19	-	-	-
20	-	-	-
21	4	-	-
22	1	2	-
23	-	-	-
24	8	-	-
25	1	-	-
26	3	-	-
27	-	-	-
28	-	-	-
29	4	-	-
30	2	-	-
31	-	-	-
32	-	-	-
33	2	-	-
34	-	1	-
35	2	1	1
36	-	-	-
37	4	2	-
38	9	-	2
39	5	-	-
40	17	-	-
41	-	-	6
42	12	-	-
43	-	2	1
44	3	-	-
45	2	-	2
46	-	1	-
47	4	-	1
Nbre d'olives analysés	2350	2350	2350
Total	125	9	18
% infestés	5,3	0,04	0,08

Tableau 6 : Nombre d'olives attaquées par *D. oleae* dans les arbres des différents traitements (contrôle du 26/11/96)

N° des arbres	Témoin	Sulf. ammonitrate	Ammonitrate
1		1	-
2		-	-
3		2	-
4	3	-	4
5	-	-	-
6	10	-	-
7	5	1	2
8	-	-	-
9	16	-	-
10	7	1	5
11	6	-	-
12	-	11	5
13	4	3	-
14	2	-	-
15	-	-	1
16	2	1	-
17	-	2	-
18	8	3	-
19	-	-	-
20	6	-	-
21	4	-	-
22	15	-	-
23	4	-	-
24	8	-	-
25	11	-	2
26	-	3	3
27	4	1	4
28	21	1	2
29	3	3	3
30	9	-	1
31	-	-	2
32	7	-	1
33	7	-	2
34	2	2	-
35	-	-	-
36	4	-	1
37	-	2	-
38	-	5	-
39	5	-	-
40	-	2	-
41	2	2	-
42	3	0	2
43	3	2	2
44	1	1	1
45	3	1	-
46	-	-	-
47	8	-	4
Nbre d'olives analysés	2350	2350	2350
Total	193	41	60
% infestés	8,2	1,7	2,5

- Contrôle de l'infestation et des stades biologiques de *Prays oleae* :

* Essai d'Aït Ourir :

Avant traitement :

	I	II	III	IV	V	Total
Témoin	2	-	7	1	1	10
Fenthion	3	5	4	5	2	19
Bacillus	7	-	7	6	-	20

Après traitement :

	I	II	III	IV	V	Total
Témoin	9	10	14	9	5	47
Fenthion	-	01	-	-	1	02
Bacillus	-	03	2	-	3	08

Analyse de la variance

Source de variation	SCE	dl	CM	F	Probabilité
Trait	238.800	2	119.400	27.767	0,000
Erreur	51.600	12	4.300		

- Les résultats de cet essai sont hautement significatifs

- Test de Fisher :

Matrice de comparaison des moyennes (Probabilité) :

	1	2	3
Témoin	1.000		
Fenthion	0.000	1.000	
Bacillus	0.000	0.378	1.000

Les traitements de cet essai sont classés en 2 groupes :

- Le 1^{er} groupe représente le témoin
- Le 2^{ème} groupe est constitué par le Bacillus et le Fenthion

* Essai de Tamellalet :

Avant traitement :

	I	II	III	IV	V	Total
Témoin	0	01	01	0	1	03
Fenthion	3	02	01	0	0	06
Bacillus	2	04	01	1	0	08

Après traitement

	I	II	III	IV	V	Total
Témoin	02	03	02	0	3	10
Fenthion	0	0	0	0	0	0
Bacillus	0	01	01	0	1	3

Analyse de la variance

Source de variation	SCE	DL	CM	F	Probabilité
Trait	10.533	2	5.267	8.778	0.004
Erreur	7.200	12	0.600		

- L'essai est très significatif.

- Test de Fisher :

Matrice de comparaison de moyenne (Probabilité)

	1	2	3
Témoin	1.000		
Fenthion	0.002	1.000	
Bacillus	0.014	0.244	1.000

Les traitements de cet essai sont classés en 2 groupes :

- Le 1^{er} groupe représente le témoin
- Le 2^{ème} groupe est constitué par le Bacillus et le Fenthion

Indice de mortalité

* Aït Ourir :

$$\text{Bacillus} = \frac{20-8}{20} \times 100 = 60\%$$

$$\text{Fenthion} = \frac{19-2}{19} \times 100 = 89\%$$

$$\text{Témoin} = \frac{10-47}{10} \times 100 = -370\%$$

1-4- Les prédateurs et les parasites des principaux ravageurs de l'olivier

Dans tout milieu naturel spontané ou cultivé, la plupart des Arthropodes rencontrés possèdent un nombre plus ou moins important d'ennemis naturels qui vivent à leur dépens (Benassy, 1984). Le monde des entomophages apparaît comme une ressource naturelle d'une valeur exceptionnelle en matière de protection des cultures puisque, elle est gratuite, omniprésente, renouvelable et même autogouvernable (Jourdeuil, 1984).

L'établissement des cycles de développement des entomophages dans la région est d'une grande utilité puisque chacun des entomophages participe d'une façon ou d'une autre à limiter la pullulation des principaux ravageurs de l'olivier.

1-4-1- Prédateurs :

Les espèces prédatrices rencontrées dans les oliveraies choisies sont nombreuses et peuvent s'attaquer aux différents stades de développement des différents ravageurs étudiés. Nous avons choisi uniquement les espèces de grande utilité. L'évolution de ces prédateurs dans le temps est suivie par la méthode du battage dans quatre stations choisies.

- *Chrysoperla carnea* STEPHENS :

C'est un Névroptère, chrysopidae, connu dans le monde entier et dans la plupart des étages bioclimatiques (Arambourg, 1980). Les larves ont un rôle très efficace et leur utilisation dans la lutte biologique est d'une grande

nécessité. Il peut être utilisé pour limiter la population larvaire des générations phyllophage et anthophage de *P. oleae*. Il s'attaque aux œufs qu'il vide très rapidement. Il s'attaque aussi aux chenilles de tout stade et aux nymphes, après avoir sectionné le cocon soyeux de protection (Arambourg, 1984).

Le nombre de chrysope dans un verger augmente avec la présence d'une forte densité de *S. oleae* et de son miellat. Cette situation joue un rôle attractif aussi bien pour les mâles que pour les femelles qui pondent en moyenne une fois et demi plus d'œufs qu'en l'absence de cochenilles (Alrouechdi & al., 1980).

- Anthocoris nemoralis FABRICIUS :

C'est un hétéroptère, *Anthocoridae*, polyphage aussi bien au stade larvaire qu'au stade adulte. Son rôle prédateur est très important contre les principaux ravageurs de l'olivier tels que *P. oleae*, *S. oleae* et *E. olivina* (Arambourg, 1986 et Panis, 1974).

D'après Dempster (1963), le cycle d'*A. nemoralis* est univoltin. Dans le Tadla, les conditions écologiques sont favorables à la pullulation d'*A. nemoralis*, sachant que c'est la station la mieux irriguée par rapport aux autres.

L'évolution de l'effectif global des adultes, montre l'existence d'une seule génération. L'évolution de l'effectif des adultes dans chacune des stations, montre que le maximum des adultes est récolté pendant le mois de Novembre.

- Pullus mediterraneus MULS :

Comme la plupart des Coléoptères, *coccinellidae*, *P. mediterraneus* est un excellent prédateur de cochenille (Panis, 1977). Dans la plaine du Tadla, *P. mediterraneus* est présent dans toute la région du Tadla.

En 1991 l'évolution globale des adultes montre que ces derniers apparaissent au mois de Juin et connaissent un maximum aux mois de Septembre - Octobre pour disparaître au mois de Janvier.

Ce prédateur présente donc une seule génération par an dont l'évolution est restreinte dans le temps. Dans le Haouz, Chemseddine (1988) a mentionné l'existence d'une seule génération. Toutefois, le cycle d'évolution dans le Haouz semble être plus étalé dans le temps.

L'évolution du prédateur dans chacune des stations suit le même rythme. La période d'évolution de *P. mediterraneus* coïncide avec celle des fortes densités de *S. oleae*.

1-4-2- Parasites :

- Chelonus eleaphilus SILVESTRI :

C'est un hyménoptère braconidae parasite endophage de *P. oleae*. *C. eleaphilus* présent pratiquement dans toutes les zones oléicoles de la Méditerranée (Arambourg, 1966). Ce parasite a été longtemps considéré comme spécifique de la Teigne de l'olivier (*P. oleae* BERN).

C. eleaphilus pond dans l'œuf de l'hôte et quel que soit le nombre de larves, une seule larve se développe dans la chenille qui est tuée au moment de sa nymphose (Arambourg, 1984). Son cycle biologique passe par 3 stades larvaires, les deux premiers sont endoparasites se nourrissant de l'hémolymphe des larves de *P. oleae*, le troisième stade est ectoparasite, qui dévore totalement le corps de son hôte (Arambourg, 1986).

Dans le Tadla, *C. eleaphilus* est observé pendant les deux années de prospection. Cependant, son taux est élevé dans la génération carpophage surtout pour les olives chutées.

- Opius concolor SZEPL. :

C'est un endoparasite braconidae, qui est considéré parmi les plus importants parasites de *Dacus oleae*. On note aussi des chalcidiens ectophages, tels que *Eupelmus urozonus* DALM., *Pnigalio mediterraneus* FER. et DEL. et *Eurytoma martelleii* DOM (Arambourg & Pralavorio, 1974 ; Bigler & al, 1986 ; Neuenschwander & al., 1986 ; MICHELAKIS, 1990). *O. concolor* a été observé au laboratoire et décrit par Delanoue et Arambourg en 1965.

Cet insecte passe par cinq stades : quatre stades larvaires, puis stade de la nymphe avant de passer au stade imaginal. La femelle présente une fécondité qui peut dépasser 200 œufs.

Dans les quatre stations, la présence d'*O. concolor* est évaluée par le taux de parasitisme de *D. oleae*, en analysant les larves et les pupes qui existent dans les lots de 60 olives chutées et non chutées.

Dans le Tadla, ce parasite est présent partout avec des différences entre les stations de plaine et de piedmont. Les densités maximales sont obtenues dans les stations du piedmont.

- Metaphycus lounsburyi HOWARD :

C'est un Hyménoptère, *encyrtidae*, parasite endophage des femelles en préoviposition de *S. oleae*. De chaque hôte peuvent éclore sept à huit adultes du parasite.

M. lounsbury est l'une des composantes du complexe parasitaire inféodé à *S. oleae* qui permet aux populations de la cochenille de demeurer à un niveau suffisamment bas pour ne pas nécessiter d'intervention humaine (Paparatti, 1986).

L'élevage en masse de *M. Lounsbury*, peut être fait sur *S. oleae*. La cochenille est élevée au laboratoire sur des germes de pomme de terre prélevés du sol ou à défaut sur le laurier rose. (BLUMBERG & SWIRSKI, 1977).

Sa présence dans le Tadla est évaluée par le pourcentage des trous du parasite ou la présence du parasite lui même dans les femelles pondueuses. Le parasite est surtout présent pendant le printemps et l'été.

Le pourcentage de parasitisme peut dépasser 60 % surtout pendant l'été, où la plupart des femelles sont pondueuses.

- Les Syrphes

Les larves des espèces prédatrices de Syrphes comptent, avec les Coccinelles et les Chrysopes, parmi les ennemis naturels les plus importants des pucerons. Cependant, certaines espèces consomment des Psylles (Lyon 1983). Les adultes sont floricoles et se nourrissent de pollen nécessaire à l'ovogenèse. L'odeur du nectar et du miellat attirent les adultes à distance d'après Lyon (1983).

Au niveau des colonies larvaires d'*E. olivina*, on a rencontré des larves de trois espèces de Syrphidae, au stade floraison de l'olivier. Ces larves ont été rencontrées seulement dans la station de Ghmat.

Seules deux des trois espèces de Syrphes rencontrées sont difficilement repérables. Elles se localisent au sein des colonies larvaires d'*E. olivina* et se trouvent saupoudrées des sécrétions cireuses des colonies, c'est pourquoi elles passent inaperçues. La troisième espèce est facilement repérable (Tajnari, 1992). Les observations effectuées au laboratoire ont montré que ces trois espèces prédatrices peuvent s'attaquer aussi bien à des adultes qu'à des larves d'*E. olivina*, montrant ainsi une nette préférence aux stades préimaginaux.

Les larves de Syrphes saisissent celles du Psylle au niveau du thorax, les soulèvent parfois de leur support et les sucent (Fig. 30b) grâce à un mouvement de va-et-vient d'une sorte de stylet buccal (vue au binoculaire) ne laissant que la cuticule. Une larve de Syrphe peut consommer jusqu'à 10 larves et adultes et 30 à 40 larves en moyenne par jour à 24,5 °C en captivité (Tajnari, 1992), soit 300 à 400 larves de Psylle par larve de Syrphe en cours de son développement.

Le temps nécessaire pour achever la succion d'un individu varie selon le stade du prédateur et celui de la proie. Pour le dernier stade larvaire des Syrphes, cette durée varie d'une minute pour les jeunes stades d'*E. olivina* à 6 minutes pour les derniers stades.

Les pupes de ces trois espèces de Syrphes sont observées sur les lieux d'activité des larves (colonies des Psylles de l'Olivier). Elles sont en forme de poire simple ou ornementée. La durée de la nymphose est de 9 jours en moyenne à 24,5 °C pour les trois espèces rencontrées.

Les trois larves des espèces de Syrphes observées au niveau de la station de Ghmat, sont des prédateurs très voraces, qui peuvent contribuer non seulement à la régulation des populations du Psylle, mais procèdent à un parfait nettoyage des colonies sur lesquelles elles se trouvent.

La mobilité des adultes de Syrphes permet une colonisation rapide des cultures. D'après Lyon (1971), une installation dans les vergers ou dans leur environnement immédiat de fleurs pollinifères telles que les Composées et les Umbellifères est susceptible de renforcer ces populations dans les régions où les conditions sont peu favorables à la survie et à la multiplication de ce prédateur.

CONCLUSION

L'utilisation non raisonnée des pesticides, durant les deux dernières décennies, a provoqué un déséquilibre biologique au niveau des vergers oléicoles. L'existence d'une faune entomophage riche et diversifiée a permis de contrôler les populations des ravageurs de l'olivier depuis une longue période. Une lutte intégrée contre les principaux ravageurs de l'olivier est nécessaire pour préserver l'équilibre biologique des vergers et assurer une meilleure protection phytosanitaire de l'olivier.

Parmi les méthodes de lutte non polluantes que nous avons développées, on cite :

- La lutte microbiologique à base de *Bacillus thuringiensis* contre la Teigne de l'olivier. Cette méthode de lutte assure un meilleur contrôle contre ce ravageur tout en préservant l'entomofaune de l'olivier.
- La lutte par piégeage en masse des adultes de *Bactrocera oleae* à l'aide de pièges appâtés avec une solution de sulfate d'ammoniaque. Cette méthode présente le grand avantage d'anéantir le ravageur avant l'apparition des stades nuisibles.
- La réalisation d'une étude biologique des pupes hivernantes de la mouche dans le sol. Les résultats obtenus permettent de mettre au point une méthode de lutte culturale contre ce ravageur (cover cropping, labour léger...).

On a montré également qu'une bonne conduite de la taille de l'olivier pourrait réduire les populations des principaux ravageurs de l'olivier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Alexandrakis V.Z. & Benassy C. (1979). Le problème d'*Aspidiotus nerii* Bouche (Homoptera, Diaspididae) en Crète. Exemple récent de pullulation provoquée. Fruits. Vol. 34. N°9 p. 535-541.
2. Alexandrakis V., & Neuenschwander P. (1980). Le rôle d'*Aphitis Chilensis* (Hym. Aphelinidae), parasite d'*Aspidiotus nerii* (Hom. Diaspididae) sur olivier en Crète Entomophaga, 25, 61-71.
3. Alrouechdi K., Canard M., Pralavorio R. & Arambourg Y. (1980). Répartition des adultes et des pontes de Chrysopides (Neuroptera) récoltés dans une oliveraie de Provence New. Int. 1 (2). p. 65-74.
4. Alrouechdi K. & Canard M. (1979). Mise en évidence d'un biotype sans diapause photopériodique dans une population méditerranéenne de *Chrysoperla carnea* Stechen (Insecte, Neuropteras). C.R. Acad. Sc. Paris, 289, Série D. p. 533-555.
5. Arambourg Y. & Pralavorio R. (1974). Les chalcidiens ectophages (hyp. Chalcididae) parasites de *Dacus oleae* GMEL. (Dipt. Trypetidae). Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki (N.S) Vol. 11. N°1. p ; 30-46.
6. Arambourg Y. (1986). Traité d'entomologie oléicole. Conseil Oléicole International. Espana 360 p.
7. Arambourg Y. (1984). La faune entomologique de l'olivier. Olivae n°2. p. 39-43.
8. Arambourg Y. (1966). Premiers essais d'utilisation de *Chelonus eleaphilus* (Hym. Braconidae) contre *Prays oleae* BERN. (Lep. Hyponomeutidae) dans les Alpes - Maritimes. Inform. Olei. Int. 11. Madrid. Espagne p. 99-114.
9. Arambourg Y. (1980). La faune entomologique de l'olivier. Les espèces d'importance économique localisée : le Psylle de l'olivier, *Euphyllura olivina* Costa (Homoptère). p. 15.
10. Benassy C. (1984). Les Arthropodes parasites de ravageurs. Faune et Flore auxiliaires en agriculture. Paris 4-5 Mai 1983. Acta. p. 31-34.
11. Bigler., Neuenschwander P., Delluchi V. & Stylianos M. (1986). Natural enemies of preimaginal stages of *Dacus oleae* GMEL. (Dipt. Tephritidae) in West Crete II. Impact on olive fly populations. Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri 43 (1986). p. 79-96.
12. Blumberg D. & Swirski E. (1977). Mass Breeding of two species of *Saissetia oleae* (Hom. Coccidae) for propagation of their parasitoids. Entomophaga 22 (2). p. 147-150.
13. Chemseddine M. (1988). Les arthropodes fondicoles de l'oliveraie du Haouz (Maroc) : Evolution spatio-temporelle des peuplements et bioécologie des espèces dominantes. Thèse Docteur d'Etat Fac. des Sc. Marrakech (Maroc), 169 p.
14. Chermiti B. (1983). Contribution à l'étude bioécologique du Psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* COSTA (Hom. Psyllidae) et de son endoparasite *Psyllaephagus euphyllurae* Silv. (Hym. Encyrtidae) Thèse Doc. Ingénieur Université d'Aix-Marseille 134 p.
15. Delanoue P., & Arambourg Y. (1965) :- Contribution à l'étude en laboratoire d'*Eupelmus urozonus* DALM. (Hym. Eupelmidae). Ann. Soc. Ent. Fr. (N. S.) 1 p. 817-842.
16. Dempster J.P. (1963). The natural prey of three species of anthocoris (Heteroptera Anthocoridae) living on broom (*Sarothamnus scoparius* L.) Ent. exp. & appl. 6. North Holland. p. 149-155.
17. Jourdheuil P. (1984). Le rôle des entomophages. Faune et Flore auxiliaires en agriculture. Paris, 4-3 Mai 1983. Acta, p. 39-48.
18. Lyon J.P., (1983). Les prédateurs auxiliaires de l'agriculture. Faune et flore auxiliaires en agriculture. Journée d'études et d'informations, Paris, 35-38.
19. Lyon J.P., (1971). Prise en considération des Syrphides prédateurs des pucerons du pêcher, de l'amandier et de l'abricotier dans le cadre de la lutte intégrée. C.R. 3^{ème} journée de phytiatrie et de phytopharmacie. Cirum-méditerranéennes, Sassari, pp. 340-346.
20. Michelakis S., (1980). Contribution à l'étude de la dynamique des populations de *Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Trypetidae) en Crète Grèce. Thèse Doc Ing. Fac. Sci. Tech. St Jérôme Marseille 133 p.
21. Michelakis S. (1990). Influence des ravageurs et des maladies sur la quantité et la qualité de l'huile d'olive. Olivae n°30. p. 38-40.
22. Neuenschwander P., Michelakis S. & Kapatou E. (1983). *Dacus oleae* Gmel. (Dip. Tephritidae) in traité d'entomologie. p. 115-150.
23. Panis A. (1974). Amélioration de la culture de l'olivier au Maroc. Rapport de mission F.A.O. Wndp/MOR 71/D12. Panis A. (1977) :- Ecologie et biocénose de la cochenille noire des agrumes dans les régions méditerranéennes (Hom. Coccoidea, Coccoidea, Coccidae). Boletin del Servicio de Defensa contre Plagas e Inspeccion Fitopatologica. p. 199-205.
24. Paparatti B. (1986). *Saissetia oleae* Olivier. Lecanidae in traité d'entomologie Oléicole. p. 173-186.
25. Tajnari H., 1992 - Etude bio-écologique d'*Euphyllura olivina* COSTA (Hom. Psyllidae) dans les régions du Haouz et d'Essaouira. Mémoire de 3^{ème} cycle (E.N.A., Meknès). 153p.
26. Yamvriasis C., Broumas T., Liaropoulos C. & Anagnou M., (1985). Lutte contre la Teigne de l'olivier avec une préparation biologique. Annl. Insect. Phytopath. Benaki (NS) 15 : 1-10.

REPARTITION DE L'INFESTATION ET NUISIBILITE DE *BACTROCERA OLEAE* GMEL. (DIPT., TEPH.) EN VERGER OLEICOLE DANS LE SAIS AU MAROC

M. AFELLAH¹, I. BEN HAMADI¹ & M. C. SMAILI²

RESUME

Une différence d'infestation par *Bactrocera oleae* a été observée entre les variétés de l'olivier avec un niveau plus élevé pour la Gordale (variété à gros fruit). Cependant la Meslalla, variété également à gros fruit, reçoit moins d'infestations suite à sa maturation avancée. L'ensoleillement et des facteurs biochimiques semblent jouer un rôle dans la répartition de l'infestation en agissant sur l'activité de l'insecte et sur le développement du fruit. Des différences d'attaque ont également été observées entre les vergers situés à des altitudes différentes. Les dégâts sont importants aussi bien sur les variétés de table que les variétés de trituration dont la qualité de l'huile s'est détériorée suite aux attaques de *B. oleae* et aux conditions de stockage.

INTRODUCTION

Dispersées dans la nature, après la récolte, les populations de la mouche de l'olive *B. oleae* se concentrent dans les oliveraies dès que les fruits deviennent réceptifs (Lupo, 1973 ; Girolami, 1978). En été, les adultes se dirigent vers les vergers précoces ou irrigués (Neuenschwander, *et al.*, 1986) et plus tard, les populations attaquent les oliviers situés dans les zones oléicoles tardives (Michelakis, 1980) sans parler de migration au sens strict du terme.

Depuis plus d'une vingtaine d'années, la relation entre la plante-hôte et l'insecte ainsi que les mécanismes qui entrent en jeu attirent l'attention des chercheurs. La difficulté est de distinguer, parmi la multitude de produits végétaux secondaires, d'éventuelles traces de substances susceptibles d'être un signal utilisable par les femelles pour reconnaître la plante qui convient le mieux à la reproduction (Girolami *et al.*, 1981a).

La ponte des *Tephritidae* peut être stimulée par des composés chimiques provenant des fruits visités, c'est le cas de *Rhagoletis cerasi* L. (HAISCH et LEVINSON, 1980). En ce qui concerne *B. oleae*, la ponte est stimulée par des substances intervenant dans la biochimie de l'oléoeuropeine, glucoside phénolique de l'olivier (GIROLAMI *et al.*, 1975).

B. oleae peut aussi être attiré par la couleur de la plante (Girolami et Cavalloro, 1973). Les stimulants physiques et chimiques contribuent à induire la ponte (Prokopy et Hanjotakis, 1976). CIRIO (1971) et Girolami *et al.* (1981a) parlent d'un autre côté, de substances

inhibitrices qui se dégagent des olives blessées suite aux pontes précédentes. L'activité inhibitrice de ces substances est essentiellement liée à des composés liposolubles (Girolami *et al.*, 1981b).

Cette étude contribue à la connaissance du mode de répartition de l'infestation de *B. oleae* entre variétés et localités à des altitudes différentes sur deux années 1993 et 1994. L'objectif est de comprendre et de résoudre les problèmes que pose encore ce ravageur aux producteurs en zones extensives malgré l'application de traitements chimiques annuellement. L'évaluation des dégâts sur les variétés de table et à huile a été également réalisée.

MATERIELS ET METHODES

1- Vergers d'étude

Le travail a été mené dans deux zones à des altitudes différentes : Ain Taoujdate (500 m d'altitude) avec quatre vergers plantés par quatre variétés (deux à huile Picholine marocaine et Picholine de Languedoc et deux de table Gordale et Meslalla) et la zone allant vers Zerhoune (200 m d'altitude) avec un seul verger planté comme toute la zone par la Picholine marocaine. Les soins apportés dans les deux zones sont limités à une taille irrégulière et un labour annuel pour lutter contre les mauvaises herbes.

2- Techniques d'échantillonnage

L'échantillonnage a porté sur quatre arbres par verger dans les deux localités à Ain Taoujdate et à Zerhoune. 80 fruits par arbre ont été prélevés chaque

¹ I.N.R.A. Laboratoire de Zoologie BP : 578 Meknès

² I.N.R.A. Laboratoire de Zoologie BP : 293 EL Menzeh Kénitra

semaine, ce qui donne un échantillon hebdomadaire de 1280 fruits par semaine. Le travail a duré deux années de 1993 à 1994. Un examen systématique de tous les fruits est réalisé au laboratoire pour déterminer l'état sanitaire des fruits. Le poids de chaque olive est également noté.

Pour les variétés de table, la perte de production due à *B. oleae* englobe le nombre de fruits chutés infestés ainsi que le nombre de fruits attaqués au moment de la récolte. Pour les variétés à huile, nous avons pris en considération le taux d'infestation à la récolte, par l'examen de 10 % de l'ensemble des fruits récoltés. Le taux d'acidité de l'huile, extraite des olives de la Picholine marocaine et de la Picholine de Languedoc, a été dosé sur trois lots selon la durée de stockage : 0 jour, 10 jours et 20 jours. L'acidité est le premier critère utilisé dans l'appréciation de la qualité d'une huile. Les huiles vierges sont alors classées comme suit (Kante, 1982) : huile vierge extra ($A < 1$, A : acidité en %) ; huile vierge Fine ($1 < A \leq 1,5$) ; huile vierge semi-fine ($1,5 < A \leq 3,1$) et huile vierge lampante ($3,1 < A < 5$).

RESULTATS

1- Influence de la variété sur l'infestation

La figure 1 illustre l'évolution des taux d'infestation entre les variétés d'olive à Ain Taoujdate pendant la période

automnale. En début de saison, l'infestation des fruits est très faible sur la Gordale et nulle sur les autres variétés. Elle augmente ensuite progressivement dans tous les vergers pour atteindre son pic le 21 octobre sur la Picholine marocaine et la Meslalla avec respectivement 37,5 et 13,6 % des fruits infestés et le 27 du même mois pour la Gordale et la Picholine de Languedoc avec respectivement 43 et 35,6 % des fruits infestés. A partir du mois de novembre, les taux d'infestation pour la Gordale, la Picholine marocaine et la Picholine de Languedoc tendent à représenter un groupe homogène, tandis que l'infestation des fruits sur la Meslalla demeure significativement plus faible.

2- Influence de l'altitude sur l'infestation

Les observations menées à Zerhoun ont montré la présence de populations imaginales en début d'été dont les captures se sont étalées de la mi-juin jusqu'au début juillet. Cette présence d'adultes, bien que limitée dans le temps, a permis d'avoir les premiers œufs dans les olives. Ces œufs, en effectif faible, disparaissent rapidement par la suite. A Ain Taoujdate aucun stade pré-imaginal n'a été trouvé à l'intérieur des olives avant l'automne. Durant la période automnale, l'infestation des fruits de la Picholine marocaine est significativement plus faible à Zerhoun par rapport à Ain Taoujdate pour tous les prélèvements (Figure 2).

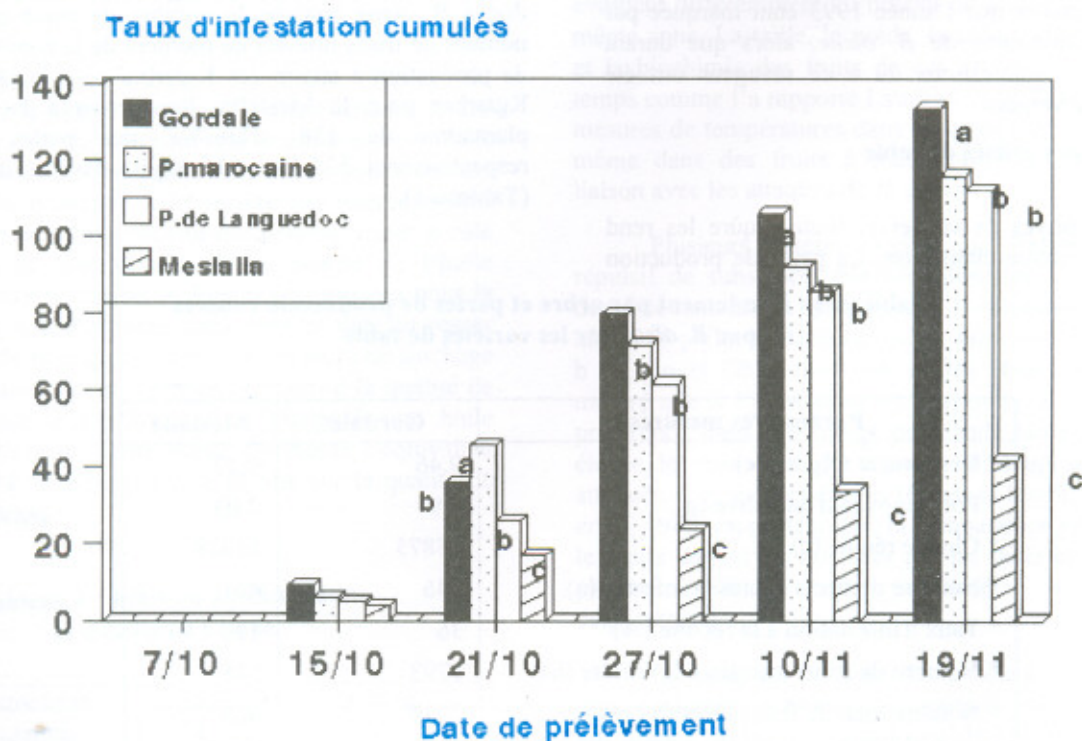


Figure 1 : Evolution des taux d'infestation des olives par *B. oleae* sur les variétés à Ain Taoujdate (1993)

Taux d'infestation cumulés

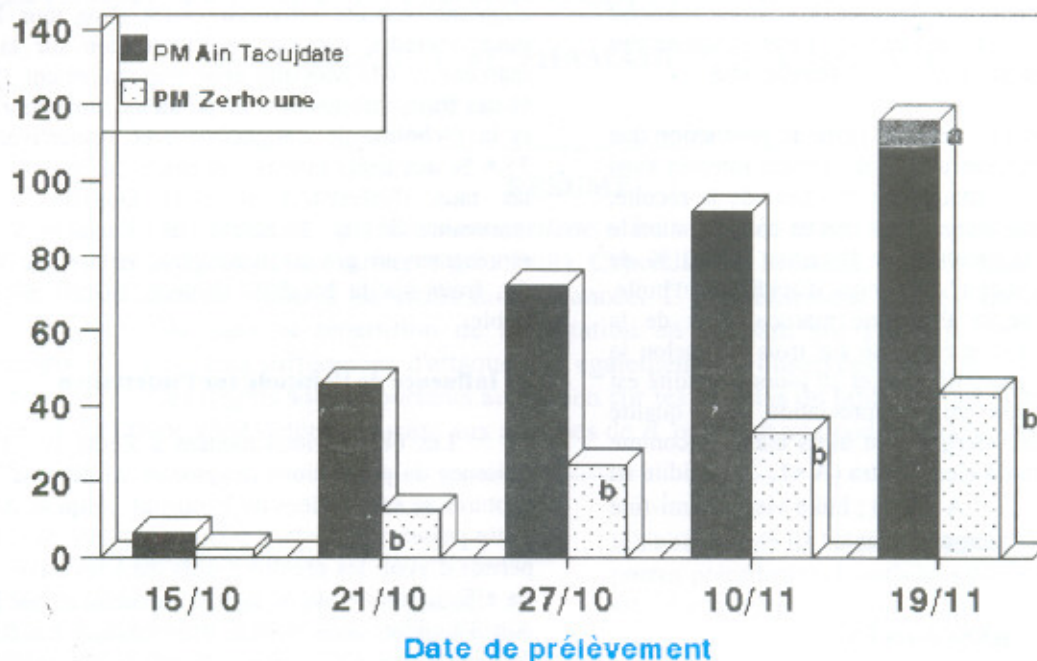


Figure 2 : Evolution des taux d'infestation des olives de la Picholine marocaine par *B. oleae* dans les deux zones (1993)

Il faut signaler que l'année 1993 était marquée par des attaques importantes de *B. oleae*, alors que durant l'année 1994, les infestations dû à ce ravageur ont été absentes dans les vergers.

3- Dégâts sur les variétés de table

Pour les olives de conserve, toute piqûre les rend impropres à la commercialisation. La perte de production

due à *B. oleae* englobe le nombre de fruits chutés et le nombre de fruits infestés au moment de la récolte. La perte de production a atteint 3,8 Kg/arbre pour la Gordale et 2 Kg/arbre pour la Meslalla. Rapportées à la densité de plantation de 138 arbres/ha, ces pertes atteignent respectivement 524,4 et 276 Kg/ha d'olives de conserve (Tableau 1).

Tableau 1 : Rendement par arbre et pertes de production causées par *B. oleae* sur les variétés de table

Paramètres mesurés	Gordale	Meslalla
* Rendement (Kg/arbre).	9,46	9,27
* Poids moyen d'une olive (g).	1,9	2,03
* Charge réelle (c).	15875	11338
* Nombre de fruits chutés et infestés (a).	246	441
* Taux d'infestation à la récolte (%)	36	12
* Nombre de fruits infestés à la récolte (b).	1793	548
* Nombre total de fruits infestés (a+b).	2039	989
* Taux global d'infestation (%) (a+b)/ c.	12,8	8,7
* Poids de la perte de production (Kg/arbre).	3,87 (40,91%)	2 (21,6%)

4- Dégâts sur les variétés à huile

Pour les variétés à huile, les fruits infestés le jour de la récolte ne sont pas considérés comme perdus, et comme le nombre de fruits chutés à cause de *B. oleae* est faible, c'est au niveau de la qualité de l'huile (acidité) que les dégâts de ce diptère se font sentir (Tableau 2).

Les résultats des mesures du taux d'acidité de l'huile de la Picholine marocaine et de la Picholine de Languedoc figurent dans le tableau 3.

Tableau 3 : Taux d'acidité de l'huile extraite d'olives non stockées

Variété	Taux d'infestation	Acidité	Qualité de l'huile
P.M-Zerhoune	11 %	0,8 %	Extra vierge.
P.M-A.Taoujdate	34 %	3,5 %	Vierge lampante.
P.L	41 %	4 %	Vierge lampante.

Les résultats montrent clairement l'effet de l'infestation sur le taux d'acidité de l'huile (Tableau 3). Ce taux atteint la valeur de 4 % pour une infestation de 41 % et l'huile extraite est classée dans la catégorie lampante. On note que 11 % d'attaque à la récolte est tolérable sans stockage. C'est ce dernier facteur qui pourrait jouer le rôle principal dans la détérioration de la qualité de l'huile comme le montre le tableau 4. Les olives utilisées pour la trituration sont de la Picholine marocaine récoltée du verger de Zerhoune. On note qu'une durée de 20 jours de stockage avant la trituration a complètement dévalorisé la qualité de l'huile qui passe d'une huile extra vierge à une huile lampante (Tableau 4). Cette durée représente l'équivalent de l'effet de 34 % d'attaque à la récolte sur la qualité de l'huile sans stockage.

Tableau 4 : Effet du stockage sur la qualité de l'huile

Durée de stockage avant trituration. (jours)	Acidité %	Qualité de l'huile.
0	0,8	H. extra vierge.
10	1,5	H. vierge fine.
20	3,2	H. vierge lampante.

Tableau 2 : Rendement par arbre et pertes de production causées par *B. oleae* pour les variétés à huile

Paramètres mesurés	P.M A.Taouj	P.L	P.M Zerh.
* Rendement (Kg/arbre).	2,59	3,75	10,06
* Poids moyen d'une olive (g).	0,6	0,67	2,74
* Charge réelle (c).	9836	14466	13652
* Nombre de fruits chutés et infestés (a).	150	114	378
* Taux d'infestation à la récolte (%).	38	42	11
* Nombre de fruits infestés à la récolte (b).	1642	2351	404
* Nombre total de fruits infestés (a+b).	1792	2465	782
* Taux global d'infestation (%) (a+b)/ c.	18,2	17	5,7

DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS

D'après les résultats obtenus, il semble qu'il y a une différence d'infestation entre les localités et les variétés étudiées. Cette variabilité du choix de ponte peut s'expliquer par l'ensoleillement et le degré de maturation des fruits. Le premier facteur est essentiel pour le choix des lieux d'infestation et de développement des fruits. Son action peut être directe sur l'insecte qui pourrait chercher les parties les plus ensoleillées et les plus chaudes de l'arbre pendant cette période de l'année (octobre et novembre) où les températures commencent à baisser sérieusement dans notre région. Cet effet pourrait apparaître sur des fruits qui évoluent différemment au niveau du même verger et de la même zone. La taille, le poids, la coloration, la réceptivité et la biochimie des fruits de ces arbres évoluent dans le temps comme l'a rapporté Laudeho *et al.* (1978) suite à des mesures de températures dans diverses parties de l'arbre et même dans des fruits à maturation différente et ce en liaison avec les attaques de *B. oleae*.

Plusieurs auteurs parlent de l'effet attractif ou répulsif de substances biochimiques des fruits selon leur degré de maturation sur le niveau d'infestation (Girolami *et al.*, 1975 ; Vita et Barbera, 1976 ; Girolami *et al.*, 1981a et b ; Cirio et Gheradini, 1981). Des études ont également montré que si l'infestation est moyenne, *B. oleae* pond de préférence dans des olives de grande taille et si elle est élevée, les fruits de taille et poids inférieurs sont également attaqués. Ces mêmes études (Chesi et Sandi, 1982 ; Chesi *et al.*, 1983) rapportent que, la comparaison entre la taille et le poids des olives infestées par les œufs et les larves du premier stade et celles indemnes a expliqué ce comportement.

Le fruit, par le biais des substances biochimiques, attire également la femelle qui, après la ponte, blesse l'olive qui dégage un jus qui, à son tour devient répulsif pour les autres femelles. Ces substances chimiques ont été étudiées par plusieurs auteurs qui ont confirmé leur effet par des tests au laboratoire et en conditions semi-contrôlées (Girolami *et al.*, 1981a et b ; Girolami *et al.*, 1982 ; Strapazzon *et al.*, 1984).

On peut dire que la répartition de l'infestation entre les variétés est régie par des facteurs physiques et surtout chimiques. L'action des facteurs chimiques suit une chronologie qui commence par l'attraction des mouches vers les arbres, peu de temps avant la maturation (Strapazzon *et al.*, 1984). Les fruits précoces seront les premiers attaqués en dégageant des substances biochimiques qui stimulent la ponte des femelles. Girolami *et al.* (1981a), parlent d'une substance de nature phénolique liée à la biochimie de l'oléoeuropéine, extraite par le méthanol et testée au laboratoire et à l'air libre par piégeage. Ces fruits attaqués produiront de nouveau des substances répulsives qui sont essentiellement des composés liposolubles (Girolami *et al.*, 1981b). Ces phénomènes permettent d'expliquer les différences d'infestations enregistrées au sein du même arbre, entre les différentes variétés à Ain Taoujdate et entre cette zone et celle de Zerhoun.

Il a été constaté que la zone oléicole allant vers Zerhoun de faible altitude et à maturation précoce, soit moins attaquée malgré la présence d'adultes en début d'été. Ce phénomène s'explique par le comportement de *B. oleae* qui revient sur les vergers précoces en début d'été (Dominici *et al.* 1986), mais dont l'activité ovarienne est complètement bloquée par les chaleurs élevées (Michelakis, 1980 ; Arambourg, 1984 ; Neuenschwander *et al.*, 1986 ; Afellah *et al.* 1995). Après l'été, les olives de cette zone, se trouvant dans un état de maturation avancé, sont moins attaquées que celles de la zone de Ain Taoujdate où les fruits montrent un retard net dans la maturation. La non réceptivité des olives dont la maturation est très avancée a été également observée à Ain Taoujdate où, la Meslalla, variété de table à gros fruit, reçoit moins d'infestations suite à sa précocité nette par rapport aux autres variétés dans cette zone (Afellah *et al.*, 1996).

En automne, les populations de la mouche semblent faire le chemin inverse en retournant sur les oliviers tardifs en altitude où les olives sont plus réceptives et permettent le développement de nouvelles générations de la mouche. Michelakis (1980) et Strapazzon *et al.* (1984) ont constaté le même phénomène en Grèce sans parler de vrai phénomène de migration.

On a également constaté que l'infestation varie d'une année à l'autre. En effet, en automne 1993, les attaques sur olives sont importantes alors qu'en 1994 l'infestation est nulle dans nos vergers. La première situation s'explique par l'abondance des fruits, les conditions climatiques favorables (automne pluvieux et températures entre 15 et 20°C) et un pourcentage élevé de femelles mûres. L'autre situation s'explique par un automne sec et chaud et par un faible niveau de population de femelles mûres.

Des observations ont montré que les infestations d'été sont soit absentes soit très faibles et disparaissent rapidement sous l'effet de la chaleur. Cependant des infestations importantes peuvent exceptionnellement apparaître si les conditions climatiques estivales sont clémentes en présence d'un effectif élevé de femelles mûres de *B. oleae*.

Les pertes de production pour les variétés de table sont importantes compte tenu du seuil toléré qui est de 2 % d'olives piquées. Avec un prix de vente faible selon le marché local, le montant de la perte est de 1603 DH / ha pour la Gordale et 830 DH / ha pour la Meslalla. Or le coût d'une intervention chimique contre ce ravageur par traitement de couverture ne dépasse pas les 300 DH/ha. Ce qui montre que ces pertes sont significatives et que l'intervention contre ce ravageur est économiquement justifiée.

Pour les variétés à huile, le raisonnement porte sur 2 niveaux, à savoir le taux d'infestation à la récolte et le temps séparant la récolte et la trituration. L'huile extraite des olives récoltées du verger de Zerhoun, beaucoup moins attaquée que les vergers de Ain Taoujdate, est de très bonne qualité. En effet, le taux d'attaque de 11 % paraît être tolérable à condition de prendre des mesures nécessaires en post récolte. Le stockage des olives avant la trituration a augmenté considérablement l'acidité de l'huile puisque 20 jours ont suffi pour avoir le même niveau de dévalorisation que celui obtenu avec 34 % d'attaque à la récolte sans stockage. Rahmani (1992) a signalé que, les huiles d'olive lampantes sont considérées comme impropres à la consommation et doivent être absolument raffinées pour être ensuite incorporées à des huiles d'olive vierges de qualité fine ou semi-fine. L'amélioration de la qualité de la production nationale en huiles doit passer par l'amélioration des conditions de transport et de stockage des olives avant la trituration et par l'accroissement de la capacité des "maâsras", avant d'inciter les producteurs à traiter notamment dans le secteur extensif où l'olivier reçoit moins de soins surtout dans les exploitations familiales et en altitude.

L'installation d'un réseau de piégeage des adultes et d'un nombre de postes météorologiques depuis le mois de juin s'avère nécessaire dans notre région, en plus de prélèvements réguliers d'échantillons. En automne, le producteur dispose d'une période d'environ 45 jours avant la récolte pendant laquelle les conditions d'infestation sont favorables en basse et haute altitude pour suivre et lutter contre *B. oleae*. La compréhension du mode de répartition de l'infestation dans l'arbre permet également d'effectuer un échantillonnage adéquat selon la date de prélèvement ainsi que l'application de traitements localisés du côté sud et haut de l'arbre en remplacement de traitement de couverture dans le cadre d'un système de lutte intégrée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Afellah M., Benhammadi I., Hilal A., & Chemseddine M. (1995). Influence de l'alimentation et de la température sur la longévité et la fécondité de *Bactrocera oleae* Gmel. *Olea*. 1p.
2. Afellah M., Smaili C., Benhammadi I., Hilal A., & Chemseddine M. (1996). Influence de la variété et du type de piège sur la courbe des vols de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmel. dans la région de Ain Taoujdate au Maroc. *Ecologia Mediterranea*.
3. Arambourg Y. (1984). La faune entomologique de l'olivier- *Dacus oleae* (Gmel.), olivae N°1 Avril -1984. p : 37-40.
4. Chesi F. & Sandi C. (1982). Ricerca delle variabili influenzanti la probabilità di infestazione delle olive *Dacus oleae* (Gmel.). (Diptera, Tephritidae). Esame preliminare di due anni di sperimentazione in Toscana (Asciano, 1980-1981). *Frust.ent.* p : 117-132.
5. Chesi F. Malfatti P. & Fornasari L. (1983). Dipendenza statistica tra infestazione dacica e peso dell drupe. *Atti XIII Congr. Naz. It. Ent. Sestriere-Torino.* p:653-660.
6. Dominici M., Pucci C. et Montanari G.E. (1986). *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae) ovipositing in olive drupes. II Intern. Symp. Fruit. Flies., Crète. p:111-120, 315-320.
7. Cirio U. (1971). Reperti sul meccanismo stimolo-riposta nell'ovideposizione del *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae). *Redia.* p: 577-600.
8. Cirio U. & Gherardini P. (1981). Dispersione delle uova e intracompetitivà larvale in *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae). *Atti XII Congr. Naz. Ital. Entomol. Roma 1980.*p:475.
9. Haisch A., & Levinson H. Z. (1980). Influences of fruit volatiles and coloration on ovipositional of the cherry fruit fly. *Naturwissenschaften.* p: 67-544.
10. GIROLAMI V., 1978 : Note demo-ecologiche sul *Dacus oleae* (Gmel.). *NOTIZ. Mal. Piante.* p: 98-99, 11-25.
11. Girolami V., Cavalloro R. (1973). Metodi cromotropici per indagine di popolazione degli adulti di *Dacus oleae*. *Note App. Sper. Ent. Agr. Perugia.* p:13-29.
12. Girolami V., Pellizzari G., Ragazzi E., Vernese G. (1975). Prospects of increased egg production in the rearing of *Dacus oleae* (Gmel.) by the use of chemical stimuli. In : *Sterility principle for insect control 1974.* FAO/IAAE, Vienna. p:209-217.
13. Girolami V., Strapazon A. & Gerloni P.F. (1981a). Stimulants de ponte de *Dacus oleae* G. Réunion Experts C.C.E., Antibes 4-6 Novembre 1981. p:1-13.
14. Girolami V., Vianello A., Strapazon A., RAGAZZI E. & Veronese G. (1981b). Ovipositional deterrents in *Dacus oleae*. *Ent.exp & appl.* p: 29,177-188.
15. Girolami V., Strapazon A. & Gerloni P.F. (1982). Insect-Plant relationship in olive flies: general aspects and new findings. *Proceedings of the CEC/IOBC Internat. Sympos. Athens*
16. Kante A. B. (1982). Critères analytiques des huiles d'olives vierges de la région de Meknès. *mém. de fin d'études de l'ENA.* 37p.
17. Laudeho Y., Liaropoulos C. & Canard M. (1978). Etude, pendant la période automnale, du rythme de sortie hors des fruits des larves du dernier âge de la mouche de l'olive *Dacus oleae* (Gmel.) (Dipt., Tephritidae). *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 10(1),p: 37-50.
18. Lupo V.; 1973 : L'andamento climatico, la mosca delle olive e sua migrazione. *Boll. Ent. Agr. Portici, XXXII.* p:137-177.
19. Prokopy R., & Haniotakis G.E. (1976). Host detection by wild and lab-cultured olive flies. In *Jemi, Symp. Biol. Hung.*, 16, p: 209-214.
20. Neuenschwander P., Michelakis S. & Kapatos E. (1986). Tephritidae *Dacus oleae* (Gmel.). *Entomologie oléicole. C.O.I. Madrid 28006 Espagne,* p : 115-159.
21. Michelakis S. ; 1980 : Contribution à l'étude de la dynamique des populations de *Dacus oleae* (Gmel.). (Diptera, Tephritidae) en Grèce. *Thèse Doct. Ing. Univ. Aix Marseille Fac. Sci. St. Jérôme.* 133p.
22. Rahmani. (1992). Mise au point sur les principaux facteurs affectants la qualité des huiles vierges. *Journée annuelle du C. R. Haouz. Prè-Sahara Marrakech.* 23 Déc. p : 112-116.
23. Strapazon A., Girolami V. & Masia. (1984). Host plant chemical regulating the reproductive behaviour of olive flies. *Proceedings of the CEC/FAO/IOBC. International joint meeting., Pisa 3-6 April.* p: 122-127.
24. Vita G., Barbera F. (1976). Aspetti biochimici del rapporto pianta insetto nel *Dacus oleae* (Gmel.). *Atti XI Congr. Naz. Ital. Entomol. Portici, Italia, 10-15 Mai 1976,* p: 155-161.

**EVALUATION D'*Anthocoris nemoralis* (HETEROPTERE, ANTHOCORIDAE)
POUR LUTTER CONTRE *Euphyllura olivina* (HOMOPTERE, PSYLLIDAE)**

BA M'HAMED T.¹ & CHEMSEDDINE M.²

RESUME

Anthocoris nemoralis FABR est une punaise se développant en quantités importantes dans les oliveraies de la région du Haouz. Dans le but de déterminer son rôle au sein du cortège d'ennemis naturels associés à la faune phytophage de l'olivier, une évaluation au laboratoire de ses potentialités biologiques a été entreprise. Les résultats montrent que ce prédateur présente une longévité, une fécondité élevées et un cycle de développement court lorsqu'il est nourri par le psylle de l'olivier (proie naturelle). En revanche, ces potentialités sont nettement faibles lorsque l'alimentation est constituée de larves de pucerons. *Anthocoris nemoralis* montre vis à vis du psylle une voracité 3 fois plus importante que celle manifestée envers les larves de pucerons. Ces résultats montrent bien l'inféodation préférentielle d'*Anthocoris nemoralis* au psylle de l'olivier et son efficacité comme agent de lutte biologique contre ce ravageur.

INTRODUCTION

Anthocoris nemoralis paraît capable de jouer un rôle important dans le contrôle d'un certain nombre de ravageurs de l'olivier. Mais de nombreuses études montrent son inféodation préférentielle aux ravageurs du genre psylla (Anderson, 1962b ; Demfster, 1963 ; Fauvel et Atger 1981). Dans ce travail, en plus des caractéristiques biologiques de ce prédateur, l'étude consiste à mettre en évidence la valeur qualitative du Psylle de l'olivier, en tant que proie naturelle, ainsi que celle d'autres proies de remplacement (les pucerons du genre *Aphis* Sp. et les œufs de la pyrale de farine, *E.kuehnielln*), sur la durée du développement des stades larvaires, la fécondité des femelles, la longévité des adultes et la voracité des larves et des adultes. Et Ceci dans le but d'un élevage massif d'*A. nemoralis* qui peut être utilisé comme agent de lutte biologique.

MATERIELS ET METHODES

1- Techniques d'élevages

Cet élevage a été mis au point dans le but d'avoir un grand nombre d'œufs et éventuellement de larves issues de progéniteurs sauvages récoltés dans différents vergers du Haouz.

L'élevage est mené dans des boites rectangulaires de

9 cm de long, de 6 cm de large et 2 cm de hauteur. Le couvercle est découpé pour créer un orifice d'aération grillagé. Le fond de ces boites est tapissé de papier filtre humide. Pour augmenter les lieux de cachette et la surface de chasse, un papier noir plié en accordéon est déposé à l'intérieur de ces boites. Quant au support de ponte, nous avons utilisé un support végétal afin de ne pas perturber le comportement de ponte chez les femelles d'*A. nemoralis*. Nous avons choisi alors les feuilles de géranium lierre qui ne possèdent pas de pilosités et qui peuvent survivre plus longtemps. Ce choix est basé essentiellement sur deux critères : d'une part, les femelles d'*A. nemoralis* insèrent leurs œufs profondément dans le tissu végétal, ce qui rend leur observation difficile et d'autre part, le dessèchement rapide des autres types de feuilles qui peut provoquer la déshydratation des œufs avant leur éclosion (cas des feuilles de l'olivier).

2- Effet de la température sur la durée d'incubation des œufs

Les pontes sont repérées au niveau des feuilles du géranium lierre. Celles-ci sont placées dans des boites sur un papier filtre humide pour permettre leur survie. Elles sont ensuite soumises à différentes températures (7, 19, 25, 30°C) pour déterminer l'effet de ce facteur sur la vitesse du développement embryonnaire des œufs. Pour la température de 7°C, les lots sont placés dans un réfrigérateur. Pour les autres températures (19, 25, 30°C), les lots sont placés dans

¹ Département de Biologie, Faculté des Sciences Chouaib Doukkali, El Jadida

² Département de Biologie, Faculté des Sciences Semlalia B.P. 515, Marrakech

une étuve à température réglable.

3- Effet de l'alimentation sur le développement et la mortalité des stades larvaires et sur la biologie des adultes

Dans des conditions contrôlées de laboratoire, les variations de la durée du développement des larves, de la longévité, de la fécondité des adultes et du taux de mortalité à chaque stade ont été précisés en fonction de 3 types d'alimentation.

le Psylle de l'olivier (*Euphyllura olivina* COSTA), proie naturelle d'*A. nemoralis* sur l'olivier. Les larves de pucerons, appartenant à une espèce d'Aphididae (*Aphis* sp.), sont apportées directement de la nature, au niveau des galles formées par les feuilles infestées de *Pistachia Atlanta*. Elles sont testées pour voir si elles peuvent être utilisées comme hôte de substitution dans le cas d'un élevage en masse.

Le troisième aliment consiste en des œufs d'hôtes de substitution de la pyrale de farine (*Ephestia kuehniella*) connue pour ses valeurs nutritives et son rôle dans la production en masse de plusieurs espèces de prédateurs et parasites.

Ainsi, des larves issues d'adultes sauvages sont élevées individuellement dans des boîtes de pétri de 8 cm de diamètre et de 1,5 cm de hauteur. Le fond de ces boîtes est tapissé par un papier filtre humidifié. Le couvercle est légèrement soulevé de telle façon qu'il permette l'aération sans laisser fuir les insectes. Chaque aliment est testé sur un lot de 25 larves de chaque stade. Un contrôle est effectué chaque 24 h pour suivre le développement des larves et pour noter le taux de mortalité.

Pour suivre la longévité des adultes et la fécondité des femelles, des couples d'*A. nemoralis* âgés de moins de 24 h sont isolés dans le même genre de boîtes utilisées pour l'élevage des larves. Dans chaque boîte, une feuille de géranium lierre est déposée. Les couples sont répartis en 3 lots (selon les trois types d'aliments testés). Les feuilles de géranium lierre sont changées tous les jours pour comptabiliser les œufs déposés, les couples sont également contrôlés tous les jours afin de noter le taux de mortalité et déterminer leur longévité.

4- Etude de la voracité d'*A. nemoralis*

L'étude de l'efficacité prédatrice d'*A. nemoralis* est réalisée sur deux espèces de proies (*Euphyllura olivina* et *Aphis* sp.). Pour cela, les individus de différents stades du cycle biologique, élevés individuellement, reçoivent chaque 24 h un nombre élevé et déterminé de larves du Psylle ou de larves de pucerons. Le nombre de proies totalement ou partiellement vidées est noté puis remplacées par d'autres vivantes. Ainsi, le suivi de la consommation journalière est établie aussi bien au cours du développement larvaire qu'au cours des 6 premiers jours des adultes.

RESULTATS ET DISCUSSION

La figure 1 montre les variations de la durée d'incubation des œufs et du taux d'éclosion en fonction de la température. En effet, la durée la plus courte et le taux d'éclosion le plus élevé sont obtenus à la température de 25°C. Le passage à une température inférieure provoque un allongement de la durée de développement et une diminution du taux d'éclosion. A la température de 19°C, la durée de développement embryonnaire augmente de 1,76 jours. Cette différence est significative selon le test de Student ($t_{exp} = 3,67$; $ddl = 81$ et $F < 0,005$). Par contre, à la température 7°C, cette durée devient très longue (28 jours). De même, lorsque la température augmente de 25 à 30°C, un allongement de la durée d'incubation de 0,46 jours est observé et présente une différence significative entre les deux moyennes ($t_{exp} = 1,27$; $ddl = 72$ et $F < 0,1$). De plus, le taux d'éclosion se trouve réduit pour les deux températures situées de part et d'autre de 25°C (19 et 30°C). Il atteint 48 % dans le cas de la température 7°C. La température de 25°C paraît constituer une température très favorable au développement embryonnaire (3 jours) et réduit le taux de mortalité à 3,85 %. Un effet similaire a été rapporté chez l'*Anthocoridae Ovis majusculus* (ALAUZET et al., 1992). En revanche, une température basse (7°C) ne provoque pas un arrêt de développement mais plutôt, un ralentissement de développement embryonnaire.

Par ailleurs, l'étude de l'effet de la qualité de l'alimentation sur la vitesse de développement larvaire montre une durée de développement relativement courte pour les trois types d'aliment testés. Le stade de développement le plus long est le 5^{ème} stade (Figure 2). Cependant, bien que cette durée soit courte, elle présente des variations en fonction des aliments donnés (Psylles de l'olivier, pucerons et œufs de *E. kuehniella*) et ceci pour tous les stades larvaires. En effet, la vitesse de développement est plus importante chez les larves nourries de Psylles de l'olivier et d'œufs de *E. kuehniella* que celles élevées en présence de pucerons.

L'analyse statistique (test de Student) montre que la différence entre les durées de développement des larves nourries de Psylles de l'olivier ou de pucerons est significative pour tous les stades larvaires ($F < 0,1$), alors qu'elle ne l'est pas pour le premier stade (L1). Par contre, la différence entre les durées de développement des larves recevant les œufs de *E. kuehniella* et celles élevées sur des pucerons est significative pour les stades (L1, L2, L3 et L4) et devient très significative pour le dernier stade larvaire (L5) à $P < 0,1$. Enfin, la différence de durée de développement des larves d'*A. nemoralis* élevées sur le Psylle ou les œufs de l'hôte de substitution est non significative pour les trois premiers stades (L1, L2 et L3), mais significative pour les stades L4 et L5.

Le taux de mortalité enregistré au cours de l'évolution larvaire est faible pour les deux aliments constitués de Psylle et des œufs de *E. kuehniella* (figure 3). Il concerne surtout les deux premiers stades. Le taux le plus élevé est observé chez les larves alimentées par des pucerons (83,67 %) et le plus faible chez les larves nourries de Psylles de l'olivier.

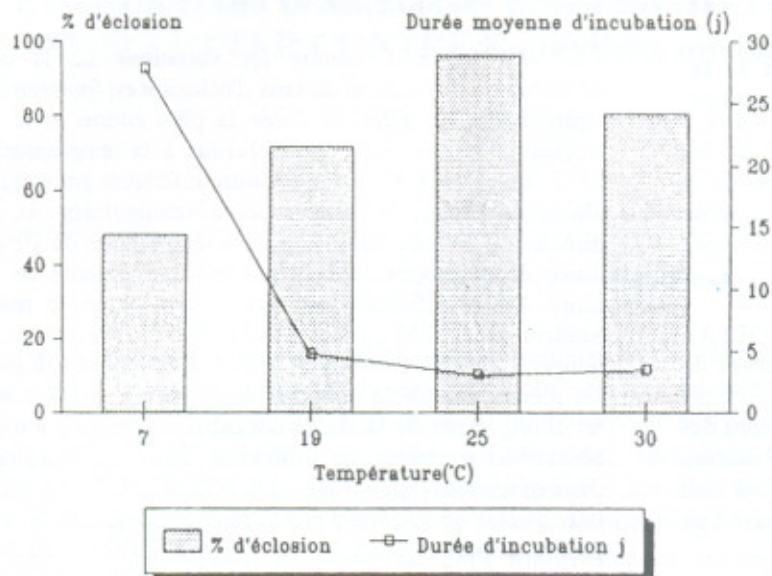


Figure 1 : Evolution du taux d'éclosion et la durée d'incubation des œufs d'*Anthocoris nemoralis* en fonction de la température

Figure 2 : Influence de l'alimentation sur la durée du développement larvaire d'*Anthocoris nemoralis*

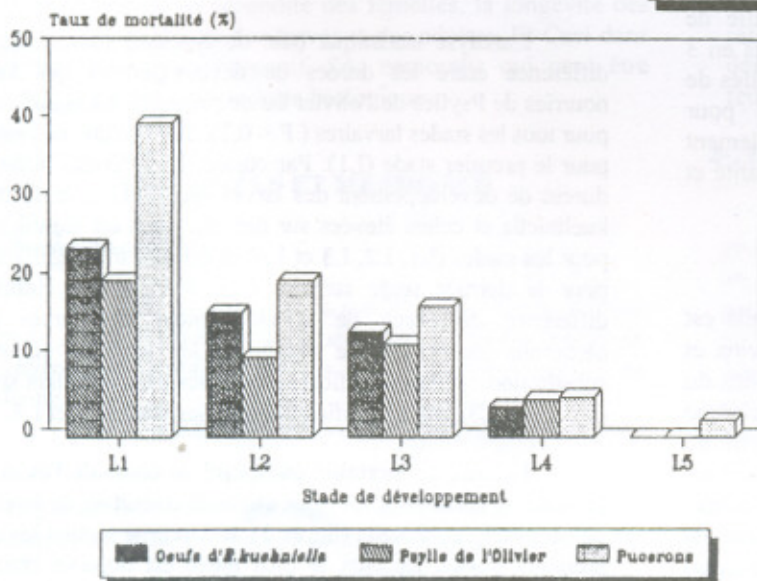
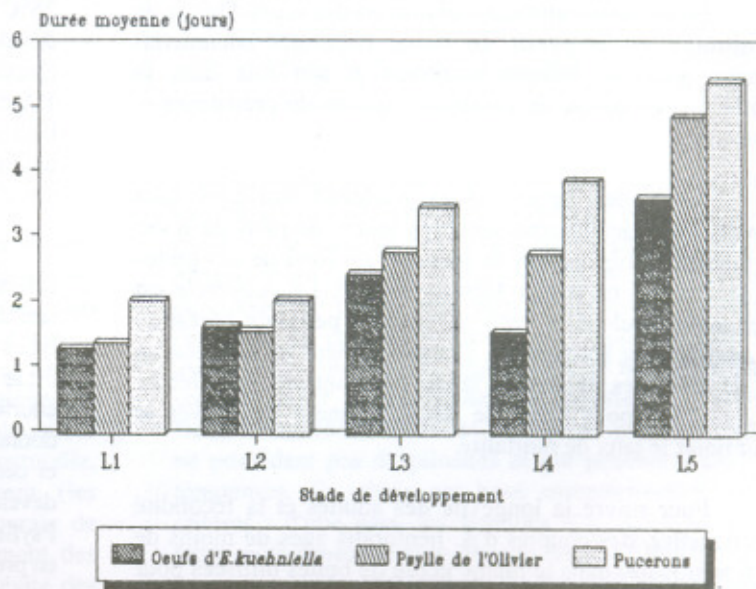


Figure 3 : Variation du taux de mortalité larvaire chez *Anthocoris nemoralis* en fonction du type d'alimentation

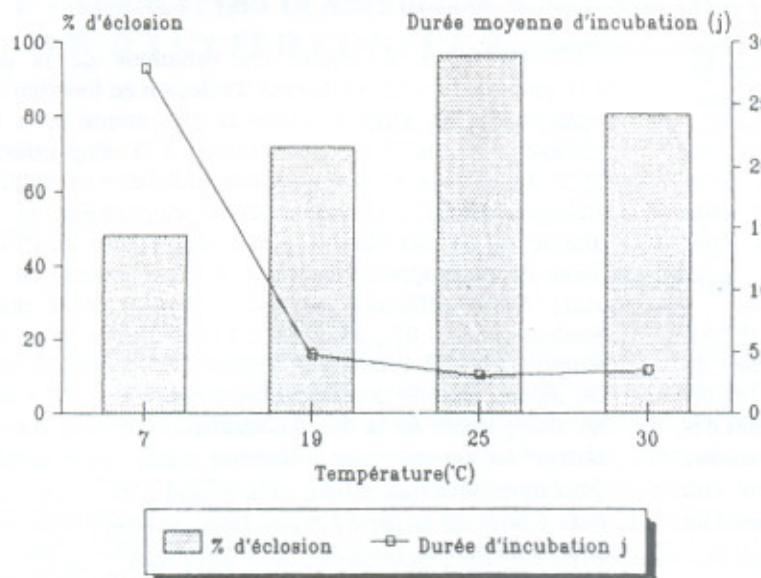


Figure 1 : Evolution du taux d'éclosion et la durée d'incubation des œufs d'*Anthocoris nemoralis* en fonction de la température

Figure 2 : Influence de l'alimentation sur la durée du développement larvaire d'*Anthocoris nemoralis*

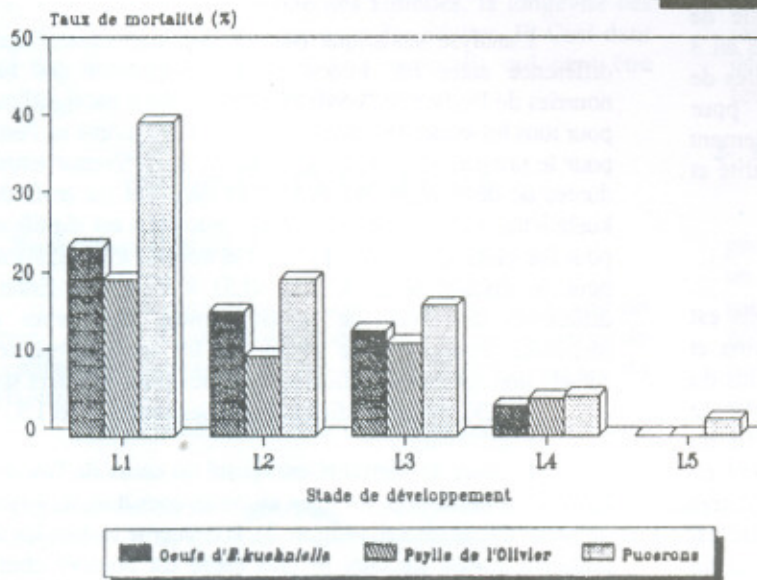
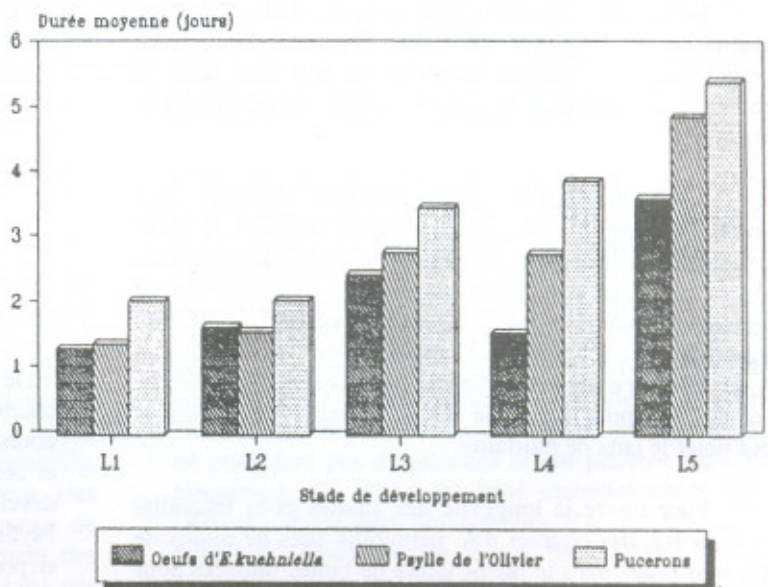


Figure 3 : Variation du taux de mortalité larvaire chez *Anthocoris nemoralis* en fonction du type d'alimentation

En outre, la convenance des espèces de Psylle pour le développement normal et rapide des larves d'*A. nemoralis* a été signalée par Anderson (1962 a et b) dans le cas du *Psylla mali* (14,9 jours), puis confirmée par Demfster (1963) et Fauvel et al. (1984) dans le cas du Psylle de poirier (*Psylla pyri* : 11,6 jours). Par contre, la durée de développement larvaire sur les Aphidae est nettement élevée par rapport aux deux premières proies (17 j). Ce fait est observé chez *A. nemoralis* dans le cas de plusieurs espèces d'Aphididae. Ces derniers provoquent non seulement la lenteur du développement mais aussi, certaines espèces s'avèrent toxiques telles que *Aphis fabae* et *Aphis pomi* (ANDERSON, 1962 a). Enfin, dans les trois types d'aliment testés, la mortalité affectant les deux premiers stades (L1 et L2) est due, vraisemblablement, à la taille de la proie qui dépasse celle du prédateur à ce stade, et la durée du chorion des œufs d'*E. kuehniella*.

L'étude de l'effet de l'alimentation sur la longévité des adultes montre que dans tous les cas, les femelles vivent plus longtemps que les mâles, et la différence de longévité des deux sexes est significative ($p < 0,0005$) (voir Figure 4). En effet, une femelle peut vivre jusqu'à $51,3 \pm 1,62$ jours alors que le mâle ne dépasse jamais $46,3 \pm 2,37$ jours dans les conditions de laboratoire. Néanmoins, une différence significative ($p < 0,0005$) est affichée entre les longévités des individus de même sexe selon la nature de nourriture. Les individus nourris par les œufs d'*E. kuehniella* vivent plus longtemps que ceux élevés sur les pucerons ou les Psylles de l'olivier. La longévité maximale dans les trois cas est respectivement 52 j, 47 j et 41 j pour les femelles et 49 j, 42 j et 35 j pour les mâles.

Les résultats concernant la fécondité des femelles montrent que le nombre moyen d'œufs déposés par les femelles d'*A. nemoralis* nourries par les œufs de l'hôte de substitution (*E. kuehniella*) est plus élevé (142

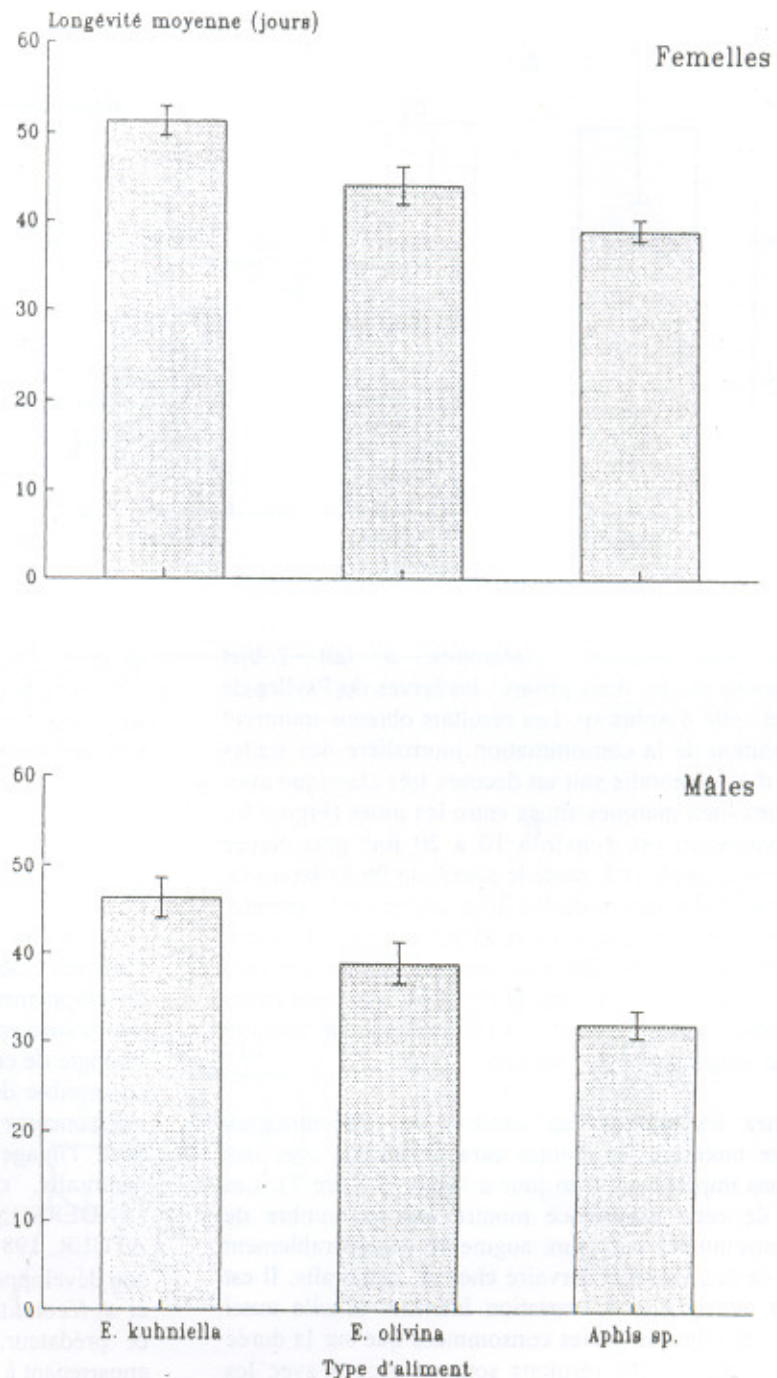


Figure 4 : Variation de la longévité des adultes d'*Anthocoris nemoralis* en fonction du type d'alimentation

œufs par femelle) (voir Figure 5). La faible fécondité est enregistrée dans le cas d'une alimentation par les pucerons (73,29 œufs par femelle). La différence entre les trois valeurs est très significative ($P < 0,05$). Il faut cependant souligner l'importance des valeurs des écart-types qui reflète la grande variation de la fécondité d'une femelle à l'autre, nourries par un même aliment, par exemple : une femelle peut pondre jusqu'à 145 œufs au cours de sa vie, alors qu'une autre dans les mêmes conditions ne pond que 22 œufs.

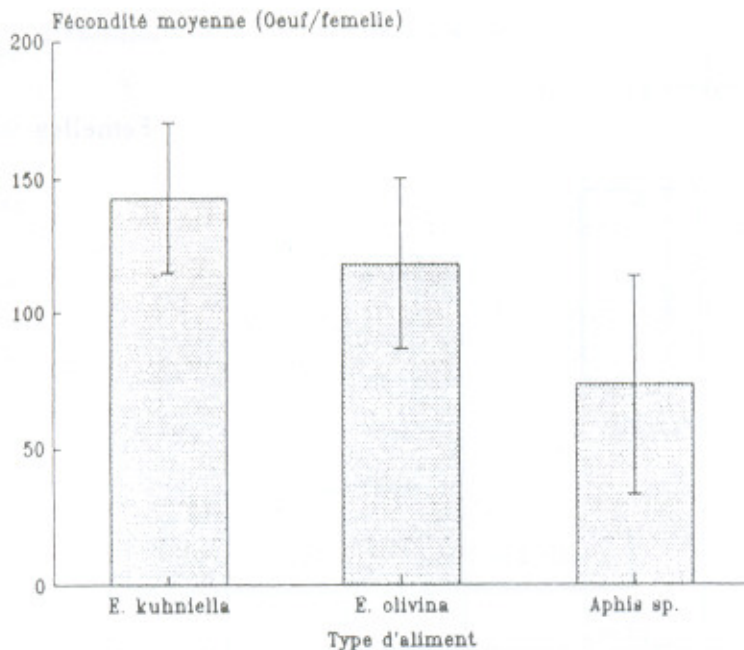


Figure 5 :
Effet du type d'alimentation sur la fécondité des femelles d'*Anthocoris nemoralis*

La consommation alimentaire a fait l'objet d'observations sur les deux proies : les larves du Psylle de l'olivier et celle d'*Aphis sp.* Les résultats obtenus montrent que l'évolution de la consommation journalière des stades larvaires d'*A. nemoralis* suit un décours très classique avec des maxima bien marqués situés entre les mues (Figure 6). La consommation est d'environ 10 à 20 fois plus élevée pour le dernier stade (L5, stade le plus long 96,33 larves de pucerons et 259,6 larves de Psylles), que pour le premier stade (9,57 larves de pucerons et 21,87 larves de Psylles). La voracité des larves d'*A. nemoralis* est nettement plus importante vis-à-vis des larves de Psylles que sur les larves de pucerons, même si le cycle de développement larvaire paraît plus long dans ce dernier cas.

Chez les adultes, les courbes de consommation journalière montrent les mêmes caractéristiques avec des fluctuations importantes d'un jour à l'autre (Figure 7). Les résultats de cette expérience montre que le nombre de proies consommées par jours augmente considérablement au cours de la croissance larvaire chez *A. nemoralis*. Il est important de signaler la variation interindividuelle aussi bien sur le nombre de proies consommées que sur la durée de développement. Ces résultats sont en accord avec les travaux de HILL (1957) et CAMPELL (1977).

Quant à la voracité d'*A. nemoralis* contre le Psylle, elle témoigne d'une action limitative importante vis à vis de ce ravageur. En effet, une larve peut consommer jusqu'à 600 larves de Psylle au cours de son développement (en moins de 14 jours) et un adulte peut dévorer jusqu'à 425 larves pour une durée de 6 jours. FAUVEL et al., (1984) signalent également qu'une larve d'*A. nemoralis* peut éliminer 611,6 œufs de Psylle de poirier au cours de son évolution qui dure dans ce cas 11,6 jours. Ainsi, si le seuil

de nuisibilité de Psylle établi par CHERMITI (1992) est de 5 larves par grappe florale, une larve d'*A. nemoralis* pourrait débarrasser 120 grappes florales de l'infestation au cours de son développement.

CONCLUSION

Cette étude nous a permis de mieux connaître l'influence de divers facteurs biotiques ou abiotiques sur le développement et la reproduction d'*A. nemoralis*. Nous avons ainsi pu apporter un certain nombre de précisions à la biologie de cette espèce assez répandue dans nos régions et susceptible de se développer en nombre important. En ce qui concerne l'alimentation, les résultats concordent bien avec l'image que donne la littérature consacrée à *A. nemoralis*, celle d'une espèce très liée aux Psylles (ANDERSON, 1962 b ; DEMPSTER, 1963 ; FAUVEL et ATGER, 1981). En effet, dans le cas du Psylle de l'olivier, son développement apparaît rapide (13,48 jours à $25 \pm 2^\circ\text{C}$) et sa fécondité peut être élevée jusqu'à 194 œufs. Bien que ce prédateur, pour se développer, s'alimente de proies appartenant à des groupes variés, la nature de ces derniers a une grande influence sur les caractéristiques biologiques des larves et des imagos. De plus, *A. nemoralis* semble se nourrir préférentiellement des Psylles de l'olivier, qu'il détruit en grand nombre (près de 600 larves au cours du développement d'une seule larve d'*A. nemoralis*).

Les excellents résultats obtenus sur les œufs de l'hôte de substitution : *Ephestia kuehniella*, permettent de réaliser des études fondamentales d'ordre biologique et physiologique, et d'approfondir la connaissance de certaines fonctions, telles que la nutrition ou la reproduction.

BIBLIOGRAPHIQUES

Ann. D. Agr. Maroc
 Montpellier, France
 1999, 23, 37-40

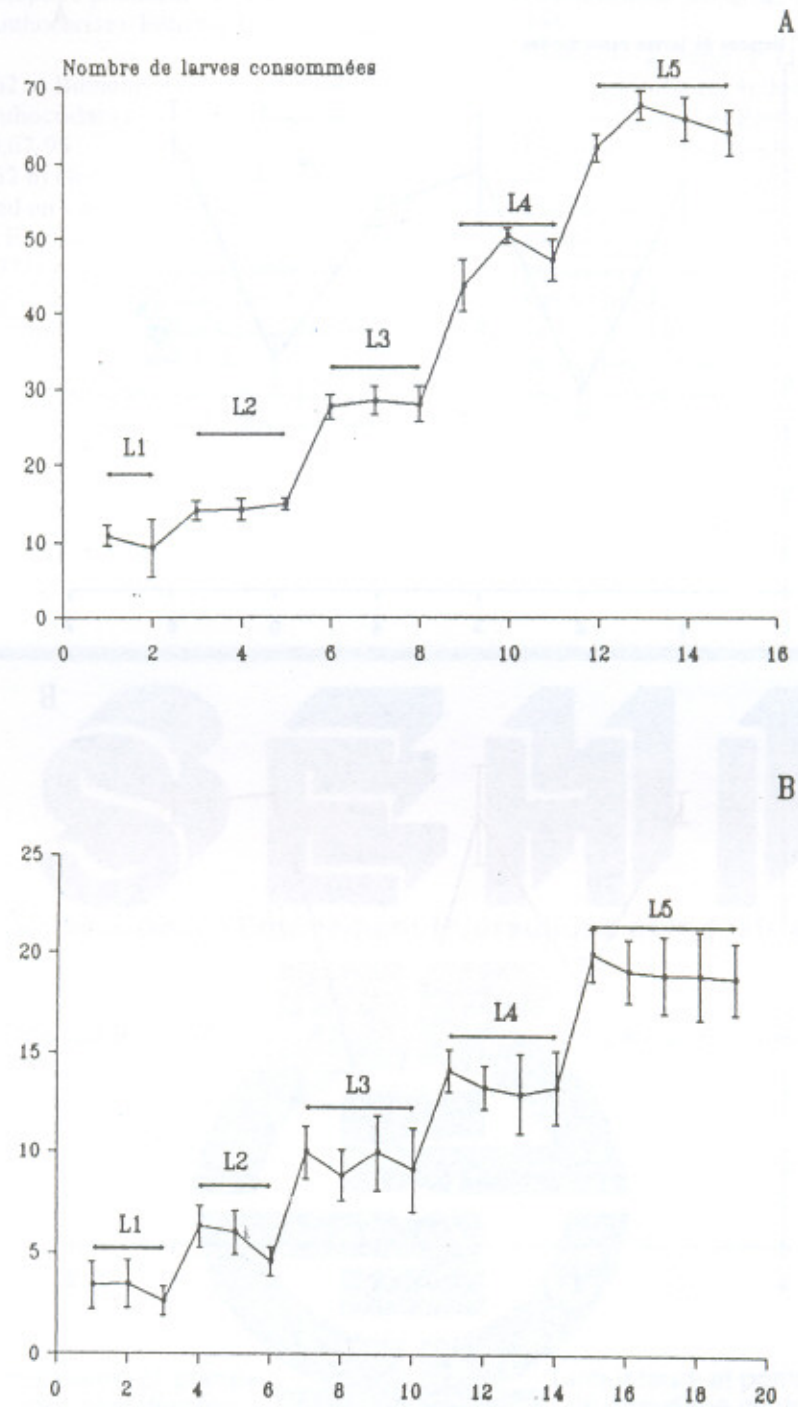


Figure 6 : Consommation journalière des larves de psylle de l'olivier (A) et des pucerons (B) par les larves d'*Anthocoris nemoralis*

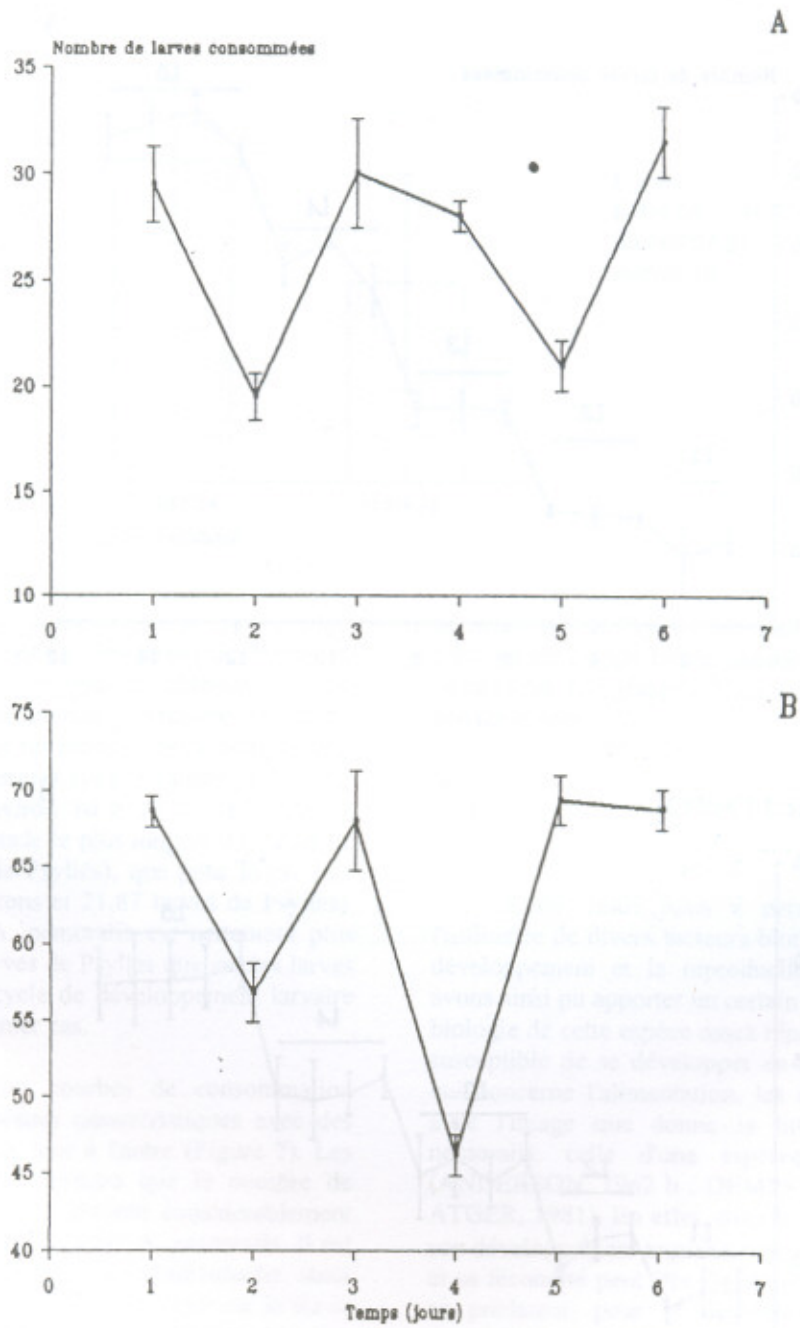


Figure 7 :

Consommation journalière des larves de psylle de l'olivier (A) et des pucerons (B) par les adultes d'*Anthocoris nemoralis*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Alauzet, C., Dargagnan, D. & Hatte, M. (1992) Production d'un héétéoptère prédateur : *Ovius maiusculus* (Het : Anthocoridae). *Entomophaga* 37 (2), 249-252.
2. Anderson, N.H (1962 a) Bionomics of six species of *Anthocoris* (Het: Anthocoridae) in England. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.* 114,67-95.
3. Anderson, N.H (1962 b) Growth and fecundity of *Anthocoris* Sp. reared on various prey (Het: Anthocoridae). *Ent. Elcp. App.* 5, 40-52.
4. Campell, C A.M. (1977) A laboratory evaluation of *Anthocoris nemorum* and *A. nemoralis* (Hem: Anthocoridae) as predator of *Phorodon humuli* (Hom: Aphididae) *Entomophaga* 22(3), 309-314.
5. CHERMITI, B. (1992) Approche d'évaluation de la nocivité du Psylle de l'olivier *Euphllura olivina* Costa (Homoptère, psyllidae). *Olivae* 43,34-42.
6. Dempster, J.P. (1963) The natural prey of tre species of *Anthocoris* (Het: Anthocoridae) living on broom (*Sarathamnus scoparius*. L.). *Ent. Exp. App.* 6,149-155.
7. Fauvel, G. & Atger, P. (1981) Etude de l'évolution des insectes auxiliaires et de leur relation avec le psylle de l'olivier du poirier (*Psvlla ovri* L.) et l'acarien rouge (*Panonvchus ulmi* Koch) dans deux vergers du sud est de la France en 1979. *Agronomie* 1(9), 813-820.
8. Fauvel, G., Thiry, M. & Cotton, D. (1984) Contribution à la mise au point d'un élevage permanent d'*Anthocoris nemoralis* F. *Bull OILB/SROP.* VII/5, 176-182.
9. Hill, A.R. (1957) The biology of *Anthocoris nemorus* in Scotland (Hem: Anthocoridae). *Trans. Br. Ent. Soc., London* 109,379-394.



S E H M I

Société pour l'Équipement Hydraulique et Industriel

Groupes Electrogènes Pompes de surpression

Circulateurs et pompes pour climatisation Circulateurs et pompes de chauffage central

Siege : 47, Rue Planquette Belvédère Code Postal 20.300 - Tél. : 24.46.59 / 24.52.59 / 24.29.81 / 24.29.82
Fax : 40.90.54 - Casa 05 - Téléx : 25028 M - R.C : 33567

EFFETS SECONDAIRES DU TRAITEMENT CHIMIQUE SUR *Anthocoris nemoralis* (HETEROPTERE, ANTHOCORIDAE) ET *Pullus mediterraneus* (COLEOPTERE, COCCINELLIDAE)

BA M'HAMED T.¹⁻² & CHEMSEDDINE M.²

RESUME

Le traitement des oliveraies avec les insecticides contre les ravageurs conduit à une détérioration de la faune auxiliaire et une destruction de l'équilibre écologique. L'étude au champ de l'effet du Fenthion sur les populations des deux prédateurs *Anthocoris nemoralis* et *Pullus mediterraneus* montre qu'il se produit une destruction totale immédiate de la population juvénile et 41 % des adultes d'*Anthocoris nemoralis*. Il retarde également l'apparition de *Pullus mediterraneus* dans ces vergers. L'étude au laboratoire de la toxicité des pesticides organophosphoriques (Diméthoate, Malathion, Parathion et Fenthion) par calcul de la DL₅₀ montre qu'*Anthocoris nemoralis* est plus sensible à ces insecticides que *Pullus mediterraneus*. Le Malathion semble être le plus toléré par le premier insecte (DL₅₀ = 32 ng/insecte) alors que pour *Pullus mediterraneus* le Fenthion apparaît le moins toxique (DL₅₀ = 105,3 ng/insecte). Ces deux pesticides peuvent être recommandés mais le traitement doit épargner les périodes d'activité de ces deux prédateurs.

INTRODUCTION

Actuellement, la protection phytosanitaire des cultures est basée de plus en plus sur le concept de la lutte intégrée. Cette dernière, implique outre les contrôles périodiques de la culture et l'utilisation du seuil de tolérance, la mise en œuvre de moyens de luttés dits "sélectifs". La sélectivité des pesticides utilisés doit être exercée non seulement à l'égard des ravageurs mais également vis à vis des ennemis naturels de l'ensemble des insectes nuisibles. L'étude de la toxicité des pesticides sur les organismes auxiliaires constitue une étape indispensable dans la mise en place d'un programme de lutte intégrée.

Dans les vergers d'oliviers, la réussite d'une lutte chimique dépend dans une grande mesure de l'innocuité de l'ensemble des pesticides du programme de protection contre les principaux ravageurs, envers certains prédateurs, particulièrement *A. nemoralis* et *P. mediterraneus*. Ce qui nous a incité à évaluer la toxicité des produits les plus couramment utilisés dans la pratique sur ces deux prédateurs.

Dans toutes les procédures permettant d'évaluer globalement les effets des pesticides sur un auxiliaire donné, le test au laboratoire trouve sa place au début de la chaîne séquentielle.

MATERIEL ET METHODES

1- Au laboratoire

Le test au laboratoire est destiné à évaluer la toxicité initiale par contact des pesticides organophosphoriques : Fenthion, Malathion, Parathion et Diméthoate. La comparaison d'efficacité entre ces insecticides se fait par la détermination d'une dose critique qui provoque une mortalité de 50% des individus sur un lot physiologiquement homogène. Cette dose est dite "dose létale médiane" ou DL₅₀ selon une notion utilisée en toxicologie pour caractériser l'effet toxique d'une substance ou d'une préparation déterminée.

Nos tests au laboratoire ont porté sur des adultes issus d'un élevage au laboratoire de chacun des deux prédateurs (*A. nemoralis* et *P. mediterraneus*). Les adultes sont âgés respectivement de 3-4 jours et 4-5 jours.

La méthode suivie dans cette étude est inspirée de celle adoptée par BROUMAS (1979). Pour les essais, les adultes sont recueillis dans des boîtes de pétri avec des œufs d'*Ephestia kuehniella* comme alimentation pour *A. nemoralis* et de pucerons (*Aphis* sp.) pour *P. mediterraneus*. Lors du test, l'insecte est isolé, puis légèrement anesthésié par l'éther éthylique. L'insecticide est déposé

¹ Département de Biologie, Faculté des Sciences Chouaib Doukkali, El Jadida

² Département de Biologie, Faculté des Sciences Semlalia B.P. 515, Marrakech

respectivement sur le scutellum de la punaise et sur la partie dorsale du promotum de la coccinelle. Ce dépôt se fait grâce à une seringue Hamilton à 0,05 µl de précision. Après application, les insectes sont placés à nouveau dans leurs boîtes d'élevage et transférés dans la chambre d'élevage. 24 h après le traitement, les insectes vivants ou morts sont comptés.

Les insecticides testés sont utilisés sous leur forme commerciale dissous dans l'acétone. Chaque insecticide est testé sous 4 doses différentes (5 ng/insecte ; 20 ng/insecte ; 33,33 ng/insecte ; 60 ng/insecte) avec 3 répétitions par dose et 10 insectes par répétition. Les témoins sont traités avec l'acétone. Ainsi, la mortalité observée est corrigée par rapport à la mortalité des témoins selon la formule d'ABBOTT (1925) (Organisation Mondiale de la Santé, comité d'experts des insecticides 1963). Cette correction suppose que la mortalité naturelle constatée parmi les témoins se trouve en proportions analogues dans les lots traités indépendamment de l'action des insecticides.

La technique d'analyse statistique de LITCHFIELD et WILCOXON (1949) décrite par DUPONT (1970) de l'organisation mondiale de la santé (OMS) permet d'obtenir la DL₅₀, DL₉₀, la pente et l'intervalle de confiance.

2- Sur le terrain

Au cours du mois de Mai 1992, un traitement contre *Prays oleae* (ravageur de l'olivier) a été effectué sur quelques arbres d'un verger choisi comme parcelle expérimentale. L'insecticide utilisé est le Fenthion à raison de 100 cm³/ha. Pour évaluer l'effet de contact de l'insecticide sur le prédateur, nous avons récupéré tous les insectes tombant sous l'effet du traitement sur des toiles placées sous 4 arbres choisis parmi ceux traités. Le deuxième effet suivi étant l'effet résiduel du pesticide. Pour cela 4 échantillonnages par battages sont réalisés sur 5 arbres traités, et sur 5 arbres témoins (80 coups par arbre), les premiers 4 jours avant traitement, les 3 suivants à 4 jours, 11 jours et 17 jours après le traitement.

Tableau 1 : Toxicité des 4 insecticides sur les adultes d'*Anthocoris nemoralis*

Insecticide	Nombre d'insectes testés	DL ₅₀ ng/insecte	Limite de confiance à 95%	Pente	DL ₉₀ ng/insecte
Diméthoate	120	6,1	4,39-8,47	0,47	17
Parathion	120	10	8,14-11,3	1,35	21
Malathion	120	32	24,47-41,92	1,85	59
Fenthion	120	16,5	12,79-21,28	1,82	31

Tableau 2 : Toxicité des 4 insecticides sur les adultes de *Pullus mediterraneus*

Insecticide	Nombre d'insectes testés	DL ₅₀ ng/insecte	Limite de confiance à 95%	Pente	DL ₉₀ ng/insecte
Diméthoate	120	105	84-131,25	1,7	160
Parathion	120	102,1	101,69-102,5	1,01	104,9
Malathion	120	70	6,6-133,7	4,5	108,7
Fenthion	120	105,3	74-149,9	2,27	165

RESULTATS

Les résultats de l'étude de la toxicité des 4 insecticides au laboratoire montrent que les DL₅₀ enregistrées chez les adultes de *P. mediterraneus* sont hautement élevées par rapport à celles notées chez les adultes d'*A. nemoralis*. Par ailleurs, ces deux prédateurs présentent des tolérances différentes vis à vis des insecticides testés. L'ensemble des résultats est résumé dans les tableaux 1 & 2.

En effet, dans le cas d'*A. nemoralis*, le Diméthoate s'est révélé le plus toxique avec une DL₅₀ de 6,1 ng/insecte, suivie du Parathion (DL₅₀ 10 ng/insecte). Le Malathion est l'insecticide le plus toléré par les adultes d'*A. nemoralis*, sa dose létale médiane (DL₅₀ 32 ng/insecte) est environ deux fois plus élevée que celle du Fenthion (DL₅₀ = 16,5 ng/insecte).

Chez les adultes de *P. mediterraneus*, les DL₅₀ des 4 insecticides affichées témoignent de leur très faible nocivité sur cette coccinelle. En effet, les DL₅₀ s'échelonnent entre 70 et 105,3 ng/insecte. Chez cette espèce, c'est le Malathion qui présente la DL₅₀ la plus faible et par conséquent, il apparaît le moins toléré par *P. mediterraneus*.

Comme *P. mediterraneus* est absent du verger au cours de la période de traitement seule la nocivité de Fenthion sur *A. nemoralis* est suivie.

Les résultats de cette expérience montrent que la population d'*A. nemoralis* est très affectée par ce traitement. En effet, au niveau des bâches placées sous les arbres traités, 41% de la population des adultes d'*A. nemoralis* sont récoltés morts, quelques heures après le traitement. Concernant la population juvénile, malgré sa présence en forte densité, aucune larve morte n'a été récoltée au niveau des bâches. Cette absence pourrait être due au fait que les larves restent coller au végétal au moment de la pulvérisation de l'insecticide (vue leur petite taille), ou alors ont pu échapper à l'effet de ce dernier en se cachant sous les feuilles ou dans les miellats des larves du psylle.

Le suivi de l'action résiduelle du pesticide sur la population d'*A. nemoralis* par battage montre qu'au 4^{ème} jours après le traitement, l'échantillonnage au niveau des arbres traités ne montre aucune larve alors que l'effectif est très important au niveau des témoins (Figure 1). Cette absence se poursuit jusqu'au 17^{ème} jour du suivi (période où l'activité larvaire cesse également au niveau des arbres témoins). Quant à l'effectif des adultes au 4^{ème} jour après traitement, le battage révèle une destruction de près de 75 % des individus présents dans les arbres témoins (Figure 2). Au deuxième jour, l'effectif enregistré indique une légère augmentation probablement due à une migration à partir des arbres non traités. La diminution observée au 17^{ème} jour est synchronisée avec la diminution normale de l'activité des adultes dans le verger.

DISCUSSION

Pendant plusieurs années, les insecticides proposés par les firmes chimiques présentaient des spectres d'activité très larges. La protection des entomophages ne pouvait résulter que du choix du produit le moins toxique à leurs égard. La littérature contient de nombreux travaux concernant l'influence des différents pesticides sur un ou plusieurs auxiliaires, chez lesquels le critère de sélection est invariablement la mortalité (Bartlett, 1963 ; Lingren et Ridgway, 1967 ; Elliott et WAY, 1968 ; Schour et Crowper, 1980 ; Staubli, 1988).

Les effets des insecticides sur les *Anthocoridae* et les *Coccinellidae* ont fait l'objet des études de plus en plus nombreuses, vu leur rôle limitatif important contre plusieurs ravageurs (Kehat et Swirski, 1964 ; Elliott et WAY, 1968 ; Gargav, 1968 ; Hassan et al., 1968). Les insecticides induisent en effet, une réduction de la population de ces prédateurs par deux voies : d'une part, par action de contact (COLLEY, 1953) et d'autre part par la destruction de leurs proies (VAN Devrie et Defluiter, 1958).

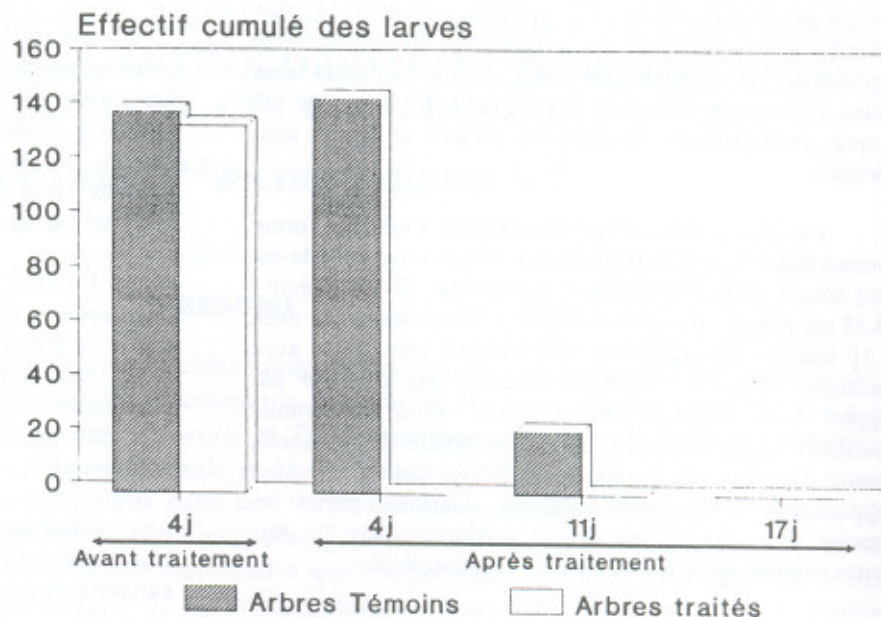


Figure 1 : Variation de l'effectif des larves d'*Anthocoris nemoralis* sous l'effet du traitement par le Fenthion. La destruction de la population juvénile au niveau des arbres traités a été totale et prolongée pendant toute la période de l'activité larvaire normale d'*Anthocoris nemoralis*.

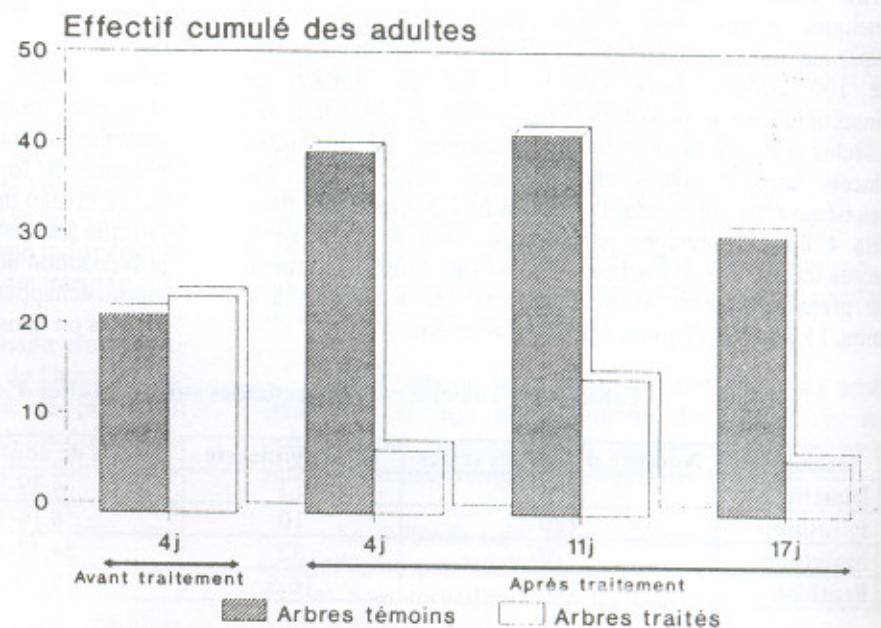


Figure 2 : Variation de l'effectif des adultes d'*Anthocoris nemoralis* sous l'effet du traitement par le Fenthion. Au 4^{ème} jour, plus de 75% de la population adulte a été détruite par le traitement. Au 11^{ème} jour, une légère augmentation de l'effectif est notée au niveau des arbres traités sans toutefois atteindre le niveau enregistré sur les arbres témoins.

Dans la présente étude, l'intérêt est porté essentiellement sur le premier type d'action (effet par contact). Nos résultats concernant *A. nemoralis* confirment ceux établis par Staubli, (1989), quant au Diméthoate qu'il classait comme étant un insecticide très nuisible pour cet insecte. En effet, le Diméthoate, insecticide à large spectre d'action, semble être non tolérable par plusieurs Anthocoridae. Gratwhich (1965) montre qu'une pulvérisation de 0.023% de Diméthoate tue 90 à 100% d'*A. nemorum* dans un délai de 4 jours. En outre, Hassan et al. (1988) signalent que le Diméthoate présente 51 à 75 % d'efficacité sur les adultes d'*Anthocoris Sp.* Ce pesticide s'est également montré toxique envers les œufs d'*A. nemorum* mais, non envers les œufs d'*A. confusus* par action systémique en passant dans le tissu végétal via les racines. Ceci est dû sans doute aux sites d'ovipositions différents pour les deux espèces (Elliott et WAY, 1970).

Le test concernant le Diméthoate sur les adultes de *P. mediterraneus* indique qu'il a une action modérée, comme c'est le cas chez la coccinelle *Sterhorus paperculus* (Jotwani et al., 1960). Cependant, plusieurs auteurs le classent comme étant toxique envers de nombreuses espèces de coccinelles (Bartlett, 1963 ; Kehat et Swirski, 1964 ; Atallah et Newson, 1966 ; Gargav, 1968).

Le Parathion est le deuxième insecticide testé et qui s'est révélé très toxique vis à vis des adultes d'*A. nemoralis*, suivi du Malathion. Les mêmes résultats ont été signalés chez *A. confusus* et *Otius insidiosus* (BURKE, 1959 ; Hamilton et Kieckhefer., 1969). Par contre, chez *P. mediterraneus*, le Malathion apparaît plus toxique que le Parathion. Cet ordre de toxicité a été montré chez plusieurs coccinelles utiles (Pradham et al., 1959 ; Jqtwani et al., 1960 ; Bartlett, 1963, Hamilton et Kieckhefer, 1969).

En fin, le Fenthion, l'insecticide le plus utilisé, est connu comme étant le plus toxique des organophosphorés envers certains ravageurs, tel que *Bactrocera oleae* et *Prays oleae* (Broumas, 1979), ainsi que contre des parasites comme les Trichogrammes (Kot et Flewka, 1970), *H. hebetor* et *C. eleaphilus*, parasites de *Prays oleae* (Broumas, 1979). Dans cette étude, il se classe en troisième position parmi les 4 pesticides testés sur les adultes d'*A. nemoralis*. Il apparaît également le moins nocif pour *P. mediterraneus*. La résistance manifestée par *P. mediterraneus* vis-à-vis des pesticides est un caractère commun chez les coccinelles (Ahmed, 1955 ; Bartlett, 1964 ; Kehat et Swirski, 1964 ; Asqhith et Colbum, 1971). Cette résistance est due probablement à la présence d'enzymes (oxydases et estérases) dans le tissu adipeux de ces insectes, leur permettant la détoxification (Hamilton et Kieckhefer, 1969).

Dans la nature, le plus apparent des effets néfastes des insecticides sur les auxiliaires est la mortalité. Celle-ci a été pour longtemps attribuée à la réduction de la population

de proies disponibles, détruisant ainsi la balance écologique entre les ravageurs et la faune utile (Nicholson, 1939 ; RIPPER, 1944 ; 1956). Malheureusement, ce n'est pas la seule raison de la limitation des prédateurs. L'insecticide agit par plusieurs voies sur les insectes auxiliaires. Dans la présente étude, le Fenthion présente deux niveaux d'actions sur *A. nemoralis*. Le premier étant l'effet de contact, qui se traduit par la destruction immédiate d'une grande partie de la population de ce prédateur dans le verger (41 %). Le deuxième effet s'est manifesté plus tard au 4^{ème} jours après traitement, par une élimination totale des larves ainsi qu'une réduction de plus de 75 % de la population des adultes. A ce stade, l'insecticide agit indirectement sur le prédateur, en agissant de façon systémique sur la chaîne trophique. En effet, *A. nemoralis*, comme de nombreux *Anthocoridae* prédateurs, peut s'alimenter occasionnellement de la sève de plante en pratiquant des piqûres au niveau des feuilles sans dommage apparent ; ou alors, de nectar, de pollen ou de gouttelettes de miellats (Elliot et Way, 1968 ; Croft et Brown, 1975 ; Bartlett, 1966). Ces différents organes du végétal peuvent être contaminés directement lors de l'application de l'insecticide.

Par ailleurs, les femelles d'*A. nemoralis* déposent leurs œufs au niveau des calices des boutons Boraux, ce qui entraîne la mort des embryons par effet systémique, limitant ainsi l'apparition de nouvelles jeunes larves comme il a été observé chez *A. nemoralis* (Elliot et Brown, 1968).

Par ces comportements, le prédateur se trouve exposé à tous les stades de son développement à l'action des résidus du Fenthion. En outre, la régression de la population d'*A. nemoralis* peut être également due à la consommation de proies ayant ingéré la matière active provoquant également leur intoxication (Hussy et al., 1965 ; Mclanahan, 1967 ; Bonnemaïson, 1962 ; Azab et al., 1971 ; Binns 1971). Ces différents niveaux d'action expliquent parfaitement l'absence totale de larves pendant une durée de 17 jours. Le repeuplement par les adultes d'*A. nemoralis* des arbres traités est dû probablement à leur migration à partir des arbres non traités.

CONCLUSION

L'étude systématique de l'action secondaire des pesticides sur les Arthropodes auxiliaires, et particulièrement sur *A. nemoralis*, insecte le plus sensible, nous semble être de première importance pour progresser dans la protection des vergers d'oliviers contre les principaux ravageurs. D'après les résultats de cette étude au laboratoire, il est recommandé de traiter par le Fenthion ou le Malathion. De plus, pour épargner la faune utile, il serait préférable de déterminer une meilleure période d'intervention, en évitant surtout les périodes de pullulation de ces prédateurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Ahmed M.K., (1955). Comparative effect of systox and Schradan on some predators of aphids in Egypt. *J. Econ. Entomol* 48, 530-32.
2. Asquith O. AND COLBU M R., (1971). Integrated pest management in Pennsylvania apple orchards. *Bull. Entom. Soc. AM* 17, 89-91.
3. Atallah Y.H. And Newson L.D., (1966). The effect of DDT toxaphene and endrin on the reproductive and survival potentials of *Coleomegrilla maculata*. *J. Econ. Entomol.* 59 : 1181-1187.
4. Azab A.K., Tawfik M.F.S., FAHMY H.S.M. and Awadallah K.T., (1971). Effect of some insecticides on the Larvae of the aphidophagous *Svrohi Xanthopamma aeevotium* WIED. *bull Entomol. Soc. Egypt Econ. Ser.* 5, 37-45.
5. BARTLETT B.R., (1963). The contact Toxicity of pesticides residues to hymenopterous parasites and coccinellid predators. *J. Eron. Entomol.* 56, 694-698
6. BARTLETT B.R., (1964). Toxicity of some pesticides to eggs, larvae and adults of the green lacewing, *Chrysooa carnea*. *J. Econ. Entomol.* 57, 366-369.
7. BARTLETT B.R., (1966). Toxicity and acceptance of some pesticides fed to parasitic *hymenoptera* and predatory coccinellids. *J. Econ. Entomol.* 59, 49-142.
8. Binns E.S., (19 N). The toxicity of some soil applied systemic insecticides to *Aphis gossypi* and *Dhvtoseiulus Dersimilis* on cucumbers. *Ann. Appl. Biol.* 67, 211-222.
9. Bonnemaïson L., (1962) Toxicité de divers insecticides de contact ou endotherapiques vis-à-vis des prédateurs et parasites des pucerons. *Phytat. Phytopharm.* 11, 67-84.
10. Broumas T., (1979). Contribution à l'étude des effets secondaires des pesticides sur l'entomofaune de l'olivier. *Thèse Doc. Ing. Univer. Droit et d'économie et des sciences d'air Marseille, Faculté des sciences et techniques de Saint Jérôme*, 97 p.
11. Burke H.R., (1959). toxicity of several insecticides to two species of beneficial insects on cotton. *J. Econ. Entomol.* 52, 616-618.
12. Colley E., (1953). The effect of spraying materials on some predatory insects. *Rep. E. Mallng Res. Stn.*, 139-141.
13. Croft B.A. and BROWN W. A., (1975). responses of arthropod natural enemies to insecticides. *Ann. Rev. Entomol.*, 20, 285-335.
14. Dupont C., (1970). Détermination de la DL₅₀ chez la souris (méthode de Litchfield et Wilcoxon). Fiche technique n°6, *J. PHARMACOL.*, (PARIS), 1. 3.,407-414.
15. Elliott W.M. and WAY M.J., (1968). The action of some systemic aphicides on the eggs of *Anthocoris nemorum* (L.) and *A confusus* Reut. *Ann. Appl. Biol.* 62, 215-226
16. Emott W.M. and WAY M.J., (1970). The action of some systemic aphicides on the nymphs of *Anthocoris nemorum* (L.) and *A. confusus* reut. *Ann. appl. Biol.* 66, 313-321.
17. Gargav V.P., (1968). A study of selectivity in the action of organophosphorus compounds on aphids that damage cotton and their coccinellid predators. *Summ. Thesis. Tashkent Sul'khoz. inst.*, 16 p
18. Grahviek M., (1965). Laboratory studies of the relative toxicities of orchard insecticides to predatory insects. *Rep. E. Mallng Res.*, 166-171.
19. Hamilton E. W. and Kieckhefer R.W., (1969). Toxicity of malathion and parathion to predators of the English grain Aphid. *J. Econ. Entomol.*, 62, 1190-1192.
20. Hassan S.A., Bigler F., Bogenschutz H., Boller EJ, BRUN U., Chiverton P., EDW-RDS P., Mansour F., Naton E., Oomen P.A., Over Meer W.P.I., Polgarc RIECKMANN W., Samsepetersen L., Staubling A., Sterk G., TAVERES K., Tuxt I.J., Viggiani G. and Vivas A.G., (1988). Results of the fourth joint pesticide and Beneficial organisms. *Z. Angew. Entomol* 105, 321 329.
21. Haseaneln M.H. And Khalil F., (1968). Effect of insecticides on predators of the cotton leaf worm. *Bull. Entomol. Soc. Egypt.* 2, 247-264.
22. Hussy N.W., PARR W.I. and Gould H.J., (1965). Observations on the control of *Tetranychus urticae* KOCH on cucumbers by the predator mite *phytoseiulus reigli* DOSSE. *Entomol. Exp. Appl.* 8, 271-280.
23. Jotwani M.G., SARUP P. and PRADHAN S., (1960). Effect of some important insecticides on the predator *Stethorus paupetculus* WEISE. *Indian J. Entomol.* 22, 272-276.
24. Kehat M. and Swirski E., (1964). Chemical control of the date palm, scale *Farlatoria blanchardi* and the effect of some insecticide on the lady beetle *Pharosevmmus. Aff Numidicus Pic. Israel J. Agg. Res.* 14, 101-110.
25. KOT U. and PLEWKA T., (1970). The influence of Metasystox on different stages of the development of *Trichogramma evanexens* Dent *Akad Landwirtschaftswiss. Tagungsher.* 110, 185-92.
26. LINGREN P.D. and RIDWAY J., (1967). Toxicity of five insecticides to several insect predators. *J Econ. Entamol.* 60, 1639-1641.
27. Litchfield I.T. and Wilcoxon E., (1949). A simplified method of evaluating dose effect experiments. *J. Pharmacol.*, 96, 99-113.
28. Mclanahan R. 1., (1967). Food chain toxicity of systemic acaricides to predaceous mites. *Nature* 215, 102-111.
29. NICHOLSON A.J., (1939). Indirect effects of spray practices on pest population. *Verh. Int. Kongr. Entomol.*, 7th., Berlin 4, 280-302.
30. Pradhiln S., Jotwan M. G. and SPRUP P., (1959). Effect of some important insecticides on *Coccinella septempunctata* a predator of mustard aphid (*Lipaphis erysimi* KALT). *Indian Oil seeds* 1. 3, 121-124.
31. RIPPER W.E., (1944). Biological control as supplement to chemical control of insects pests. *Nature* 153, 352-448.
32. RIPPER W.E., (1956). Effects of pesticides on balance of arthropod populations. *Ann. Rev. Entomol* 1, 380-403.
33. Schour M.H. and GROWPER G., (1980). Effects of pyrethoid insecticides on the common green lacewing. *J. Econ. Entomol.* 73, 306-309.
34. Staubli A., (1989). Etude de l'impact des pesticides sur les auxiliaires, un élément important pour la protection intégrée des vergers de poirier. *Bull. OILB/SROP.* XIII/2, 93-99.
35. Staubli A., (1988). Les effets secondaires des pesticides sur les auxiliaires. Exemples pratiques en arboriculture et en viticulture. *Revue Suisse Vitic. arboric.* Vol 20(4), 205-209.
36. Van De Vrie M. and Defluiter H.J., (1958) Some observations on the effect of insecticides and acaricides on the population of the European red Spider mite and its principal predators in commercial orchards in the Netherlands. *Proc. 10th. int. Congr. Eht.* 4, 599-603.

SUIVI DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *Bactrocera oleae* GML ET *Prays oleae* BERN SUR L'OLIVIER DANS LE TADLA

MOUMANE C., ACHIBET M., GHOULAMI E. & LAANTRI B. ¹

RESUME

L'étude réalisée en 1998 sur la mouche d'olives *Bactrocera oleae* GML (Diptères, *Trypetidae*) et la teigne *Prays oleae* BERN (Lépidoptères, *Hyponomeutidae*) dans six biotopes d'oliveraies de Béni Mellal a montré que pour *B. oleae*, la situation était calme durant toute la période d'infestations. Pour la teigne et durant toute la période de la floraison, les attaques ont été alarmantes. Cette situation a changé dès la nouaison où les manifestations sont devenues relativement faibles.

INTRODUCTION

Au Maroc, l'olivier occupe une superficie de 517.600 hectares (ANONYME, 1998), soit plus de 50 % de la surface arboricole marocaine et 6 % de la superficie du bassin méditerranéen (ANONYME, 1997). Au Tadla, la superficie totale en olivier est de 21.500 ha. Le rendement oscille aux alentours de 3 tonnes par ha. Ce rendement est considéré toujours modeste par rapport au rendement potentiel de l'olivier. Ceci est dû à la méthode de conduite traditionnelle pratiquée généralement et aussi aux problèmes phytosanitaires non encore maîtrisés.

En effet, l'olivier est exposé à un complexe parasitaire très diversifié : ravageurs, oiseaux nuisibles, maladies cryptogamiques et plantes parasites. Selon l'importance et la distribution des ravageurs de l'olivier, le groupe principal comprend *Bactrocera oleae* GML, *Prays oleae* BERN et *Euphyllura olivina* COST (OUGUAS et HILAL, 1995 ; TAJNARI, 1995). Le deuxième groupe renferme, *Saissetia oleae* OLIVER, *Parlatoria oleae*, *Hylesinus oleoperda* F et *Phloeotribus scarabeoides* BERN.

Le présent travail a pour objectif l'évaluation de l'importance de *B. oleae* et *P. oleae*, qui restent les deux principaux ravageurs redoutables de l'olivier. Ces résultats serviront aussi comme outils d'aide dans les avertissements agricoles.

MATERIEL ET METHODES

1- Mouche d'olives : *Bactrocera oleae* = *Dacus oleae* GML

Pour la réalisation de ce travail sur *B. oleae*, nous avons choisi 6 sites dans la région de Béni Mellal : 3 sites dans la zone d'action de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tadla (ORMVAT) Béni Ayat, Ait

Aloui et Ouled Mbarek et 3 sites dans la zone d'action de la Direction Provinciale de l'Agriculture (DPA) : Tagzirt, El Ksiba et Zaouit Echeikh. Dans chaque site nous avons installé deux types de pièges, (sexuel et à attractif alimentaire), à raison de 3 pièges par site et par type de piège, déposés sur un triangle d'arbres espacés de 70 mètres. Dans les pièges à attraction olfactive, nous avons utilisé la phosphate bioammoniacale à 4 % en solution aqueuse mise dans des bouteilles en plastique perforées 4 fois sur le tiers supérieur. Ces bouteilles ont été confectionnées conformément au piège type Mac Phail. Dans le piégeage sexuel, nous avons utilisé le piège modèle tente (delta) jaune contenant des cartons englués sur lesquels sont déposées les capsules à phéromone. Cette méthodologie est inspirée de certains travaux pratiqués dans la surveillance phytosanitaire de l'olivier (ANONYME, 1980 ; BOUGHADAD, 1980).

Le contrôle et l'entretien des pièges se font une fois par semaine. Le nombre de mouches (mâles et femelles) capturées dans les pièges alimentaires et les mâles dans les pièges sexuels sont notés sur des fiches de prospections établies au préalable. Les capsules à phéromone sont renouvelées une fois par mois. Des femelles issues des pièges alimentaires sont recueillies dans des récipients et amenées au laboratoire pour dissection et notation du taux de fertilité.

Dès la nouaison, des échantillons de 100 fruits par biotope sont prélevés chaque semaine sur 5 arbres, à raison de 20 olives par arbre sur les 4 orientations radicales. Les fruits sont dépouillés au laboratoire pour déterminer le degré d'attaque de la mouche sur fruits et le pourcentage de fruits contenant plus de 2 larves vivantes.

2- Teigne de l'olivier : *Prays oleae* BERN

Dans les mêmes sites retenus pour *B. oleae*, nous avons installé des pièges sexuels de même type et de la

¹ SPV - DPVCTRF, DPA de Béni Mellal

SUIVI DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *Bactrocera oleae* GML ET *Prays oleae* BERN SUR L'OLIVIER DANS LE TADLA

MOUMANE C., ACHIBET M., GHOULAMI E. & LAANTRI B. ¹

RESUME

L'étude réalisée en 1998 sur la mouche d'olives *Bactrocera oleae* GML (Diptères, *Trypetidae*) et la teigne *Prays oleae* BERN (Lépidoptères, *Hyponomeutidae*) dans six biotopes d'oliveraies de Béni Mellal a montré que pour *B. oleae*, la situation était calme durant toute la période d'infestations. Pour la teigne et durant toute la période de la floraison, les attaques ont été alarmantes. Cette situation a changé dès la nouaison où les manifestations sont devenues relativement faibles.

INTRODUCTION

Au Maroc, l'olivier occupe une superficie de 517.600 hectares (ANONYME, 1998), soit plus de 50 % de la surface arboricole marocaine et 6 % de la superficie du bassin méditerranéen (ANONYME, 1997). Au Tadla, la superficie totale en olivier est de 21.500 ha. Le rendement oscille aux alentours de 3 tonnes par ha. Ce rendement est considéré toujours modeste par rapport au rendement potentiel de l'olivier. Ceci est dû à la méthode de conduite traditionnelle pratiquée généralement et aussi aux problèmes phytosanitaires non encore maîtrisés.

En effet, l'olivier est exposé à un complexe parasitaire très diversifié : ravageurs, oiseaux nuisibles, maladies cryptogamiques et plantes parasites. Selon l'importance et la distribution des ravageurs de l'olivier, le groupe principal comprend *Bactrocera oleae* GML, *Prays oleae* BERN et *Euphyllura olivina* COST (OUGUAS et HILAL, 1995 ; TAJNARI, 1995). Le deuxième groupe renferme, *Saissetia oleae* OLIVER, *Parlatoria oleae*, *Hylesinus oleoperda* F et *Phloetribus scarabeoides* BERN.

Le présent travail a pour objectif l'évaluation de l'importance de *B. oleae* et *P. oleae*, qui restent les deux principaux ravageurs redoutables de l'olivier. Ces résultats serviront aussi comme outils d'aide dans les avertissements agricoles.

MATERIEL ET METHODES

1- Mouche d'olives : *Bactrocera oleae* = *Dacus oleae* GML

Pour la réalisation de ce travail sur *B. oleae*, nous avons choisi 6 sites dans la région de Béni Mellal : 3 sites dans la zone d'action de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tadla (ORMVAT) Béni Ayat, Ait

Aloui et Ouled Mbarek et 3 sites dans la zone d'action de la Direction Provinciale de l'Agriculture (DPA) : Tagzirt, El Ksiba et Zaouit Echeikh. Dans chaque site nous avons installé deux types de pièges, (sexuel et à attractif alimentaire), à raison de 3 pièges par site et par type de piège, déposés sur un triangle d'arbres espacés de 70 mètres. Dans les pièges à attraction olfactive, nous avons utilisé la phosphate bioammoniacale à 4 % en solution aqueuse mise dans des bouteilles en plastique perforées 4 fois sur le tiers supérieur. Ces bouteilles ont été confectionnées conformément au piège type Mac Phail. Dans le piégeage sexuel, nous avons utilisé le piège modèle tente (delta) jaune contenant des cartons englués sur lesquels sont déposées les capsules à phéromone. Cette méthodologie est inspirée de certains travaux pratiqués dans la surveillance phytosanitaire de l'olivier (ANONYME, 1980 ; BOUGHADAD, 1980).

Le contrôle et l'entretien des pièges se font une fois par semaine. Le nombre de mouches (mâles et femelles) capturées dans les pièges alimentaires et les mâles dans les pièges sexuels sont notés sur des fiches de prospections établies au préalable. Les capsules à phéromone sont renouvelées une fois par mois. Des femelles issues des pièges alimentaires sont recueillies dans des récipients et amenées au laboratoire pour dissection et notation du taux de fertilité.

Dès la nouaison, des échantillons de 100 fruits par biotope sont prélevés chaque semaine sur 5 arbres, à raison de 20 olives par arbre sur les 4 orientations radicales. Les fruits sont dépouillés au laboratoire pour déterminer le degré d'attaque de la mouche sur fruits et le pourcentage de fruits contenant plus de 2 larves vivantes.

2- Teigne de l'olivier : *Prays oleae* BERN

Dans les mêmes sites retenus pour *B. oleae*, nous avons installé des pièges sexuels de même type et de la

¹ SPV - DPVCTRF, DPA de Béni Mellal

même façon que celle pratiquée pour la mouche. Les contrôles se font en parallèle à ceux de *B. oleae*. Les papillons capturés sont dénombrés et notés sur les fiches de prospection. Ce travail est réalisé uniquement dans la zone d'action de l'ORMVAT.

RESULTATS ET DISCUSSION

1- Mouche D'OLIVES : *Bactrocera oleae* = *Dacus oleae* GML

Les résultats relevés sur les captures par les pièges sexuels et alimentaires et ceux obtenus sur les échantillons d'olives dans les 6 biotopes retenus, ainsi que les relevés météorologiques de l'année 1998, sont synthétisés sous formes graphiques de 1 à 5.

Le seuil d'intervention de lutte contre la mouche d'olives se base sur 3 paramètres liés : piégeage d'une mouche par jour par piège, taux de fertilité de 60 % et 2 % d'olives contenant des larves vivantes (Protocole expérimental de la DPVCTRF).

Les figures 1 (zone ORMVAT) et 3 (zone DPA) donnent l'évolution moyenne de la dynamique des populations de la mouche, estimée sur les 3 sites de chaque zone et celle du site le plus favorable (Béni-Ayat et Tagzirt). Malgré la favorabilité des conditions climatiques (Figure 5), et comme le montre les 2 figures, les captures de

mouches, mâles et femelles, dans les pièges alimentaires ont demeuré en dessous du seuil (1 mouche/j/piège) dans les 3 sites à l'exception de la deuxième quinzaine de Novembre pour la zone DPA où on distingue une progression dépassant ce seuil. Cette situation coïncide avec la récolte et montre que l'intervention de lutte est sans intérêt pratique et engendre même des risques de résidus dans les fruits.

En ce qui concerne les résultats des observations sur olives, les piqûres notées sont généralement d'ordre nutritionnel et aucune larve n'a été rencontrée. La situation pour les piqûres de ponte est demeurée insignifiante voire nulle et inférieure au seuil (2 % de fruits avec larves vivantes).

Les résultats des figures 2 et 4, illustrant l'évolution des captures de mâles par pièges sexuels, confirment les résultats des pièges à attraction olfactive et ceux des échantillons d'olives dans les 2 zones.

En conclusion, dans les conditions du Tadla en 1998, la manifestation de la mouche *B. oleae* s'avère d'une importance faible contrairement à ce qui est connu généralement dans la région. Cette situation, ne nécessitant pas d'intervention de lutte justifiée, constitue des ressources faibles pour les reproductions futures de l'insecte. Ce résultat constitue une base pour la surveillance au cours de la campagne prochaine.

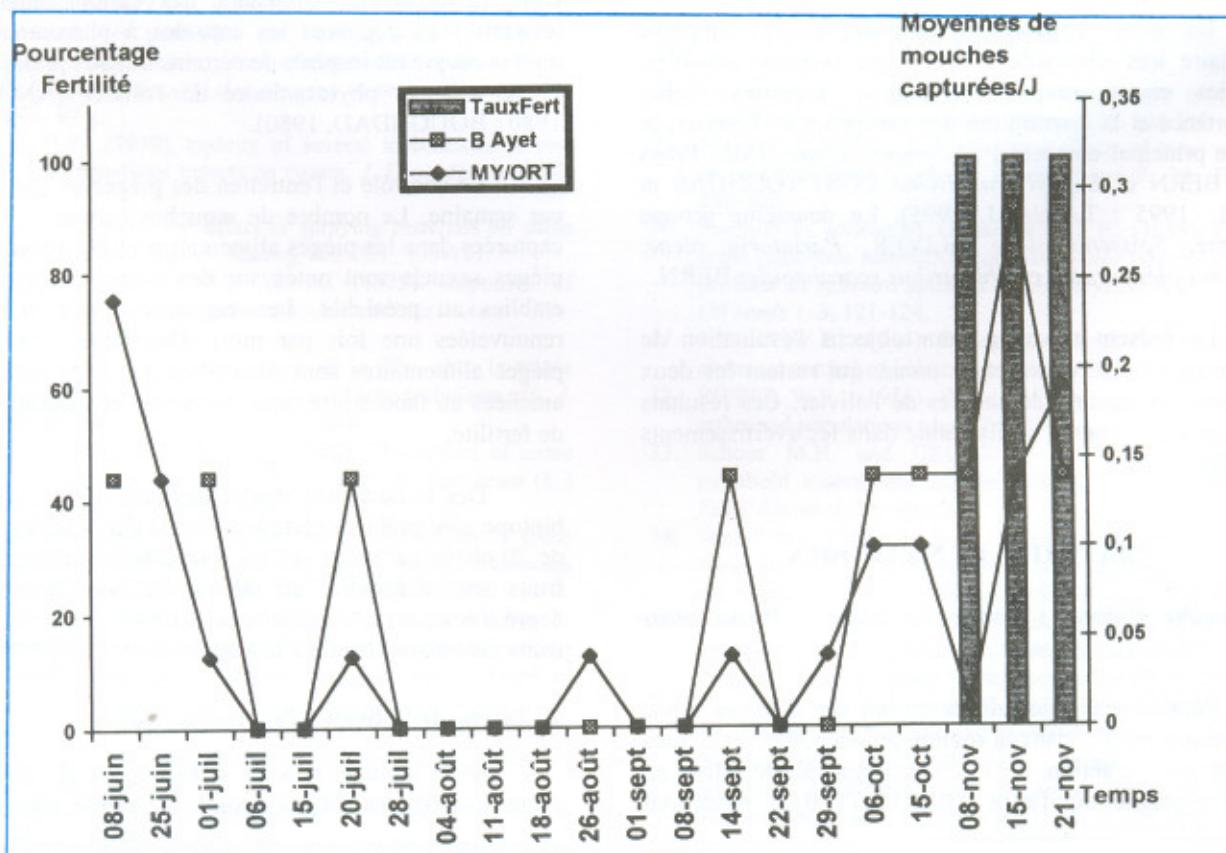


Figure 1 : Evolution de la dynamique des populations de *B. oleae* sur olivier - Zone ORMVA du Tadla, 1998.

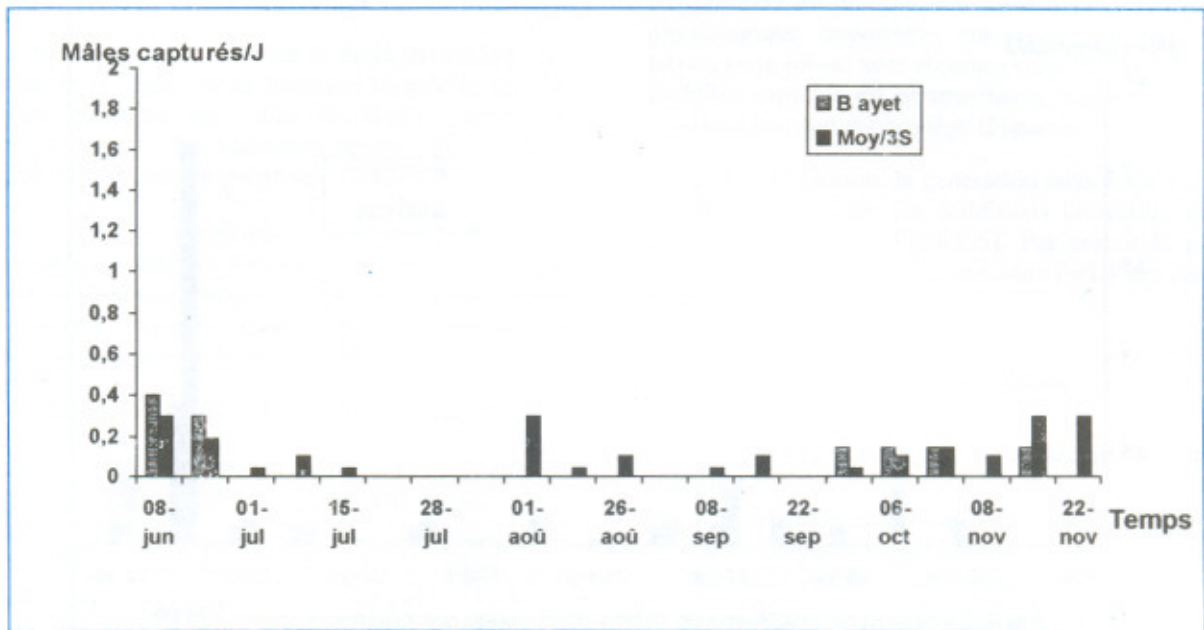


Figure 2 : Evolution des captures de mâles de *B. actrocera oleae* par piège sexuel Zone ORMVAT, 1998.

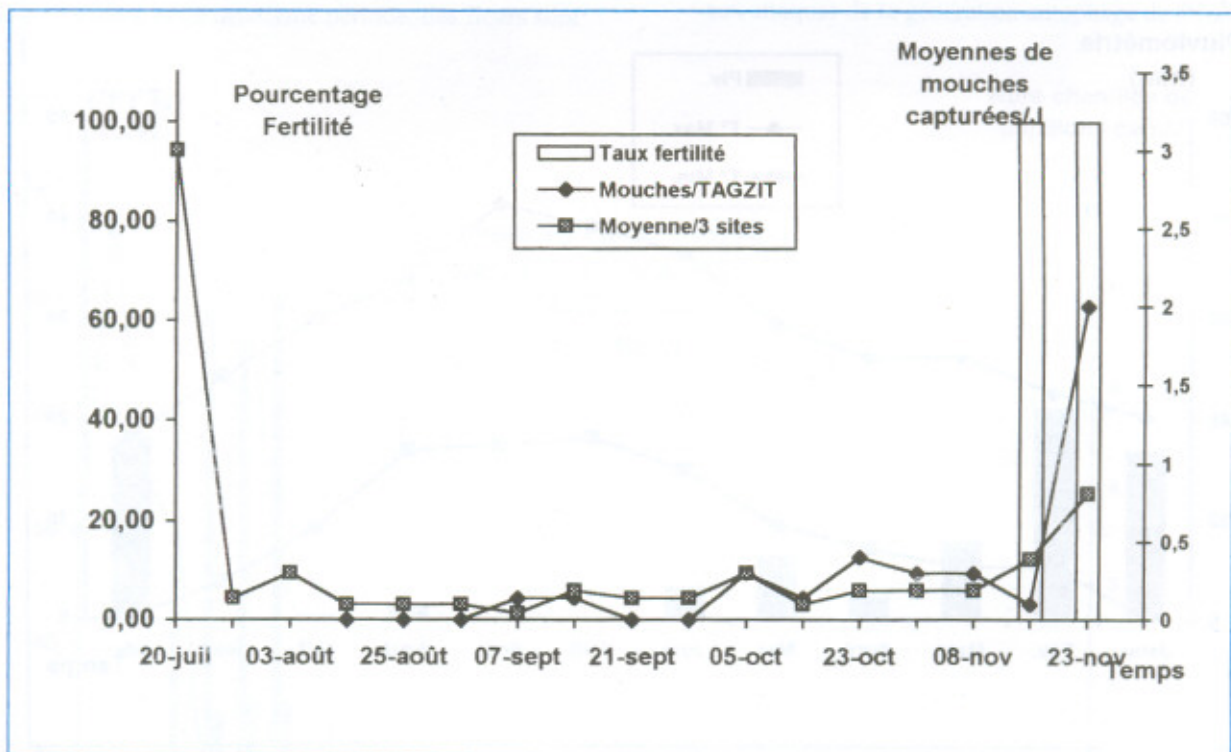


Figure 3 : Evolution de la dynamique des populations de *B. ocae* sur Olivier Zone DPA, 1998.

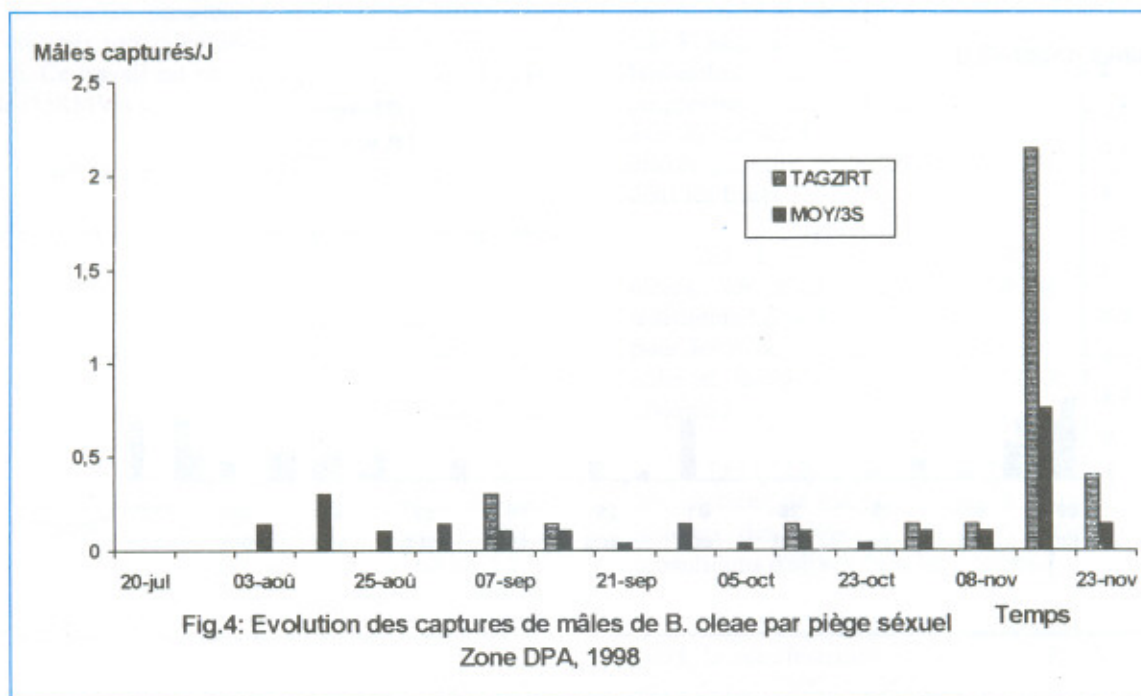


Figure 4 : Evolution des la captures de mâles de *B. oleae* par piège sexuel

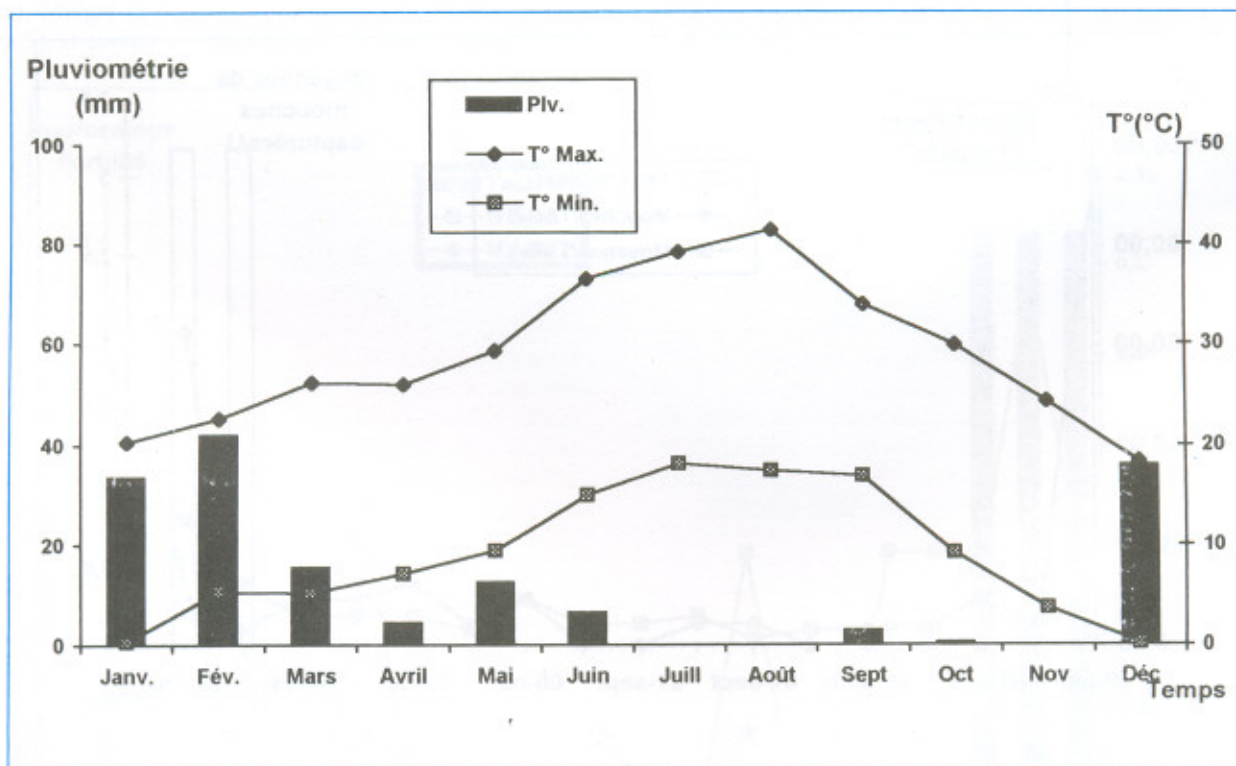


Figure 5 : Températures maxi., mini., et pluviométries mensuelles (INRA d'AFOURER, 1998).

2- Teigne de l'olivier : *Prays oleae* B.

La figure 6 illustre l'évolution de la dynamique des populations de la teigne de la floraison jusqu'à la récolte. Cette figure concerne aussi bien les fleurs ouvertes et attaquées que les chenilles recensées sur les inflorescences et les papillons capturés par piège sexuel.

Le système de prévision de lutte contre *P. oleae* repose sur deux paramètres d'évaluation. Les pourcentages d'ouverture de boutons floraux et ceux d'organes floraux attaqués doivent dépasser respectivement 5 et 10 % (Protocole expérimental de la DPVCTRF).

La figure 6 donne deux périodes avec deux situations distinctes :

Période 1 : période allant du 30 mars au 11 mai, elle est caractérisée par stades DEFG, sensibles à la teigne : Boutons floraux - floraison. La génération suivie pendant cette période est dite génération antophage. Cette génération a été marquée par un vol important enregistré le 4 mai et précédé par une population larvaire distincte notée lors de la première semaine d'avril. Parallèlement à cette situation et pendant toute la période des inflorescences, les pourcentages d'organes floraux ont été élevés avec une bonne ouverture des boutons. Cette situation met en contraste une période favorable pour la teigne qui s'était bien manifestée et exigeait une intervention de lutte chimique.

Période 2 : Pendant cette deuxième période, des fleurs sont

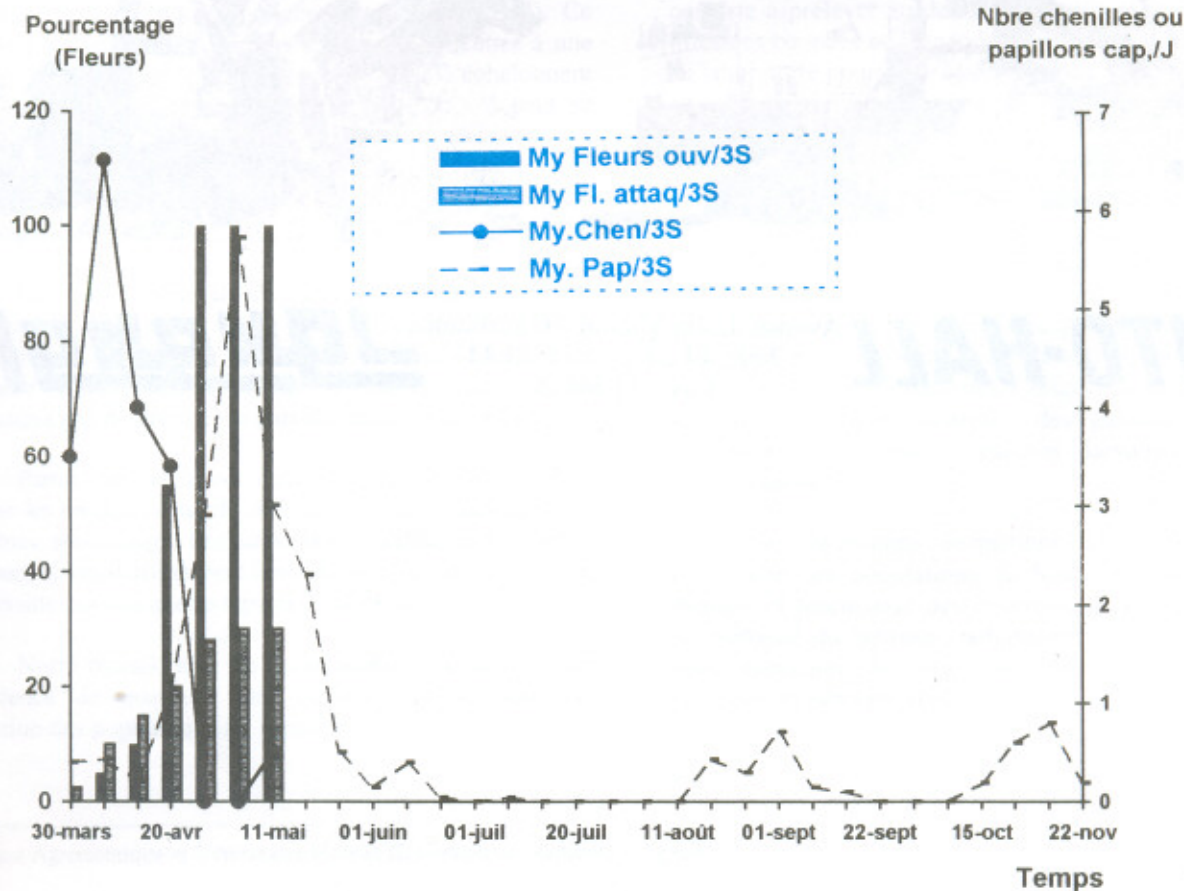
transformées en fruits d'autres ont chuté en plus à la chute physiologique importante enregistrée en parallèle. Les larves, cette fois-ci sont absentes dans les fruits. Le nombre d'adultes capturés est généralement faible et inférieur à 2 papillons par jour et par piège (Figure 6).

En conclusion, la génération antophage a connu une grande ampleur avec les conditions favorables ayant sévi durant le printemps (Figure 5). Par contre la génération carpophage a été faible surtout sous l'effet des chaleurs du début été.

CONCLUSION

Cette étude nous permet de déduire les conclusions suivantes :

- * Une situation calme de *B. oleae* G. durant la période des observations dans tous les sites retenus, malgré les conditions climatiques favorables.
- * Une situation variable dans le temps pour *P. oleae* B. La génération antophage a connu une manifestation remarquable après un hiver doux caractérisant l'année 1998. Cependant, la génération carpophage a été d'une importance relativement faible.
- * Une production inférieure à la normale, due principalement à la chute physiologique des fleurs et aux attaques de la génération antophage de *P. oleae*.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Anonyme (1980). Les principaux problèmes phytosanitaires de l'olivier au Maroc. Description, Biologie et Lutte. Doc. int. Dpvctrf. Département de l'Agriculture, RABAT. 23 p.
2. Anonyme (1997). Le plan national oléicole. Rapport principal. DPV/Département de l'Agriculture. Déc. 1997.109 p
3. Anonyme (1998). L'agriculture en Chiffres. Edition : DERD/Département de l'Agriculture. 26 p.
4. Boughdad A. (1980). Rapport de mission. Deuxième Session du Sous-réseau de recherche sur la protection de l'olivier - Tunis, 24-28 mars 1980.
5. Ouguas, Y et Hilal, A. (1995). Effet de la plante hôte (variétés d'olivier) sur la fécondité du psylle, *Euphyllura olivina* C. 2^{ème} congrès de l'AMPP p : 94-101.
6. Oulahcen, B. ; Aboulama, S. ; Elkhamass, M. ; Aziz, R. et Elbakkaoui, M. (1998). Etalonnage du piège Maghreb-med avec le type "PROCIDA" par le pilotage des traitements de la cératite (synthèse des résultats des essais). Maroc-fruits N°747 Oct./Nov. 1998.
7. Tajnari, H. (1995). Etude de la nuisibilité du psylle (*Euphyllura olivina* C). 2^{ème} Congrès de l'AMPP p : 89-93.



AUTO-HALL

Avenue Lalla Yacout - Casablanca
Tél : 44.21.21 / 31.70.44
Fax : 31.89.15

1999

CONTRIBUTION A L'EVALUATION DE LA MORTALITE DU NEIROUN DANS LA REGION DE TAROUDANT

BENAZOUN A.¹

RESUME

L'étude présente l'inventaire des ennemis naturels de *Phloeotribus scarabeoides* BERN, déprédateur de l'olivier. Elle examine leur impact comme facteur limitant des populations du Scolyptide. Les éléments recueillis, à ce sujet, montrent que la mortalité qui leur est due est assez variable, mais reste cependant généralement plus ou moins importante par rapport aux autres facteurs.

INTRODUCTION

Phloeotribus scarabeoides BERN, déprédateur de l'olivier présente au moins quatre générations chevauchantes par an dans la région de Taroudant. Certains vols d'hiver ne seraient issus que de générations parfois partielles. Le schéma général du cycle est le suivant : l'hivernage ayant lieu à l'état larvaire, nymphal et imaginal ; un premier vol d'adultes de février à mai donne naissance à une première génération printanière dont les adultes (2^{ème} vol) émergent et pondent à partir de fin avril jusqu'à juin-juillet, donnant naissance à une première génération estivale. Les adultes issus de cette dernière peuvent émerger et pondre entre juin et septembre-octobre (3^{ème} vol). Ce troisième vol peut se poursuivre et donner naissance à une deuxième génération estivale dont les vols s'échelonnent jusqu'à novembre-décembre. D'autre part, ce vol peut se confondre avec la fraction la plus tardive du troisième vol qui émerge à partir de septembre. Les stades qui hiverneront proviennent en partie des adultes du 3^{ème} et de ceux du 3^{ème} vol.

Les pullulations de *P. scarabeoides* peuvent être limitées à différents stades de leur développement, subcortical et aérien, par l'action de quelques facteurs de mortalité dont l'interaction et le chevauchement, ne permettent pas de préciser la part de chacun d'entre eux.

Parmi ces facteurs, certains peuvent être évalués comme les ennemis naturels, alors que d'autres, endogènes ou exogènes, sont, malgré leur importance - difficiles à mesurer. L'impact de ces derniers peut être estimé après soustraction de la mortalité due aux agents repérés ou connus.

Notre travail tente de contribuer à l'évaluation de l'incidence de quelques uns de ces facteurs dans la réduction des populations du Neiroun.

Nous proposons également dans cette étude un inventaire des ennemis naturels associés à ce Scolyte ainsi que les éléments recueillis sur leur biologie et leur action comme facteur limitant.

MATERIEL ET METHODES

Les observations sur les facteurs de mortalité ont eu lieu conjointement avec celles destinées à l'étude du cycle biologique du Neiroun entre autres et surtout au moyen d'analyses mensuelles de la composition démographique depuis novembre 1990 jusqu'à octobre 1992. La technique consiste à prélever au début de chaque mois des branches infestées coupées en tronçons de 20 à 40 cm qu'on ramène au laboratoire pour subir les opérations suivantes :

- dénombrement des trous de pénétration et de sortie du scolyte et des orifices de sortie d'adultes d'Hyménoptères parasitoïdes reconnaissables à leur diamètre plus petit que ceux de *P. scarabeoides* ;
- décortication soigneuse sous loupe binoculaire : le contenu subcortical est minutieusement tamisé et tout le matériel animal vivant ou mort est compté par catégories : Scolyte (œufs, jeunes larves, larves âgées, prénymphe, nymphes et adultes) et ennemis naturels (Hyménoptères parasites, Coléoptères, Acariens) ;
- comptage après écorçage des galeries maternelles, encoches de ponte, galeries larvaires et logettes nymphales.

Ces opérations permettent de suivre l'évolution temporelle des populations du Scolyte durant la période d'étude, et fournissent des informations sur les facteurs de la mortalité du Neiroun, notamment les ennemis naturels avec précision de leur part dans la limitation des populations subcorticales.

¹ Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe Horticole d'Agadir

Pour évaluer la mortalité finale, après la fin des émergences, nous avons procédé à l'analyse de tous les tronçons infestés qui ont servi pour l'étude des émergences :

- avant écorçage tous les orifices de sortie du Neiroun et des parasites ont été dénombrés,
- après écorçage, nous avons compté toutes les traces laissées par les parents (galeries maternelles et encoches de ponte) et par la progéniture (galeries larvaires, et logettes nymphales).

D'autre part nous avons procédé à des observations sur l'émergence des Hyménoptères parasites en parallèle avec celles de l'hôte. Elles ont lieu, soit directement sur les tronçons, soit en éclosiers : Le comptage direct consiste à repérer, tous les 2 jours à heures fixes, le nombre de trous de sortie du Neiroun et de ses parasites (de diamètre plus faible), sur les tronçons placés dans les boîtes d'élevage. Ces orifices sont marqués par des couleurs indélébiles afin d'éviter les erreurs de dédoublement ou omission. En **éclosiers** sont dénombrés, tous les nouveaux adultes émergents récupérés dans les piluliers.

RESULTATS ET DISCUSSION

1- Les ennemis naturels

Les espèces de Scolytides, *P. scarabaeoides* ont fait l'objet d'attaque d'un certain nombre d'espèces parasites et prédatrices identifiées par Russo (1938) en Italie, Arambourg (1964) et Jarraya (1983) en Tunisie et plus récemment, par Gonzalez & Campos (1990a) en Espagne. Au Maroc aucune étude approfondie sur ce point n'a été réalisée.

1-1- Inventaire

Les espèces que nous avons rencontrées lors de nos investigations dans la région d'étude appartiennent à deux principales classes d'Arthropodes : Les Arachnides (Ordre des Acariens), et les Insectes (Ordres des Coléoptères et des Hyménoptères).

* Acariens

Les Acariens inféodés aux Scolytides sont en grande partie des commensaux détritiphages. Sur les échantillons analysés, nous n'avons relevé que le genre *Pyemotes* (*Ararina -Pyemotidae*) dont deux principales espèces s'avèrent les mieux adaptées aux conditions de vie subcorticale. Il s'agit de *Pyemotes ventricosus* NEWPORT et *Pyemotes scolyti* Oudmans, déjà décrites par Benazoun et Schvester (1990) sur *Ruguloscolytus amygdali* Guerin au Maroc.

* Coléoptères

La plupart des Coléoptères associés aux Scolytides sont considérés comme des commensaux ou des détricoles

(Chararas, 1962). Toutefois, il existe certaines espèces qui se comportent en prédatrices inféodées spécifiquement à un stade bien déterminé, ou à plusieurs stades à la fois. D'autres par contre, sont polyphages comme la famille des *Cleridae* dont *Thanasinus formi carius* L. s'attaquant à plusieurs Scolytides, notamment *I. typographus*, *I. sexdentatus* (Chararas, 1970), *S. scolytus* (Beaver, 1967), *Blastophagus destruens* WOLL (Zaumont & Carle, 1971) et *P. scarabaeoides* (Jarraya in Arambourg, 1986 et Gonzalez et Campos, 1990a).

Une autre famille, celle des *Cucujidae* peut également se comporter en prédatrice d'autres Scolytides comme *Phloeosinus thuyae* PER. et *R. amygdali*.

Sur *P. scarabaeoides*, *Laemophloeus juniperi* Grouv semble l'espèce la mieux adaptée en Tunisie selon Jarraya (in Arambourg, 1986), et en Espagne selon Gonzalez et Campos (1990a). Son action prédatrice peut entraîner une mortalité annuelle de 0,11 à 3,42 %.

Sur les échantillons récoltés nous n'avons rencontré que la famille d'*Ostomidae* représentée par *Nemosoma elongatum* L., déjà signalée par Chararas (1962), sur *Hypoborus ficus* ER, *Bityogenes quadridens* HART et *Cirrhotomicus erosus* Woll. C'est une espèce carnassière assez puissante avec des larves et adultes qui s'attaquent à tous les stades des Scolytes. Selon Picard (in Chararas, 1962) les premières larves éclosent en avril-mai et développent plusieurs générations avant d'hiverner à l'état adulte. Toutefois, dans des climats doux et chauds, l'espèce peut reprendre son activité en hiver et détruire une grande partie parmi les populations de ses proies.

* Hyménoptères

Les Hyménoptères jouent un rôle assez important dans le contrôle naturel des populations de Scolytides. Ils peuvent détecter leurs victimes grâce à l'échauffement provoqué par l'activité des larves (Rouletreau, 1988), aux phéromones émises par les partenaires sexuels des scolytes (Menier, 1984) et aux récepteurs localisés dans l'ovipositeur (DIX et Franklin, 1978). Les femelles déposent leurs œufs sur les larves en introduisant leur oviscapte à travers l'écorce, la descendance se développe ainsi aux dépens des individus parasités.

La liste des Hyménoptères parasites du Neiroun compte 28 espèces appartenant aux familles des *Betylidae*, *Braconidae*, *Eupelmidae*, *Eurytomidae* et *Pteromalidae*. Gonzalez et Campos (1990a) en recensent quinze en Espagne, alors qu' Arambourg (1964) ne signale en Tunisie que quatre espèces d'*Eurytomidae* et de *Pteromalidae*.

Au Maroc, nous avons pu dénombrer sur les échantillons prélevés dans la région de Taroudant, cinq familles représentées par douze espèces dont les principales ont été déjà identifiées par Boucek en Angleterre et décrites par Benazoun et Schvester (1990) sur *R. amygdali*.

Parmi les Térébrants nous avons reconnu quatre familles, dont l'anatomie externe et certaines données biologiques ont été déjà décrites par RUSSO en 1938.

a- Pteromalidae

Sur 5 espèces repérées, 2 n'ont pas pu être déterminées :

□ **Cheiropachus quadrum** F. C'est l'espèce la plus abondante que nous avons récoltée sur nos tronçons. C'est un ectoparasite protérandrique, polyphage, inféodé principalement au troisième et quatrième stade larvaire de plusieurs Scolytides :

- *I. typographus*, *Drycoetes autographus* Ratz et *Phloesinus bicolor* Brul (Chararas, 19701 et *S. multistriatus* (Hajek et al., 1985) sur essences forestières ;
- *R. amygdali*, *R. mediterraneus* et *R. rugulosus* (Benazoun & Schvester, 1990) sur arbres fruitiers ;
- *H. oleiperda* (Jarraya in Arambourg, 1986), *P. scarabaeoides* (Arambourg, 1964) et *L. varius* (Lozano et Campos, 1991a) sur olivier.

En cas de disponibilité d'assez d'eau et de nourriture en milieu d'élevage contrôlé (22 ± 4 °C de température, 60 ± 5 % d'humidité relative et 16h/8 de Photopériode), GONZALEZ et CAMPOS (1990c) ont noté, *C. quadrum* peut se développer sans difficultés au bout de 20 jours et engendrer sur une même génération du Neiroun, trois générations entre mai et juin. Les taux de parasitisme évalués à cette période peuvent varier de 17,5 à 60 %. Les femelles sont fécondées dès qu'elles émergent et ne commencent à pondre qu'après 2 à 10 jours de préoviposition. Les larves éclosent en principe deux jours après ponte, et se transforment après une dizaine de jours en nymphes qui donnent naissance à des adultes après 5 à 4 jours de nymphose.

□ **Raphitelus maculatus** WALKER. Bien rencontré dans nos échantillons. C'est un parasite inféodé principalement aux scolytes des feuillus (Amandier, Orme...), mais qui peut occasionnellement être rencontré sur celles des Conifères. L'espèce peut déposer jusqu'à 44 œufs, dont la descendance accomplirait son cycle de développement en 17 jours. Il s'en suit trois générations dont le taux de parasitisme peut atteindre 37 % en élevages (Gonzalez et Campos, 1990c)

□ **Cerocephala eccopstogastri** MASI Seuls quelques individus ont été récoltés lors de nos investigations. Cette espèce parasite en plus de *P. scarabaeoides*, *R. rugulosus*, *R. amygdali* et *L. varius*

b- Eurytomidae

Nous avons identifié sur *P. scarabaeoides* deux espèces : *Eurytoma arctica* BOHEMAN et *Eurytoma morio* Boheman déjà décrites par Benazoun et Schvester (1990).

Elles semblent être les mieux représentées après les *Pteromalidae*.

Aucun auteur n'a signalé la présence d'*E. arctica* sur le Neiroun, mais Benazoun et Schvester (1990), l'ayant observé sur *R. amygdali*, mentionnaient que c'est une espèce qui s'attaque à d'autres xylophages, et s'y comporte en hyperparasite.

E. morio par contre fut signalée sur *R. amygdali*, *Scolytus mali* Beschst, *Pityogenes chalcographus* L., *P. scarabaeoides*, *H. oleipeida* et *L. varius*. C'est l'espèce la plus dominante qu'a pu recenser Arambourg en 1964 à chaque génération du Neiroun, marquant ainsi une coïncidence remarquable de son cycle, avec celui de son hôte. Gonzalez et CAMPOS, (1990a) lui attribuent un taux de parasitisme équivalent à 2,7 %.

c- Braconidae

Lors des observations faites nous avons dénombré plusieurs individus Braconides appartenant au genre *Dendrosoter*. Une seule espèce a pu être identifiée : *Dendrosoter protuberans* WEST.

L'adulte mesure 2 à 4 mm de long, de couleur brune claire, avec des yeux noirs et des antennes plus longues que la tête et le thorax. Son abdomen, non pétiolé, est muni d'un oviscapte visible chez la femelle.

Cette espèce semble se développer uniquement sur les Scolytides. Sur Conifères, elle parasite *P. quadridens*, *Orthoticus suturalis* GYLL, *Tomicus piniperda* LIN, *Tomicus minor* Hart (Chraras, 1962) et *R. rugulosus* (Mendel et Gurevitz, 1987).

Sur olivier, elle a été signalée sur *H. oleiperda* et *P. scarabaeoides* (Jarraya in Arambourg, 1986) en Tunisie et sur *L. varius* et *P. scarabaeoides* en Espagne (Lozano et Campos, 1991a). L'espèce peut représenter 52 % des Hyménoptères associés à *L. varius*. Elle peut détruire 13 % (Lozano et Campos 1991a) de ses populations, alors que sur *P. scarabaeoides*, elle n'est pas capable de parasiter plus de 0,7% d'individus (Gonzalez et Campos, 1990a).

Une autre espèce que nous n'avons pas rencontrée : *Dendrosoter ferrugineus* Marsh, est mentionnée par JARRAYA (in Arambourg, 1986) comme parasite principal du Neiroun.

d- Mymaridae

On n'a rencontré que 3 individus dont la détermination est faite avec une certaine réserve selon la clé de BERLAND (1981). Il s'agit d'*Octonus haliday* une espèce noire d'environ 2 mm de taille avec des yeux sombres et des antennes brunes. Ses larves se comportent en endoparasites oophages des Coléoptères, Hyménoptères, Lépidoptères et Névroptères.

Parmi les Aculéates, seule la famille des *Bethylidae* est représentée par deux espèces : *Cephalonomia hypobori* Kieffer et *Cephalonomia cursor* Westwood déjà décrites par Russo en 1938 (in Benazoun & Schvester, 1990).

Il n'a été repéré sur nos tronçons que 2 adultes de *C. hypobori* et 3 de *C. cursor*. Les deux espèces seraient d'importance secondaire pour *P. scarabaeoides* sur olivier. Leur taux de parasitisme ne dépasse guère 0,05 % en Espagne selon GONZALEZ et CAMPOS (1990 a). Sur amandier, au contraire, *C. hypobori* est considérée comme le premier ennemi de *R. amygdali* (BENAZOUN et SCHVESTER, 1990).

1-2- Emergences des Hyménoptères parasites

Nos observations sur les émergences des Hyménoptères parasites ont été faites, en parallèle avec celles du Neiroun sans distinction entre les espèces inventoriées (Tableau 1). Elles sont exprimées en pourcentage par rapport au total des orifices de sortie.

Les figures 1, 2 et 3, présentent la chronologie comparée de ces sorties en 1990/91 et 1991/92. Il en ressort que les Hyménoptères parasites émergent, dans la majorité des cas, un peu plutôt que les adultes de *P. scarabaeoides*.

La figure 1 permet d'observer que l'activité d'émergence des hyménoptères parasites n'est pas

interrompue en hiver. Ce qui se traduit par un certain décalage entre les périodes de vols de l'hôte et de ses parasites. En tout cas, quatre vols d'hyménoptères peuvent se succéder entre novembre et juillet :

- un premier vol : novembre - décembre ;
- un deuxième vol : janvier - février/mars ;
- un troisième vol : mars-avril/ mai ;
- un quatrième vol : mai-juillet.

La figure 2 permet de noter un seul vol d'hyménoptères, entre mai et juillet, avec parfois des sorties plus tardives de l'hôte.

La figure 3 présente des graphiques qui permettent d'enregistrer deux vols de ces parasites entre juin et novembre :

- un premier vol estival entre juin et septembre,
- un deuxième vol automnal, assez long entre août et novembre, avec des décalages entre les sorties de l'hôte et de ses parasites.

Donc, six générations d'Hyménoptères parasites au moins peuvent se succéder sur le Neiroun. GONZALEZ et CAMPOS (1991) notent en Espagne cinq générations successives sur une seule génération de *P. scarabaeoides*, alors que MENDEL et GUREVITZ (1987) mentionnent au moins six générations par an sur *R. rugulosus* et *R. amygdali*.

Tableau 1 : Périodes d'émergence de *P. Scarabaeoides* et de ses parasites sur du bois infesté en nature

LOT	P. SCARABAEOIDES					HYMÉNOPTÈRES PARASITES			
	D.P.I.	D.P.S.	D.D.S.	D.E.S.	T.E	D.P.S.	D.D.S.	D.E.S.	T.E.
A	1-11-90	6-11-90	1-05-91	177	3167	4-11-90	14-03-91	130	455
B	13-12-90	26-12-90	16-07-91	203	2204	26-12-90	14-06-91	171	634
C	10-01-91	10-01-91 *	6-07-91	* 175	2309	13-01-91 *	24-06-91	* 166	396
D	7-02-91	2-03-91	21-08-91	173	750	8-02-91*	22-07-91	* 165	186
E	4-03-91	9-05-91	12-07-91	65	9703	9-05-91	17-05-91	9	27
F	11-07-91	11-08-91	16-12-91	129	21722	13-08-91	16-12-91	157	246
G	7-08-91	21-06-91	29-11-91	101	5640	13-08-91	6-12-91	147	620
H	7-11-91	29-01-91	28-05-92	121	2575	31-01-92	28-04-92	89	300
I	11-12-91	12-12-91	7-06-92	159	3273	12-12-91*	26-05-92	+167	1109
J	10-01-92	10-01-92 *	11-07-92	* 180	5633	3-01-92 *	9-07-92	*182	2405
K	6-02-92	6-02-92 *	9-07-92	* 159	3120	6-02-92*	20-05-92	105	1022
L	9-03-92	14-04-92	21-07-92	99	2427	19-03-92	13-07-92	117	1241
M	12-04-92	3-06-92	23-07-92	51	2286	22-05-92	29-07-92	69	1005
N	15-05-92	25-06-92	24-08-92	61	375	17-06-92	7-09-92	83	728
O	9-06-92	21-06-92	3-09-92	75	6579	21-06-92	7-09-92	79	590
P	21-07-92	31-07-92	27-10-92	89	870	21-07-92 *	28-08-92	39	961

D.P.I. Date de prélèvement et d'installation.

D.P.S. Date de la première sortie.

D.D.S. Date de la dernière sortie.

D.E.S. Durée de l'échelonnement des sorties exprimée en jours.

T.E. Total des émergences.

* Premières émergences enregistrées avant la date indiquée au tableau.

Lot installé le 12/12/91 (Taroudant)

Lot installé le 24/12/90 (Had Igli)

-55-

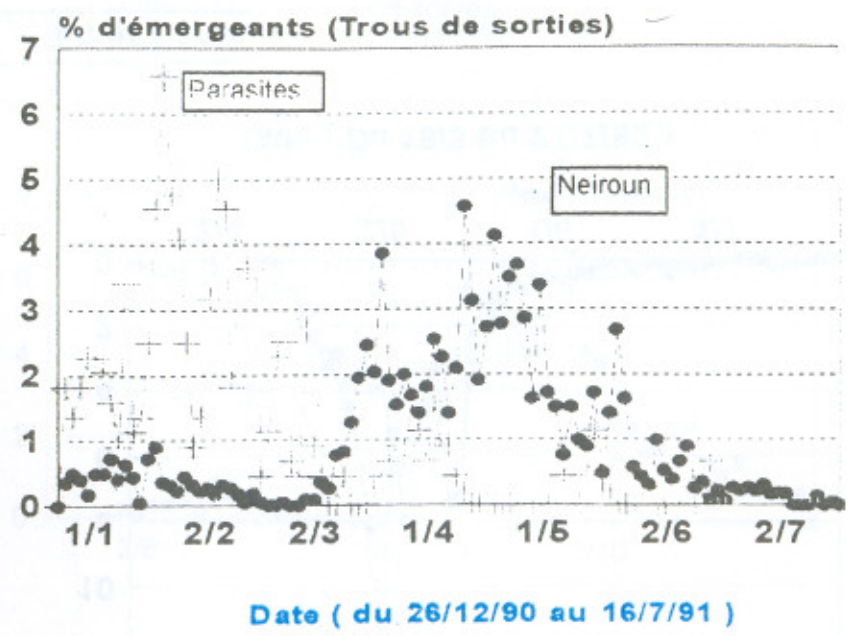
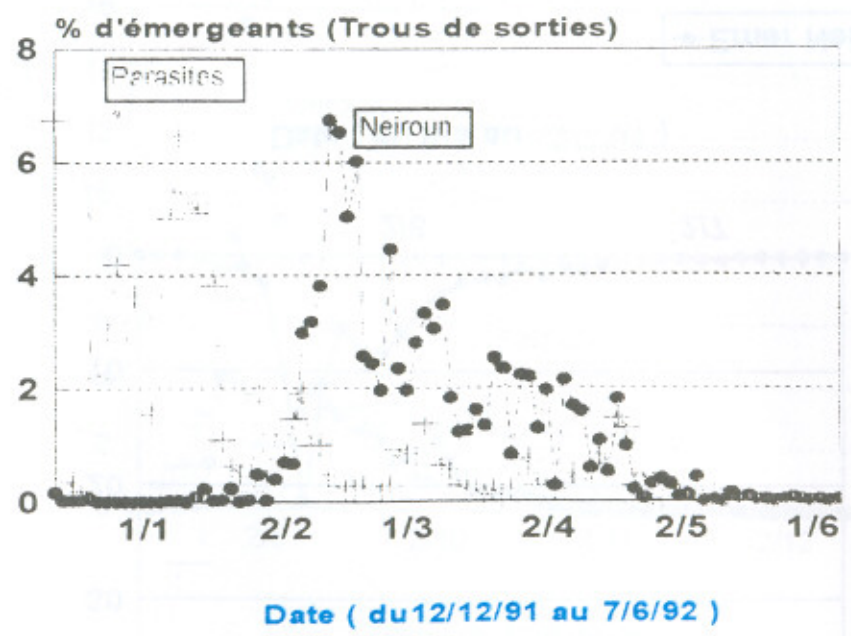
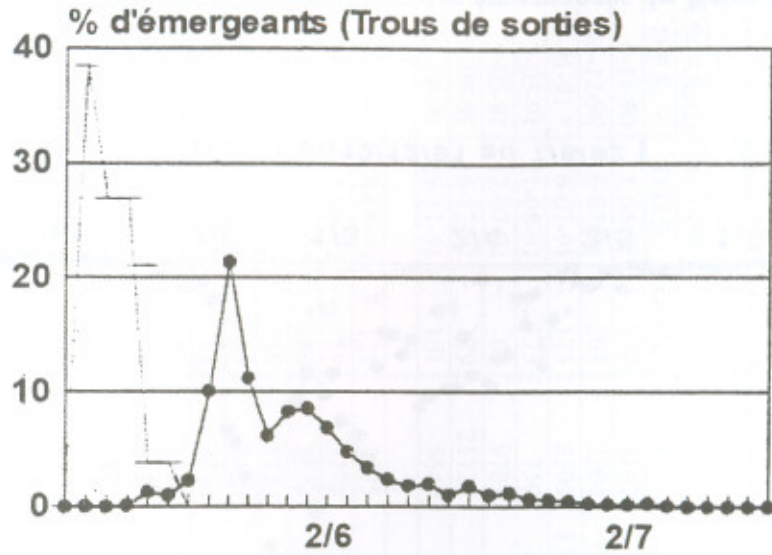


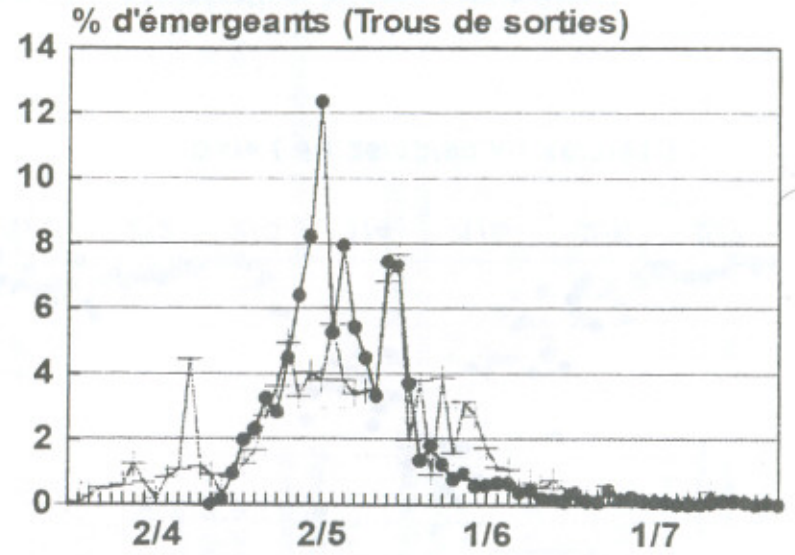
Figure 1: Chronologie des émergences du Neiroun et de ses parasites (générations hiverno-printanières)

Lot installé le 4/3/91



Date (du 9/5 au 12/7/91)

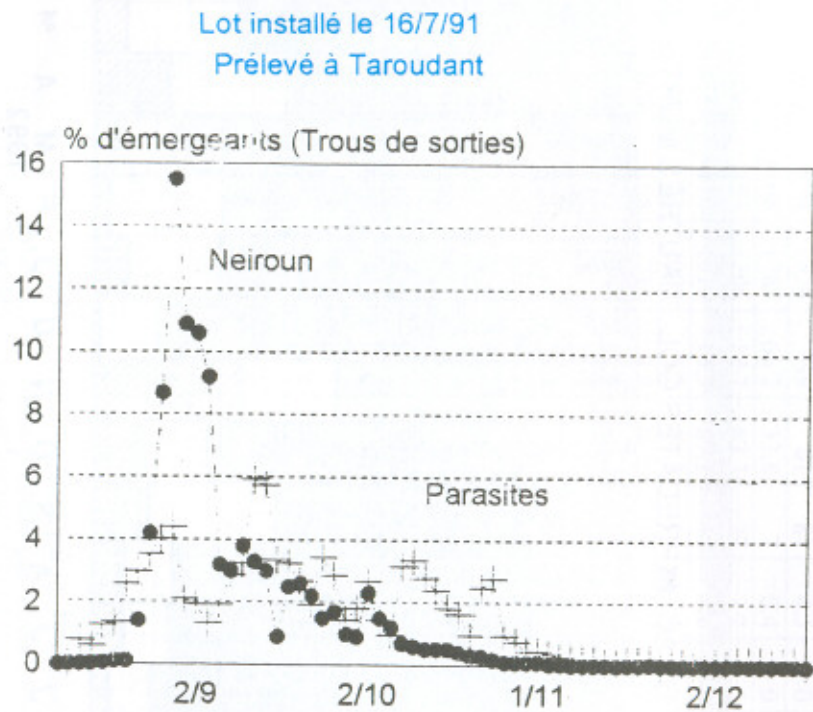
Lot installé le 9/3/92



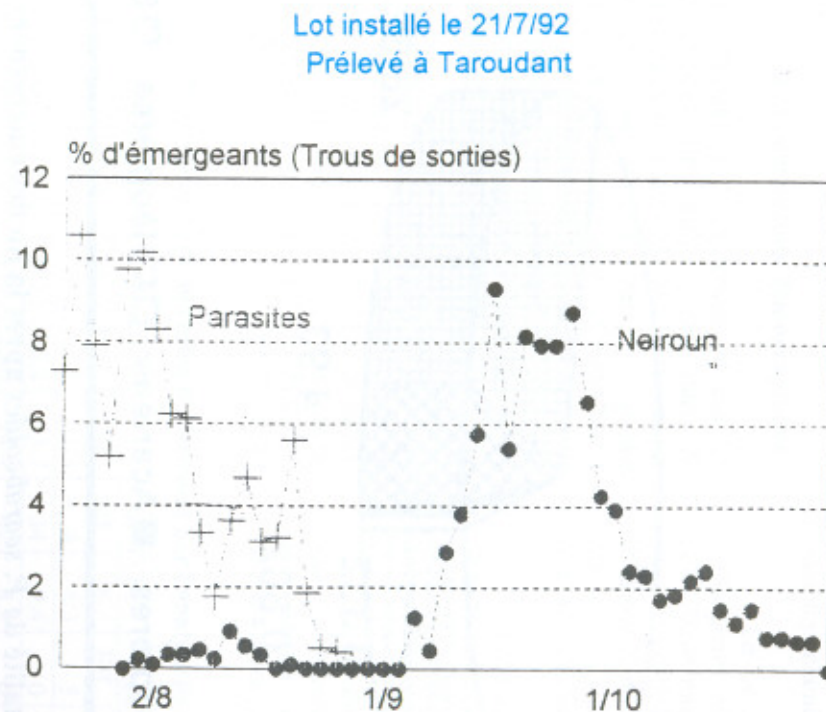
Date (Du 19/3 au 21/7/92)

◆ Emer Neiroun — Emer Paras

Figure 2: Chronologie des émergences du Neiroun et de ses parasites (générations estivo-printanières)



Date (du 11/8 au 16/12/91)



Date (du 21/7 au 27/10/92)

Figure 3: Chronologie des émergences du Neiroun et de ses parasites (générations estivo-automnales)

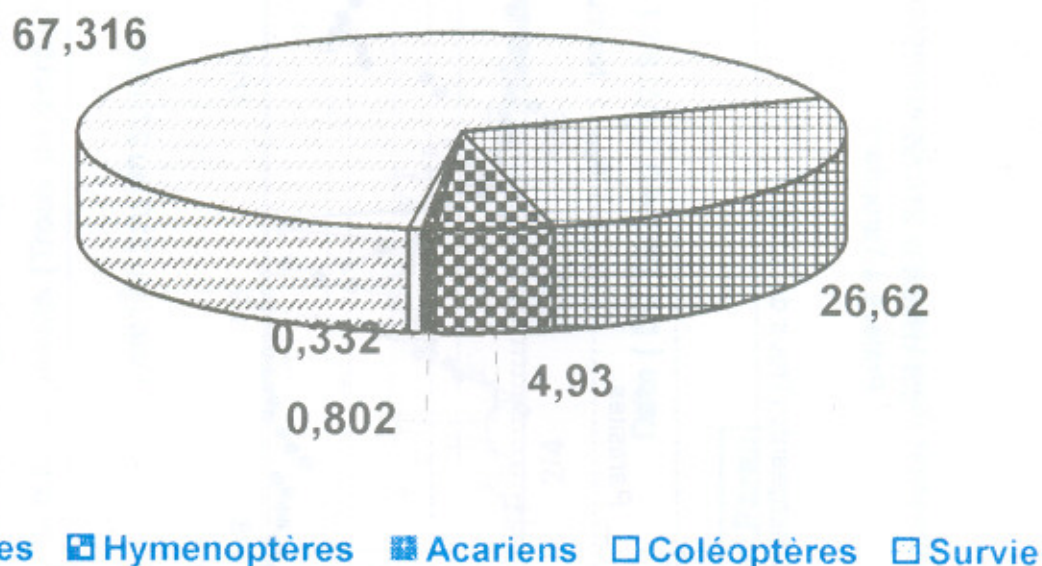


Figure 5: Mortalité de *P. scarabeoides* après la fin des émergences

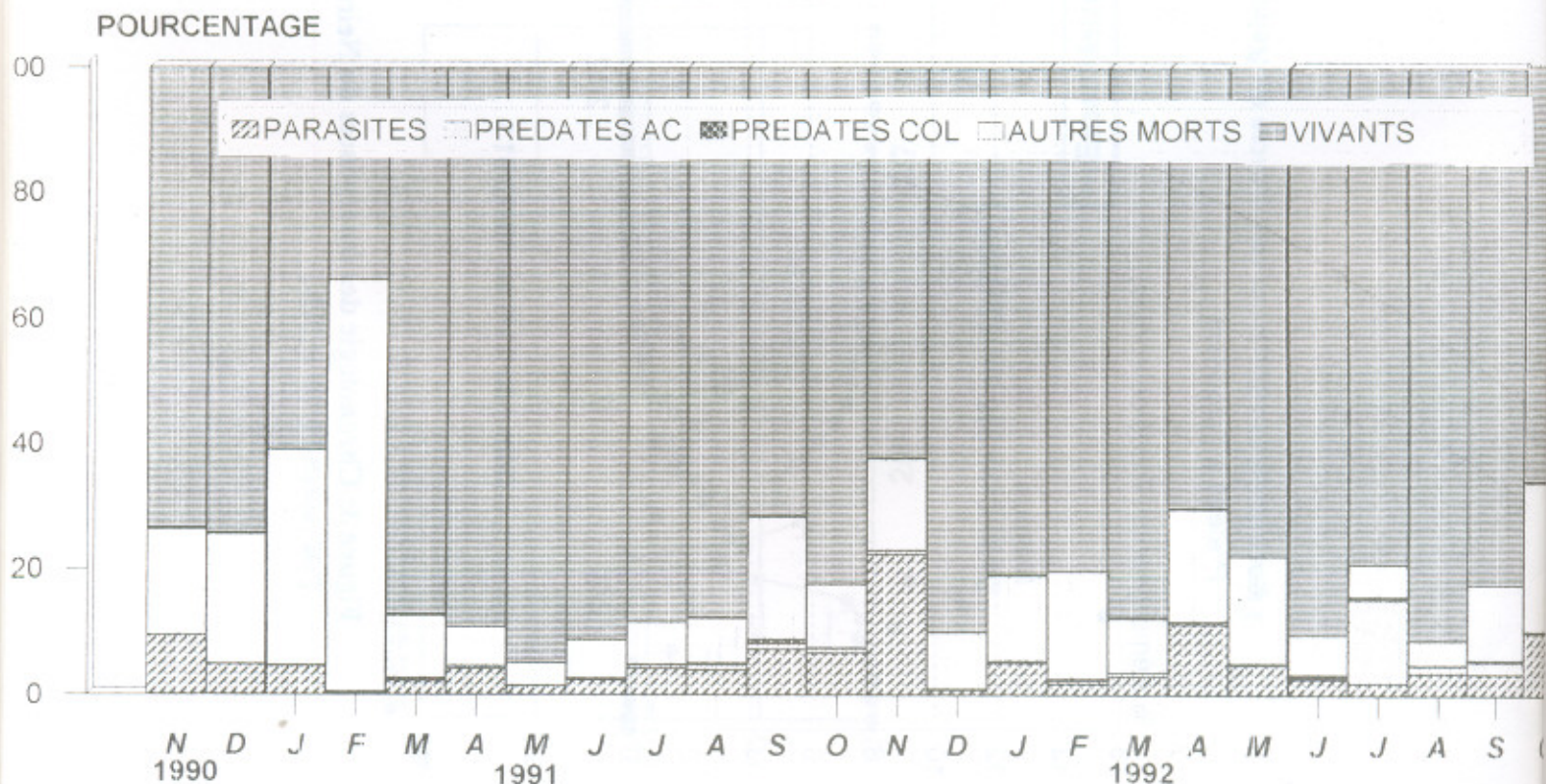


Figure 4: Evaluation de la mortalité du Neiroum par analyse de la composition démographique (AC: Acariens commensaux; COL: Coléoptères commensaux)

2- Evaluation de la mortalité du Neiroun

2-1- Par l'analyse de la composition démographique

Les résultats du tableau 2, ne concernent que des fractions de populations de scolytes en cours de développement. Les taux de mortalité calculés à chaque mois, ne peuvent en aucun cas être considérés comme définitifs. Ils sont basés sur des observations partielles et échelonnées dans le temps. Cependant, les données de ces observations permettent de faire ressortir le rôle que peuvent jouer certains facteurs comme les parasites et les prédateurs dans la mortalité de *P. scarabeoides*.

Ainsi, il apparaît d'après la figure 4 que les Hyménoptères peuvent intervenir durant toute l'année en exerçant principalement leur action sur les larves âgées, prénymphe, nymphes et adultes peu mélanisés. Les taux de parasitisme relevés varient selon les mois de 0,4 à 22 %. Les plus élevés ont été observés en novembre 1992 (22 %)

pour la saison automnale et en avril 1992 (11 %) pour la saison printanière.

En ce qui concerne les prédateurs, l'action des Coléoptères et des Acariens (excepté, juillet 92, avec 13,4 % de mortalité) apparaît relativement très faible par rapport à celle des hyménoptères sur les différents stades du Neiroun. Cette réduction de l'activité prédatrice, revient au caractère occasionnel, commensal sporadique, et mobile de ces Arthropodes dans les systèmes subcorticaux.

A ces agents antagonistes, s'ajoutent des facteurs de grande importance dans la limitation des populations de tous les stades du Neiroun. Il s'agit de facteurs difficilement mesurables (endogènes, climatiques, trophiques, ou autres).

Ces données ne seraient significativement réelles que si l'on connaît le devenir des populations après la fin des sorties d'une ou plusieurs générations de *P. scarabeoides* suivies sur le même bois infesté.

Tableau 2 : Evaluation de la mortalité du Neiroun par l'analyse de la composition démographique

Mois	INDIVIDUS DENOMBRES					M.HYM.		M.AC.		M.COL.		M.C.I.	
	Vivants	Morts	Total	%M	%V	Eff.	%	Eff.	%	Eff.	%	Eff.	%
	1	2	3	2/3	1/3	4	4/3	5	5/3	6	6/3	7	7/3
Nov. 90	266	95	361	28.3	73.7	34	9.4	0	0	0	0	61	16.9
Déc.	639	220	859	25.6	74.4	42	4.9	0	0	0	0	178	20.7
Jan. 91	1134	794	1858	39	61	84	4.5	0	0	1	0.1	639	34.4
Fév.	597	1168	1765	66.2	33.8	7	0.4	0	0	0	0	1161	65.8
Mar.	1056	153	1206	12.7	87.3	27	2.2	5	0.4	0	0	121	10
Avr.	900	110	1010	10.9	89.1	41	4.1	4	0.4	0	0	65	6.4
Mai	950	52	1002	5.2	94.8	14	1.4	0	0	0	0	38	3.8
Juin	670	65	735	8.8	91.2	17	2.3	2	0.3	0	0	46	6.2
Juil.	1203	160	1363	11.7	88.3	57	4.2	7	0.5	1	0.1	95	6.9
Août	1098	153	1251	12.2	87.8	49	3.9	13	1	2	0.2	89	7.1
Sep	945	374	1319	28.4	71.6	97	7.3	12	0.9	8	0.6	257	19.5
Oct.	1087	234	1321	17.7	82.3	88	6.7	10	0.7	1	0.1	135	10.2
Nov.	431	261	692	37.7	62.3	155	22.4	4	0.6	0	0	102	14.7
Déc.	1291	143	1434	10	90	12	0.8	0	0	1	0.1	130	9.1
Jan 92	2605	615	3220	19.1	80.9	167	5.2	3	0.1	3	0.1	442	13.7
Fév.	2729	676	3403	19.9	80.1	62	1.8	18	0.5	6	0.2	590	17.3
Mars	4301	594	4895	12.1	87.9	141	2.9	29	0.6	1	0.02	423	8.7
Avr.	2102	892	2994	29.8	70.2	339	11.3	13	0.4	0	0	540	18
Mai	2812	797	3609	22.1	77.9	173	4.8	6	0.2	2	0.05	616	17.1
Juin	4457	479	4936	9.7	90.3	122	2.5	14	0.3	22	0.4	321	6.5
Juil.	3091	817	3908	20.9	79.1	75	1.9	524	13.4	15	0.4	203	5.2
Août	2328	226	2554	8.8	91.2	89	3.5	30	1.2	2	0.1	105	4
Sep	1241	269	1510	17.8	82.2	52	3,4	32	2.1	3	0.2	182	12.1
Oct.	780	402	1182	34	66	119	10.1	0	0	2	0.1	281	23.8

- M.HYM. : Mort parasité par les Hyménoptères
- M.A.C. : Morts prédatés par les Acariens.
- M.COL. : Morts prédatés par les coléoptères
- M.C.I. : Morts par des causes inconnues.
- M : Morts
- N : Vivants
- Eff. : Effectif

2.2. Après la fin des émergences

Les résultats sont présentés par la figure 5 sous forme de cercles dont chacun représente 100 % de la fécondité estimée. Les trois secteurs représentent respectivement les taux de mortalité (parasitaire et autres) et de survie, calculés pour les générations de 1990/91 et 1991/92. Ces données permettent de noter les points suivants :

* Les populations des générations, automnale et estivale seraient plus exposées à la mortalité (52 à 68 %) que celles des générations hiverno-printanières (35 à 39 %). En hiver, une bonne partie de larves, nymphes et adultes, peut échapper à l'action de certains facteurs dans leurs lieux d'hivernation. Au printemps, le climat clémente de la saison épargnerait une bonne fraction des populations. Par contre, les températures élevées de l'été et de l'automne, auraient probablement exercé une action néfaste sur l'insecte lui-même et sur son milieu trophique.

* La part des prédateurs dans la mortalité du Neiroun n'a pas pu être déterminée. Il est impossible de repérer leurs traces dans celles de leurs proies. En tout cas, leur action ne serait qu'occasionnelle.

* La mortalité parasitaire en 1991/92 (13 à 35 %) apparaît nettement supérieure à celle observée en 1990/91 (1 à 6 %)

* La mortalité attribuable aux autres facteurs est relativement plus élevée que la mortalité parasitaire parmi les générations de 1990/91 et la génération automnale de 1991/92. Par contre, pour les générations hiverno-printanière et estivale de 1991/92 l'inverse se produit. Cette augmentation de la mortalité parasitaire ne pourrait s'expliquer en réalité que par les aléas climatiques et l'état du bois : la sécheresse qu'aurait connu la saison automono hivernale en 1991/92 depuis septembre jusqu'à mars d'une part, et la chaleur qui aurait régné aux mois d'août et septembre 92 (température > 43°C) d'autre part, auraient créé des conditions favorables au développement de l'hôte et de ses parasites. En effet, la dessiccation et la dépréciation du bois (sciure, poussière) permettent aux hyménoptères et aux commensaux d'explorer sans difficultés le milieu pour y repérer leurs hôtes et s'y développer rapidement.

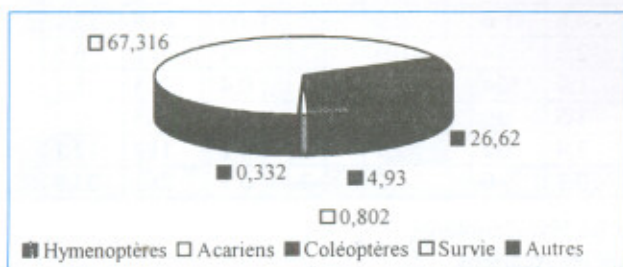


Figure 5 : Mortalité de *P. scarabeoides* après la fin des émergences

CONCLUSION

L'incidence des Acariens et des Coléoptères se montre extrêmement irrégulière. Évaluée en termes de morts par "famille" du Scolyte, cette action confrontée à la fécondité est fort peu importante même si la méthode de relevé ne permet pas de tenir compte du fait qu'au cours du développement, une certaine proportion de ces ennemis naturels meurt probablement après avoir tué une proie. Toutefois ces prédateurs (notamment *Pymotes*) se montrent parfois assez actif de façon très sporadique.

En ce qui concerne partiellement les Hyménoptères parasites, la confrontation du taux de mortalité parasitaire avec le taux de mortalité globale indique bien que la première varie selon les années. Elle est faible en 1990/91, mais relativement importante en 1991/92. Cette part n'a pas dépassé 6 % en première année, par contre elle a pu atteindre 35 % pour des échantillons de la génération estivale 1991/92. A quelques exceptions près, *Cheiropachus quadrum* apparaît comme l'espèce la plus active. L'une des causes de cette variation de l'incidence des Hyménoptères est probablement liée à leur biologie et à l'état physiologique de la plante hôte.

Nous avons signalé une certaine coïncidence dans les périodes d'émergence des Scolytes adultes et des Hyménoptères adultes, notamment au printemps et en été. Il en résulte qu'à l'époque des émergences de leur descendance, les femelles ne trouvent parfois qu'une faible proportion de larves ou nymphes qui soit aptes à recevoir leurs pontes. En effet, les parasites émergents en septembre et octobre trouvent moins de larves "âgées" ou nymphes à parasiter. De même, lors de certains mois (décembre 91 et juillet 92), les larves de Scolyte de la nouvelle génération étaient encore trop peu avancées pour leur assurer une importante multiplication. Quoi qu'il en soit, il semble que cette coïncidence entre les émergences des parasites et celles du Scolyte, peut perturber l'aptitude à la ponte chez les femelles. Ceci constitue un frein à la multiplication des Hyménoptères parasites.

Cette cause de freinage a tendance à s'atténuer sous l'effet du climat qui détermine d'une manière ou d'une autre, les conditions du développement du Neiroun et de ses parasites dans leurs milieux respectifs. La modification de l'état physiologique du bois peut accélérer en été ou en automne leur développement, et par conséquent offrir aux hyménoptères plus de possibilités pour repérer leurs hôtes et s'y développer sans problèmes.

Quant aux autres facteurs de mortalité, les conditions de notre étude ne permettent pas de les identifier, bien qu'ils soient de grande importance dans la réduction des populations de tous les stades du Neiroun.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Arambourg Y. (1964). Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le Sahel de Sfax. Ann. I.N.R AT 37 1-140.
2. Arambourg Y. (1986). Les Scolytides. Traité d'Entomologie oléicole. Ed. Conseil oléicole international Espagne. 21-36. 360 p.
3. Balachowsky A.S., 1963 - Entomologie appliquée en agriculture. Les Coléoptères. Ed. Masson et Cie Parie. I(2), 1237 p.
4. Beaver R.A. (1967). The regulation of population density in bark beetle *Scolytus scolytus* (F). I Anim. Ecol. 36 (2), 435-451.
5. Benazoun A. (1984). Contribution à l'étude bioécologique du scolyte de l'amandier *Scolytus (Ruguloscolytus) amygdali* GUERIN (Col. Scolytidae) au Maroc. Thèse. Docteur Ingénieur. Univ. Paris VI. Labo. de physiologie des insectes, 132 p.
6. Benazoun A. (1988). Etudes Bioécologiques sur le scolyte de l'amandier : (*Scolytus Ruguloscolytus amygdali* GUERIN (Col. Scolytidae) au Maroc. Thèse Doctotat d'Etat. Univ. Paris VI. Labo. Phvsilogie des insectes, 1988, 171p.
7. Benazoun A. (1992). Contribution à l'étude biologique du Neiroun *Phloeotribus scarcthaeoides* BERN. (Col. Scolytidae) sur olivier dans la région de Taroudant au Maroc. Olivae N°40 février 1992, 26-35.
8. Berland L. (1981). Hyménoptères. La faune de France, Remy Perrier. Ed. Librairie Delagrave. Paris. Tome 7(11), 214 p.
9. Bouitereau NI. (1988). Parasitisme et génétique dans le monde des insectes. Pour la Science. Janvier 1988, 78-87.
10. Castagnol M., PEGAZZANO F. (1986). Acariens. Traité d'Entomologie oléicole. Ed Conseil oléicole International. Espagne, 360p.
11. Chararas C. (1962). Scolytides des conifères, Ed. P. Lechevalier, 556 p.
12. CHARARAS C. (1970). Ecologie des Scolytidae. Bull. Soc. Ecol, 2. 169-188.
13. Dix M.E., Frankln RL. (1978). Field biology of three Hymenopterous parasitoids of the southern pine beetle. J. Georgia. Ent. Soc., 12(1)71-80.
14. Gonzalez R., Campos M. (1990a). Evaluation of natural enemies of the *Phloeotribus scarabaeoides* BERN. (Col. Scolytidae) in Granada olive groves. Acta Horticulturae 286, Olive Growing. 355-357.
15. Gonzalez R., Campos M. (1990b). Cria on laboratorio de *Phloeotribus scarabaeoides* BERN. Bol. San. Veg, Plagas 16 355-361.
16. Gonzalez R, Campos M. (1990c). Rearing of *Chreipachus quudrum* (Hym. Pteromalidae) from the olive beetle, *Phloeotribus carubaeoides* (Col. Scolytidae). Potential biological control agent. Estrallo da Redia, Vol. LXXIII, (2), 495-505
17. Cure Vitz R. (1975). Contribution à l'étude des Scolytides. I - Comportement de différents stades du scolyte méditerranéen *Scolytus (Ruguloscolytus) mediterraneus* Eggers en Israel. Ann. Zool. Ecol. anim. 7(4),477-489.
18. Hajek A. E., Dahlsten B. L (1985). Factors influencing the mortality of *Scolytus multistriatus* (Coleoptera Scolytidae) in elm branches in California. Can. Ent. 112, 819-828.
19. Jarraya A. (1979). Etude de la dynamique des populations d'insectes inféodés à l'olivier, II Bioécologie de *Phloeotribus scurubaeoides* BERN. (Col. Scolytidae) dans la région de Sfax. Ann INRAT, 52(6), 5-27.
20. Jarraya A. (1983). Séminaire sur les scolytes de l'olivier. Ed. Institut de l'olivier. 1-5.
21. Lozano C., CAMPOS M. (1991a). Preliminary study about entomofaune of the bark beetle *Leperisinus varius* (Coleoptera, Scolvtidae). Redia, Vol. LXXIV, (3) "Appendice", 241-243.
22. Lozano C., Campos M. (1992). Primeras observaciones sobre el ciclo biologico de *Hylesius varius* (FA BR) (Coleoptera. Scolvtidae) en la provincia de Granada, Zool, baetica, 2, 181-189.
23. Mendel Z., Gurevitz E. (1987). Hymenopterous parasitoids of the almond bark beetles in Israel. Review of Applied Entomology (Series A), 75 (2), 75-76.
24. Menier J. (1984). Les signaux acoustiques et chimiques d'un coléoptère. Pour la Science, Août 1984, 56.57.
25. Russo G. (1938). Contributo alla conoscenza dei coleotteri Scolitidi Fleotiribo : *Phloeotribus scarabaeoides* (Bern). Fauv. Bell. Lab, Ent. Portici Vol. II, 1-419.
26. Schv.Ester D. (1957). Les divers modes d'intervention des facteurs climatiques dans la limitation des populations des Scolytides xylophages, d'après des études sur (*Ruguloscolytus rugulosus* MULLER 1818. ompte-rendu IV^{ème} congrès international de lutte contre les ennemis des plantes, Braunschweig. Vol. 1, 769-772.
27. Sieber R., Benz G. (1985). The diapause of the birch engraver, *Scolytus ratzebuji* JANSON (Col. Scolytidae), its termination by chilling, and manipulation with ecdysterone. Bulletin de la Société entomologique Suisse, 58 193-198.
28. Stark KW., BORDEN J.H. (1965). Observations on mortality factors on the fir engraver beetle, *Scolytus vantralis* (Coleoptera Scolytidae). Journal of Economic Entomology. 58 (6), 1162-1163.

INFLUENCE DES RAVAGEURS ET DES MALADIES DE L'OLIVIER SUR LA QUALITE DES HUILES D'OLIVE VIERGES

RAHMANI M.¹

INTRODUCTION

L'huile d'olive vierge, selon la dénomination du Conseil Oléicole International (COI, 1998) est l'huile obtenue du fruit de l'olivier (*Olea europaea sativa* Hoffm. & Link) uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions, notamment, les conditions thermiques qui n'entraînent pas d'altération de l'huile, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration.

Il s'agit d'une huile consommée en l'état, sans aucun raffinage préalable, qu'elle garde par conséquent toute sa composition naturelle. A ce titre, l'huile d'olive vierge peut être considérée comme un jus d'olive.

La qualité de l'huile d'olive vierge, la seule huile alimentaire pouvant prétendre au qualificatif de "naturelle", est un atout majeur parce qu'elle est intimement liée aux valeurs nutritionnelle, biologique et organoleptique de l'huile. Une mauvaise qualité des huiles d'olive nuit à leur image de marque qui justifiait jusque là, pour le consommateur, leur prix relativement élevé par rapport aux huiles de graines.

I- FACTEURS AFFECTANT LA QUALITE DES HUILES D'OLIVE VIERGES

Selon la dénomination commerciale du COI (1998), la qualité des huiles d'olive vierges est déterminée par des critères organoleptiques et physico-chimiques. Ainsi, les huiles d'olive vierges peuvent être subdivisées en quatre sous-catégories, selon un ordre décroissant de qualité : "extra", "vierge", "vierge courante", et "lampante".

Les huiles d'olive "lampantes", représentant la dernière qualité des huiles, ne sont pas consommables en l'état selon la norme commerciale du COI (1998). Cette sous-catégorie représente l'essentiel (≈ 70 %) de la production oléicole au Maroc et y est consommée en l'état, contrairement à la norme commerciale du COI susmentionnée.

Soucieux d'améliorer la qualité de sa production oléicole et de se rapprocher de la réglementation internationale du COI, le Maroc a adopté un nouveau texte

(Décret N° 2-97-93 du 20 Mai 1997, BO du 05 Juin 1997) réglementant la commercialisation des huiles d'olive et des huiles de grignons d'olive. Ce texte qui entrera en vigueur trois années après sa parution au BO, soit à partir du 05 Juin 2000, préconise les principales mesures suivantes :

- a) l'incorporation de l'indice de peroxyde et de l'absorbance en ultraviolet comme critères de classification qualitative des huiles d'olive, en plus à l'acidité qui est en vigueur actuellement.
- b) l'interdiction de la consommation, en l'état, des huiles d'olive vierges "lampantes". Elles seront destinées au raffinage ou à des usages techniques.

La qualité de l'huile d'olive vierge peut être perçue comme une chaîne débutant au moment de la plantation d'une variété donnée de l'olivier, en passant par les conditions de culture, de récolte, de transformation, de stockage et de distribution de l'huile jusqu'à son arrivée au niveau du consommateur. Selon leur stade d'influence, les facteurs affectant la qualité des huiles d'olive peuvent être subdivisés en quatre groupes :

1- Premier stade, allant jusqu'à la récolte des olives

Dans ce stade, les facteurs suivants ont une incidence directe sur la qualité de l'huile d'olive vierge :

- variété de l'olivier cultivé
- conditions pédo-climatiques
- apport en fumure
- pratique de l'irrigation
- pratique de la taille
- état sanitaire de l'arbre et du fruit
- état de maturité des fruits et système de récolte.

2- Deuxième stade, allant de la récolte à la réception des fruits par l'unité de trituration

Ce stade regroupe les facteurs suivants : stockage et transport des olives du verger à l'huilerie.

3- Troisième stade, relatif à l'élaboration de l'huile

Le processus d'extraction de l'huile débute avec la mise en œuvre des olives stockées et prend fin avant le stockage en masse de l'huile. Il comporte les opérations suivantes : le stockage des olives, l'effeuillage, le lavage, le broyage, le malaxage, la séparation des phases solide/ liquide (pression,

¹ Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat

centrifugation) et la séparation des phases liquide/liquide (décantation, centrifugation, percolation).

4- Quatrième stade, allant de l'extraction à la consommation de l'huile

Ce stade comporte, outre le stockage en masse, le conditionnement final de l'huile et sa distribution sur le marché. Il inclut les facteurs suivants :

- la limpidité de l'huile
- les conditions de stockage en masse
- le type d'emballage
- les conditions d'entreposage de l'huile conditionnée.

II- INCIDENCE DES RAVAGEURS ET MALADIES DE L'OLIVIER SUR LA QUALITE DES HUILES D'OLIVE VIERGES

Comme vu précédemment, la qualité des huiles d'olive vierges dépend de plusieurs facteurs. Il ne faut cependant pas perdre de vue que la qualité de la matière première (olive) est déterminante dans la fixation de la qualité de l'huile. Etant donné que tout au long des processus d'élaboration du produit, on ne peut (et au meilleur des cas) que préserver la qualité de l'huile telle que dans l'olive. D'où l'intérêt de procéder à la trituration d'olives physiquement intègres et indemnes de toute attaque de ravageurs.

L'olivier, à l'instar des autres arbres fruitiers, est attaqué par de nombreuses maladies. Il abrite également une faune assez diversifiée avec notamment des espèces phytophages qui peuvent causer des dégâts importants, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Selon ARAMBOURG (1975), les dégâts causés par les ravageurs et les maladies peuvent être estimés à près de 15 % de la production oléicole mondiale. Ces dégâts concernent aussi bien les olives destinées à la trituration que celles destinées à l'élaboration des olives de table.

En ce qui concerne les olives destinées à la trituration, objet de cette présentation, trois types de dégâts sont observés (MICHELAKIS, 1990) :

- chute prématurée des fruits atteints
- disparition d'une partie de la pulpe
- détérioration de la qualité de l'huile

1- Dégâts causés par les insectes

Seuls les insectes causant des dégâts directs aux fruits seront cités dans la suite de cet article.

1-1- La mouche de l'olivier (*Bactrocera oleae* Gmel)

Il s'agit de l'ennemi principal de l'oléiculture dans la région méditerranéenne. Ce ravageur est à l'origine d'une chute précoce des fruits dont l'intensité est directement

proportionnelle à la présence à l'intérieur de la drupe de stades de développement toujours plus avancés. Cette chute peut toucher la charge totale de l'arbre en année de faible production. En année de production abondante, la chute précoce des fruits porte sur 10 à 50-60 % de la charge totale des arbres, dépendant de la variété et des zones considérées (CROVETTI, 1997). Dans ce dernier cas, il semble que les fruits chutés précocement sont compensés par un accroissement en poids des fruits demeurés sur l'arbre. Cet accroissement en poids est plus visible sur les arbres non irrigués (MICHELAKIS, 1990).

La larve du ravageur est à l'origine aussi bien de dégâts quantitatifs que qualitatifs. Sur le plan quantitatif, la larve consomme, jusqu'à sa maturité, de 50 à 150 mg de pulpe. Sur le plan qualitatif, les altérations se traduisent par une augmentation de l'acidité et de l'indice de peroxyde. En cas d'infestation abondante, les propriétés organoleptiques de l'huile changent, en développant une flaveur dite "ver".

1-2- La teigne de l'olivier (*Prays oleae* Bern)

Après éclosion, la larve de ce ravageur pénètre dans le fruit puis dans l'endosperme du noyau. Lors de la sortie de la larve tout près du pédoncule, vers le mois de septembre-octobre, on assiste à une chute précoce des olives. Cette chute peut être accompagnée par une altération de la qualité de l'huile suite à une contamination fongique et microbienne.

1-3- les Cochenilles de l'olivier

Les cochenilles les plus redoutées sont la cochenille noire (*Saissetia oleae* Bern) de la famille Lecanidae et *Aspidiotus nerii*, *Parlatoria oleae* et *Lepidosaphes ulmi* de la famille Diaspididae.

La cochenille noire secrète un miellat qui favorise le développement des champignons (*Capnodium* spp., *Cladosporium* spp., *Alternaria* spp., etc...) en donnant une croûte noirâtre appelée communément fumagine. En faisant obstacle à un bon déroulement de la photosynthèse, la fumagine contribue à la chute généralisée des feuilles et au dépérissement de l'arbre.

L'effet direct des cochenilles sur les fruits est peu connu. MICHELAKIS (1990) a rapporté que les fruits atteints par *Aspidiotus nerii* ont montré une chute de poids (638,8 %) et d'huile (654,0 %).

2- Dégâts causés par les maladies

2-1- Œil de paon (*Cyloconium oleaginum* Cast)

Il s'agit de la principale maladie de l'olivier au Maroc (BESRI et OUTASSOURT, 1984). Quand les conditions climatiques (humidité relativement élevée, faible ensoleillement) permettent le développement du

champignon, on assiste à une chute précoce des fruits. Selon MICHELAKIS (1990), les plus grandes chutes interviennent en mois de septembre car elles coïncident à ce moment là avec celles provoquées par *Prays oleae*.

2-2- *Glocosporium olivarum* d'Aln

Ce champignon, qui sévit surtout dans les régions littorales de la Méditerranée, peut être à l'origine de dégâts importants lorsque les conditions climatiques permettent son développement. Il pénètre dans les fruits, dès le stade vert, et y cause des altérations aussi bien qualitatives que quantitatives (MICHELAKIS, 1990).

Sur le plan quantitatif, le champignon provoque un dessèchement avec une perte de poids pouvant représenter jusqu'à 40 % de leur poids initial. Le champignon cause également une chute précoce des fruits qui peut être de l'ordre de 40 à 50 % de la production (MICHELAKIS, 1990).

Sur le plan qualitatif, les fruits infestés par le champignon donnent lieu à des huiles très acides.

III- RESIDUS DE PESTICIDES DANS LES HUILES D'OLIVE VIERGES

1- Données générales

Etant donné la toxicité des pesticides pour les êtres vivants ainsi que leur capacité de persister dans l'environnement et d'y être la cause de graves déséquilibres, ces substances ont fait l'objet d'une réglementation très stricte.

En ce qui concerne les résidus de pesticides dans les produits agricoles bruts et certains produits transformés (huiles d'olives, produits laitiers), la commission mixte FAO/OMS du Codex Alimentarius a défini les doses journalières acceptables (DJA) et les limites maximales de résidus (LMR).

La DJA est le 1/100^{ème} de la dose maximale ne provoquant pas d'effet nocif pour l'espèce animale la plus sensible. Elle est exprimée en mg/kg de poids corporel.

La LMR représente la teneur (mg/kg de produit frais) du résidu à ne pas dépasser dans le produit alimentaire. Elle s'applique à la matière active initiale seule, ou à l'un ou l'autre des métabolites, ou à la somme du produit initial et de ses métabolites.

Les DJA et les LMR sont révisées périodiquement par la commission mixte FAO/OMS du Codex Alimentarius en fonction des nouvelles données expérimentales disponibles.

Les DJA et les LMR de quelques pesticides dans les olives et les huiles d'olive vierges sont données dans le tableau 1.

En moyenne, il faut 5 kg d'olives pour obtenir un litre d'huile. Aussi, tout résidu de pesticide présent dans le fruit peut être concentré cinq fois dans l'huile s'il y est complètement transféré. D'une manière générale, le facteur de concentration de résidus de pesticides dans l'huile augmente avec leur liposolubilité.

Tableau 1: DJA et LMR de quelques pesticides dans les olives et les huiles d'olive vierges (d'après la Commission mixte FAO/OMS du Codex Alimentarius (1996)

Nom commun du pesticide	DJA (mg/kg)	LMR (mg/kg)
Carbaryl	0,010	Olives : 10
Deltamethrin	0,010	Olives : 0,1
Dimethoate	0,010	Olives : 1,0 ; huiles d'olive : 0,05
Fenthion	0,007	Olives : 1,0 ; huiles d'olive : 1,0
Methidathion	0,004	Olives : 1,0 ; huiles d'olive : 2,0
Parathion ou parathion ethyl	0,005	Olives : 0,5 ; huiles d'olives : 2,0
Permethrin	0,050	Olives : 1,0
Pirimiphos-methyl	0,030	Olives : 5,0

Il ressort des données figurant au tableau 1 que le parathion et le parathion éthyl ont une grande liposolubilité, suivis par le methidathion. En ce qui concerne le dimethoate, il a été démontré que les produits de son hydrolyse (omethoate et autres dérivés), lors de l'élaboration de l'huile, se retrouvent essentiellement dans les margines et les grignons (SANTI et GIACOMELLI, 1962).

La teneur des résidus de pesticides dans l'huile dépend également de la durée séparant la récolte des olives du dernier traitement. Cette durée doit être justifiée pour chaque pesticide en vue de réduire les résidus de pesticides à des limites acceptables, et fera partie des bonnes pratiques agricoles.

Il ressort de quelques données que le dimethilan et l'endotherion sont les plus dégradables ($t_{1/2} \approx 3j$), alors que le parathion est le plus persistant ($t_{1/2} > 21 j$).

2- Résidus de pesticides dans les huiles d'olive vierges du Maroc

Les principaux ravageurs de l'olivier au Maroc sont, par ordre décroissant, la mouche de l'olive (*Bactrocera Oleae*), la cochenille noire (*Saissetia oleae*), et la teigne de l'olivier (*Prays oleae*).

S'agissant des maladies, il y a lieu de signaler tout particulièrement l'œil de paon (*Cycloconium oleaginum*). La variété population Picholine marocaine, qui représente près de 96 % du patrimoine oléicole national, est sensible à cette maladie qui représente d'ailleurs un handicap sérieux pour l'extension de l'oliveraie en zones irriguées.

Les dégâts occasionnés par ces ravageurs et maladies sont importants étant donné l'insuffisance des traitements phytosanitaires et/ou leur non maîtrise. Selon une étude de la F.A.O. (Projet FAO/PNUD/MOR/86/001, rapport final ; Juin 1988), réalisée à l'échelon national, il s'avère que seulement 3,5 % des plantations dispersées et 8 % des plantations denses bénéficient d'une protection phytosanitaire. Cette situation s'explique par plusieurs raisons : exiguïté des parcelles, rentabilité limitée de la culture, existence de cultures intercalaires, la non maîtrise des techniques de traitement par les agriculteurs, etc.

De ce qui a été dit plus haut, on s'attend à un faible niveau de contamination des huiles d'olive vierges produites au Maroc. Cependant, le traitement des cultures intercalaires de l'olivier par des insecticides et des fongicides, tout au long de l'année, ainsi que le traitement par des produits raticides dans quelques huileries augmente le risque de contamination des huiles par des résidus de pesticides.

Une étude relative aux résidus de pesticides dans les huiles d'olive vierges a été réalisée par notre laboratoire (résultats non publiés). Cette étude a concerné des huiles produites soit dans des huileries modernes (12 échantillons), des unités traditionnelles "maâsras" (12 échantillons), ou produites au laboratoire (12 échantillons provenant d'olives collectées au niveau de 12 exploitations différentes dans la région du Haouz).

Les échantillons d'huiles provenant d'huileries modernes et de "maâsras" ne contenaient pas de résidus de pesticides, à l'exception de deux échantillons qui montraient des traces de parathion méthyle. En ce qui concerne les huiles produites au laboratoire, six échantillons contenaient des résidus de parathion ou de parathion méthyle à des teneurs comprises entre 0,1 et 0,4 mg/kg, soit des teneurs inférieures à la limite de 2 mg/kg fixée par le Codex Alimentarius (Tableau 1).

Cette étude préliminaire, qui ne prétend pas donner un aperçu général sur la teneur en résidus de pesticides de l'ensemble de la production oléicole nationale, a donc montré un très faible niveau de contamination des huiles analysées.

CONCLUSION

L'entomofaune nuisible de l'olivier compte plusieurs espèces, mais seulement quatre à cinq d'entre elles sont redoutables et causent la majeure partie des dégâts aux fruits.

La lutte chimique jusque là utilisée contre les ravageurs et maladies de l'olivier, est de plus en plus controversée car elle présente de nombreux inconvénients :

- les pesticides utilisés sont toxiques pour l'environnement et la faune auxiliaire, ce qui résulte en une plus grande attaque par des espèces autrefois rares (telles que les cochenilles noires) et l'apparition de phénomènes de résistance (cas du psylle vis-à-vis du parathion). Il ne faut pas non plus oublier le problème des résidus de pesticides dans les huiles d'olive vierges et les olives de table, ce qui représente un danger pour la santé du consommateur.
- les coûts des traitements chimiques sont de plus en plus élevés et sont souvent difficilement supportables par une culture à la limite de la rentabilité.

Face à une telle situation, caractérisée par une intensification de la lutte chimique sans une connaissance bioécologique approfondie des ravageurs et maladies de l'olivier, la conduite d'un programme raisonné de lutte intégrée est une nécessité impérieuse. Ce programme doit viser, entre autres :

- la mise au point de méthodes fiables de surveillance des nuisibles et de prévision du risque de dégâts.
- l'évaluation du seuil économique d'intervention.
- la recherche de moyens alternatifs de lutte permettant une meilleure préservation de l'environnement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Arambourg, Y. (1975). Insects prejudicial to the olive. Report on the II International olive cultivation and olive oil seminar, pp. 102-110, Cordoue, Espagne, 6-17 Octobre, 1975.
2. Besri, M , et Outassourt, A., 1984. Influence de l'exposition de la frondaison de l'arbre sur la manifestation de *Cycloconium oleaginum* Cast, agent de la maladie de l'œil de paon de l'olivier. *Olivae* N°3, pp. 32-33.
3. Anonyme (1996). Residues of pesticides in foods and animal feeds. Part A. Cx!PR 95/6 part A. Codex Alimentarius Commission.
4. ANONYME (1998). Norme commerciale applicable à l'huile d'olive et à l'huile de grignons d'olive. Conseil Oléicole International (COI), Document COI/T. i 5/NC n°2/Rev.8 du 25 Novembre 1998.
5. Crovetti, A. (1997). La défense phytosanitaire. Développement de méthodologies et sauvegarde de la production et de l'environnement. In : Encyclopédie Mondiale de l'Olivier, Conseil Oléicole International, 1-e édition, Madrid, 1997.
6. Farris, A. ; Cabras, P. et Spanedda, L. (1992). Pesticide residues in food processing. *Ital. J. Food Sci.*, 3, pp. 149-165.
7. Jardak, T. ; et Ksantini, M. (1996). L'aménagement de la protection phytosanitaire de l'olivier en Tunisie : Eléments de base et nécessité économique et écologique. *Olivae*, 61, pp. 24-33.
8. Michelakis, S. (1990). Influence des ravageurs et des maladies sur la quantité et la qualité de l'huile d'olive. *OLIVAE*, 30, pp.38-40.
9. Santi, R. ; et Giacomelli, R. (1962). Metabolic fate of P32 labelled dimethoate in olive fruits and some toxicological implications. *J.Agric. Food Chem.*, 10, pp. 257-261.

ASSOCIATION MAROCAINE DES SCIENCES DU SOL

A.M.S.SOL



Siège de l'association
INSTITUT AGRONOMIQUE ET
VETERINAIRE HASSAN II - RABAT

Boite Postale 6202

RABAT - INSTITUTS

Tel : 77 - 17 - 58/59

Fax : 775838/771285

LA MALADIE DE L'ŒIL DE PAON

TAJNARI H.¹

INTRODUCTION

L'agent causal de la maladie de l'œil du paon est l'hyphomycète *Cycloconium oleaginum* Cast. (*Spilocaea oleaginea* Cast.). C'est la maladie de l'olivier la plus répandue.

Au Maroc, l'œil de paon est la maladie la plus importante particulièrement dans les olivettes irriguées, ou proche des rivières. La frondaison dense de l'olivier et la présence des végétaux en association sont des facteurs qui favorisent le développement de la maladie. L'œil de Paon, peut provoquer une sérieuse défoliation de l'arbre et en réduire par conséquent la productivité.

SYMPTOMATOLOGIE

La maladie se manifeste généralement par des lésions sur le limbe foliaire et parfois sur le pétiole, le pédoncule du fruit et le fruit.

Au début, les tâches sont d'une couleur foncée huileuse, ensuite un halo jaune les entoure. Le centre de la lésion devient jaune et il est séparé du halo extérieur par une zone verte. Au fur et à mesure que les feuilles vieillissent, ces taches deviennent brunes foncées parfois noires, parce que l'agent pathogène a développé des conidies. Dans certains cas, ces tâches peuvent prendre une couleur blanchâtre car la cuticule s'est séparée de l'épiderme.

La germination des conidies et la pénétration de l'agent pathogène a lieu seulement s'il y a de l'eau sur la zone de pénétration et si les températures sont de l'ordre de 10 à 24°C (l'optimum est de 16°C à 22°C).

La présence simultanée de l'agent inoculant et de pluie donnent lieu à des infections accompagnées de lésions qui se développent en quelques semaines, grâce aux températures favorables à l'agent pathogène. Une bonne prévision des risques sera basée sur le suivi de l'évolution de l'agent pathogène

et sur les prélèvements des données climatiques (Pluviométrie et températures moyennes journalières).

REPARTITION DE L'IMPORTANCE DE LA MALADIE AU NIVEAU DE L'ARBRE

Les prélèvements des échantillons ont été réalisés sur 10 arbres et à différentes positions (Nord, Sud, Est, Ouest, à l'extérieur, à l'intérieur, en haut et en bas de la frondaison). Le but de cette étude est de mettre en évidence la partie la plus attaquée de l'arbre de l'olivier par la maladie de l'œil de Paon. Les résultats obtenus sont relatés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Répartition de l'importance du pourcentage des feuilles attaquées par l'œil du paon au niveau d'un arbre de l'olivier

Direction	Extérieur de la frondaison		Intérieur de la frondaison	
	Niveau	% d'attaque	Niveau	% d'attaque
Nord	Bas	13,2	Bas	
	Haut	2	Haut	
Est	Bas	1,6	Bas	16
	Haut	0,3	Haut	
Sud	Bas	2,8	Bas	
	Haut	0,6	Haut	0,8
Ouest	Bas	4,8	Bas	
	Haut	1	Haut	

L'analyse du tableau 1 montre que la face exposée au nord est la plus attaquée avec 13,2 % des feuilles infestées, suivi de l'Ouest, du Sud et de l'Est avec respectivement : 4,8 - 2,8 et 1,6 % des feuilles infestées.

L'intérieur de la frondaison est plus attaqué (16 % des feuilles infestées) que l'extérieur (1,6 à 13,2 % des feuilles infestées).

Le bas de la frondaison (inférieur à 1,5 mètre) est plus infesté que le haut de celle-ci (supérieur à 2 m).

¹ SPV, DPA, EL Kelaâ des Sraghna

METHODE DE SURVEILLANCE DE LA MALADIE DE L'ŒIL DU PAON A EL KELAA DES SRAGHNA

La maladie se dissémine sur l'olivier (ou d'un arbre à l'autre), après une pluie, mais aussi sous les températures, comprises entre 10 et 24°C (l'optimum varie de 16 à 22°C).

Les prélèvements sont effectués de Septembre à Mars, à raison de 200 feuilles par biotope et par semaine. Ces feuilles sont prélevées sur les arbres (20 feuilles/arbre), prise aussi bien à l'extérieur, qu'à l'intérieur, et concernent l'orientation nord de l'arbre.

L'observation des feuilles de l'échantillon, se fait après trempage dans une solution de potasse (KOH), à la concentration de 15 %. Cela permettra de détecter la présence du *Cycloconium oleaginum* et son début de développement.

La méthode de lutte actuelle est strictement préventive, seuls des produits à base de cuivre sont utilisés. Cela signifie qu'un produit cuprique doit être

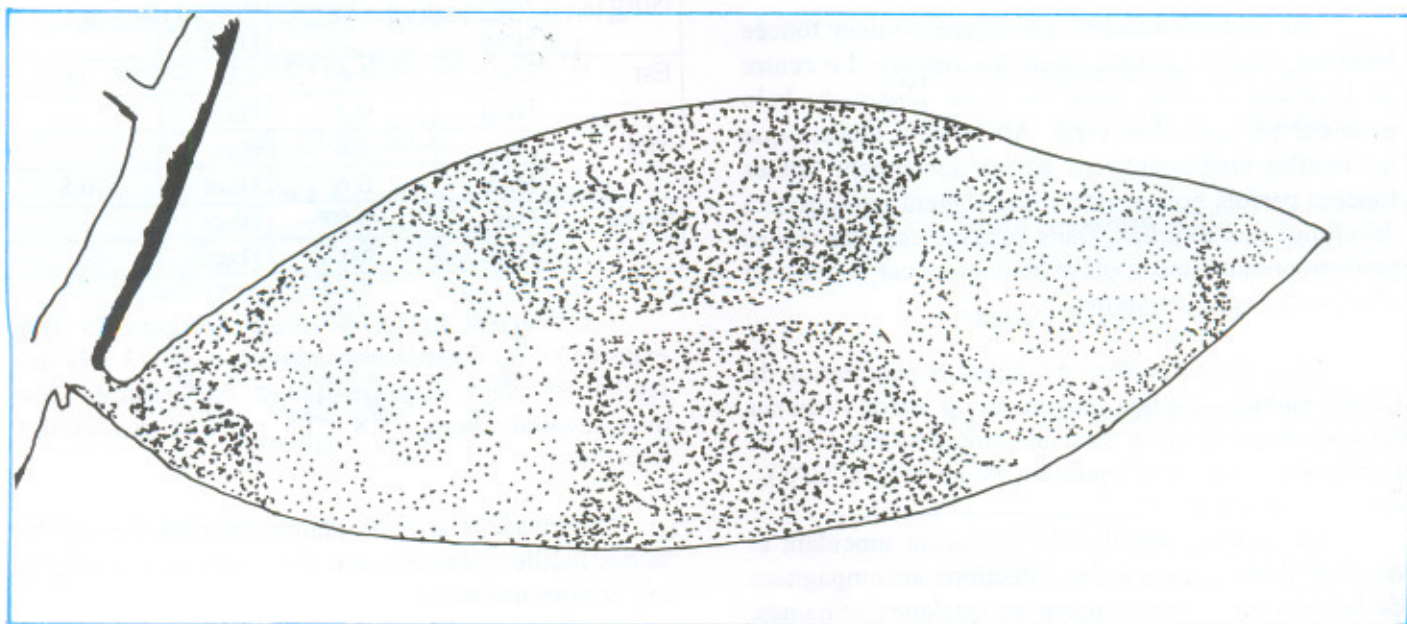
présent juste avant ou après une pluie contaminatrice (si les conditions de températures sont réunies).

Le traitement sera renouvelé après le lessivage du produit par les pluies, estimées à plus de 20 à 25 millimètre (consulter la notice du fabriquant).

Les deux figures suivantes montrent le scénario de lutte contre la maladie de l'œil de Paon durant les 2 campagnes de 1997-98 et 1998-99.

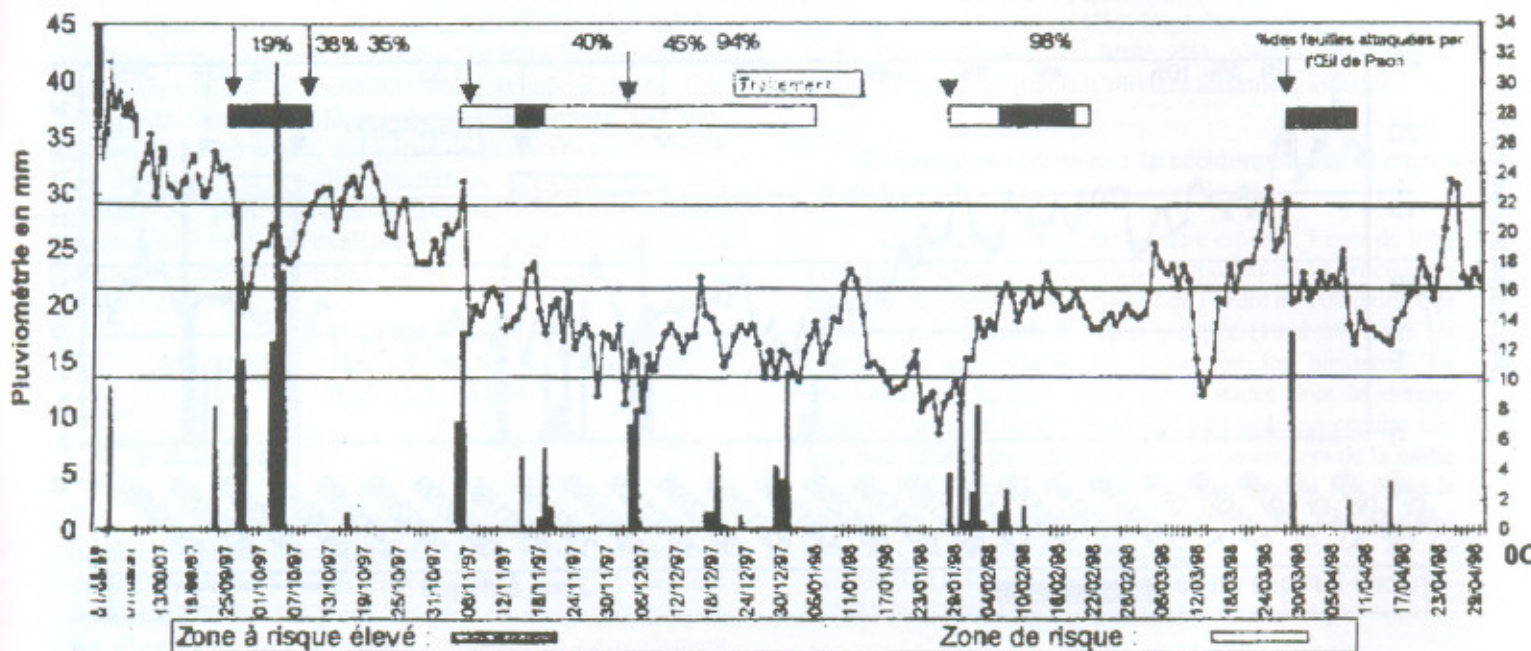
La campagne 1997-98 a été très favorable au développement et à la propagation de la maladie : 4 interventions sont obligatoires au niveau des vergers fortement infestés l'année précédente.

Par contre, lors de la campagne 1998-99, les conditions climatiques favorables au développement de la maladie ne se sont réunies que rarement. Aussi, la présence de l'agent causal est faible. En effet, en automne les températures étaient favorables, mais le manque de pluies n'a pas permis à la maladie de se développer. Deux traitements sont suffisants dans les vergers les plus infestés.



Œil de paon

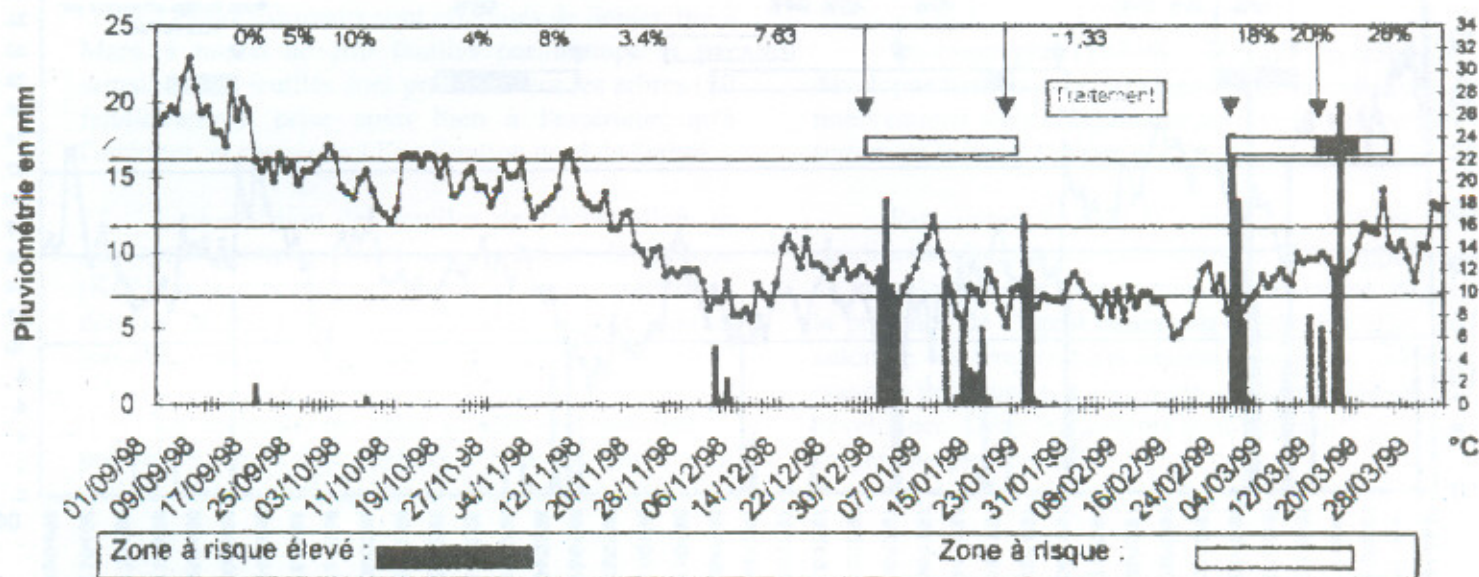
Scénario de lutte contre la maladie de l'Oeil de Paon en 1997-98



Le pourcentage des feuilles de l'olivier
attaqué par l'œil de Paon à Tamelalet
(1997-98)

Date	% d'attaque
03/10/1997	19%
15/10/1997	38%
22/10/1997	35%
27/11/1997	40%
14/12/1997	45%
25/12/1997	94%
16/02/1998	98%

Sénario de lutte contre la maladie de l'Oeil de Paon en 1998-1999



Le pourcentage des feuilles de l'olivier
attaqué par l'œil de Paon à Tamelelet
(1997-98)

Date	% d'attaque
23/09/1998	0 %
30/09/1998	5 %
07/10/1998	10 %
28/10/1998	14 %
11/11/1998	8 %
25/11/1998	3.4 %
17/12/1998	7.63 %
01/02/1999	11.33 %
05/03/1999	18 %
11/03/1999	20 %
25/03/1999	26 %

Aceria oleae (NAL.), *Resseliella oleisuga* TARGIONI-TOZZETI
ET *Otiorrhynchus cribricollis* (Gyll.),
TROIS RAVAGEURS POTENTIELLEMENT DANGEREUX POUR L'OLIVIER

SEKKAT A.¹

INTRODUCTION

Quand on évoque les ravageurs de l'olivier on fait allusion principalement à la teigne, la mouche, le psylle et accessoirement à la cochenille noire et aux scolytes. Ces ravageurs causent les dégâts les plus importants. Ils suppriment, chaque année, une partie de la récolte ou du moins en déprécient la qualité. Toutefois, d'autres ravageurs, passant le plus souvent inaperçus, sont responsables d'attaques loin d'être négligeables. Il s'agit d'un acarien et de deux insectes, la cécidomyie et l'otiorrhynque.

SITUATION DE CES TROIS RAVAGEURS
DANS LE SAÏSS

1- *Aceria oleae*

En l'automne 1998, nous avons observé, sur un grand nombre de plants d'une pépinière de la région de Meknès, des déformations foliaires importantes. L'apex de certaines feuilles fortement attaquées, est plus ou moins triangulaire, sur d'autres feuilles, les dégâts consistent en un repliement des bords du limbe provoquant leur déformation latérale. Dans les deux cas, ces symptômes sont souvent accompagnés d'une décoloration et d'un enfoncement de la surface foliaire. L'observation des échantillons sous la loupe binoculaire a permis d'isoler un acarien de la famille des Eriophyides. D'après la description de quelques individus observés entre lame et lamelle, il s'agit probablement de *Aceria oleae*.

C'est un Eriophyide vermiforme de très petite taille, 0,1 à 0,2 mm de long pour la femelle, le mâle étant légèrement plus petit. Le corps est annelé comportant seulement 2 paires de pattes. Le rostre renferme un complexe de 9 stylets non rétractiles.

Comme chez les Eriophyides, la fécondation est externe, les mâles déposent les spermatophores sur un support végétal qui sont ensuite recueillis par les femelles, celles-ci sont ovipares. L'hivernation a lieu sous forme de femelles sur la face inférieure des feuilles. Le cycle évolutif de l'œuf à l'adulte passe par 2 stades très identiques à l'adulte. La durée du cycle est de l'ordre de 11 à 15 jours à une température variant de 21 à 25°C (HATZINIKOLIS, 1971). L'espèce est donc susceptible de développer plusieurs générations annuelles.

Dans les conditions du Saïss, nous étions les premiers à localiser, en pépinière, vers fin octobre 1998, et les populations sont restées importantes jusqu'au début mars 1999 (période de vente des plants) causant des défoliations sur les plants d'oliviers fortement infestés.

2- *Resseliella oleisuga* : la cécidomyie des écorces de l'olivier

Une petite mouche qui mesure environ 3 mm de long avec des antennes monoliformes composées de 14 articles. La fécondité moyenne par femelle est de l'ordre de 100 œufs. Ces derniers sont déposés de façon groupée (10 à 30) sous les craquelures de l'écorce, les fentes ou les blessures. Le développement larvaire passe par 3 stades dont le dernier mesure 3 mm de long. Les larves dont chacune occupe une loge individuelle restent sur place et se nourrissent de la partie vivante de l'écorce. La nymphose a lieu dans le sol. Dans la plupart des pays oléicoles l'espèce évolue en 2 générations annuelles, la première au printemps et la seconde en été (ARAMBOURG, 1986). Dans la région de Marrakech, CHEMSEDDINE (1988) signale la présence de 3 générations.

Les dégâts sont causés par les larves, la partie attaquée, couvrant une plage de 3 à 4 cm de long sur 1 à 2 cm de large, s'affaisse et prend un aspect plus ou moins noirâtre. Il en résulte un dépérissement des rameaux ou des branches infestés. Ceci pourrait entraîner des pertes de production importantes. Les symptômes des attaques de la cécidomyie sont le plus souvent confondus avec ceux de la verticilliose de l'olivier. Mais, la présence de loges larvaires, bien que vides, à la base des rameaux desséchés témoigne bien d'une attaque de la cécidomyie.

Dans les conditions du Saïss, c'est vers fin juin - début juillet 1998 que les premiers dégâts de ce diptère ont été observés surtout en vergers d'olivier mais aussi sur quelques plants en pépinières.

3- *Otiorrhynchus cribricollis* (Gyll.)

Un coléoptère curculionide de 7 à 8 mm de long, brun à rougeâtre, le rostre est court. Sa larve est gris jaunâtre, arquée et apode est longue de 8 à 9 mm.

Comme chez toutes les espèces du genre *Otiorrhynchus*, cette espèce est caractérisée par une

¹ Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès

parthénogenèse (faculté qu'a un œuf de se développer et de donner naissance à un individu complet sans qu'il y ait fécondation) du type thélytoque (cet individu évoluant exclusivement en femelle) (BOURNIER et BUCHELOS, 1966).

Sous les conditions du Saïss, les premiers adultes apparaissent à partir du mois d'avril et restent actifs jusqu'au mois de novembre. Les dégâts les plus importants s'observent, sur pommier, durant l'été (juin-juillet), et notamment dans les régions de Louata (Sefrou), et Agourāï (Meknès). Les adultes, aux mœurs essentiellement nocturnes, attaquent d'abord les feuilles (encoches semi-circulaires sur le pourtour du limbe) et rongent ensuite les pédoncules des fruits entraînant leur dessèchement et leur chute prématurée. Les mêmes symptômes sont relevés sur olivier. L'espèce attaque d'autres arbres fruitiers tels que le poirier, le pêcher, l'amandier, le prunier, etc... La larve qui passe par dix stades vit aux dépens des racines de *Artemisia gallica* Wild. (BALACHOWSKY, 1963) ou de celles de certaines plantes herbacées telles que *Medicago sativa* L. (ARAMBOURG, 1986).

DISCUSSIONS ET CONCLUSION

A notre connaissance, ces trois ravageurs n'ont jamais fait l'objet d'études suffisamment détaillées dans les conditions marocaines. Et même les publications les concernant à travers le monde sont encore très peu nombreuses. Pourtant, certains agriculteurs de la région de Meknès n'ont pas hésité à intervenir chimiquement pour protéger la culture.

Concernant l'acarien ériophyide, les attaques observées notamment dans certaines pépinières ont été très importantes et se sont traduites par des défoliations apicales des plants. Dans les parcelles où les dégâts ont été relevés, il a fallu deux interventions avec un acaricide spécifique à base de dicofol pour lutter efficacement contre le ravageur. Malheureusement, les attaques de cet acarien ne se limitent pas aux pépinières puisque des symptômes similaires ont été observés dans de nombreuses oliveraies des régions de Meknès et Sidi Kacem. Probablement l'espèce serait présente dans toutes les régions oléicoles du pays. Les dégâts de cet ériophyide passent le plus souvent inaperçus et on ignore leur impact sur les rendements. Mais dans

certain pays comme la Grèce, ces dégâts sont jugés économiquement très graves (HATZINIKOLIS, 1971).

Pour la cécidomyie, les premiers dégâts avec la présence de larves vivantes sous les écorces des rameaux ont été constatés vers fin juin - début juillet comme il a été précisé plus haut. Le positionnement d'une intervention insecticide avec un organophosphoré a permis d'arrêter les attaques à cette époque.

Enfin, pour l'otiorrhynque, sa biologie est encore très mal connue surtout les aspects relatifs au développement larvaire : durée et plantes hôtes, et au comportement des imagos : début et fin des émergences, déplacements, car cet insecte ne vole pas. Toutefois, si les attaques sur les feuilles d'olivier semblent être négligeables, celles observées sur fruits vers fin septembre - début octobre risqueraient de porter préjudice à la culture.

Dans tous les cas, ces trois espèces nécessitent des études biologiques détaillées dans les conditions marocaines pour éventuellement les intégrer dans un programme de lutte raisonnée contre l'ensemble des ravageurs de l'olivier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Arambourg Y. (1986). *Otiorrhynchus cribricollis* (Gyll.) in "Entomologie oléicole, Conseil Oléicole International", 360p.
2. Balachowsky A.S. (1963). Entomologie appliquée à l'agriculture, Tome I, Coléoptères, second volume, Masson et Cie éditeurs, Paris, 1391p.
3. Bournier A., Buchelos C. T. (1966). Le réceptacle séminal d'*Aramnichus cribricollis* Gyll. Bull. Soc. entomol. Fr., 71, 183-186.
4. Chemseddine M. (1988). Les arthropodes frondicoles de l'oliveraie du Haouz : évolution spatio-temporelle des peuplements et bioécologie des espèces dominantes. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, 169p.
5. Hatzinikolis E.N., (1971). A contribution to the study of *Aceria oleae* (Nalepa, 1900) (*Acarina* : *Eriophyidae*). Proc. 3rd int. Congr. Acarology, Prague, 221-1-224.

VARIATION DU POUVOIR PATHOGENE DES ISOLATS DE *Verticillium dahliae* KLEB. ISSUS DE L'OLIVIER AU MAROC

CHERRAB M.¹, ZAOUÏ D.¹, BENNANI A.² & SERRHINI M.N.³

RESUME

La Picholine marocaine est la variété la plus cultivée au Maroc, elle occupe plus de 92 % de la superficie oléicole. Malheureusement, elle s'avère sensible à la verticilliose. Plusieurs isolats de *Verticillium dahliae* Kleb collectés sur cette variété, dans différentes régions du Maroc, ont été testés afin de déterminer leur pouvoir pathogène.

Un continuum du degré de pathogénéicité a été observé depuis les plus agressives jusqu'aux les moins agressives. Les isolats 97, 153, 166 (région du nord) et «210» (région du sud) ont montré les degrés de pathogénéicité les plus élevés, d'autres isolats présentent une variabilité du pouvoir pathogène.

INTRODUCTION

La culture de l'olivier représente plus de 50 % de l'ensemble des cultures arboricoles au Maroc, elle occupe une superficie d'environ 412.000 ha, répartie en trois principales régions (nord, centre et sud) (ANONYME, 1994). Actuellement, l'oléiculture marocaine est menacée par l'apparition de la verticilliose dont l'agent pathogène est *Verticillium dahliae* Kleb. La picholine marocaine qui est la principale variété cultivée dans notre pays (92 % du patrimoine) ainsi que d'autres variétés aussi importantes, telle que dahbia et meslala, sont sensibles à la maladie. L'extension de cette dernière connaît un développement inquiétant. En effet, la quasi totalité des régions oléicoles prospectés se sont révélées infectées (SERRHINI, 1992). En plus, l'agent pathogène est un champignon polyphage et est capable d'infecter d'autres cultures. En effet, plus de 160 espèces de plantes cultivées sont des hôtes du champignon en question. La verticilliose de l'olivier a été décrite pour la première fois en Italie (RUGGIEN, 1946), elle s'est ensuite répandue dans tous les pays oléicoles du bassin méditerranéen. Au Maroc, elle a été rapportée pour la première fois en 1992 dans la région de Meknès (SERRHINI, 1992). Plusieurs solutions ont été préconisées pour remédier à la maladie tel que la solarisation (TJAMOS, 1983) et les pratiques culturales (THANASSOULOPOULOS & al., 1981). Mais, comme la verticilliose est une maladie vasculaire, la résistance variétale constitue la meilleure alternative de lutte contre ce fléau. Cependant, *Verticillium dahliae* présente une

diversité génétique importante qui lui confère une grande variabilité de pouvoir pathogène. Le comportement des variétés d'olivier peut varier selon la souche du pathogène. Ainsi, la variété oblanga réputée résistante en Californie s'est révélée sensible en Grèce (TJAMOS & al, 1985).

Notre étude consiste à évaluer le pouvoir pathogène de plusieurs isolats de *Verticillium dahliae*, collectés sur la variété Picholine marocaine dans différentes régions du Maroc. Cette évaluation nous permettra l'identification de souches très virulentes pouvant servir à la sélection future de variétés d'olivier résistantes aux souches pathogènes locales. Notre étude se justifie d'autant plus qu'un programme important de plantation d'oliviers est en cours de réalisation.

MATERIEL ET METHODES

1- Origine des isolats

Neuf isolats de *Verticillium dahliae*, issus de dépérissement verticillien de l'olivier, nous ont servi à l'étude du pouvoir pathogènes (Tableau 1). Ils ont été choisis au hasard à partir d'une collection du laboratoire de phytopathologie de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès. L'ensemble des isolats ont été récoltés dans différents foyers de la maladie et dans les principales régions oléicoles au Maroc. Ils ont été purifiés sur un milieu PGA (GOETHAL, 1971) et l'étude de leurs caractéristiques

¹ Faculté des Sciences Université Chouai'b Doukkali El Jadida

² Faculté des Sciences Université My Smail Meknès

³ Ecole Nationale d'Agriculture Meknès.

Tableau 1 : Liste des isolats de *verticillium dahliae*, issus d'oliviers, utilisés pour les tests de virulence

Isolats	Régions Géographiques	Année d'isolement	Morpho-types	Conidies en µm	
				Long. ± SE	Larg. ± SE
97	Aïn Taoujdat ¹	1995	G2	4,38 ± 1,47	2,38 ± 0,71
161	Aïn Taoujdat	1994	G1	4,13 ± 0,60	2,25 ± 0,53
210	Tamellalt ²	1994	G2	4,50 ± 0,87	2,39 ± 0,40
191	Tamellalt	1994	G1	5,00 ± 1,18	2,24 ± 0,53
E4	Tamellalt	1995	G3	4,38 ± 0,66	2,35 ± 0,66
199	Attawia	1994	G3	4,50 ± 0,65	2,00 ± 0,65
200	Attawia	1994	G5	3,88 ± 1,09	2,00 ± 0,65
11	Dkhissa ¹	1995	G4	4,13 ± 1,03	2,37 ± 0,40
153	Dkhissa	1995	G3	4,00 ± 0,99	2,01 ± 0,65
166	Dkhissa	1995	G4	3,75 ± 1,02	2,38 ± 0,40
9	Gercif ³	1994	G6	4,63 ± 1,45	1,88 ± 0,66
186	Beni Mellal ⁴	1994	G3	400 ± 1,15	1,88 ± 0,66

1 : Nord du Maroc ; 2 : Sud ; 3 : Nord Est et 4 : centre du Maroc.

culturales a été effectuée. Cette dernière a permis de regrouper l'ensemble des isolats en 6 morphotypes (G1 - G6) (SERRHINI, et ZEROUAL, 1994) ainsi que d'autres critères ont été observés tel la dimension de leurs conidies qui est calculée, pour chaque isolat, sur une centaine de répétitions.

2- Origine des plants

Les plants d'oliviers utilisés dans notre étude appartiennent à la variété picholine marocain qui nous ont été fournis par des pépinières de la région de Meknès.

3- Test du pouvoir pathogène

Les isolats sont cultivés sur un milieu PGA, une suspension sporale est récupérée par grattage de la surface des colonies sur boîtes de pétri à l'aide d'une spatule. Le taux d'inoculum est ajusté à 107 conidies/ml.

Pour chacun des isolats, les systèmes racinaires de 5 plants d'oliviers de la variété Picholine marocaine âgée de 18 mois sont trempés pendant 20 minutes dans environ 1 litre de la suspension sporale. Les plants inoculés sont replantés dans des pots contenant du sol stérile et placés en une serre.

Les symptômes externes de la maladie sont évalués 6 mois après l'inoculation, le calcul de l'indice de sévérité est réalisé selon l'échelle de THANASSOULOPOULOS et al. (1979). 0 : arbre sain ; 1 : quelques brindilles mortes et faible défoliation ; 2 : mort sévère des brindilles, quelques branches latérales affectés ou mortes ; 3 : mort des brindilles et de 60 % des branches ; 4 : mort de l'arbre (THANASSOULOPOULOS et al., 1979). Les symptômes

internes sont évalués par l'indice de brunissement selon l'échelle de SUBBARAO et al. (1995). Au niveau de la racine, cet indice est estimé comme suit : 1 : apparence normale ; 2 : brunissement de moins de 10 % des racines latérales ; 3 : brunissement d'environ 50 % des racines ; 4 : brunissement intensif des racines latérales et réduction du système racinaire (SUBBARAO et al., 1995). Au niveau de la tige, l'indice est estimé sur une longueur de 60 cm à partir du collet, où 1 : pas de brunissement ; 2 : 10 à 25 % de brunissement ; 4 : le brunissement couvre plus de 50 % de l'organe.

Le réisolement de *V. dahliae* est effectué à partir des plants inoculés, 6 mois après incubation. Pour ce faire, des fragments de 2 cm de longueur sont récupérés, le prélèvement est réalisé tous les 10 cm sur une longueur de 70 cm à partir du collet. Ces fragments sont désinfectés dans une solution d'hypochlorite de sodium à 5 % pendant 2 minutes, transférés dans de l'éthanol 70 % pendant 30 sec et rincées à l'eau distillée stérile. Chaque fragment est découpée en 10 petits fragments qui sont repiqués dans le milieu PDA amendé avec de la streptomycine (100 mg/ml). Les boîtes sont incubées à 22°C. Après 10 à 14 jours de culture, les colonies sont identifiées.

4- Analyse statistique

La plupart des valeurs des différents indices sont exprimées en pourcentage, une transformation angulaire est appliquée pour l'homogénéisation des valeurs, en utilisant la formule Arcsin p/100 (LISON, 1968). L'analyse de la variance est effectuée selon le programme STATITCF. La comparaison des moyennes en groupes homogènes est réalisée à p < 0,05 par le test de Newman-Keuls.

RESULTATS

L'ensemble des isolats testés se sont révélés pathogènes et ont exprimé un degré de pathogénéité variable. Plusieurs paramètres ont été considérés pour son évaluation.

1- Incidence de la maladie

Le tableau 2 illustre les valeurs de l'incidence de la maladie enregistrées durant notre étude. On remarque que 3 isolats (97, 153 et 166) parmi les 6, collectés dans la région du nord sont très virulentes. Quant aux isolats collectés dans la région du sud, seulement un isolat (210) parmi les cinq testés s'avère très pathogène. Les autres isolats présentent une virulence moyenne à faible, les différences entre les valeurs enregistrées dans ce dernier groupe ne sont pas significatives. L'isolat 11 (région du nord) présente l'indice de maladie le plus faible.

Tableau 2 : Réponse de la variété Picholine marocaine aux isolats de *Verticillium dahliae*

Isolats	Plant poids (g) ^x	Indice de maladie ^y
97	29,63 a ^z	0,91 a
210	12,76 ab	0,72 a
9	12,41 ab	0,39 ab
166	22,00 a	0,85 a
153	21,20 a	0,85 a
200	18,93 ab	0,65 ab
186	21,23 a	0,52 ab
11	06,17 ab	0,26 ab
191	25,68 a	0,58 ab
161	20,56 a	0,65 ab
E4	15,71 ab	0,52 ab
199	30,77 a	0,59 ab
Contrôle	00,00 b	0,00 b

x : Réduction du poids frais des plantes

y : Indice de la maladie calculé selon, l'échelle décrite ci-dessus 0 à 4 où 0 : arbre sain et 4 : mort de l'arbre.

z : Les moyennes dans la colonne, suivie par la même lettre ne sont pas significativement différent à P = 0,05 utilisant le test Newman-Keuls.

2- Indice de brunissement

Au niveau de la tige, le brunissement des tissus vasculaires n'est pas observé régulièrement chez tous les plants d'un même lot. Pour un même isolat, certains plants montrent un brunissement clair et net alors que chez les autres le brunissement est pratiquement absent. Les indices de brunissement moyens des différents lots ne présentent pas de différences significatives entre les isolats (Tableau 3).

Contrairement à la tige, les tissus vasculaires des racines révèlent un brunissement relativement important, les indices de brunissement moyens montrent des différences significatives entre les isolats. L'isolat 153 se distingue par l'indice le plus élevé avec la valeur de 1,31, les autres isolats présentent des indices élevés. L'indice de brunissement moyen a été enregistré chez les isolats 9 (Nord Est) et E4, 199 (Sud).

3- Réduction du poids des plants

Dans la plupart des cas, et par rapport au poids moyen du témoin, une réduction relativement importante du poids moyen a été enregistrée, elle dépasse les 20 % du poids initial moyen chez 7 lots. Les différences sont significatives (Tableau 2). L'isolat 97 se distingue encore une fois par la réduction du poids la plus importante (30%).

Tableau 3 : L'effet des différents isolats sur les tissus vasculaire de la Picholine marocaine, évalué par le brunissement des vaisseaux.

Isolats	Indice de Brunissement ^x	
	Tige ^y	Racine ^z
97	0,79 a ^v	1,12 ab
210	0,52 a	0,92 ab
9	0,52 a	0,72 b
166	0,65 a	0,99 ab
153	0,92 a	1,31 a
200	0,65 a	0,92 ab
186	0,72 a	0,98 ab
11	0,59 a	0,86 ab
191	0,65 a	0,98 ab
161	0,52 a	0,85 ab
E4	0,39 a	0,72 b
199	0,46 a	0,79 b
Contrôle	0,00 b	0,00 c

x : Brunissement des vaisseaux de la tige et la racine suite à l'infection, échelle ci-dessus de 1-4 où 1: apparence normale - 4 : brunissement intensif

y : L'indice de brunissement est évalué pour une longueur de 60 cm du collet.

z : Evaluation du brunissement de la racine principale et les racines latérales proches du collet.

v : Les moyennes de la colonne, suivie par la même lettre ne sont pas significativement différentes à P = 0,05.

4- Réisolement de l'agent pathogène

Dans le but de confirmer et de déterminer la distribution du champignon pathogène le long des tissus vasculaires des plants infectés, le réisolement du pathogène a été effectué à différentes hauteurs de la tige. Les valeurs enregistrées montrent des différences significatives entre les

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE : L'OLIVIER

DAOUD M.¹

L'introduction et l'utilisation de moyens de production performants a permis à l'agriculture conventionnelle d'accroître les rendements afin de répondre à une demande de plus en plus accrue. Cependant, l'utilisation intensive de ces techniques, surtout des produits de synthèse, au niveau de la production et de la transformation est accusée d'être la cause d'effets néfastes sur l'environnement et sur la santé des consommateurs.

Les problèmes que cause l'usage des méthodes modernes de production sont importants. La pollution du sol et des nappes phréatiques par les produits chimiques est comparable à la pollution de l'air. Le problème de la vache folle a eu un impact négatif sur les habitudes alimentaires des européens. Une baisse non négligeable de la consommation de bœuf a été remarquée dans plusieurs pays, ce qui engendrera des répercussions sur l'ensemble de la filière (MARCHAND, 1997). Si l'homme ne prend pas les mesures qui s'imposent, la pollution aura des conséquences catastrophiques pour l'humanité.

Depuis une génération, l'homme a compris qu'il devait cesser de polluer la planète en constatant que toute baisse de la qualité du sol, de l'eau et de l'air risque de mettre sa propre vie en danger. Il faut donc contribuer à favoriser une agriculture qui respecte la vie sous toutes ses formes. Une agriculture qui nourrit le sol le régénère et le rend plus fertile au lieu de le polluer. Les générations à venir ne pourront qu'en bénéficier, et nous en seront reconnaissants (RICHARD, 1987).

Ces préoccupations ont développé, pendant les dernières décennies, des programmes de réflexion qui visent à promouvoir des techniques de production non polluantes et aboutissant à des produits de qualité. Le mode de production biologique constitue une réponse adéquate.

L'agriculture biologique (AB.) constitue donc une solution permettant d'obtenir des produits assimilés à la notion de produits alimentaires naturels exempts de résidus chimiques détectables. En plus, elle permet de préserver l'environnement par la diversification agricole, le bon fonctionnement des cycles naturels et la limitation de l'usage des produits chimiques de synthèse.

C'est un mode de production durable qui cherche à préserver la faune et la flore. Ce concept de développement a maintenant fait son chemin. Les volontés politiques existent et les moyens à mettre en œuvre se débloquent

dans plusieurs pays. C'est le tour du Maroc de faire pareille.

1- ASPECTS TECHNIQUES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

L'agriculture biologique (AB.) constitue une alternative qui permet de minimiser les problèmes de l'agriculture conventionnelle (A.C.), en se basant sur des techniques de fertilisation et de lutte assurant des rendements durables et en utilisant des techniques de gestion écologiquement saines. Les stratégies sont basées sur des concepts écologiques, de telle sorte que les formes de gestion aboutissent à un recyclage optimal des nutriments et de la matière organique, à des flux énergétiques fermés, à un équilibre des populations d'êtres nuisibles et à une augmentation de l'utilisation multiple du paysage.

1- Fertilisation

1-1- Principes de la fertilisation

La fertilisation est une pratique qui repose sur des principes qui peuvent être résumés en quatre questions (CORBAZ, 1990).

- Faut-il des engrais ? L'appréciation, par rendement, des potentialités de production de la terre sur plusieurs années, permet de répondre à cette question.
- Quels engrais faut-il apporter ? Il faut raisonner cet apport en fonction de la disponibilité, du prix et de l'utilité de l'amendement.
- Quelles quantités ? Elles dépendent des résultats des analyses du sol, du climat et du rendement escompté.
- A quel moment ? La date d'apport est fonction de la forme de l'amendement. Plus la période d'utilisation est proche, plus la forme de l'amendement doit être facilement assimilable.

1-2- Amendements organiques

Les amendements organiques sont caractérisés par une faible teneur en azote (inférieure à 3 %), avec un apport important en matières organiques qui jouent de nombreux rôles dans le sol. Elles ont des effets bénéfiques sur la texture et la fertilité du sol et sur la plante (GUET, 1993).

¹ Ecocert International

1-3- Engrais organiques azotés

Les engrais organiques sont caractérisés par une teneur moyenne en azote comprise entre 5 à 10 %. Cet azote se trouve en grande partie sous forme organique (RICHARD, 1987).

Les doses à apporter sont fonctions des analyses du sol effectuées, des besoins de la plante, du stade de son développement, de la teneur de l'engrais organique en azote et de son prix.

1-4- Oligo-éléments et fertilisants minéraux

En pratique, si les amendements organiques sont suffisants et variés, l'apport d'oligo-éléments et de fertilisants minéraux est rarement nécessaire. Mais, dans certains cas, il peut y avoir des carences de ces éléments (GUET, 1993).

1-5- Engrais verts

La pratique des engrais verts consiste à incorporer dans le sol une culture afin d'augmenter sa fertilité pour la culture suivante. Outre cette fonction, les engrais verts présentent d'autres avantages agronomiques vis-à-vis du sol et des aspects phytosanitaires (COURTAD et al., 1997).

2- Protection phytosanitaire

La lutte biologique est née suite à l'échec de la lutte chimique, essentiellement dû aux risques des abus, à la présence de résidus ainsi qu'à l'absence d'une vue globale des différents problèmes, en particulier l'impact sur l'environnement. L'utilisation des traitements chimiques a augmenté considérablement car elle permet d'avoir de bons résultats à court terme, mais à long terme, son action secondaire sur l'environnement et sur la santé humaine devient inquiétante (CORBAZ, 1990).

→ Moyens d'intervention en agriculture biologique

La prévention est un moyen de lutte qu'il faut privilégier en agriculture biologique. Une bonne rotation et une fertilisation modérée, équilibrée et à base de matière organique, sont les piliers de la prévention (CORBAZ, 1990).

- Mesures culturales et sanitaires
- Emploi d'agents naturels
- Emploi des produits de lutte

3- Contrôle des mauvaises herbes

→ Mesures culturales

- Rotation
- Faux semis
- Nettoyage des bords du champ
- Culture des plantes étouffantes en engrais verts

- Repiquage au lieu de semis directe
- Compostage de la matière organique

→ Interventions curatives

- Désherbage
- Emploi de micro-organismes

II- ASPECTS REGLEMENTAIRES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Le règlement CEE N°2092/91 du conseil des communautés européennes, du 24 Juin 1991, fixe les grands principes de la production biologique ainsi que les règles qui doivent être suivies pour la transformation, l'importation des pays tiers et le contrôle des produits biologiques. Ce règlement a été par la suite complété et modifié, pour préciser les modalités de son application, et pour apporter diverses rectifications afin d'améliorer l'efficacité de ce mode de production et la fiabilité des garanties apportées à ces produits.

L'objectif de cette réglementation est de formaliser la reconnaissance des pays membre de l'union européenne (U.E) de ce secteur, de mettre à la disposition des opérateurs de l'AB. des normes communes permettant une concurrence loyale, et de garantir aux consommateurs une présentation sans équivoque des produits biologiques mettant ainsi fin à toute sorte d'abus.

Seul les produits obtenus en respectant les règles et les normes de production et de transformation définies par la réglementation, ont le droit d'utiliser la mention «AB.» dans l'étiquetage et la publicité. Cette protection concerne le terme biologique en français ainsi que ses versions en d'autres langues : «organic» en anglais, «ecológico» en espagnol, «biologico» en italien, ... etc.

1- Principes de production biologique

- La fertilisation
- Semences et matériels de reproduction végétative
- Protection phytosanitaire
- Récolte des plantes sauvages
- Conversion

2- Transformation des produits biologiques

3- Etiquetage des produits biologiques

- Teneur supérieure à 95 %
- Teneur comprise entre 70 % et 95 %
- Teneur inférieure à 70 %

4- Transport et stockage

5- Importation des pays tiers

6- Contrôle

7- Elevage

PROBLEMATIQUE DE LA TUBERCULOSE DE L'OLIVIER DANS LE PLATEAU DU SAÏSS

SENHAJI A.¹

INTRODUCTION

La Société de Développement Agricole "SO.DE.A." gère un patrimoine oléicole de 3.300 ha épousant les divers écosystèmes de l'oléiculture nationale. C'est ainsi que :

- 56 % de ce patrimoine sont conduits en bour,
- 35 % sont considérés comme irrigables,
- 10% seulement sont irrigués car recevant effectivement des irrigations dignes de ce nom.
- 150 ha sont menés en culture forestière : banquettes et courbes de niveau D.R.S.

Cet agencement est à l'image de l'olivier à l'échelon national.

Inutile de rappeler les efforts promotionnels déployés depuis 25 ans par la SO.DE.A. pour placer cette espèce, symbole de paix, sur le même piédestal que d'autres spéculations plus privilégiées.

C'est ainsi que le volet sanitaire trouve une place de choix dans les itinéraires techniques constamment améliorés.

PROBLEME DE LA TUBERCULOSE DE L'OLIVIER

• Description

C'est une maladie bactérienne omniprésente dans le bassin méditerranéen. L'agent pathogène causal est le *Pseudomonas syringae savastanoi*.

L'attaque commence timidement sur brindilles des rameaux et n'épargne pas les charpentes et le tronc. Elle se manifeste par des tumeurs parenchymateuses à forme irrégulière, de couleur verte au début et à surface lisse. Le diamètre de ces tumeurs augmente au fur et à mesure de l'évolution de l'attaque et les fissures deviennent irrégulières. Ensuite, on assiste au brunissement de la surface de ces tumeurs. Cette prolifération cellulaire anarchique traduit la synthétisation par les bactéries de l'AIA (acide indol acétique).

• Impact de la maladie

Il se traduit sous divers aspects :
perte de feuilles des brindilles du fait de l'étranglement mettant hors circuit l'alimentation des feuilles en aval,

- dessèchement du bois par suite d'une photosynthèse défaillante,
- réduction de production,
- dans une phase ultérieure, réduction même de la taille des arbres par suite d'une végétation désordonnée.

Devant cette maladie, il n'existe pas de moyen curatif. Cependant, les traitements contre *Cycloconium* contribuent à une stabilisation du développement de la maladie, due à une action partielle de la bouillie bordelaise.

• Localisation de la maladie

La tuberculose de l'olivier est connue en Afrique du Nord depuis le début du siècle. Elle est localisée dans le Saïss vers les années 1960. Depuis, elle s'est étendue à tous les périmètres oléicoles marocains. Appelée communément "rogne", "verru", "tuberculose" ou "chancre bactérien", elle se manifeste à l'occasion de blessures provoquées sur le végétal par la grêle, le gel et des plaies banales de la taille.

Le transport de la bactérie se fait par l'homme, la pluie, et le vent. Sa gravité provient du fait qu'elle peut être également transmise par les techniques de multiplication en pépinière à partir d'organes provenant d'arbres contaminés apparemment indemnes (greffons - boutures).

La réceptivité et la sensibilité des oliviers sont différentielles selon les variétés :

- **Variétés sensibles** : Frantoio, Meslala,
- **Variétés tolérantes** : Picholine marocaine, Picholine du Languedoc,
- **Variétés indemnes** : Gordal, Ascolana, Sévillane, Manzanille.

Cette pseudo-classification ne doit en aucun cas prêter à confusion quant aux conclusions qui peuvent en découler.

En effet, une variété dite "indemne" peut être porteuse de la bactérie et la maladie pourrait se déclencher, si les conditions favorables à son développement sont réunies (blessures, etc...).

¹ SO.DE.A, Rabat

EVOLUTION DE LA TUBERCULOSE SUR UN ESSAI DE COMPORTEMENT

Dans le contexte des efforts promotionnels déployés par la SO.DE.A. en faveur de l'olivier, des essais de comportement ont été installés depuis 1981-82 dans certains départements. C'est ainsi que l'Unité de Production 1209 à Meknès-Ras-Jerri a servi de support à cette expérimentation avec un hectare comportant 10 variétés d'olivier ayant pour objectifs principaux :

- Comparer les performances des variétés mises en compétition,
- Tester le comportement de l'oléastre en bour favorable pris comme porte-greffe de ces variétés,
- Tester la résistance de ces variétés aux différents parasites et maladies,
- Etudier l'affinité greffon porte-greffe, l'oléastre en l'occurrence.

• Apparition de la tuberculose sur cet essai

Les premières apparitions de la maladie datent de la campagne 1986/87. Les attaques d'alors peu étendues et de faible intensité, ont conduit aux considérations suivantes :

1. La tuberculose fait des ravages sur les plantations naturelles d'oléastre (allusion au porte-greffe utilisé pour la confection de nos plans pour l'essai),
2. Les greffons utilisés ont été prélevés au "Domaine Expérimental" de Aïn Taoujdade qui comptait à l'époque 120 variétés d'olivier en collection et où la maladie est présente (propos de M. Benjamâa in *Olivae* N°20 de février 1988).
3. Le développement de *Pseudomonas syringae*, responsable de la tuberculose, a une influence sur :

- la croissance végétative,
- la fructification,
- la défoliation et de dessèchement du végétal.

4. L'infection ne peut avoir lieu qu'à la suite de blessure, le transport des bactéries étant assuré par la pluie, le vent, les oiseaux et l'homme.

• Evolution foudroyante suite à un orage de grêle

La maladie a donc vécu en état de latence les premières années avec les premières apparitions en 1986/87. Or, un orage de grêle est intervenu le 30 mars 1990 pour servir de détonateur à un développement généralisé de cette maladie sur l'essai en question. L'évolution a été foudroyante et la dissémination des germes s'est faite au moyen des fortes pluies qui ont accompagné cette grêle.

Malgré le traitement de cicatrisation au cuivre à 500 g/hl, le *Pseudomonas syringae* a largement pris le dessus et il a été enregistré un développement sans précédent de la tuberculose sur les blessures occasionnées par la grêle et sur la totalité des variétés. Seuls 3 arbres avaient été épargnés qui, à notre sens, n'allaient pas le rester longtemps.

• Décisions

Devant l'ampleur de cette attaque, aucune solution de sauvegarde n'avait été retenue. Seul l'arrachage suivi d'incinération sur place s'imposait. Des mesures draconiennes ont été observées pour éviter le transport du bois d'arrachage hors de la parcelle condamnée, encore moins l'utilisation de ce matériel végétal pour les techniques de multiplication en pépinière.