

# Données Bio-Ecologiques et importance des dégâts de la mineuse du pois-chiche (*Liriomyza cicerina*, rond) au Maroc

*M. LAHMAR\* et M. ZEQUIENNE\*\**

## I. INTRODUCTION

Au Maroc, depuis plus d'une décennie, la culture de pois-chiche fait l'objet d'attaques régulières et parfois spectaculaires de la part d'un Diptère Agromyzidae, identifié sous le nom de *Liriomyza cicerina*, Rond. Il s'agit d'une petite mouche, de la dimension d'une drosophile, capable, en cas d'une pollution, de détruire par le biais de ses larves presque la totalité du feuillage de la plante-hôte.

Ce ravageur qui est apparu subitement vers la fin des années 1970, n'a jamais été signalé avant, au Maroc, que ce soit sur pois-chiche ou autre plante apparente. par contre à l'étranger, il a été longtemps décrit comme insecte nuisible au pois-chiche en Ukraine (SHEVTCHENKO, 1937), en Espagne (DEL CANIZO, 1945) et plus récemment au Proche-Orient, (GIRAY, 1970; SITHANANTHAM et al, 1984). En dehors de quelques observations très fragmentaires rapportées par ces auteurs sur le cycle évolutif et la nature des dégâts de la mineuse aucune étude systématique et approfondie n'a été réalisée à ce jour sur cet insecte.

Les traitements insecticides peuvent être un moyen de lutte efficace contre ces Agromyzides (GETZIN, 1960), mais ne constituent malheureusement pas une solution rationnelle étant donné la rentabilité dérisoire de la culture du pois-chiche qui ne dépasse guère une moyenne de 6,3 qx / ha notamment pour les semis de printemps (1976-1986).

\* Laboratoire de Zoologie INRA-CRRASMA-Meknes

\*\* Laboratoire d'Entomologie INRA-B.P. 415 - Rabat.

Compte-tenu de la gravité du problème qu'à prit rapidement ce ravageur dans diverses régions des cultures de pois-chiche notamment celles du Saïs et de Rommani, nous avons entrepris ce travail afin d'apporter quelques précisions sur les points suivants:

- Nature des dégâts et leur importance;
- Détermination du cycle biologique annuel de l'insecte;
- Identification des facteurs responsables des pullulations et éventuellement des facteurs adverses.

## II. MATERIELS ET METHODES

Les observations ont été effectuées en 1979, 1983 et 1984 dans des parcelles de pois-chiche, de 1500 m<sup>2</sup> chacune, semées en début du mois de janvier de chaque année aux Domaines Expérimentales de Doyet et de Merchouch (I.N.R.A.)

Le Domaine de Doyet se trouve dans la région du Saïs à 10 km de Fès sur une altitude de 416 m. Celui de Merchouch se trouve dans la région de Rommani à 70 km de Rabat vers l'Est, sur une altitude d'environ 450 m. Merchouch subit l'influence de l'atlantique alors que Doyet est soumis à un climat continental. Du fait de cette différence climatique nous avons jugé nécessaire d'entreprendre l'étude dans ces régions.

La variété de pois-chiche utilisée est la V46, choisie pour sa disponibilité, sa sensibilité aux attaques de la mineuse et pour sa relative tolérance à l'agent de l'antracnose.

L'étude des populations de la mineuse du pois-chiche sur le terrain a nécessité le recours à certaines méthodes d'échantillonnages.

— Pour la détection des adultes dans le champ et leur suivi dans le temps, nous avons utilisé des pièges jaunes, teinte orange, au nombre de 4 installés en diagonale dans les parcelles d'études. Les relevés se faisaient généralement deux fois par semaine, depuis la levée (début du mois de février) jusqu'à la maturation des gousses et le dessèchement du feuillage (la fin du mois de juin).

— Pour l'étude et l'évolution des stades immatures, nous avons procédé à des prélèvements d'organes foliaires et de la couche superficielle (5cm x 20 cm de diam.) de terre qui entoure la plante afin de dénombrer respectivement les larves et les pupes. Le rythme et la taille des échantillons prélevés au cours des trois

années d'études diffèrent selon que l'on se propose de suivre l'évolution du cycle de l'insecte ou de déterminer l'importance des dégâts engendrés par l'insecte. Ces aspects sont précisés au fur et à mesure dans la partie résultats.

Parallèlement aux investigations effectuées sur le terrain, nous avons suivi aussi des observations nécessaires au Laboratoire. En effet, du fait du chevauchement marqué des générations de la mineuse, il a été pratiquement difficile de délimiter entre les différentes générations. Aussi, des plantes entières de pois-chiche infestées ont été prélevées régulièrement dans la nature puis transplantées dans des pots au Laboratoire en vue de suivre les populations immatures de l'insecte dans des conditions thermiques quasi similaires de l'extérieur. Ces élevages périodiques en Laboratoire, ont permis aussi d'avoir des informations utiles sur le parasitisme et les phénomènes d'arrêts de développement de la mineuse.

### **III. RESULTATS**

#### **1. Importance des dégâts de la mineuse**

La mineuse provoque des dégâts au niveau du feuillage de la plante-hôte. Ces dégâts sont de deux types: «piqûres nutritionnelles» et «galeries larvaires» que nous décrivons comme suit:

**Piqûres nutritionnelles:** avant la ponte, les femelles ont besoin de s'alimenter. Pour cela, elles percent au moyen de leur oviscapte des petits trous sur les hords foliaires puis se retournent afin de sucer les sucs ainsi obtenus. Ces dégâts sont insignifiants et n'ont aucun effet sur le développement ultérieur du végétal.

**Galeries larvaires:** Les dégâts dûs aux larves sont les plus importants. En effet, dès l'éclosion, les larves se nourrissent aux dépens des tissus du parenchyme en laissant intact les deux épidermes inférieurs et supérieurs de la foliole attaquée. Les mines sont d'abord de forme sineuse mais, au fur et à mesure du développement larvaire, s'élargissent en occupant pratiquement toute la surface foliaire: D'où le nom de «la mineuse».

L'évolution et l'importance des dégâts de la mineuse sont présentées dans le tableau I, ci-dessous.

**Tableau I:** Evolution du taux d'infestation de la mineuse obtenue à partir d'une série de prélèvements d'échantillons (100 feuilles / prélèvement), Doyet 1979.

Observations	Dates d'échantillonnages				
	28/3	02/4	18/4	21/4	26/4
Nbre de feuilles échant . . . . .	100	100	100	100	100
Nbre de folioles examinées . . . . .	1358	1206	1045	1124	1107
Nbre de folioles infestées . . . . .	58	340	629	969	984
% d'infestation . . . . .	4,27	28,2	60,2	86,2	62,0

\* Feuille de pois-chiche comporte en moyenne 12 folioles

On constate que lors du 1er prélèvement de fin mars, le taux d'infestation était très bas (4 %). Le prélèvement qui intervient 5 jours plus tard, révèle un accroissement du taux d'infestation qui atteint 28 %. Le 3ème prélèvement qui correspond à la mi-avril se solde par un taux de 60 %, soit environ le double que le précédent. Et enfin, une semaine plus tard, 86 % des folioles échantillonnées ont été endommagées.

En cas d'une forte attaque, la fréquence des folioles hébergeant plusieurs larves à la fois peut parfois être élevée. En effet, l'examen de 3000 folioles, au cours de la dernière décade du mois d'avril 1979 à Doyet, s'est soldé par les données suivantes:

- 68 % des folioles renferment une seule larve,
- 26 % des folioles renferment deux larves,
- 6 % des folioles renferment au moins trois larves.

On a trouvé des folioles qui peuvent contenir jusqu'à 9 larves, ce qui est considérable compte tenu de la surface très réduite de la foliole du pois-chiche.

Evidemment les folioles attaquées, jaunissent, se dessèchent puis tombent prématurément. Il est à remarquer aussi que les folioles de la base et celles les plus exposées au soleil sont les plus atteintes.

L'impact des dégâts sur la récolte est difficilement quantifiable. Mais il est important de souligner que les attaques de la mineuse sont d'autant plus redoutables qu'elles ont lieu à la suite d'une forte pullulation et en présence d'une culture à un stade jeune.

Par contre une culture de pois-chiche précoce, présentant un couvert végétal suffisamment dense et bénéficiant de conditions hydriques favorables, supporte mieux les attaques même en cas de pullulation de l'insecte.

## 2 Cycle biologique de la mineuse

Les trois années d'observations (1979, 1983 et 1984) effectuées sur la mineuse du pois-chiche ont permis de déterminer son cycle de la façon suivante:

L'insecte hiverne à l'état de pupes enfouie dans les couches superficielles du sol (5 à 10 cm) ayant abrité la culture précédente. L'apparition des premiers vols d'adultes au champ est consécutive aux accroissements thermiques de fin d'hiver et début de printemps. Les sorties sont légèrement plus précoces dans la région de Merchouch, qui subit l'influence de l'atlantique que dans la région de Doyet. Mais ce décalage dépasse rarement une semaine. Par contre, les sorties sont variables selon les années. En 1979 et 1983, l'apparition des premières vagues d'adultes issues des pupes hivernantes, a lieu à la fin du mois de février, alors qu'en 1984, elle a été plus précoce avec un décalage d'environ 20 jours. Les conditions climatiques du mois de janvier 1984 étaient alors très favorables (temps sec et chaud).

Les adultes une fois en contact avec la culture, se mettent d'abord à se nourrir d'exsudats sécrétés par les poils foliaires et des sucs qui proviennent des piqûres nutritionnelles façonnées par les femelles sur le tissu foliaire au moyen de leur oviscapte. Puis, après les accouplements, les femelles déposent leurs œufs à l'intérieur de la foliole. Les piqûres localisées à la face supérieure et plus précisément au pourtour de la foliole.

La phase d'alimentation et d'accouplement chez la mineuse du pois-chiche est d'une durée très courte: entre l'apparition des adultes au champ et celle des premiers dégâts larvaires, il s'écoule une dizaine de jours. En 1983, les premiers dégâts larvaires ont été constatés dès la première semaine du mois de mars tant à Merchouch qu'à Doyet.

Le développement larvaire passe par trois stades au terme desquels la larve âgée perfore l'épiderme de la foliole et tombe dans le sol pour se nymphoser au voisinage immédiat de la plante-hôte et à quelques centimètres seulement de profondeur. L'échantillonnage effectué le 10 mars 1983 à Merchouch a permis de noter la présence de larves âgées et quelques pupes. Celles-ci recueillies en élevage dans des conditions de température et d'humidité similaires à l'extérieur, ont évolué en donnant des adultes dès le 20 mars. Ainsi une première génération a pu être obtenue au cours du mois de mars moyennant une durée de développement d'environ 25 jours.

Avec les mêmes observations que précédemment, nous avons suivi une seconde génération au cours du mois d'avril, puis deux autres générations au moins au cours des mois de mai et juin. On assiste donc entre le début du mois de mars et le mois de Juin à un développement continu de plusieurs générations de mineuse où tous les stades peuvent se trouver simultanément.

En effet, l'échelonnement des pontes des adultes hivernants d'une part, et les variations des durées de développement chez les individus d'une même génération qui en résultent d'autre part entraînent sur le terrain un chevauchement très marqué de populations appartenant à des générations différentes.

A partir de la fin du mois de mai, la proportion des pupes n'évoluant pas en adulte augmente progressivement; et, à partir du mois de juillet, toutes les pupes suivies en élevages entrent en diapause. Dans les parcelles de pois-chiche encore en végétation à cette époque, on constate la disparition complète des populations de la mineuse. Seules les pupes enfouies dans les couches superficielles du sol, vont subsister à l'état de diapause et assurer la survie de l'espèce jusqu'à la saison printanière suivante.

### **3. Facteurs défavorables et facteurs favorables à l'accroissement des populations de la mineuse:**

#### **Facteurs défavorables**

Les **Hyménoptères Braconides** constituent les principaux ennemis naturels de la mineuse du pois-chiche. Ces parasites déposent leurs œufs à l'intérieur de la jeune larve, mais la mort de celle-ci n'intervient qu'après avoir atteint le stade nymphal.

Des élevages réguliers des populations nymphales issues d'échantillonnages successifs ont permis d'obtenir une seule espèce de parasite. Ce parasite, identifié pour la première fois au Maroc par le Professeur MAX FISHER du Museum d'Histoires Naturelles de Vienne, étant *Opius monilicornis* Fisher, vivant à l'état endémique en Afrique du Nord.

Dans les parcelles de pois-chiche attaquées à Merchouch ou à Douyet, il est très fréquent d'observer des femelles de ce parasite en pleine action tant lors du comportement de recherche de l'hôte que celui du dépôt des œufs à l'intérieur de celle-ci. Afin d'avoir une idée de l'impact de ce parasite sur la mineuse, nous reproduisons ci-dessous les résultats obtenus à partir d'une série de prélèvements d'échantillons effectués à Merchouch au cours de l'année 1983.

**Tableau II:** Evolution du taux de parasitisme, Merchouch, 1983.

D a t e d'échant.	Nbre de pupes échant.	Nbre de pupes écloses	Nbre de para- sites obtenus	% parasitisme
10/3 . . . .	780	398	81	20,35
24/3 . . . .	410	301	51	16,94
31/3 . . . .	840	526	103	19,6
18/4 . . . .	1612	1308	257	19,6

Le parasite intervient précocement et agit de façon active contre les populations de la mineuse puisque dès la 1ère génération on relève un taux de parasitisme appréciable (20,35 %).

Il existe autant de générations chez le parasite que de générations chez son hôte. En effet, les élevages successifs des pupes saines et parasitées ont donné lieu à des sorties synchrones d'adultes de *L. cicerina* et d'*Opius monilicornis*.

Outre l'action de cet hyménoptère, d'autres facteurs peuvent aussi agir dans la limitation des effectifs de la mineuse dans la nature. Parmi ces facteurs on peut citer:

— Le prédatismo des larves âgées et des pupes par les Coléoptères carabiques qui se rencontrent très souvent dans des parcelles

de pois-chiche.

— La compétition alimentaire, en cas d'une forte attaque, entraîne une mortalité relativement importante quand le nombre de larves par foliole est élevé.

— Les facteurs climatiques notamment le froid, et les fortes précipitations peuvent avoir aussi une action limitative non négligeable vis-à-vis des populations de la mineuse.

### **Facteurs favorables**

Les causes responsables des pullulations de la mineuse peuvent s'expliquer en partie par les pratiques culturales en vigueur dans notre pays.

En effet, l'usage courant de techniques simplifiées de travail du sol (ex. Le cover-cropage) par les agriculteurs après une culture de pois-chiche, contribue à la multiplication de l'insecte. Car ce travail superficiel ne permet pas l'enfouissement profond des pupes qui constituent la forme de conservation de l'espèce pendant la mauvaise saison.

D'autre part, la rotation «blé, pois-chiche» qui est très fréquente dans nos régions semble aussi en faveur de l'accroissement du ravageur, car chaque année, dès l'émergence printanière, cet Agromyzide qui n'est pas bon voilier trouve facilement dans son environnement immédiat sa plante-hôte, le pois-chiche.

Par ailleurs, l'extension des surfaces cultivées en pois-chiche semble avoir aussi favorisé la multiplication de cette espèce au fil des saisons. En effet de 1977 à 1986, les surfaces en pois-chiche ont presque doublées passant respectivement de 42.000 à 82.000 ha (statistiques, MARA).

De même, l'introduction de nouvelles variétés de pois-chiche sensibles (V34, V37, V46, etc...) durant les vingt dernières années a pu constituer aussi un facteur favorable à la multiplication de la mineuse; alors que les variétés rustiques telle que «Baldi» connues pour leur résistance vis-à-vis de cet insecte sont de moins en moins cultivées dans nos régions.

## **DISCUSSIONS-CONCLUSIONS:**

Les observations effectuées sur la mineuse du pois-chiche



dans deux régions à géo-climat légèrement différentes (Rommani et Sats) ont abouti à des résultats pratiquement analogues.

Au niveau de la biologie, la mineuse comporte au moins quatre générations très chevauchantes entre les mois de mars et de juin. Les pupes de la dernière génération'entrent complètement en diapause et assurent la survivance de l'espèce pendant la mauvaise saison. Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par SHEVTCHENKO (1937) en URSS. En effet, cet auteur qui est le seul à notre connaissance, à avoir étudié la biologie de *L. Cicerina*, a trouvé quatre générations entre les mois d'avril et août dans la région d'Ukraine.

Du point de vue dégâts, les deux premières générations constituent un réel danger pour la culture de pois-chiche non seulement du fait de leur importance numérique mais parce qu'elles interviennent précocement à un stade où la culture est encore jeune. Au mois d'avril de l'année 1979 les taux d'infestation pouvaient dépasser 86 %; ce qui se traduit par une chute importante du feuillage de la plante attaquée. Cette perte prématurée du feuillage a pour conséquence une réduction de la synthèse chlorophyllienne qui se répercute évidemment par la suite sur la production des fleurs, des gousses et des graines. Selon SHEVTCHENKO (1937), les plantes atteignant entre 73 % et 93 % d'attaques (X) de 45 % pour l'ensemble des plantes échantillonnées, les pertes en rendements seraient de l'ordre de 31 %.

Au Maroc, les semis précoces effectués en novembre ou décembre avec les variétés adaptées aux rigueurs de l'hiver et surtout résistantes à l'agent de l'antracnose, pourraient présenter une solution au problème de la mineuse. En effet, ces semis précoces permettent d'avoir en début de printemps un végétal suffisamment développé capable de supporter les attaques de la mineuse contrairement aux semis réalisés en fin d'hiver début de printemps.

Concernant les facteurs favorables aux pullulations de la mineuse, il est important de souligner le rôle que joue dans ce sens les pratiques culturales en vigueur. En effet, l'extension de la culture avec utilisation de variétés sélectionnées mais souvent sensibles aux attaques d'insectes, le raccourcissement des rotations et l'usage courant des labours superficiels sont autant de facteurs qui ont favorisé la multiplication de l'insecte au fil des saisons. Les labours profonds après une récolte de pois-chiche sont nécessaires pour combattre la mineuse en enfouissant profondément ses pupes

dans le sol afin d'entraver la sortie des adultes lors de leur émergence. Expérimentalement, CHAMBON et HAUCOURT (1977), ont montré qu'un labour de 20 cm détruit près de 100 % des pupes appartenant au genre *AGROMYZA* SPP (*AGROMYZIDAE*) nuisible aux cultures des céréales dans la région parisienne.

Quant aux facteurs défavorables, seule l'action d'un parasite hyménoptère (*O. monilicornis*) a pu être mesurée. Son taux de parasitisme qui est de l'ordre de 20 % reste insuffisant pour contrecarrer les pullulations de la mineuse. D'autres facteurs, tels le froid ou les précipitations prolongées peuvent être fatals mais leur action reste aléatoire.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHAMBON J.P. HAUCOURT A., 1977 Les agromyzide mineurs de feuilles des céréales, en lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales, ed., ITCF. 281-288.
- DEL CANIZO J. 1945. Notas sobre la mosca del garbanzo bol. Pat Veg. Ent. Agric. 13: 15-26
- GETZIN L.W. 1960 — Selective insecticides for vegetable leaf miner control and parasite survival. Jour. Econ. Ent. 53 (5) 972-875.
- GIRAY H. 1970 Investigations on the morphological character, brief Biology and type of damage of *Liriomyza cicerina* Rond. Ege. Univ. Ziraat Fac. Yayin, n° 71; 34 pp.
- SHEVTCHENKO M. 1937 — *Liriomyza cicerina* Rond. and its importance to cultivation of cicer arietinum Plant Protection (Leningrad) 10; 159-170.
- SITHANANTHAM et al., 1984 — Food Legume improvement. Annual report, 1987. ICARDA.
- SPENCER K.A 1973 — Agromyzidae (Diptera) of economic importance Junk B.V. The Hague 418 pages

## RESUME

L'étude de la biologie et de la nuisibilité de la mineuse du pois-chiche : *Liriomyza cicerina* Rond (Diptera, Agromyzidae) a été menée dans les régions du Saïss et de Rommani au cours des années 1979, 1983 et 1984.

Les auteurs analysent les causes des pullulations de cette espèce à la lumière des observations bio-écologiques obtenues dans les deux régions précitées et proposent des mesures susceptibles de freiner ces pullulations néfastes.

## SUMMARY

In Morocco, leaf miner, *Liriomyza cicerina* Rond, can be considered the most important serious insect pest on chick peas. Attacks of this pest were reported some ten years ago from Saïss and Rommani main areas where chick peas are grown.

There has been no detailed study on the biology and ecology of this pest through the world. Insecticide treatments, although effective against these agromyzids, is not suitable solution because of the limited profitability of chick pea crop.

Given the facts above, the authors undertook a study on chick pea leaf miner during 1979, 1983 and 1984 in Saïss and Rommani regions.

Results of this study concern insect biology, importance of damage and factors favoring insect pullulation. All these factors are discussed in detail by the authors in this paper.

## ملخص

خلال سنوات 1979، 1983 و 1984 أجريت دراسة لخطاط ورق الحمص بمنطقتي السايس والرماني وذلك لتحديد دورتها الحياتية وأثرها على محصول الحمص.

يتناول الباحثين بالتحليل أسباب التكاثر لهذه الحشرة في ضوء المعطيات البيئية المحصل عليها في تلك المنطقتين المشار إليهما أعلاه ويعرضون وسائل تحد من انتشارها.