Recrudescence du pou violet *Parlatoria pergandii (Comstock), Homoptera Diaspididae,* sur agrumes au Maroc : biologie et écologie de l'espèce

Jebbour Y. et Abbassi M.

Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences, Département de Biologie Meknès.

E-mail : yjebbour@hotmail.com

Résumé:

La cochenille violette, Parlatoria pergandii (Comstock), étudiée sur deux années successives 2002 et 2003 présente trois générations annuelles sur l'oranger "valencia-late" (Citrus sinensis L.) dans la région agrumicole du Gharb au nord-ouest du Maroc. La première génération débute sur feuilles à partir de mars-avril, alors que les jeunes fruits ne sont réellement infestés qu'au moment du démarrage de la génération d'été, en juillet. Cependant, l'orange "valencia-late" qui persiste sur l'arbre entre 10 et 12 mois, de la nouaison à la récolte, est une variété où la troisième génération débute à la véraison en octobre; elle se maintient et prolifère sur fruits tout au long de l'automne et de l'hiver, amenant de fortes infestations à la récolte.

Deux périodes de lutte contre la cochenille peuvent être retenues pour sauver la production au cas où les infestations ne sont pas limitées par des facteurs biotiques ou abiotiques : l'une contre la génération du printemps en juin-juillet, la deuxième, si nécessaire contre la génération d'automne en octobre.

Les chaleurs estivales réduisent fortement les populations de la cochenille et de son principal parasitoïde autochtone, Aphytis hispanicus (Mercet). L'été caractérisé par des températures maximales excessives au mois d'août : moyenne des maxima, 33,6°C en 2002 et 37,7°C en 2003, engendre des taux de mortalité pouvant atteindre ou dépasser les 90% parmi les populations de la cochenille, avec parfois une disparition quasi complète de l'auxiliaire.

En effet, pour ce dernier, si les taux de parasitisme en période favorable de printemps et d'automne 2002 ont permis d'atteindre des maxima de l'ordre de 27 à 50%, A. hispanicus n'est pas retrouvé en verger suite aux fortes températures de l'été 2003. La surveillance des populations de la cochenille violette doit donc tenir compte de la phénologie de cette espèce et de l'activité de son auxiliaire, qui seront liées à l'évolution de la phénologie de la plante hôte et aux variations des conditions climatiques en verger.

Mots-clés *: Parlatoria pergandii, Aphytis hispanicus, Agrumes, Gharb, Maroc*

تجدد نشاط القمل البنفسجي Diaspididae, *Parlatoria pergandii* (Comstock) Homoptera على الحوامض بالمغرب: دورة حياة و إكولوجيا الصنف

يوسف جبور ومحمد عباسي

ملخص

تمت دراسة القمل البنفسجي (Comstock) *Parlatoria pergandii* بمنطقة الغرب، إحدى أهم مناطق زراعة الحوامض بالمغرب، على مدى السنتين 2002 و2003. وقد تبين أن الحشرة تمر عبر ثلاث أجيال في السنة.

خلال شهري مارس وأبريل يبدأ الجيل الأول على الأوراق في حين أن الثمار الفتية التي لاتزال في بداية نموها لايتم غزوها إلا مع بداية الجيل الصيفي (خلال شهر يوليوز). والملاحظ أن الصنف valencia-late (*Citrus sinensis L.*) الذي تدوم ثماره على الشجرة ما بين 10 و12 شهرا من الإنعقاد إلى الجني يستقبل الجيل الثالث من القمل البنفسجي مع بداية شهر أكتوبر، حيث ينمو ويتكاثر طوال فصلي الخريف والشتاء مسببا خسائر هامة في المحصول. ولمحاربة الآفة وإنقاذ المحصول يجب التدخل خلال فترتين: الأولى تستهدف الجيل الربيعي من يونيو إلى يوليوز، والثانية إن دعت الضرورة، تهم الجيل الخريفي خلال شهر أكتوبر.

تعتبر حرارة الصيف من أهم العوامل التي تأثر بشكل كبير على كل من القملة وطفيليه (*Aphytis hispanicus* (Mercet)) إذ تتعرض عشائرهما لإنخفاض كبير. إن الحر الذي عرفه شهر غشت (33.7°C سنة 2002 و37.7°C سنة 2003 كمعدل للحرارة القصوى) أدى إلى ارتفاع نسبة الوفيات حيث تعدت 90٪ من عشائر القملة وأحيانا إلى اختفاء شبه تام للطفيلي (*Aphytis hispanicus*).

أما فيما يخص التطفل، فإن فصلي الربيع والخريف من سنة 2002 قد سجلا مستويات مرتفعة تراوحت بين 27٪ و50٪ غير أنه لوحظ اختفاء *A. hispanicus* في البساتين بعد حر صيف 2003.

وعلى هذا الأساس فإن تتبع عشائر القمل البنفسجي يتطلب أخذ مظاهرها بعين الإعتبار وكذا نشاط طفيليها وربطهما بتطور نمو ثمار الحوامض من جهة والضروف المناخية في البستان من جهة أخرى.

الكلمات المفتاح: *Parlatoria pergandii*, *Aphytis hispanicus*، الحوامض، منطقة الغرب، المغرب.

Renewed out break of the chaff scale *Parlatoria pergandii (Comstock), Homoptera Diaspididae,* on citrus in Morocco : biology and ecology of the species

Abstract

The study on the chaff scale, Parlatoria pergandii (Comstock) was carried out within two years 2002 and 2003. The scale presents three annual generations on the orange variety "valencia-late" (Citrus sinensis L.) in the Gharb region witch is important area for citrus cultivation in the North West of Morocco.

The first generation of P. pergandii begins on leaves by march or april, whereas the young fruits are infested within the second generation in july.

The orange fruit "valencia late" stays on the trees between 10 and 12 months from fruit settling to harvest; this allowed the third generation of the scale to establish on the variety from october throughout autumn and winter giving heavy infestations at harvest.

Two control periods against the scale can be appointed to save the harvest if the infestations are not limited by biotic or abiotic factors: one on the summer generation in july, the second on the autumn generation in october.

The populations of the scale and its main indigenous parasitoid Aphytis hispanicus (Mercet), are strongly reduced by summer heats (average of the maxima in august: 33,6°C in 2002 and 37,7°C in 2003), mortality rates can reach or exceed 90% among the populations of the scale meanwhile the parasitoid may disappear in that season. Thus, parasitism by A. hispanicus in suitable periods of spring and autumn 2002 shows a maximum rate of about 27 to 50%; the parasitoid has not been found in all our samplings in the orchard, following the high temperatures of summer 2003.

Monitoring of the chaff scale populations must consider the phenology of this species and its natural enemy A. hispanicus, which are related to the phenology of the host plant and the variation of the climatic parameters.

Key-words: *Parlatoria pergandii, Aphytis hispanicus, Citrus*, Gharb, Morocco

Introduction

La cochenille violette, *Parlatoria pergandii*, est une espèce très polyphage largement distribuée dans le monde (Claps et Teran, 2001; Tao et al., 2004), plus particulièrement dans le bassin méditerranéen où elle est devenue un ravageur important dès le début des années 1960 (Gerson, 1977). Sur les agrumes, elle s'installe sur toutes les parties de l'arbre, en particulier sur les parties ombragées de la frondaison ; elle passe souvent inaperçue en raison de sa couleur grisâtre qui se confond avec le substrat, particulièrement sur rameaux et sur branches charpentières (Abbassi, 1975 ; Gerson, 1977).

Au Maroc, *P. pergandii* a été considérée comme un ravageur secondaire, voire occasionnel. Néanmoins, depuis quelques années son importance économique s'est accrue, au point que ce ravageur a pu provoquer des dégâts économiques comparables à ceux engendrés par le pou de Californie, *Aonidiella aurantii* (Maskell). Ce regain d'importance trouve ses raisons dans les particularités de la cochenille.

Sur fruits, les taches verdâtres de fixation et d'alimentation du ravageur persistent à maturité ce qui rend une partie de la production non exportable sur bon nombre de variétés d'agrumes. Le chevauchement des générations et l'étalement de la période de ponte rendent difficile une lutte chimique efficace mais aussi tout établissement d'une méthode de prévision du degré d'infestations des vergers.

Cette importance croissante de la cochenille comme ravageur des agrumes est probablement favorisée par deux autres facteurs : le vieillissement des vergers et surtout les progrès dans la lutte contre le pou de Californie par un ciblage des stades sensibles et la lutte biologique par utilisation de l'auxiliaire *Aphytis melinus* De Bach.

En effet, l'amélioration des mesures de lutte contre *A. aurantii* a eu pour conséquence une recrudescence de *P. pergandii*, seule ou en mélange avec le pou de Californie ou la cochenille virgule, *Lepidosaphes beckii* (Newman) (Abbassi, 1990).

Face à une telle situation, des observations écologiques sont effectuées au nord-ouest du Maroc dans le Gharb, zone d'importance économique pour l'agrumiculture mais aussi région de prédilection pour le développement du pou violet ; le but étant de déterminer le cycle biologique et l'évolution saisonnière des populations de *P. pergandii*, de préciser la période d'infestation massive des fruits, l'effet de facteurs abiotiques et l'incidence des auxiliaires locaux sur les populations de l'espèce.

Matériel et méthodes

La parcelle de suivi située au Gharb dans la région de Houafate à quelques 100 km au nord de Rabat, est une plantation âgée de 27 ans qui s'étend sur une superficie de 1,5 ha. Cette parcelle est maintenue sans traitement chimique durant toute la période de suivi, qui porte sur deux années successives 2002 et 2003.

La répartition hétérogène des infestations se développant en foyers à l'échelle des parcelles, voire même à l'échelle d'un arbre nous oblige à opérer un échantillonnage au sein même de ces foyers.

Ainsi, les échantillons de feuilles et de fruits sont prélevés à l'intérieur de la frondaison des arbres infestés une fois tous les 15 jours, à partir de janvier 2002. A chaque date d'observation les échantillons sont examinés au laboratoire sous loupe binoculaire en distinguant les stades de la cochenille :

- **Jeunes stades** (premiers et deuxièmes stades L1-L2) ;

- les stades femelles :

- jeunes femelles prêtes à être fécondées n'ayant pas encore formé leur voile ventral ;
- femelles en cours de maturation ayant formé un voile ventral ;
- femelles adultes, qui sont en cours de ponte ;

- les stades mâles :

- prénymphes mâles ;
- nymphes mâles ;
- adultes mâles sous le bouclier.

Sur feuilles les observations et comptages sont réalisés tout au long de l'année. Sur fruits ils sont effectués entre la nouaison et la récolte. Les comptages sont effectués jusqu'à obtention d'au moins 200 cochenilles vivantes sur chaque organe végétal. Au terme de cette opération le pourcentage des différents stades de cochenilles vivantes et mortes est noté. La mortalité naturelle est exprimée par le pourcentage des cochenilles mortes (rapport entre le nombre d'insectes morts et l'ensemble des individus morts et vivants).

Le relevé des facteurs abiotiques (température et pluviosité) est effectué parallèlement aux observations sur la phénologie des populations de la cochenille et sur celles de son parasitoïde *Aphytis hispanicus* (Mercet) auxiliaire principal évoluant aux dépens de *P. pergandii*. Ainsi, deux paramètres ont été dégagés pour cet auxiliaire naturel: le taux de parasitisme actif (tenant compte des stades vivants du parasitoïde sur son hôte) calculé pour le troisième stade femelle (jeune femelle, femelle en cours de maturation et femelles en période de ponte) et le parasitisme actif par stade calculé séparément pour chaque stade réceptif (deuxième stade, prénymphe et femelle).

3. Résultats

3.1. Evolution de la cochenille

3.1.1. Sur feuilles

Au cours de la première année de suivi des populations, les cochenilles vivantes de tous stades sont présentes (figure 1 a, b, c). Cependant, les populations hivernantes sont constituées principalement de femelles qui représentent à elles seules entre 45 et 72% de la population totale vivante, et de jeunes stades (premiers et deuxièmes stades L1-L2) dont la proportion oscille entre 20 et 35%.

La fixation des premiers stades larvaires est relativement continue même en plein hiver, les larves quittent le bouclier maternel à l'occasion de températures diurnes favorables pour se développer en deuxièmes stades. Toutefois, la fixation massive des larves n'est remarquée qu'entre la mi-avril et la mi-mai, période marquant le début de la génération printanière avec une proportion de jeunes stades oscillant entre 60 et 74% de la population totale vivante.

Le pic de fixation de la deuxième génération est de moindre importance et n'est apparu qu'au début du mois d'août avec 55% de la population vivante aux stades L1 et L2. Les températures relativement clémentes de l'été 2002 (moyenne des maxima 33°C, figure 2) ont permis l'étalement de cette deuxième génération que l'on situerait entre juillet et la mi-septembre. A cette dernière date les femelles représentent 61% de la population totale vivante.

Ce sont ces femelles qui seront à l'origine de l'explosion de la génération d'automne (la troisième de l'année) débutant par un pic de production de jeunes stades, le premier octobre, avec 43 % de la population vivante. Par la suite, deux maxima de populations se manifestent : le 15 octobre, puis le premier novembre avec respectivement 72 et 69% de la population totale vivante.

En fin de saison, suite au chevauchement des cohortes de différentes générations, l'émission de larves mobiles et la fixation des jeunes stades restera importante durant l'automne 2002 et jusqu'en janvier 2003 où près de la moitié de la population vivante est constituée de premiers et de deuxièmes stades larvaires. Entre le premier février et le 15 mars, les femelles représentent encore près de la moitié de la population hivernante.

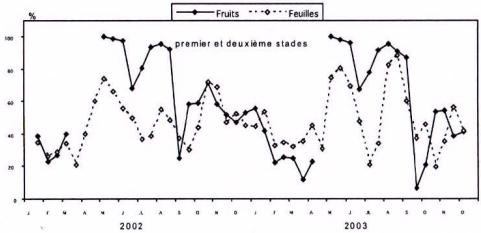

Figure : 1a

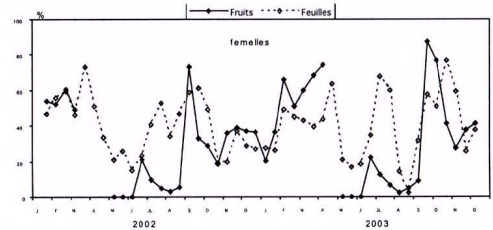

Figure 1b

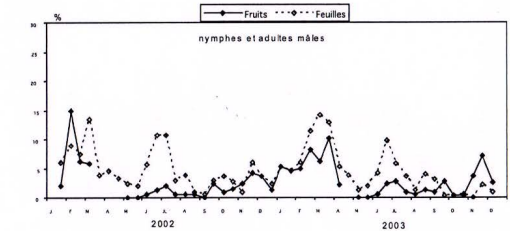

Figure1c

Figure 1(a, b, c) : Evolution de la fraction vivante de *P. pergandii* sur feuilles et fruits

Au cours de la deuxième année de suivi, en 2003, la première génération annuelle de la cochenille commence vers fin mars-début avril avec 45 % de la population aux stades L1 et L2. Au mois de mai, 75 à 80 % de cette population est constituée par ces mêmes stades.

En période estivale, l'émission larvaire est importante mais de courte durée engendrant des proportions de jeunes stades variant entre 82 et 88% durant la première quinzaine du mois d'août ; elle marque ainsi les maxima de sortie de larves de la deuxième génération annuelle, probablement accélérée par les fortes températures (figure 2) de la première quinzaine du mois d'août (maxima absolus 42-45°C, moyenne des maxima 38°C). Cette population larvaire estivale va subir une forte mortalité (cf. mortalité).

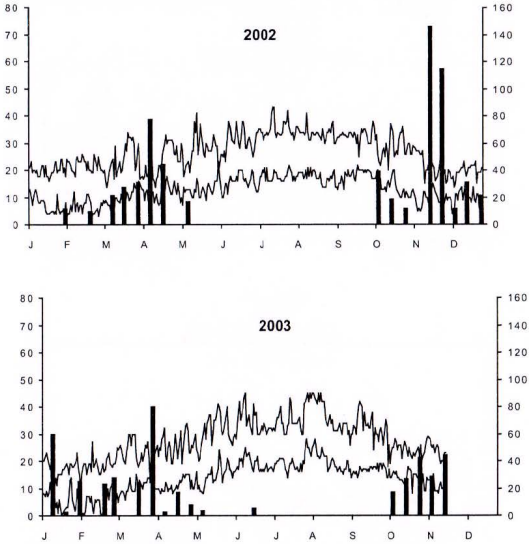

Figure 2 : variations journalières de la température (°C) et de la pluviosité (mm) en 2002 et 2003. **(histogrammes pour la pleuviosité et traits continus pour la température)**

Cet effet de la température aura comme impact une réduction de l'importance de l'émission larvaire de la génération de l'automne 2003 ; celle-ci sera moins marquée avec une proportion, de jeunes stades de 46 % le premier octobre et de 56 % le 15 novembre.

3.1.2. Sur fruits

La valencia late est une variété d'orange dont le cycle floraison-récolte est de l'ordre de 10 à 12 mois selon les conditions climatiques de l'année. Ce cycle débute par le débourrement en février-mars, se poursuit par la floraison en mars-avril et la nouaison entre la mi-avril et début mai ; la récolte ayant lieu l'année suivante entre les mois de mars et de mai en même temps que la floraison. Le jeune fruit de un à deux cm de diamètre en moyenne devient attractif pour les larves mobiles néonates de la cochenille en mai-juin; dans un premier temps, ces larves tendent à se regrouper sous le calice (54 à 71% de la population) où elles sont à l'abri des conditions climatiques et des auxiliaires (Tableau 1).

Tableau 1 : Proportion des jeunes stades et des femelles sur fruits après la nouaison (mai-juin).

	2002			2003		
	sous le calice	sur le calice	à la surface du fruit	sous le calice	sur le calice	à la surface du fruit
1/5	54,21	34,58	11,21	56,06	33,03	10,91
15/5	71,16	19,85	8,99	66,37	21,43	12,20
1/6	69,81	16,04	14,15	65,09	20,13	14,78

Ainsi, la fixation du stade mobile sur fruit est très rare pendant la toute première émission massive des larves ; les jeunes L1-L2, issus des femelles évoluant sur rameaux et sur feuilles constituent les seules populations observées entre le 1er mai et le 15 juin 2002 (figure 1). C'est à cette dernière date sur les fruits dont la peau est devenue plus rugueuse donc plus réceptive que les femelles de première génération font leur apparition (21% de la population totale vivante).

La descendance de ces femelles engendre des jeunes larves en juillet mais surtout en août, représentant 92 à 95% de la population vivante. Au cours de ces deux mois, les individus de deuxième génération qui atteignent le stade femelle sont faibles numériquement (2 à 12% de la population vivante) du fait que les cochenilles sur fruits sont plus exposées aux fortes chaleurs estivales (Figure 2).

Ce n'est qu'au début de septembre que les populations femelles se développent (73%), donnant naissance à une troisième génération annuelle où les populations de jeunes stades et de femelles vont se rééquilibrer en automne.

Les femelles seront dominantes en hiver à partir de janvier-février et jusqu'au mois d'avril 2003, représentant 51 à 75% de la population totale vivante sur fruit en cours de récolte (Figure 1), avec pratiquement le même schéma de phénologie des stades de développement qu'en 2002, l'année 2003 présente sur fruits, les caractéristiques suivantes:

- Première génération : Jeunes stades de début mai à la mi-juin, femelles à partir du 15 juin
- Deuxième génération : Jeunes stades, de fin juin au 19 août, femelles en septembre.
- Troisième génération : dès la mi-octobre ; elle se prolonge sur l'automne et l'hiver suivant.

3.2. Evolution du parasitisme

En verger d'agrumes, l'activité parasitaire la plus importante sur *P. pergandii* est attribuée à l'ectoparasitoïde *A. hispanicus* qui s'attaque de préférence aux troisièmes stades femelles. Les deuxièmes stades et prénymphes mâles ne sont parasités qu'occasionnellement.

Signalons enfin que l'endoparasitoïde *Encarcia citrina* (Craw.) n'a été observé que de façon exceptionnelle dans nos échantillons prélevés en verger.

3.2.1 Sur feuilles

Sur feuilles pour l'année 2002 l'action du parasitoïde sur la cochenille s'exerce en trois phases d'activité (Figure 3) :

-La première, de courte durée et de faible importance, est notée à la fin de l'hiver au mois de mars, ne dépassant pas les 12 % de taux de parasitisme.

-La deuxième printanière de moyenne importance mais bien étalée dans le temps entre les mois de mai et de juillet avec des maxima variant entre 16 et 27%.

-La troisième en automne où l'activité du parasitoïde est la plus importante culminant à un taux de 50 % à la mi-octobre.

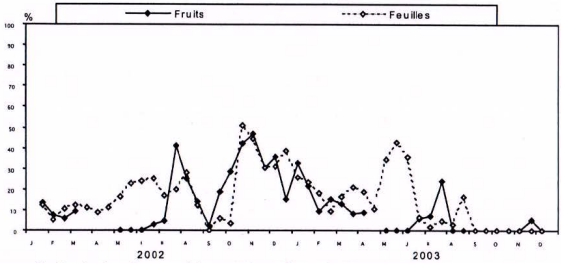

Figure 3 : Evolution du parasitisme (%) actif sur feuilles et fruits

En ce qui concerne l'activité par stade (Figure 4), le parasitoïde *A. hispanicus* montre une préférence pour les stades de grande taille notamment les femelles en cours de maturation et celles en cours de ponte. Pour les premières, le taux des femelles parasitées est de l'ordre de 28% au début du mois de mars. Au printemps et au début de l'été (de mai à juillet), cette proportion varie entre 24 et 47 % pour atteindre en période automnale un maximum de 7 % le premier novembre. La même évolution est constatée pour les femelles en cours de ponte dont 14 % des stades sont parasités à la mi-mars, puis 16 à 36% en mai-juin alors que le taux de parasitisme atteint 65% à la mi-octobre.

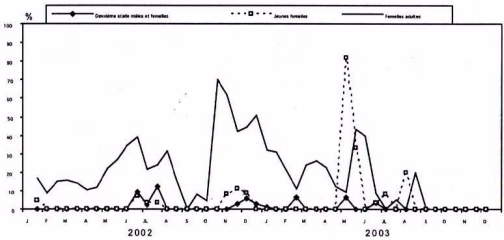

Figure 4 : Evolution du (%) parasitisme actif par stade réceptif sur feuilles

Le deuxième stade femelle et les prénymphes mâles ne sont attaqués que pour une brève durée en période de forte activité de *A. hispanicus* (Figure 4), c'est à dire en juin-juillet avec des taux variant entre 6 et 21% et en novembre-décembre avec des taux allant de 3 à 8%.

En périodes de forte activité, le multiparasitisme quoique présent, est rare et se manifeste sur de courtes périodes en juin-juillet et entre octobre et décembre ; il ne concerne que les femelles matures et les femelles en cours de ponte, chez lesquelles on retrouve parfois plus d'un stade du parasitoïde par femelle.

Pour l'année 2003, l'activité du parasitoïde est toute autre ; les conditions climatiques clémentes en hiver (températures moyennes évoluant entre 11,5 et 17°C) ont favorisé le maintien d'un parasitisme actif évoluant entre 9 et 26%, et qui sera renforcé au printemps suivant avec des taux de 34 à 42% entre début mai et début juin.

Au moment du démarrage de la deuxième génération de la cochenille, le taux de parasitisme restera très bas et se maintiendra entre 1 et 16% en juillet et août ; le parasitoïde disparaîtra pratiquement de nos comptages par la suite en raison des fortes chaleurs estivales qui ont réduit à la fois les populations de *A. hispanicus* et celles de son hôte amenant une forte mortalité parmi leurs populations.

Nous ferons les mêmes remarques que précédemment en ce qui concerne les stades hôtes préférentiels de l'auxiliaire qui sont les femelles âgées en cours de maturation et celles en cours de ponte ; nous ne retrouverons un parasitisme sur deuxièmes stades et prénymphes que quatre fois lors de nos comptages en hiver (janvier-février) et au printemps (mai-juin) avec des taux de parasitisme allant de 5 à 8% dans le premier cas et de 6 à 12% dans le deuxième cas.

3.2.2 Sur fruits

Au printemps 2002, l'activité parasitaire (parasitisme actif) ne commence réellement à se manifester que lorsque les stades femelles arrivent au terme de leur développement sur fruits, c'est à dire à partir de juin-juillet, avec pour le 15 de ce dernier mois un taux maximal de 41% (Figure 3).

Cette proportion accusera une baisse relative en été pour reprendre aux dépens de la génération d'automne de *P. pergandii* avec des taux de 42 et 46% respectivement le 15 octobre et le premier novembre. Comme cela a été le cas sur feuilles, *A. hispanicus* restera actif pendant l'hiver suivant (8 à 32% de parasitisme) en raison de conditions climatiques favorables (températures minimales et maximales évoluant respectivement entre 5,2 et 23,6°C, figure 2).

En ce qui concerne le parasitisme par stade, sur fruit, ce sont les femelles en cours de maturation qui sont les plus réceptives suivies des jeunes femelles et des prénymphes ; les deuxièmes stades ne sont que rarement parasités (Figure 5).

Après la récolte à la fin du printemps et au début de l'été 2003 sur jeune fruit, le parasitoïde s'attaque aux prénymphes et aux jeunes femelles puis aux femelles adultes, avec des taux de 5-6% en juin et de 23% à la mi-juillet.

Au-delà de cette date, une période de forte chaleur qui a duré de la fin du mois de juillet à la mi-août (avec pour moyenne des maxima 43°C) a sérieusement affecté les populations du parasitoïde. Ainsi, aucune action de l'auxiliaire n'a été notée. Seule une proportion de 5% du parasitisme actif a été remarquée à la mi-novembre. Elle n'a concerné que les femelles en cours de ponte (Figure 5).

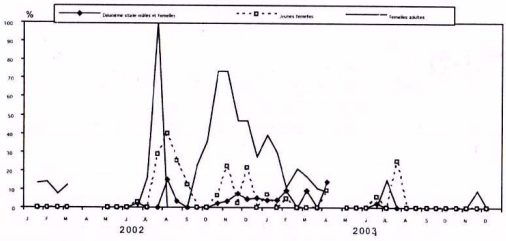

Figure 5 : Evolution du parasitisme (%) actif par stade réceptif sur fruits

3.3. Evolution de la mortalité

Souvent, en absence de facteurs biotiques efficaces de contrôle, la mortalité naturelle reste sous la dépendance étroite des conditions climatiques. Elle affecte plus particulièrement les jeunes stades L1-L2 (Figures 7 et 8).

3.3.1. Sur feuilles

La mortalité de tous les stades larvaires et adultes confondus est représentée sur la figure 6. Le taux de mortalité est de l'ordre de 78% au mois de janvier. Il diminue progressivement jusqu'à un minimum de 45% au début du mois de mai. Cette période est marquée par une activité importante des femelles de la génération hivernante donnant naissance à une génération printanière qui accroît les effectifs vivants. La mortalité va augmenter durant les mois suivants dépassant 91% au mois de septembre (mortalité progressive suite à l'effet des chaleurs estivales).

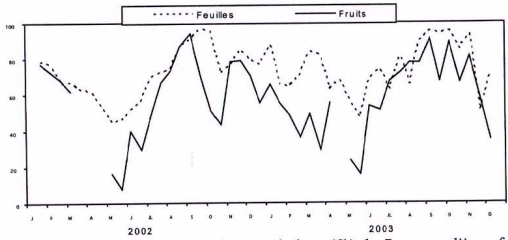

Figure 6. Evolution de la mortalité des populations (%) de *P. pergandii* sur feuilles et fruits.

En général, le taux de mortalité dépasse souvent les 44 % au démarrage de la génération printanière. Il s'accentue avec l'installation des nouvelles générations sur feuilles. Ceci s'explique par le fait que les cochenilles mortes s'accumulent en couches superposées sur leur site initial de fixation, tout au long du cycle de croissance de la feuille, jusqu'à atteindre des niveaux d'encroûtement remarquables à la fin de l'hiver.

L'été particulièrement chaud (Figure 2) de la deuxième année de suivi (2003 : moyenne des maxima de 37°C au mois d'août) a fait que les taux de mortalité ont dépassé les 85% dés le début du mois d'août, phénomène qui se prolonge durant les mois de septembre et d'octobre (Figure 6). La mortalité ne baissera réellement (50%) que suite aux pluies d'octobre-novembre, coïncidant avec le développement de la génération d'automne (Figure 2).

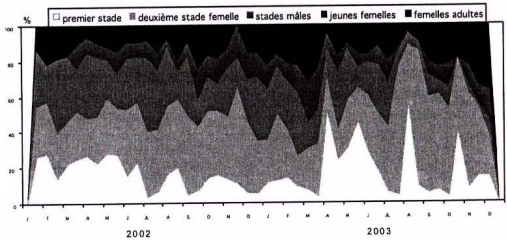

Figure 7. Evolution de la mortalité des populations (%) de *P. pergandii* par stade sur feuilles.

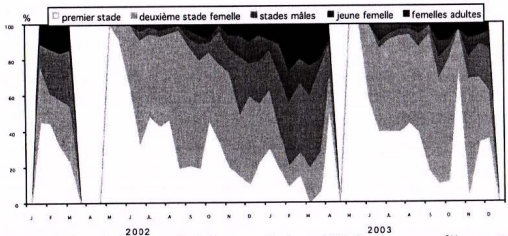

Figure 8. Evolution de la mortalité des populations (%) de *P. pergandii* par stade sur fruits.

3.3.2. Sur fruits

Au printemps et au début de l'été 2002, le passage progressif des larves sur jeunes fruits est suivi par une mortalité évoluant de façon progressive avec la croissance du fruit jusqu'à atteindre des maxima de l'ordre de 94 % au début de septembre.

En hiver, sur fruits, on remarque des variations proches de celles rapportées pour les feuilles, avec des proportions de mortalité de l'ordre de 62-76%. Cela est dû à un niveau d'infestation élevé suite à des "encroûtements" de la cochenille en couches superposées à la surface du fruit (Figure 6).

L'année 2003 présente des tendances de mortalité hivernale de 36 à 65% sur fruits en fin de saison et une mortalité de printemps de 15 à 51%. En été, elle atteint 91% fin août début-septembre pour se maintenir à des taux élevés jusqu'à la mi-novembre (57%).

En ce qui concerne la mortalité par stade (Figure 8), les stades jeunes sont les plus affectés par les conditions climatiques et semblent être les plus vulnérables. Par contre, les femelles du troisième stade sont plus affectées par le parasitisme que par la mortalité naturelle.

4. Discussion

La cochenille violette *P. pergandii* se développe sur feuilles en trois générations annuelles qui se succèdent comme suit :

-la première commence en mars avril, avec un maximum de production de jeunes larves au mois de mai.

-la deuxième débute en juillet produisant un maximum de larves au mois d'août. Elle prend fin en septembre.

-La troisième démarre en octobre avec une production continue de larves en automne et sur une bonne partie de l'hiver compte tenu des conditions de température en cette saison.

Cette succession a été signalée par ailleurs dans différentes régions du bassin méditerranéen (Melia et Blasco, 1990 ; Abbassi, 1990), avec mention de trois à quatre générations annuelle en Israël (Gerson, 1967).

Sur fruit après la nouaison, la fixation des jeunes larves n'a lieu qu'à partir du mois de mai. Le fruit étant lisse, l'installation des premières larves ne se fait qu'au contact et le plus souvent en dessous du calice (tigmotactisme). L'infestation par cette première génération passe le plus souvent inaperçue sur fruit dont la surface exposée n'est occupée qu'à partir de la deuxième génération. Ce comportement du pou violet doit être pris en compte dans la protection des vergers. En effet, les producteurs d'agrumes ayant pris l'habitude d'appliquer un traitement coccicide unique précoce au mois de mai contre le pou de Californie, "ratent" souvent le traitement contre le pou violet dont les premières femelles sont sous le calice, donc protégées à la fois des auxiliaires et des applications insecticides. C'est donc la deuxième génération qu'il faudrait viser dans toute protection contre le pou violet. Rodrigo *et al* (2004) suggèrent d'ailleurs un changement des périodes de traitements pour optimiser la lutte contre les cochenilles diaspines.

Si la fin du printemps et le début de l'été constituent les périodes de grande activité de *P. pergandii*, l'automne, à partir du mois d'octobre, est la saison où les infestations sont les plus importantes.

Au moment de la véraison, les fruits attirent une bonne partie de la descendance des femelles présentes sur feuilles et rameaux. Ces fruits hébergeront la cochenille jusqu' à la fin de l'hiver ou au début du printemps c'est à dire à la récolte. D'où la nécessité de protéger le verger contre cette génération automnale par une intervention le cas échéant en octobre sur "valencia late".

Inversement, les températures estivales (particulièrement celles de l'été 2003), ont des effets dépressifs à la fois sur les populations du pou violet et sur celles de son parasitoïde. Celui-ci se développe au printemps et en automne avec des maxima de parasitisme actif atteignant les 27 % et parfois les 50 %, affectant principalement les femelles. Les jeunes stades et les prénymphes mâles ne sont que faiblement parasités. Le multiparasitisme sur femelles est rare, phénomène constaté par ailleurs par Troncho *et al.* (1992) et par Rodrigo *et al.* (1996). Stathas, (2001) a toutefois signalé que P. pergandii est parasitée par un endoparasitoïde du genre Encarsia, responsable de 5,2 à 14,1 % de taux de parasitisme.

Les constatations sur le parasitisme de *P. pergandii* par *A. hispanicus* corroborent les travaux d'auteurs méditerranéens qui estiment que le printemps offre des conditions climatiques et une disponibilité en nectar favorables à la multiplication du parasitoïde. Par ailleurs, la disponibilité de l'hôte en fortes densités et les températures clémentes permettent un bon parasitisme en automne et parfois même en hiver (Gerson 1968, 1977).

L'été est une période de faible activité parasitaire et de forte mortalité naturelle de la cochenille. Ainsi, chaque année les plus forts taux de mortalité sont enregistrés suite aux chaleurs estivales. C'est à dire au mois d'août et parfois de septembre où ces taux peuvent atteindre ou dépasser les 90%.

Références bibliographiques

Abbassi M. (1975). Notes bioécologiques sur *Parlatoria Pergandii* COMSTOCK (Homoptera, Diaspididae) au Maroc. Fruits, 30 (3), 179-184.

Abbassi M. (1990). Contribution à la lutte biologique contre les homoptères ravageurs des agrumes au Maroc. Thèse de doctorat d'état. Faculté des sciences agronomiques de Gembloux (Belgique) ; 185 p.

Claps L. E., Teran AL. (2001). Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) associated with citrus plants in Tucuman, Argentina. Neotrop. Entomol. 30 (3), 391-402.

Gerson U. (1968). The comparative biologies of two hymenopterous parasites of the chaff scale *Parlatoria pergandii* COMSTOCK. Entomophaga, 13 (2), 163-173.

Gerson U. (1977). Statut actuel de *Parlatoria pergandii* COMSTOCK en Israël. Fruits 32 (6), 407-411.

Melia A., Blasco J. (1980). Los coccidos perjudiciables a los citricos de Castellon, y sus parasitos. Fruits 35 (9), 551-554.

Rodrigo E., Troncho P. et Garcia-Mari F. (1996). Parasitoids (Hym.: Aphelinidae) of three scale insects (Hom.: Diaspididae) in a citrus grove in Valencia, Spain. Entomophaga 41 (1), 77-94.

Rodrigo M. E., Garcia-Marí F., Rodríguez-Reina J. M. et Olmeda T.. (2004). Colonization of growing fruit by the armored scales Lepidosaphes beckii, *Parlatoria pergandii* and Aonidiella aurantii (Hom., Diaspididae). J Appl Entom 128 (9-10), 569-575.

Stathas G. J., (2001). Ecological data on predators of *Parlatoria pergandii* on sour orange trees in southern Greece. Phytoparasitica 29 (3), p. 207-214.

Tao-Mei., Chen-GuoHua. et Yang-BenLi. (2004). preliminary report on natural enemies of *Parlatoria pergandii* in the central part of Yunnan Province. Entomol. Knowledg. 41 (2), p. 161-163.

Troncho P., Rodrigo E. et Garcia-Mari F. (1992). Observaciones sobre el parasitismo en los diaspinos *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Lepidosaphes beckii* (Newman) y *Paralatoria pergandei* (Comstock) en una parcela de naranjo. Bol. San. Veg. Plagas 18, 11-30.