

DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DE *PLANOCOCCUS FICUS* (SIGNORET, 1875) DANS LES VIGNOBLES DE LA MITIDJA (ALGERIA)

Fatima Zohra Bissaad¹, Farid Bounaceur², Bahia Doumandji-Mitichet³

¹Département de biologie, Faculté des Sciences, Université M'Hamed Bougara, Boumerdès, Algérie

²Laboratoire d'Agrobiotechnologie et de nutrition en zones semi arides, Equipe Biologie de la conservation, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ibn Khaldoun Tiaret, Algérie

³Département de Zoologie Agricole, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie El Harrach, Algérie

(Received 20 June 2016 – Accepted 27 February 2017)

RÉSUMÉ

Bissaad, F. Bounaceur, F. et Doumandji-Mitichet B. 2017. Dynamique spatio-temporelle de *Planococcus ficus* (Signoret, 1875) dans les vignobles de la Mitidja (Algeria). Lebanese Science Journal. 18(1): 26-46.

Jusqu'à présent, les recherches entreprises en Algérie pour contrôler Planococcus ficus Signor et ou cochenille farineuse, ravageur responsable de nombreux dégâts sur vignes, ont été très limitées. Une étude sur la dynamique spatio-temporelle du parasite a été entreprise pendant trois années, dans les vignobles de la Mitidja occidentale en Algérie. Des échantillonnages hebdomadaires de feuilles et de grappes ont été effectués de 2006 à 2008 sur cépages de cuves et de tables. Une forte contamination par P. ficus a été observée en été et en début de l'automne selon les cépages et les années. Le système de Monitoring a montré la succession de 5 à 6 pics sur feuilles et 3 à 4 pics sur grappes de raisins.

Mots clés: *Planococcus ficus*, dynamique spatio-temporelle, vignobles, Mitidja occidentale

ABSTRACT

Bissaad, F. Bounaceur, F. and Doumandji-Mitichet B. 2017. Spatio-temporal dynamics of *Planococcus ficus* (Signoret, 1875) in the vineyards of Mitidja (Algeria). Lebanese Science Journal. 18(1): 26-46.

Until now, the research undertaken in Algeria on controlling Planococcus ficus or mealybug, a pest responsible of high level of damages on vines, were very limited. A study on the spatiotemporal dynamics of the pest was conducted for three years in the vineyards of the

<http://dx.doi.org/10.22453/LSJ-018.1.026046>

National Council for Scientific Research – Lebanon 2016©
lsj.cnrs.edu.lb/vol-18-no-1-2017/

Western Mitidja in Algeria. The weekly sampling of leaves and clusters were carried out from 2006 to 2008, on wine and table grapes. A high contamination by P. ficus was observed in summer and the beginning of autumn depending on the varieties and years. The monitoring system showed the development of 5 to 6 successive peaks on leaves, and 3 to 4 successive peaks on grape clusters.

INTRODUCTION

A travers le monde, les cochenilles sont les premiers ravageurs des cultures. Elles peuvent poser d'importants problèmes dans les vignobles des régions chaudes, où plusieurs générations se succèdent au cours de la période végétative (Sforza, 2000).

Planococcus ficus (Signoret, 1875), est une espèce cosmopolite répandue dans les cinq continents (Galet, 1982). Elle est présente en Europe de l'Ouest et de l'Est (Espagne, France, Italie, la Grèce). En Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie). En Inde et en Amérique (États Unis, Mexique, Brésil, Argentine) (Sforza *et al.*, 2005).

Planococcus ficus est l'une des cochenilles les plus nuisibles sur le bassin méditerranéen où son attaque sévit intensivement sur une panoplie d'espèces hôtes, la vigne constitue l'une de ses principaux hôtes (Ben-Dov, 1994). Elle est actuellement considérée comme un ravageur principal responsable de nombreux dégâts et notamment dans la transmission du virus de l'enroulement de la vigne (De Borbon *et al.*, 2004; Miller *et al.*, 2005; Walton & Pringle, 2004; Walton *et al.*, 2004b).

En Algérie, les cochenilles farineuses sont très peu étudiées; seul un travail sommaire a été réalisé il y a presque 80 ans (Dellasis *et al.*, 1933). Notre étude a été menée dans le cadre d'un inventaire des principaux bioagresseurs inféodés à la vigne en Algérie. Afin d'étudier certains paramètres bioécologiques utiles pour le contrôle de ces derniers, nous avons suivi la dynamique des populations de ce parasite sur le genre *Vitis*. Certains renseignements sur la distribution spatio-temporelle et l'infestation de l'insecte vont contribuer à une meilleure gestion de ce ravageur.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Présentation de la station d'étude

La Mitidja est la plus vaste plaine sub-littorale d'Algérie. Elle s'étend sur 140.000 hectares, s'étirant sur une centaine de kilomètres de long, et 5 à 20 kilomètres de large.

Caractéristiques et description de la station d'étude

L'Eurl Si Semiani est située dans le périmètre d'irrigation à 2,5 Km environ à l'est du chef lieu de la commune de Hadjout, en bordure de la route nationale n°42. L'entreprise est limitée: Au nord par l'oued Bourkika. A l'est par une E.A.C. A l'ouest par une E.A.C et au sud par la route nationale 42 (Figure 1).



Figure 1. Limite géographique de la Mitidja. (Mutin, 1977)

Ce travail a été réalisé dans un domaine viticole cuve et de table constitué de plusieurs cépages au cours des campagnes viticoles 2006, 2007 et 2008. La vigne est conduite en palissage sur trois fils de fer, taillée en guyot simple planté à une densité de 3333 plants par hectare, selon une orientation Nord-Sud.

Notre expérimentation a porté sur six parcelles constituées de six cépages: trois cépages de cuves représentés par le Cinsault, Grenache et Carignan. Alors que les cépages de tables sont représentés par le Muscat d'Alexandrie, Dattier de Beyrouth et Cardinal.

3. Caractéristiques climatiques de la station d'étude

Les précipitations mensuelles en Mitidja ont un régime typiquement méditerranéen avec un maximum en hiver et un minimum en été, variant entre 600 et 900 mm en fonction de la région considérée (localisation géographique et l'altitude) (Mutin, 1977). Cette distribution inégale des précipitations au cours du cycle annuel et l'alternance saison humide et saison sèche joue un rôle régulateur des activités biologiques des ravageurs.

Les données climatiques sont recueillies auprès de la station météorologique la plus proche située au niveau du barrage de Boukerdoun à 4 km à l'est des stations d'études. Ces derniers on fait l'objet de l'étude de la synthèse climatique.

Les données thermiques, à savoir, les températures minimales (m), maximales (M) et moyennes mensuelles $[(m + M)/2]$ au cours des années d'études ; 2005, 2006, 2007 et 2008 sont portés en (Tableau 1). L'analyse de température, fait ressortir que les basses températures sont enregistrées aux mois de janvier et février. Les hautes températures sont notées durant les mois de juillet et août. Les moyennes des minimas du mois le plus froid sont enregistrées au mois de janvier de l'année 2005 avec une température de 11,5 °C et les moyennes des maximas du mois le plus chaud sont notées au mois d'août 2008 avec 28 °C.

TABLEAU 1

Relevés des Températures Moyennes Mensuelles (T°C) et Pluviométrique (P mm) de la Mitidja Occidentale

Années	Paramètres	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2005	T°C	11,55	12,5	13,15	14,85	16,45	22,2	24,75	27,3	24,8	22,3	13,75	12,55
	P mm	89,7	48,5	79,5	51,5	149	1,5	1,4	8	15,9	46,4	118,5	96,50
2006	T°C	11,3	12,25	13,35	15,15	16,95	21,25	24,5	25,65	21,55	17,1	10	14
	P mm	90,3	65,15	48,5	62,1	45,3	7,2	1,2	15,4	22,5	45,3	92,2	40,30
2007	T°C	13,55	12,15	11,85	15,5	20,45	22,55	21,38	22,75	24,5	21,2	16,3	13,8
	P mm	95,3	125,5	59,9	186,2	38,7	35,6	4,3	5	41,7	88,2	38,1	43,50
2008	T°C	11,55	10,15	13,85	14,85	20,9	23,3	25,3	27,9	24,6	23,15	14	12,2
	P mm	32	54	38	95	25,5	15,9	7	35	48,5	52	145	67,60

Techniques de prélèvement de *Planococcus ficus*

L'échantillonnage des populations de cochenilles farineuses a été suivi au cours de 3 campagnes viticoles consécutives 2006, 2007 et 2008 sur 6 parcelles et 6 cépages dans un domaine viticole de la Mitidja occidentale. Pour le suivi de la dynamique des populations. Nous avons effectué des prélèvements de feuilles selon un dispositif approprié qui sera évoqué dans le paragraphe suivant.

Dispositif de suivi de la dynamique des populations adultes et larvaires

Sur feuilles de vignes

La dynamique des populations adultes et larvaires a été suivie chaque semaine par un dénombrement et comptage des adultes et de larves sur 200 feuilles de vigne par parcelle à raison de 4 feuilles par cep et 50 pieds par parcelle, prélevés d'une manière aléatoire selon le dispositif de Bastide (1989). Ces ceps sont répartis à leurs tours sur 5 rangs tout en évitant les bordures (Frontier, 1983; Delbac, 2000). Les observations ont été réalisées entre Mars et Novembre à partir de 9 heures du matin, à raison d'une sortie par semaine. Les échantillons de feuilles ont été mis dans des sachets en plastic étiqueté où toutes les informations ont été relevées (date, cépages et conditions climatiques) et ramené au laboratoire où on procède au dénombrement et comptage des différentes formes. Lors des comptages, il n'a pas été pris en

compte stade par stade en raison du nombre important d'infestation. Tous les stades larvaires confondus et stades adultes ont été pris en compte. Aucun traitement insecticide n'a été appliqué en 2006 et 2007. En 2008 un traitement anti cochenilles a été appliqué, d'autres traitements antifongiques ont été appliqués contre le Mildiou et l'Oïdium à base de bouillie bordelaise et de soufre mouillable. Par ailleurs et en raison des fortes attaques de la cicadelle des grillures *Jacobysca lybica*, les propriétaires du vignobles traitent d'une manière systématique ces derniers par le régulateur de croissance contre ce nouveau bioagresseur compte tenu des dégâts occasionnés sur feuille (Bounaceur et Doumandji, 2010).

Sur les grappes de raisins

Les prélèvements des cochenilles farineuses sur grappes de raisins ont été entamés à partir du mois de juin jusqu'à septembre et ceci pour l'ensemble des cépages suivis au cours des campagnes viticoles; 2006, 2007 et 2008. Comme pour le suivi précédent, cette étude a porté sur deux stades de l'insecte à savoir stades larvaires et adultes (tous stades confondus). Concernant la présence des cochenilles sur grappes de raisins un échantillonnage destructif a été réalisé sur seulement trois grappes par plant de vigne soit un total de 39 grappes pour chaque parcelle et cépage. Ces dernières ont été mises dans des sachets en plastique étiquetés et ramenés au laboratoire pour dénombrement et comptage.

Analyses statistiques

Dans les conditions paramétriques (ANOVA pour *ANalysis Of VAriance*), la distribution de la variable quantitative doit être normale. Dans certains cas, une transformation logarithmique a été nécessaire afin de normaliser cette distribution. Lorsque plus de 2 modalités interviennent par facteur, nous avons appliqué en outre le test de Tukey qui intervient après l'ANOVA. Il permet de vérifier la significativité de la variable d'intérêt entre toutes les combinaisons des modalités. Dans les cas où plusieurs facteurs sont en jeu, il peut arriver que toutes les interactions entre facteurs ne soient pas pertinentes à tester. Nous avons alors utilisé le modèle linéaire global (G.L.M.). Par exemple, si on désire connaître l'effet des facteurs A, B et C et seulement l'interaction entre A et C, il suffit de sélectionner explicitement ces 3 catégories.

RÉSULTATS

Dynamique des populations adultes et larvaires

Au niveau des cépages de cuves

Les courbes d'évaluations des populations adultes au niveau des trois cépages de cuves montrent des fluctuations variables en fonction de ces derniers au cours des trois années de l'étude. Le profil des courbes relatives à la dynamique des populations adultes et larvaires font apparaître cinq pics qui se présentent pratiquement très rapprochés compte tenu des chevauchements des générations observées particulièrement à partir de la fin de la saison printanière pour la première génération. Un décalage de plus d'un mois est observé avant l'apparition des premières larves issues de cette génération (Figures 2, 3 et 4).

A partir de la fin mars, on observe les premières populations qui sortent de l'écorce pour infester les feuilles, ces populations sont maintenues à des effectifs relativement stables et ce pour les trois années successives. En 2006, les populations adultes se sont maintenues à des seuils tolérables. En effet le maximum d'adultes sont observés au cours des comptages de 20 août avec 31, 27 et 38 individus et le 18 septembre avec 28, 22 et 38 individus respectivement pour les cépages Cinsault, Grenache et Carignan ($P=0,0055$), (Figures 2 a). Ces valeurs sont presque similaires à celles des larves issues de ces générations (Figures 2 b). Pour ces mêmes dates de comptage nous signalons 108, 85 et 112 pour celles du mois d'août et 103, 35 et 115 individus pour celles du mois de septembre respectivement pour les trois cépages cités précédemment ($P=0,0730$).

En 2007, de très fortes infestations larvaires sont enregistrées au niveau de ces parcelles. Néanmoins, les effectifs des populations adultes sont légèrement supérieurs à ce de 2006 (Figures 3a). Nos observations révèlent un taux très important de larves et ceux pour l'ensemble des cépages ($P=0,005237$). Ceci s'observe particulièrement pour les générations de l'été (juillet, août et septembre) (Figures 3b). Les populations adultes suivent des fluctuations de 5 pics, ces derniers semblent avoir une affinité pour certains cépages par rapport à d'autres, particulièrement le Carignan, mais leur distribution est accordée à un même profil ($P=0,000753$).

En 2008, des traitements d'hiver ont été appliqués au cours de l'hiver 2007, ce qui a eu une incidence sur l'abondance des Cochenilles farineuses. Les effectifs de populations adultes et larvaires sont très faibles par rapport aux deux années précédentes (Figures 4a et 4b). Au total cinq pics sont observés avec un maximum d'individus qui ne dépasse pas les vingt individus, pour les trois cépages. Cette distribution est pratiquement semblable au niveau de ces derniers ($P=0,000799$). Quant aux populations larvaires, elles demeurent relativement faibles par rapport à celles des adultes au cours de cette même campagne avec des maximums de 55 et 45 larves observés sur cépage Carignan lors des comptages du 11 août et 22 septembre respectivement. Cette distribution est presque similaire au sein des trois cépages ($P=0,0252$).

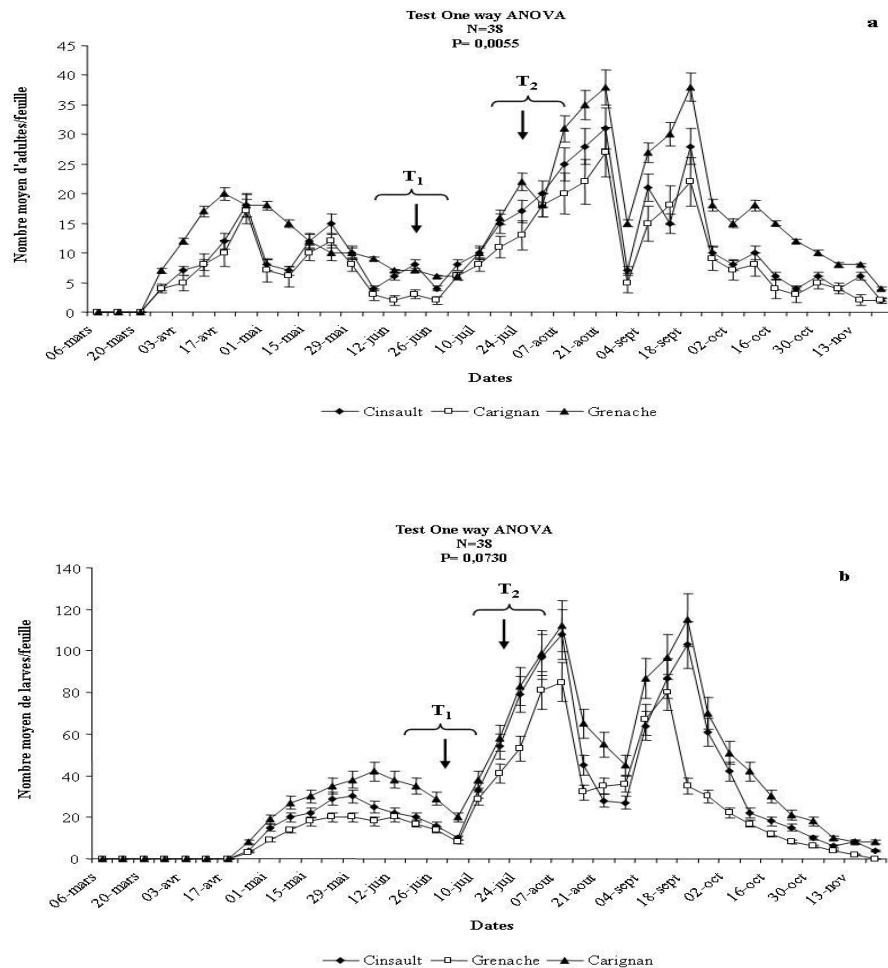


Figure 2. Fluctuations des populations (a : adultes, b : larvaires) de *P. ficus* cochenille farineuse sur trois cépages de cuves dans la Mitidja en 2006. T₁ et T₂ désignent les deux traitements insecticides effectués à base d'un régulateur de croissance le Flufénoxuron.

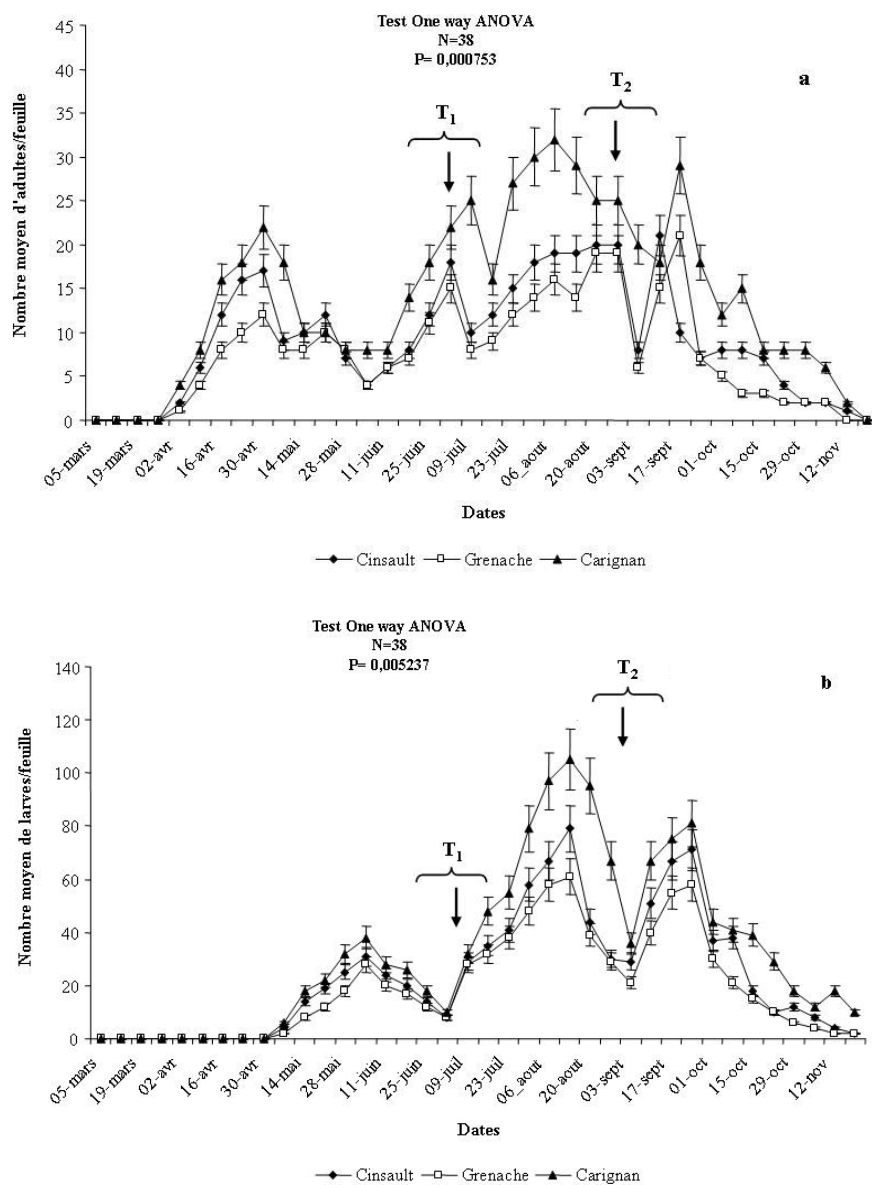


Figure 3. Fluctuations des populations (a : adultes, b : larvaires) de *Planococcus ficus* cochenille farineuse sur trois cépages de cuves dans la Mitidja en 2007. T1 et T2 désignent les deux traitements insecticides effectués à base d'un régulateur de croissance le Flufénoxuron.

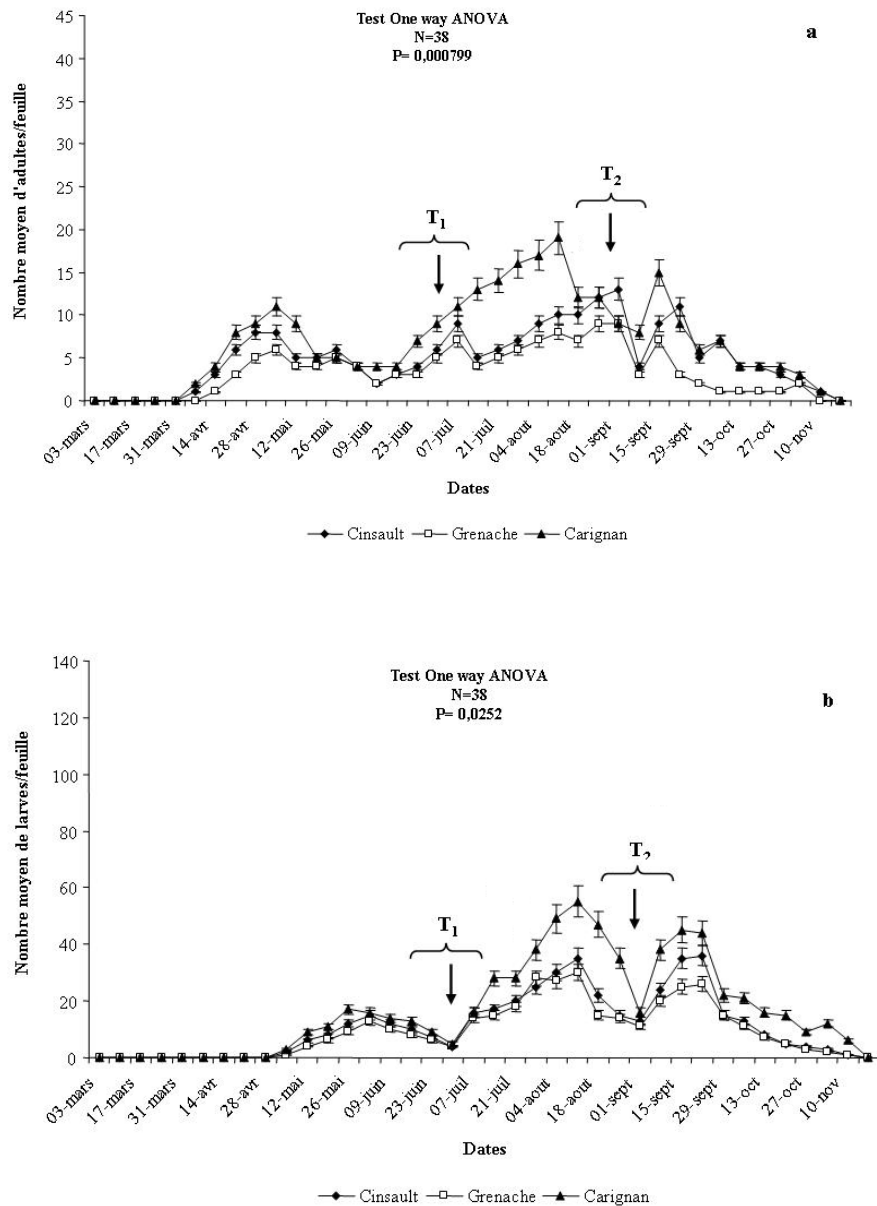


Figure 4. Fluctuations des populations (a : adultes, b : larvaires) de *Planococcus ficus* cochenille farineuse sur trois cépages de cuves dans la Mitidja en 2008. T₁ et T₂ désignent les deux traitements insecticides effectués à base d'un régulateur de croissance le Flufenoxuron.

Au niveau des cépages de tables

Le profil des courbes des fluctuations saisonnières des populations adultes et larvaires de *Planoccocus ficus* sur cépages est comparable à celui observé sur cépages de cuves, et ce pour les trois années du suivi, avec des variations inter-annuelles et inter-cépages. Les effectifs d'adultes et de larves observés sur ces cépages demeurent très faibles par rapport à ceux précédemment obtenus au niveau des cépages de cuves.

En 2006, les populations adultes se sont maintenues avec des effectifs relativement très faibles (figure, 5a), les relevés les plus importants ont été observés au cours des trois dernières semaines de juillet et ce de 15, 20 et 25 individus au niveau du cépage Dattier de Beyrouth, 12, 18 et 22 individus au niveau du cépage Muscat d'Alexandrie et 6, 8, 8 au niveau du cépage Cardinal ($P=0,000519$). Parallèlement, les populations larvaires présentent les mêmes profils que ceux des adultes au cours de cette même campagne ($P=0,000145$), (Figures 5b).

L'année 2007, semble être favorable à la prolifération de ce ravageur. Les populations adultes observées sont relativement importantes ($P=0,03594$) à celles de l'année écoulée (Figures 6a), avec, des pics signalés en juillet et en septembre. Ces derniers varient de 30 à 34 individus sur cépage Dattier de Beyrouth respectivement pour les relevés du 9 juillet et du 20 août. Ils se sont maintenus à 28 individus au niveau du cépage Muscat d'Alexandrie, alors qu'ils sont de l'ordre de 21 et 8 individus seulement au niveau du cépage Cardinal. Les fluctuations des populations larvaires sont similaires à ceux des adultes et ils ont pratiquement la même tendance ($P=0,000145$), (Figure 6b).

En 2008, les fluctuations de ces populations demeurent très faibles par rapport à celles précédemment observées au cours des deux années écoulées. Le maximum d'individus adultes a été observé lors des relevés du 7 juillet et 8 août sur cépage Dattier de Beyrouth avec 14 individus seulement. Pour les deux autres cépages, nous notons des effectifs qui oscillent entre trois et six individus seulement ($P=0,000130$), (Figure 7a). De même, les populations larvaires ont les mêmes tendances ($P=0,000103$), le maximum d'individus sont observés sur cépage Dattier de Beyrouth avec 15 à 16 larves, alors que ceux des autres cépages sont de l'ordre de 8 à 4 seulement (Figure 7b).

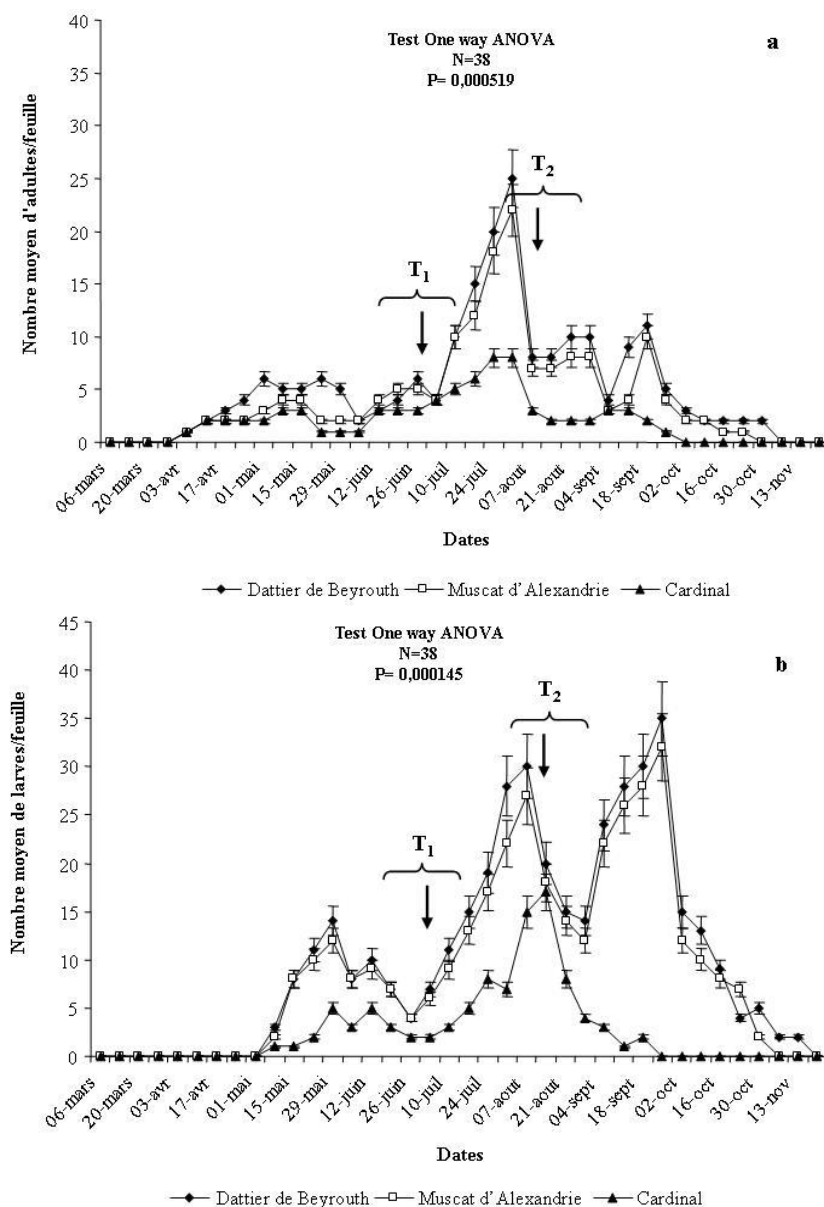


Figure 5. Fluctuations des populations (a : adultes, b : larvaires) de *Planococcus ficus* cochenille farineuse sur trois cépages de tables dans la Mitidja en 2006. T₁ et T₂ désignent les deux traitements insecticides effectués à base d'un régulateur de croissance le Flufenoxuron.

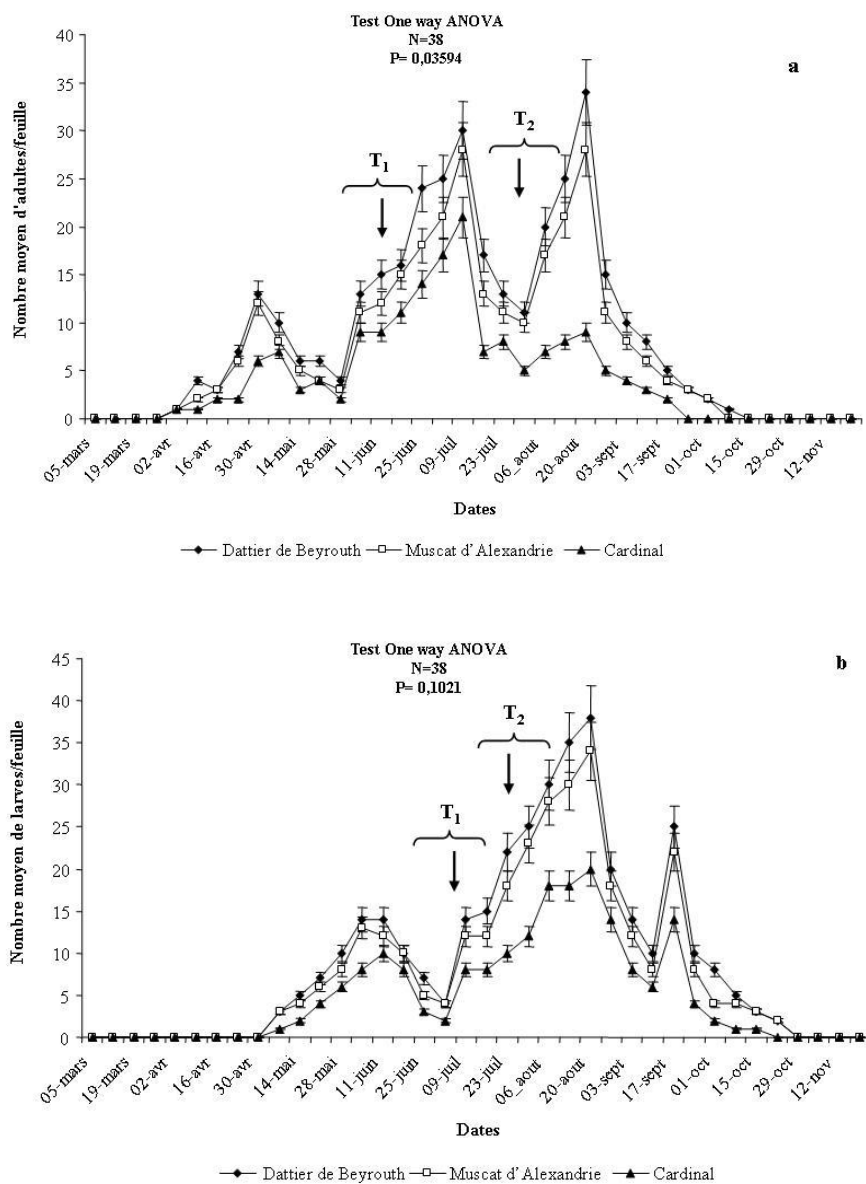


Figure 6. Fluctuations des populations (a : adultes, b : larvaires) de *Planococcus ficus* cochenille farineuse sur trois cépages de tables dans la Mitidja en 2007. T₁ et T₂ désignent les deux traitements insecticides effectués à base d'un régulateur de croissance le Flufénoxuron.

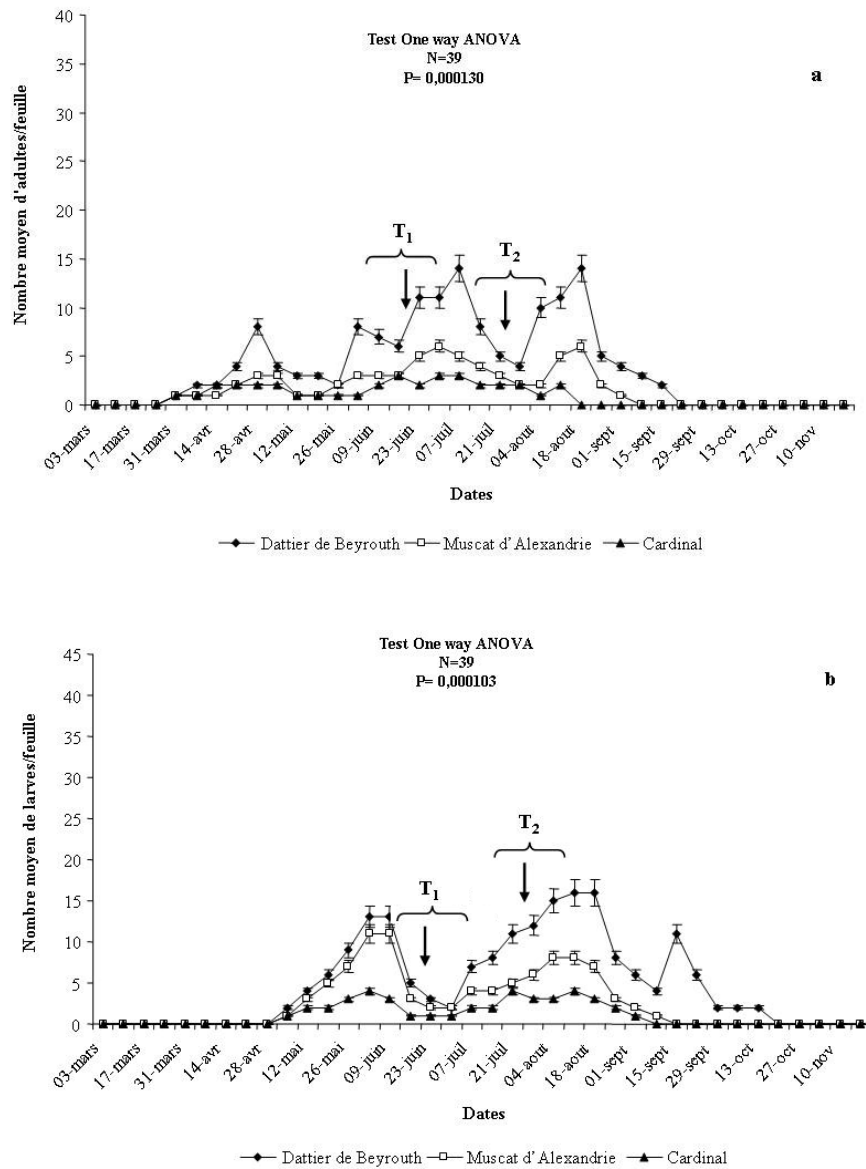


Figure 7. Fluctuations des populations (a : adultes, b : larvaires) de *Planococcus ficus* cochenille farineuse sur trois cépages de tables dans la Mitidja en 2008. T₁ et T₂ désignent les deux traitements insecticides effectués à base d'un régulateur de croissance le Flufénoxuron.

Dynamique saisonnière des populations de *Planococcus ficus* sur grappes

Nous avons appliqué le modèle général linéaire (G.L.M.), à l'étude de la dynamique saisonnière de ce ravageur sur grappes de raisins de manière à étudier l'influence de la phénologie de la grappe, particulièrement la véraison, sur les fluctuations de ces populations. Ce modèle G.L.M. permet d'étudier l'effet strict des différents facteurs sans faire intervenir les interactions entre facteurs, ce qui rend les statistiques robustes sachant que le nombre de données est limité à 72 (Tableau 2 et Figure 8). Des analyses de variances ont été appliquées à cette étude pour vérifier l'influence des variations mensuelles et annuelles sur cette dynamique en fonction des six cépages étudiés.

TABLEAU 2

Modèle G.L.M. Appliqué à la Dynamique des Cochenilles Farineuses sur Grappe (N=72)

Facteurs	Somme des carrés	d.d.l.	Carrés moyens	F-ratio	P
Années	179,028	2	89,014	90,302	0,000
Cépages	134,111	5	26,222	27,075	0,000
Mois	48,444	3	16,481	16,228	0,000
Var. intra	60,861	61	9,178	-	-

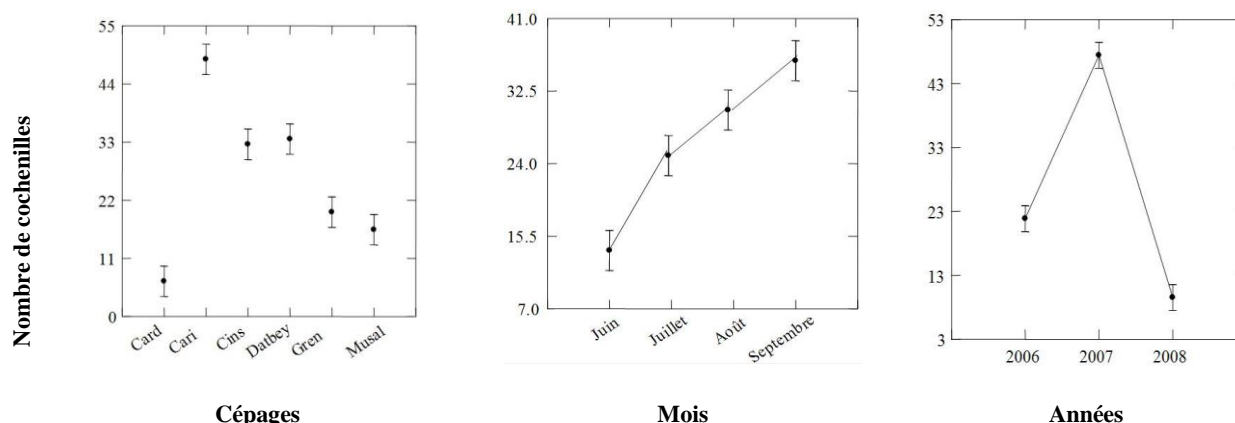


Figure 8. Dynamique saisonnière des populations de *Planococcus ficus* sur grappes au cours des campagnes viticoles 2006, 2007 et 2008 dans les vignobles de la Mitidja.

L'application du modèle G.L.M., nous permet d'observer que cette dynamique varie très significativement en fonction des cépages, des mois et des années ($P=0,000$). L'examen de la figure fait ressortir que le facteur cépage semble jouer un rôle important dans

l'ampleur des infestations au cours de la maturation des raisins, il en découle que le Carignan représente le cépage le plus infesté, suivi par le Dattier de Beyrouth et Cinsault, alors que le Grenache et Muscat d'Alexandrie présentent un degré d'infestation presque similaire. Le Cardinal est le moins infesté. Il ressort clairement que cette infestation évolue au cours de la maturation, est moins importante en juin, alors qu'elle atteint son maximum en septembre (Figures 8). De même cette infestation est d'autant plus marquée en 2007 par rapport à 2006, celle de 2008 y reste pratiquement insignifiante. Ceci est nettement visible sur le tableau 11 relatif à l'analyse de la variance de cette dynamique saisonnière. Ainsi la figure 9, montre que cette évolution est variable en fonction des années et des cépages avec ($P=0,0009$).

Sur cépages de cuves, cette évolution est d'autant plus importante sur Carignan, moyennement importante sur Cinsault et moyenne pour le Cinsault. En revanche sur cépage de table, elle est d'autant plus importante sur Dattier de Beyrouth, moyenne sur Muscat d'Alexandrie et reste faible chez le Cardinal. Cette dynamique semble être influencée par les années. Il en découle que l'année 2007 est la plus infestée ceci est valable pour l'ensemble des six cépages étudiés (Figures 9).

L'examen des variations mensuelles de cette dynamique variée d'une manière significative en fonction des mois et des cépages ($P=0,0000$; Tableau 3). Cette dernière est faible en juin et augmente au fur et à mesure pour atteindre un maximum en septembre. Les cépages les plus vulnérables sont ceux déjà décrits dans le paragraphe précédent. Par ailleurs la variance mois cépage n'est pas significative du fait que tous les cépages évoluent d'une manière différente en fonction des mois ($P=1$) (Tableau 3).

L'analyse des variances annuelles ($P=0,0001$), et mensuelles ($P=0,003$), montre que cette dynamique est hautement significative. Il ressort que cette dernière évolue en fonction des mois de juin jusqu'à septembre. L'interaction des mois par rapport aux années n'est pas significative ($P=0,684$; Tableau 5; Figure 11).

TABLEAU 3

Analyses de Variances de la Dynamique de *Planococcus ficus* sur Grappes en fonction des Cépages et des Années (N=72)

Facteurs	Somme des carrés	d.d.l.	Carrés moyens	F-ratio	P
Années	179,028	2	89,014	66,693	0,000
Cépages	134,111	5	26,222	19,996	0,000
Années* Cépages	36,806	10	3,681	2,701	0,009
Var. intra	72,5	54	1,327	-	-

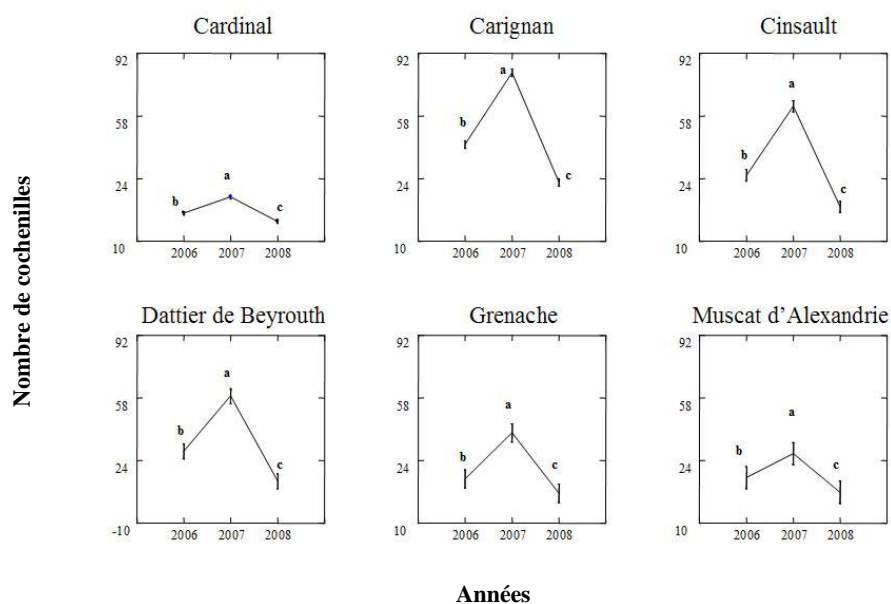


Figure 9. Variations saisonnière de la dynamique de *Planococcus ficus* sur les six cépages étudiés.

TABLEAU 4

Analyses de Variances de la Dynamique Mensuelle de *Planococcus ficus* sur Grappes en fonction des Cépages (N=72)

Facteurs	Somme des carrés	d.d.l.	Carrés moyens	F-ratio	P
Mois	482,444	3	16,481	3,352	0,000
Cépages	134,111	5	26,222	5,592	0,000
Mois* Cépages	91,222	15	60,748	0.127	1
Var. intra	23,667	48	48,222	-	-

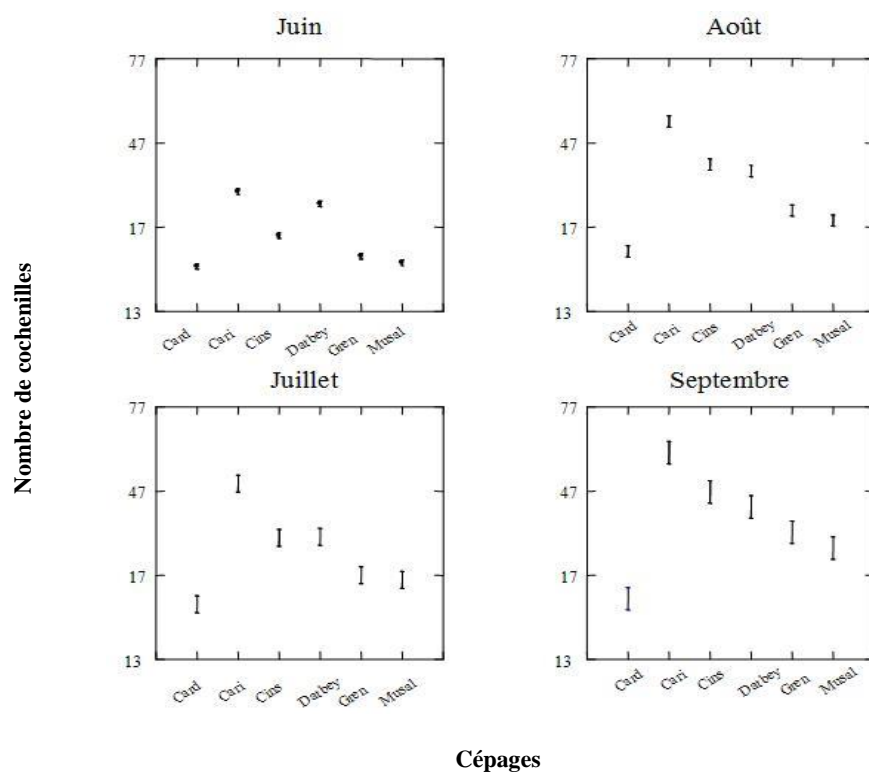


Figure 10. Variations mensuelle de la dynamique de *Planococcus ficus* sur les six cépages étudiés.

TABLEAU 5

Analyses de Variances de la Dynamique Mensuelle et Annuelles de *Planococcus ficus* sur Grappes (N=72)

Facteurs	Somme des carrés	d.d.l.	Carrés moyens	F-ratio	P
Mois	482,444	3	16,481	5,284	0,003
Années	179,028	2	89,014	2,405	0,000
Mois* Années	12,639	6	2,273	0,658	0,684
Var. intra	18,333	60	30,572	-	-

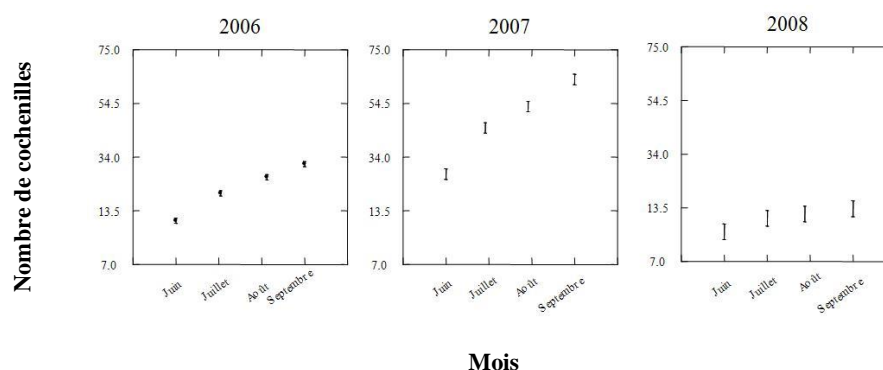


Figure 11. Variations mensuelles et annuelles de la dynamique de *Planococcus ficus* sur les six cépages étudiés.

CONCLUSION

La dynamique des populations de *Planococcus ficus* sur vignobles de la Mitidja, au cours 2006, 2007 et 2008, a révélé cinq pics de captures, correspondant à cinq générations pour l'ensemble des cépages étudiés. Ainsi les fluctuations des populations ont débuté avec l'arrivée du printemps quand les conditions climatiques sont favorables à leurs proliférations.

Pour l'ensemble des suivis, cette date coïncide généralement avec la fin mars voir début avril. L'examen annuel de cette dynamique a permis de montrer qu'en 2006, les populations adultes suivent une fluctuation similaire pour l'ensemble des cépages de cuve. Ces valeurs se rejoignent à celles des larves issues de ces générations. En revanche, une très forte infestation a marqué la campagne 2007, des effectifs très importants de larves ont été observés sur l'ensemble des cépages, qui est nettement visible pour les générations estivales (juillet, août et septembre). Cependant les fluctuations des populations adultes montrent cinq pics, leurs répartitions semblent être orientées pour certains cépages par rapport à d'autres particulièrement le Carignan. Mais leur distribution sur ces derniers suit le même profil. Le niveau des populations a fortement baissé en 2008, les effectifs des populations adultes et larvaires sont très faibles par rapport à l'année précédente, ou cinq pics ont été signalés. La diminution de ces effectifs peut être la cause des traitements d'hiver effectués par les huiles jaunes après les fortes contaminations de l'été 2007.

Bien que cette Pseudococcine soit présente dans tous les pays méditerranéens, le nombre de générations varie selon la durée de la saison chaude. Il peut aller de trois à huit générations annuelles (Panis, 1984) ; alors que Dellasus *et al.*, (1933) signalent quatre générations dans les vignobles de la Mitidja, au sein même de notre région d'étude (Bourkika et Ahmeur el Ain). Pour notre cas, une génération en plus a été observée. Ceci peut être expliqué par les changements climatiques au cours des 75 ans qui ont découlé. Les conditions climatiques ont subi des bouleversements ces dernières décennies, des périodes plus sèches sont observées (Daane *et al.*, 2002 ; Allal-Benfekih, 2006).

En Tunisie, Mansour *et al.*, (2009), signalent six vols pour *Planococcus ficus* et sept vols pour *Planococcus citri* sur vignobles du Cap Bon au nord du pays. Ruiz Castro (1943 et 1966) signale six générations particulièrement sur raisins de tables de la rive méditerranéenne Espagnole. En Italie, Duso (1990) observe seulement trois générations annuelles. Dans les vignobles d'Afrique du sud Kreigler (1954) signale six générations, alors que Walton *et al.*, (2004a) notent entre quatre à six générations. Par ailleurs sur vignobles californiens quatre à six générations ont pu être observées (Varela *et al.*, 2006). Cette différence peut être attribuée aux variations climatiques interannuelles, particulièrement celles des températures entre continents. L'influence des facteurs climatiques notamment les températures et le taux d'humidité relative exercent une très forte influence sur cet insecte (Sforza, 2000). Selon Dajoz, (1985), les facteurs écologiques agissent sur les êtres vivants en modifiant leurs taux de fécondité et de mortalité ainsi que sur les cycles de développement et par la suite sur les densités des populations. De son côté, Schvester (1956) *in* Biche et Sellami, (1999), confirme que la plante hôte intervient comme un véritable facteur écologique dont l'action se superpose à celle des facteurs climatiques.

D'autre part, les vents humides et les brises marines des zones littorales intensifient les attaques. De fortes infestations ont été signalées sur cépages de table «Muscat d'Alexandrie, Cardinal et Alphonse Lavallée» dans les vignobles du littoral de Tipaza et Cherrhell, ainsi que dans la collection ampélographique de l'I.T.A.F.V. dans la station de Benchicao à Médéa (Bounaceur *et al.*, non publié).

La dynamique saisonnière a été aussi suivie sur grappes de raisins par le modèle G.L.M. Ce dernier a permis de montrer qu'il existe des différences d'infestations mensuelles et annuelles hautement significatives pour l'ensemble des cépages étudiés ($P=0,000$). Le cépage Carignan est le plus infesté, suivi par le Cinsault et le Dattier de Beyrouth, le Grenache et le Muscat d'Alexandrie hébergent moins de cochenilles farineuses, alors que le Cardinal reste très peu infesté. Ceci est dû au fait que ce dernier étant considéré comme cépage précoce et à cette époque, il ne reste que quelques grappillons laissés sur cep ou l'appréciation des attaques reste insuffisante.

L'analyse de la variance appliquée à ce suivi montre que le facteur cépage est marqué par cette infestation. Ainsi, ces infestations varient d'une manière progressive au cours de la véraison, ils évoluent progressivement de juin pour atteindre leurs maximums en septembre ($P=0,000$). Par ailleurs cette analyse reste toujours significative au cours des années ($P=0,000$). Il ressort que le millésime 2007 est le plus infesté par ce ravageur. La littérature offre peu de données sur cet aspect de dynamique, il est admis que cette cochenille se développe avec de très fortes intensités dans les vignes vigoureuses, proches des bords, particulièrement sur des variétés tardives, à grappes serrées, ou compactes, taillées généralement court, ou les grappes sont en contact avec le bois (Lucas Espadas, 2002).

La dynamique globale de *Planococcus ficus* pour ses différents stades adultes et larvaires, montre une très haute significativité selon les trois facteurs étudiés, saisons, cépages et années. En effet le modèle G.L.M reflète des données relativement identiques pour l'ensemble des critères analysés, une très haute significativité est observée pour ces derniers ($P=0,000$). Ces populations sont d'autant plus abondantes sur vigne à partir de la fin mars et leurs effectifs augmentent au fil des saisons. Les cépages les plus touchés sont particulièrement le Carignan, Cinsault et Grenache pour les cépages de cuve et Dattier de

Beyrouth, Muscat d'Alexandrie et Cardinal pour les cépages de table étudiés. L'année 2007 reste la plus infestée par rapport à 2006 et 2008.

La répartition spatiale de la dynamique des populations évolue progressivement au cours du cycle phénologique de la vigne. Cinq pics ont été observés. En revanche, le suivi de cette dynamique sur grappes de raisin en phase d'infestation coïncidant avec le stade véraison montre des taux d'infestations relativement très élevés et ceci sur l'ensemble des cépages examinés.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur profonde gratitude à Mr Germain J.F., chercheur à L.N.P.V. de Montpellier ; Mme Matile-Ferrero D., pour la détermination des spécimens de cochenilles. Nous tenons à exprimer nos remerciements envers Pr Djazouli Z pour son aide pour les analyses statistiques.

RÉFÉRENCES

- Allal-Benfekih, L. 2006. Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques. Thèse de Doctorat ENSA, Alger, 140 p.
- Bastide, A. 1989. *Méthodologie d'échantillonnage sur terrain sur terrain*. Ed Masson. Paris, 280p.
- Ben-Dov, Y. 1994. A Systematic catalogue of the mealybugs of the world (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Intercept limited, Andover, UK, 686p.
- Biche, M., Sellami, M. 1999. Etude de quelques variations biologiques possibles chez *Parlatoria oleae* Colvée (Hemiptera, Diaspididae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 3(104): 287-292.
- Bounaceur F. & Doumandji-Mitiche B., 2009. Premières Données sur *Jacobiasca lybica* (Bergerin & Zanon) (Homoptera, Jassidae) sur vigne en Algérie. *EJSR*, 33(2): 234-248.
- Daane, K.M., Malakar-Kuenen, R., Guillen, M., Bentley, W.J.B., Bianchi, M., Gonzalez, D. 2002. Abiotic and biotic refuges hamper biological control of mealybug pests in California vineyards. 389-398. *Proceedings of the First International Symposium on Biological Control of Arthropods* (R Van Driesch, ed) US Dep. Agric-Forest Service Publ. FHTET-3055. January 14-18.
- De Borbon, C.M., Gracia, O., Gomez Talquenca, G.S. 2004. Mealybugs and grapevine leafroll-associated virus 3 in vineyards of Mendoza, Argentina. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55: 283-285.
- Delbac, L. 2000. Epidémiologie de la flavescence dorée de la vigne, détection du phytoplasme et dynamique des *Scaphoideus titanus* (Ball) en Gironde. Mémoire d'Ingénieur en Travaux Agricoles, ENITA de Bordeaux, 60p.
- Dellatus, M., Lepigre, A., Pasquier, R. 1933. *Les ennemis de la vigne en Algérie et les moyens pratiques de les combattre. Les parasites animaux*. Tome I. Imprimerie Jule Carbonel, Alger, 249p.

- Duso, C. 1990. Indagini bioecologiche su *Planococcus ficus* (Sign) nel Veneto (Indigenous bioecology of *Planococcus ficus* (Sign) in the Veneto region). *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri'*, 46: 3-20.
- Frontier, S. 1983. *Stratégie d'échantillonnage en écologie*. Ed. Masson, Paris et Les Presses de l'Université de Laval, Québec, 494 p.
- Galet, P. 1982. Les maladies et les parasites de la vigne. Tome II: Les parasites animaux. Imprimerie du Paysan du midi, Montpellier, 1004p.
- Kreigler, P.J. 1954. Bydrae tot die kennis van *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera : Pseudococcidae) (in Afrikaans). Thesis, Stellenbosch University Private Bag X1, 7602 Matieland (Stellenbosch). South Africa, 142p.
- Lucas Espadas, A. 2002. Compartimento de melazo (*Pseudococcus citri* Risso) en uva de mesa en la Region de Murcia. Alternativas de control biológico. *Phytoma-Espana*, 138: 28-36.
- Mansour, R., Grissa-Lebdi, K., La Torre, I., Zappala, L., Russo, A. 2009. Preliminary Study in Two Vineyards of the Cap-Bon Region (Tunisia). *Tunisian Journal of Plant Protection*, 4: 185-196.
- Miller, D.R., Miller, G.L., Hodges, G.S., Davidson, J.A. 2005. Introduced scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of the United States and their impact on U.S. agriculture. *Proceeding of the Entomological Society of Washington*, 107: 123-158.
- Mutin, G. 1977. La Mitidja décolonisation et espèces géographiques. Ed. OPU, Alger, 607p.
- Panis, A. 1984. Les cochenilles des vignobles atteints : inventaire. *Vititechnique*, 75 : 22-24.
- Ruiz Castro, A. 1943. Dos tiflocidos nuevos en Espana que atacan a la vid y al pimentio. *Bol. Pat.Veg.Ent. Agraria*, 12: 143-189.
- Ruiz Castro, A. 1966. *Plagas y enfermedades de la vida*. I.N.I.A. Madrid, 250p.
- Sforza, R. 2000. *Cochenilles sur la vigne : Bio-éthologie, impact agronomique, lutte et prophylaxie*. Pages 130-147. In : *Les ravageurs de la vigne*. J. Stockel. Editions Féret. Bordeaux France, 231p.
- Sforza, R., Kirk, A., Jones, W.A. 2005. Results of foreign exploration for natural ennemis of *Planococcus ficus* (Hom: Pseudococcidae), a new invasive mealybug in California vineyards. AFPP-7^{ème} Conférence Internationale sur les ravageurs en Agriculture, Montpellier 26 et 27 Octobre, 8p.
- Varela, L.G., Rhonda, J., Battanay, S.M., Bentley, W. 2006. Grape, Obscure, or Vine. Which mealybug is it, why should you care? *Pratical Winery & Vineyard*. P.W January/February: 1-6.
- Walton, V.M., Pringle, K.L. 2004. Vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae), a Key Pest in South African vineyards. A Review. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 25(2): 54-62.
- Walton, V.M., Daane, K.M., Pringle, K.L. 2004. Monitoring *Planococcus ficus* in South African vineyard with sex pheromone-baited traps. *Crop Protection*, 23: 1089-1096.