

Biologie des ravageurs du genre *Baris* (Coleoptera : Curculionidae) inféodés à la culture du colza dans la zone du Saïs

Lahmer M.¹, Benjelloun N.¹, Benbouazza A.¹, Sekkat A.² et Brunel E.³

¹INRA, Laboratoire de Zoologie, Meknès, Maroc

²ENA, Chaire de Zoologie, Meknès, Maroc

³INRA, Laboratoire de Zoologie, BP 29 35653, Le Rheu, Cedex, France

Résumé

L'introduction de nouvelles variétés de colza (00), *Brassica napus* var. *Oleifera*, exemptes d'acide érucique et à faible teneur glucosinolates, a suscité de la part de nombreux agriculteurs un certain vif intérêt pour cette oléagineuse dans la région du Saïs, puisque les surfaces emblavées sont passées de 630 ha en 1987 à 1240 ha en 1994, soit un accroissement de 100 % environ.

Cette extension rapide des surfaces de colza s'est accompagnée malheureusement d'une multiplication de certains ravageurs dont notamment le groupe *Baris* constitué essentiellement de deux espèces : *B. coerulescens* et *B. quadraticollis* qui, par le biais de leurs larves provoquant des galeries racinaires, sont responsables des pertes de rendement surtout en cas de pullulation précoce.

Des observations au champ et en conditions contrôlées, réalisées sur ces deux espèces au cours de la campagne 1994-95, ont permis d'apporter des informations de base très utiles sur leur biologie, leur comportement ainsi que sur leur nuisibilité respectives vis-à-vis de la culture de colza.

Pour le recensement et le suivi des populations *Baris* spp. en plein champ, nous avons adopté deux techniques d'échantillonnages complémentaires : Le piégeage puis les prélèvements périodiques d'échantillons de plantes et de volume de sol avoisinant.

Les résultats obtenus sur les deux espèces permettent de dresser des points de similitude et des points de différence, du moins au niveau de la bio-écologie.

Parmi les points de ressemblance, les deux espèces présentent une génération annuelle, une hibernation à l'état adulte en diapause reproductrice et un développement larvaire de type endogène, comportant 4 stades pour chacune des deux espèces.

Et, parmi les points de différence, pour *B. coerulescens*, la nymphose et la formation des adultes se déroulent dans le pivot racinaire de la plante attaquée, alors que pour *B. quadraticollis*,

Et, parmi les points de différence, pour B. coerulescens, la nymphose et la formation des adultes se déroulent dans le pivot racinaire de la plante attaquée, alors que pour B. quadraticollis, ces deux stades se font dans le sol, loin de la racine. En outre, les densités de populations de B. quadraticollis paraissent plus importantes que celles de B. coerulescens.

Mots clés : *B. coerulescens*, *B. quadraticollis*, colza, *Brassica napus* var. *oleifera*, échantillonnage, biologie, nuisibilité

Abstract : Biology of Baris pest (Coleptera: Curculionidae) affected oil rapese crops in Saïs area

The new variety introduction of rape (00), Brassica napus var. Oleifera, exempt of acid erucique and content weak in glucosinolates, has aroused on the part of numerous farmers a certain vivid interest for this oil plant in the region of the Saïs, since surfaces emblave are past from 630 ha in 1987 to 1240 in 1994, that is an increase of 100 % approximately.

This rapid surface extension of rape has been accompanied unfortunately by a surgence of some pest whose notably the Baris group constituted essentially of two species: B. coerulescens and B. quadraticollis that by means of their larvas making bores on roots, are responsible losses of output especially in case of early outbreak.

Observations to the field and in a green house, realised in the two species in the course of the campaign 1994-95, have allowed to bring information of very useful basis on their biology, their behavior as well on their damage on the crop of the rape.

For the census and following Baris spp. population in full field, we have adopted two complementary techniques of sampling : The color trapping and periodic sampling of plant and volume of soil surrounding it.

Results obtained on the two species allow to show points of sameness and points of difference, the less to the level of the bio-ecology.

Among points of resemblance, the two species present an annual generation, a wintering to the adult which states in diapause reproductive and a larva development with type underground, comprising 4 instars for each of the two species.

And among points of difference, for B. coerulescens, the nymphose and adults forming unfold in the pivot of root of plant attacked, while for B. quadraticollis, these two instars are made in the ground, far from the root. In addition, densities of population of B. quadraticollis appear more important than those B. coerulescens.

Keys words : *B. coerulescens*, *B. quadraticollis*, rape, *Brassica napus* var. *oleifera*, sampling biology, ecology, damage.

ملخص : بيولوجيا حشرة من نوع (Coléoptera : Curculionidae) المسلطة على زراعة السلجم في منطقة الساييس

احمر م.1، بنجلون ن.1، بنبوعزة ع.1، سقاط أ.2 و برينيل إ.3

¹ مختبر الحشرات المركز الجهوي للبحوث الزراعي، مناس، المغرب

² مختبر الحشرات، المدرسة الوطنية للفلاحة، مكناس، المغرب

³ INRAF، رين، فرنسا

إن إدخال أصناف جديدة من زراعة "السلجم" *Brassica napus var. oleifera* (oo) التي تتم بعدم احتوائها على حامض "الأورسيك" بالإضافة إلى وجود نسبة ضعيفة جدا من مواد الكبريت "الكليكوزنولات" دفع بكثير من الفلاحين إلى الإهتمام بهذه النبتة الزيتية في منطقة ساييس وبالتالي ارتفعت الأراضي المخصصة لزراعتها من 630 هكتار سنة 1987 إلى 1240 سنة 1994 أي بنسبة ارتفاع 100 %.

لكن الملاحظ أن اتساع هذه المساحة صاحبه نمو عدد من الحشرات المضرّة لهذا النبات خصوصا ما يعرف ب "مجموعة" *Baris* المتكونة أساسا من صنفين هما *B. quadratocollis* و *B. Coeruleascens* اللذين بواسطة اليرقات يسببان تقويا في عروق النبتة مما يؤدي إلى ضياع في الإنتاج خصوصا في حالة تكاثر الحشرة. إن الملاحظات التي أجريت سواء في البيوت الزجاجية أو في الحقل على النوعين السالفي الذكر خلال موسم 94-1995، ساعدت على كسب معلومات أساسية وجد مهمة حول البيولوجيا والسلوك وكذلك الضرر الذي يلحقانه بزراعة "السلجم".

من أجل إحصاء وتتبع حشرات *Baris* في الحقل، إلتجأنا إلى طريقتين متكاملتين لأخذ العينات : المصيد اللوني والإقتطاف الزمني لعينات من نبات السلجم وكذا حجم التربة المحيطة بها.

ومن أهم النتائج نذكر على الخصوص ما يلي : من الناحية البيولوجية، يحمل صنف "الباريس" عدة نقط تشابه : وجود جيل سنوي واحد، فترة الراحة البيولوجية تتم في طور البالغين، تطور اليرقات يتم داخل جذور نبات "السلجم" ويمر بعدد متشابه من الأطوار. كذلك يحمل صنف حشرة الباريس عدة نقط إختلاف.

بالنسبة ل *B.coeruleascens* فإن الخدرة وتكوين البالغين يتم بقلب الجذر الرئيسي بنة "السلجم" بينما عند *B.quadratocollis* نلاحظ أن هذه الأطوار تتم في التربة بمعزل عن النبتة، كذلك لاحظنا أن عدد حشرات *B.quadratocollis* يفوق نوعا ما الصنف الآخر.

الكلمات المفتاحية : *B.coeruleascens*, *B.quadratocollis*, السلجم، *Brassica napus var. oleifera* (oo)، الإقتطاف الزمني

لعينات نباتية، البيولوجيا، الإكولوجيا، الضرر

Introduction

Le colza a été récemment introduit au Maroc (1981-1982) et a connu un certain essor tant par l'augmentation des surfaces cultivées, de 235 ha en 1981-1982 à 2240 ha en 1993-1994, que par l'amélioration des rendements : 5,3 qx/ha en 1982 à 10,7 qx/ha en 1995 (Anonyme, 1995). Ces surfaces et ces rendements sont cependant loin d'atteindre les 800000 ha et les 30 qx/ha obtenus en France (Anonyme, 1992). Bien que d'introduction récente au Maroc, le colza n'échappe malheureusement pas à l'action déprédatrice de la part de nombreuses espèces de ravageurs qui, naturellement, proviennent d'autres crucifères cultivées ou sauvages.

Lahmer et al. (1992) ont étudié l'entomocénose nuisible au colza et identifié dix espèces de coléoptère, trois espèces d'*Aphides* et deux de *cécidomyies*. Les espèces de Coléoptères appartiennent en majorité à la famille des Curculionidés dont le genre *Baris* reconnu comme nuisible au colza en Europe depuis les années 1950 (Jourdeuil, 1960 ; Hoffman, 1963 ; Koubaiti, 1992).

Au Maroc, dans la région du Saïs, les échantillons de plantes infestées peuvent contenir jusqu'à 15 larves de *Baris spp.* par pied (Lahmer et al., 1992). En France, dans la région du Poitou - Charente, les attaques de *Baris coerulescens* Scop. ont pris de l'ampleur depuis quelques années à telle enseigne que les taux d'infestation oscille parfois autour de 100 % et que le nombre moyen de larves par pied atteint très souvent 10 individus (Koubaiti, 1992).

Alors qu'en France et dans d'autres pays européens, la biologie de ces Curculionidés, (dont *B. coerulescens*), a déjà été étudiée (Jourdeuil, 1960 ; Hoffman, 1963 ; Koubaiti, 1992), au Maroc, mis à part les observations préliminaires réalisées par Lahmer et al. (1992), aucune étude à notre connaissance n'a été entreprise jusqu'ici sur ces ravageurs.

Dans le contexte marocain, et compte tenu du fait que le développement du colza paraît étroitement tributaire du contrôle de ses ennemis et plus particulièrement du groupe des *Baris*, la connaissance de la biologie de ces ravageurs constitue le préalable indispensable pour élaborer une stratégie de lutte efficace et rationnelle.

Ainsi les principaux objectifs visés à travers cette étude sont :

- la définition du cycle évolutif des espèces constituant le complexe *Baris*,
- l'examen de certains aspects relevant de la dynamique des populations de *Baris*,
- l'importance des attaques du complexe *Baris* et leur incidence sur les rendements.

Matériel et méthodes

Localisation des essais

Les travaux ont été réalisés sur le domaine " Kharouba " situé aux environs de Meknès dont les coordonnées géographiques sont de 33°53' latitude Nord, 5°32' longitude Ouest ; l'altitude est de 530 m environ.

La région appartient à l'étage climatique semi-aride à hiver pluvieux et tempéré avec un été chaud et sec (Sauvage, 1963).

Ce milieu est caractérisé par l'irrégularité des pluies au cours de l'année et d'une année à l'autre, par la présence de gelées et de brouillards en hiver et du chergui qui est un vent violent, en été.

La parcelle principale (dite PB), où l'essentiel de notre étude a été réalisé, se trouve entourée par une végétation spontanée de mauvaises herbes constituée de crucifères sauvages telles que *Raphanus sp.*, *Diploaxis sp.* et *Sinapis arvensis*, etc. qui sont localisées en particulier sur les bordures de la parcelle, au Nord Ouest une parcelle de colza non développée en raison de la sécheresse, à l'Est un champ de blé et des haies constituées de cyprès et d'eucalyptus qui séparent le colza des autres parcelles. Cet " agrosystème " a l'intérêt d'associer des plantes hôtes pour le complexe Baris d'une part et de posséder également des sites d'hivernation pour ce dernier ainsi que pour d'autres ravageurs nuisibles à la culture du colza d'autre part.

Cette parcelle d'une superficie de l'ordre de 0,2 ha (1 % de la parcelle P12) se caractérise par un sol de type argilo-calcaire dont la pente est très faible.

Le semis a été mis en place le 26 octobre 1994 après un labour moyen effectué fin septembre, suivi d'un plow master et d'un cover crop exécutés durant le mois d'octobre. La variété utilisée est la variété danoise " optima ". Pour remédier à la sécheresse, une irrigation d'appoint fut apportée le 27 - 12 - 94. Enfin la récolte a été effectuée le 28 - 05 - 95.

Les autres techniques habituellement exécutées chaque année (désherbage, traitement chimique ... etc.) n'ont pas eu lieu en raison de la sécheresse prolongée.

Pour compléter l'étude, nous avons étendu les observations à une petite parcelle éloignée d'environ 1 km de la parcelle PB. Cette petite parcelle, dite PA, comprend des petites bandes de 20 m² chacune semées à différentes dates (les 10, 20 et 26 octobre 1994), pour déterminer la date optimale de semis. Elle a permis d'effectuer des observations sur l'apparition et l'activité des adultes de *Baris*, surtout pour les dates précoces.

Inventaire de plantes hôtes de *Baris spp.*

Des prospections ont été effectuées aux alentours et dans le domaine " Kharouba " afin de dresser la liste des plantes hôtes susceptibles d'être attaquées par les *Baris*. Seules les plantes à proximité desquelles on a trouvé des adultes et sur lesquelles on a observé les œufs et les stades larvaires ont été retenues comme plantes - hôtes. Il s'agissait uniquement de *Diploaxis sp.*, de *Sinapis arvensis* et de *Raphanus raphanistrum*. L'identification de ces plantes a été assurée par Hamal, malherbologiste à l'INRA de Meknès.

Entomofaune nuisible à la culture du colza

Parallèlement aux observations menées sur le complexe Baris, nos investigations ont été étendues aux autres ravageurs du colza recueillis au fur et à mesure de la récupération des insectes des 4 pièges installés dans les parcelles d'études, du dépouillement des échantillons pré-

levés périodiquement ou tout simplement des observations effectuées in situ. Ceci dans le but de compléter l'inventaire précédemment établi par Lahmer et al. (1992).

L'identification des insectes a été réalisée en consultant les ouvrages de Balachowsky (1964) pour les Coléoptères et les Lépidoptères et de Séguy pour les Diptères.

Méthodes d'étude des populations de *Baris*

Adultes

Estimation des adultes par piégeage aérien

Bien que la littérature ne fournissant aucune technique pour recenser et suivre l'activité des adultes de *Baris* dans un champ, le CETIOM (Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains), en France, préconise l'usage d'un type de piège qui présente les caractéristiques suivantes :

- Ce sont des cuvettes jaune de 26 cm de diamètre et de 10 cm de hauteur rempli au 2/3 d'eau à laquelle est additionnée un détergent qui dissout la cutine cireuse des insectes et favorise leur noyade.
- Le piège est fixé à un support et un dispositif de réglage amovible permet de le maintenir au niveau de la hauteur de la végétation.

Deux pièges ont été installés dans chacune des parcelles d'étude (PA et PB) loin des bordures du champ, avec un espacement entre pièges d'au moins 10 m. Les relevés se faisaient deux fois par semaine du 26 janvier 1995 au 5 mai 1995.

Les insectes récupérés au niveau de chaque piège sont triés au laboratoire et les *Baris* sont identifiés et dénombrés.

Estimation des densités d'adultes dans le sol

Selon Sherrod et al. (1982) et Koubaiti (1992) la méthode la plus fiable pour estimer la densité des *Baris* est le prélèvement des échantillons de terre et l'extraction des insectes entourant la plante. La technique consiste à effectuer les prélèvements avec une bêche dans la parcelle de colza sur un volume de terre de 12 cm de long, 10 cm de large et environ 15 cm de profondeur. 5 échantillons sont prélevés sur les lignes de semis sur une diagonale de la parcelle et à l'écart des bordures, d'une façon aléatoire. Le sol et les racines contenus dans ce volume sont mis dans des sachets en plastique et ramenés au laboratoire.

Au laboratoire, la technique d'extraction par flotation des *Baris* consiste à laisser tremper l'échantillon dans de l'eau en agitant de temps à autre. Après décantation, les *Baris* sont récupérés dans les débris végétaux qui surnagent.

Un dernier sondage sur chaumes de colza a été effectué le 14 juillet 1995 après la récolte afin de savoir si les *Baris* restent sur place ou quittent ces chaumes pour aller se réfugier et s'alimenter ailleurs.

Dissection d'adultes pour examen de leurs organes reproducteurs

Des mâles et des femelles provenant des pièges et des prélèvements de sol ont été disséqués régulièrement pour suivre l'évolution des organes génitaux. La dissection a lieu dans du liquide physiologique de Ringer (composé de NaCl : 7,5 g ; CaCl : 0,2 g ; NaHCO₃ : 0,2 g ; H₂O : 100 cl). L'appareil génital est coloré par l'addition d'une goutte de vert de méthyl ; après rinçage à l'alcool à 70 °C, il est monté entre lame et lamelle pour des observations à la loupe binoculaire.

Les femelles qui ont des ovaires au moins au stade III (ovaires développés) sont considérés comme des femelles matures.

Estimation du parasitisme des adultes dû aux nématodes

Le nombre des adultes parasités par les nématodes est également noté lors de l'examen de la cavité générale des individus disséqués. En effet les nématodes adultes se libèrent facilement de l'abdomen de l'insecte et s'observent très facilement à la loupe binoculaire.

Stades juvéniles

L'évolution des stades juvéniles dans les conditions naturelles a été suivi à partir du 9 février 1995 sur une vingtaine de plantes échantillonnées régulièrement deux fois par semaine dans la parcelle de colza, comme cela a été réalisé par Koubaiti (1992).

L'échantillonnage est effectué au hasard, en parcourant la parcelle de colza sur une double diagonale afin de toucher tous les rangs de semis.

Une fois prélevés au champ, les pivots racinaires sont mis dans des sachets en plastique puis ramenés au laboratoire pour dépouillement.

Lors de chaque prélèvement, les pivots sont soigneusement disséqués à l'aide d'un scalpel. Les différents stades (œufs, larves, nymphes et adultes) sont dénombrés puis notés. Les échantillons en attente d'être examinés sont conservés dans un réfrigérateur. La différenciation des stades larvaires du complexe Baris, souvent en mélange, est réalisé à partir des valeurs en micromètre de la taille mesurée par Koubaiti (1992) : L1 = 318,55 ± 2,65 ; L2 = 484,28 ± 4,39 ; L3 = 751,86 ± 3,72 et L4 = 1120,32 ± 1,78.

Parallèlement, nous avons également prélevé régulièrement une dizaine d'échantillons aussi bien sur les bordures de la parcelle de colza que sur les crucifères spontanées.

Elevage des larves et des nymphes

Les stades juvéniles (larves et nymphes) recueillis de l'échantillonnage périodique sont mis en élevage au laboratoire pour, d'une part, procéder à leur identification et, d'autre part, détecter d'éventuels parasites.

N'ayant pas de référence bibliographiques sur les techniques d'élevage spécifiques aux larves de Baris, nous avons mis les larves et les nymphes dans des boîtes d'élevage en plastique, grillagées au niveau de la partie supérieure de façon à permettre la circulation de l'air. Le fond des

boites contient du terreau sur une épaisseur de 2 cm, il est régulièrement humidifié de façon à empêcher la dessiccation des insectes. Les larves sont alimentées de fragments racinaires et ce jusqu'à l'obtention des nymphes.

Résultats

Entomofaune rencontrée sur le colza

Le tableau 1 dresse la liste des espèces rencontrées tout au long de nos observations sur les parcelles PA et PB accompagnée de la période de présence, le stade phénologique présentant le plus de dégâts et l'importance relative entre les différents groupes.

On constate une apparition chronologique des espèces nuisibles en fonction du stade phénologique, c'est à dire que chaque organe de la plante abrite une ou plusieurs espèces à un moment donné. C'est ainsi que depuis la levée jusqu'à la maturation des siliques, nous avons relevé la présence et l'action déprédatrice des espèces suivantes :

□ Au stade rosette - montaison, ce sont les chenilles de *Pieris brassicae* L. (Lépidoptères : Pieridés) qui furent observées sur quelques pieds de colza entraînant leur défoliation. Parallèlement à ces observations, on a remarqué la présence de *Delia radicum* L. (Diptère : Anthomyiidés) creusant des galeries au niveau de la partie supérieure de la racine. De même, on a noté la présence de larves de *Ceuthorrhynchus* (*C. quadridens* Panz., *C. picitarsis* Gyll., *C. assimilis* Payk.) forant des galeries à l'intérieur des tiges de colza. Ensuite, des adultes de *Baris* (*B. coerulea* Scop., *B. quadratocollis* Boh., *B. cuprirostris* F.) furent observés sous le couvert végétal au niveau du collet.

□ Au stade bouton séparés, ce sont les Méligèthes (*M. aeneus* F., *M. viridescens* F.) qui arrivèrent sur la culture en dévorant les boutons floraux pour se nourrir de pollen.

□ Aux stades floraison et formation des siliques, plusieurs colonies du puceron *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptères) sont observées, entraînant l'avortement des fleurs. Parallèlement, sur le pivot racinaire, des galeries du complexe *Baris* et du genre *Lixus* sont notées.

L'importance relative des espèces est exprimée par une échelle basée non seulement sur l'abondance numérique mais aussi sur l'incidence que les dégâts ont sur le rendement, elle permet de donner une idée de l'importance de chaque espèce (ou groupe d'espèces) par rapport aux autres inféodant la plante. Il ressort de cette échelle, que le complexe *Baris* par ses dégâts racinaires et le puceron *B. brassicae* du fait de sa forte pullulation (plusieurs colonies de pucerons au niveau des fétilles et des inflorescences) sont les ravageurs qui ont engendré le plus de préjudice au développement de la plante dans les parcelles suivies.

Soulignons enfin que deux espèces sont signalées pour la première fois sur colza, il s'agit des chenilles du Lépidoptère *P. brassicae* et des larves d'un coléoptère du genre *Lixus* s'attaquant respectivement aux feuilles et collet de la plante. L'identification de cette dernière espèce de Coléoptère est en cours de confirmation.

Tableau 1. Liste des espèces rencontrées dans les pièges et dans les échantillons sur le domaine de " Kharouba " en 1995

Espèces identifiées	Organes attaqués	Période de présence	Stade phénologique	Importance relative
<i>Phyllotreta spp.</i>	Feuilles cotylédonnaires	janvier	levée	++
<i>Pieris brassicae</i>	feuilles	20/2 au 24/6	rosette - montaison	++
<i>Delia radicum</i>	collet et racine	Février	montaison	+
<i>Baris coerulescens</i>	collet et racine	6/2 au 17/4	formation siliques	+++
<i>B. quadraticollis</i>				
<i>B. cuprirostris</i>				
<i>Ceuthorrhynchus quadridens</i>	tiges	6/2 au 17/4	rosette	+
<i>C. picitarsis</i>	tiges	6/2 au 17/4	rosette	+
<i>C. assimilis</i>	siliques	6/2 au 17/4	formation siliques	+
<i>Meligethes aeneus</i>	boutons floraux	6/2 au 5/5	boutons séparés	+
<i>M. iridescens</i>	et fleurs			
<i>Brevicoryne brassicae</i>	tiges	30/1 au 23/3	floraison	+++
			formation siliques	
<i>Lixus sp.</i>	Tiges et racines	-	formation siliques	+

+++ = Forte abondance, ++ = Importance moyenne, + = Faible importance

Entomofaune rencontrée sur crucifères sauvages

Les prélèvements d'échantillons de plants de crucifères sauvages et leur dépouillement ont permis de relever de nombreuses espèces nuisibles notamment celles appartenant au complexe *Baris*. Seules 3 espèces de crucifères se sont révélées attaquées par le genre *Baris* (fig. 2). D'autre part, parmi les espèces d'insectes rencontrées sur les crucifères sauvages, il y a lieu de citer :

- Les larves de mouche du chou : *D. radicum*
- Les altises : *Phyllotreta spp.*
- Les adultes et les larves de *B. coerulescens* et de *B. quadraticollis*

Le tableau 2 montre la diversité des plantes hôtes de *Baris*. Du fait du nombre assez important d'œufs, on peut dire que ces plantes constituent un grand réservoir des *Baris spp.* puisqu'elles sont présentes presque toute l'année.

Dynamique des populations de *Baris spp.*

Activité des adultes de *Baris spp.*

Il n'a pas été possible de localiser les sites d'hivernation des adultes de *Baris* dans l'environnement proche de nos parcelles d'étude et ce malgré de nombreuses prospections faites au cours de l'automne et le début de l'hiver dans les bois et les plantes de crucifères sauvages.

Apparition

C'est vers la fin du mois de janvier 1995, dans les environs des parcelles d'étude, sur des plantes spontanées de crucifères (*Diplotaxis sp.*) que le premier adulte de Baris fut noté, alors que dans les pièges, la présence de ces insectes ne fut enregistré que vers le 6 du mois de février. Il s'agissait de l'espèce *B. coerulescens*.

Tableau 2. Liste des espèces de crucifères spontanées hôtes de Baris sur le domaine de " Kharouba " en 1995

Espèces	Nb. max. d'œufs de Baris/plante	Dates des observations	Nb. max. de larves de Baris /plante	Dates des observation
Diplotaxis sp ;	6	24/3	4	29/4
Sinapis arvensis	4	24/3	3	17/4
Raphanus raphanistrum	9	31/3	8	29/4

Evolution des effectifs d'adultes capturés dans les pièges

Les deux espèces sont très peu capturés dans les pièges, les effectifs ont rarement dépassé 3 individus par date de relevé. Les premiers adultes capturés de *B. coerulescens* dans les parcelles PA et PB ont eu lieu respectivement le 6 et le 23 février. Ce décalage d'apparition des adultes dans le temps semble dû au décalage phénologique dans les deux sites du colza puis, on assiste à des fluctuations d'effectifs d'adultes capturés avec des pics vers les 4 avril et 5 mai respectivement dans les parcelles PA et PB. Dans la parcelle PA, les effectifs capturés furent très faibles. Notons que les captures les plus élevées correspondent aux journées chaudes et ensoleillées.

Les premiers adultes capturés de *B. quadraticollis* dans les parcelles PB et PA ont lieu respectivement le 23 février et le 9 mars. Cet insecte fut actif de la fin du mois de février jusqu'à la fin du mois d'avril, avec un maximum vers la mi-mars dans les deux parcelles.

A l'instar de *B. coerulescens*, le vol de *B. quadraticollis* semble dépendre de la température. En effet, les captures ne sont effectives que lorsque la température maximale de l'air dépasse 15 °C.

Par ailleurs, il convient de signaler que le suivi du piégeage fut arrêté juste après la récolte du colza, et de ce fait, le devenir des adultes de la première génération, notamment les périodes de sortie, n'a pas été déterminé.

Evolution de la densité des adultes dans le sol

L'évolution de la densité moyenne d'adultes au m² de *B. coerulescens* et de *B. quadraticollis* est présentée dans la figure 1.

On observe une phase d'augmentation graduelle de la densité des effectifs de *B. coerulescens* du début du mois de février jusqu'à la fin du mois de mars avec une chute vers la fin du mois de février. La densité des adultes accuse ensuite une baisse rapide pour s'annuler pratiquement une semaine plus tard.

Cette même figure montre une variation de densité d'adultes de *B. quadraticollis* entre le 9 février et le 11 avril. On constate à peu près la même allure de la courbe que chez *B. coerulescens*. Toutefois, les densités d'adultes de *B. quadraticollis* sont 5 à 6 fois plus importantes.

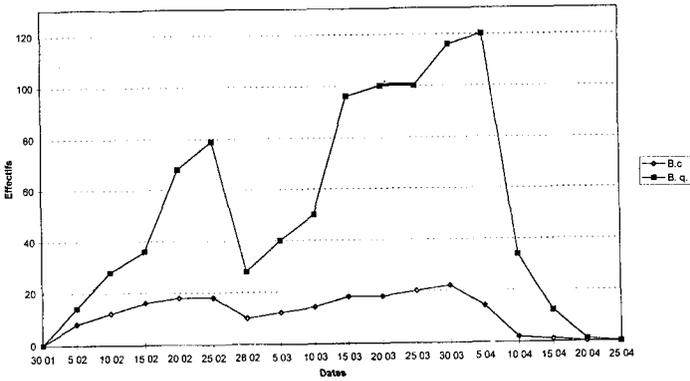


Figure 1. Evolution comparée de la densité des adultes de *B.coerulescens* et *B.quadraticollis* dan la parcelle B. (Dom. Kharouba)

Analyse des effectifs comparés des espèces de *Baris* dans le piège et dans le sol

Les figures 2 et 3 montrent l'évolution comparative des effectifs cumulés chez les deux espèces de *Baris* dans les pièges et par prélèvement du sol. Dans les pièges, les effectifs cumulés évoluent de façon à peu près comparable jusqu'à la fin avril, les effectifs de *B. coerulescens* continuent d'augmenter. Dans le sol, les effectifs de *B. quadraticollis* sont nettement supérieurs et augmentent jusqu'au début du mois d'avril.

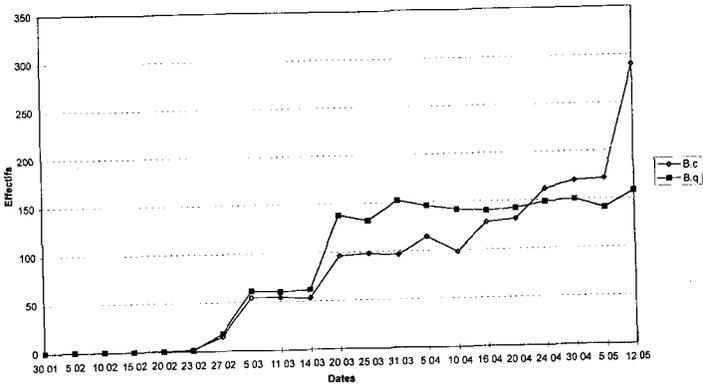


Figure 2. Evolution comparée des effectifs capturés aux pièges jaunes de *Baris spp.* dans la parcelle B(Dom. Kharouba, 1995)

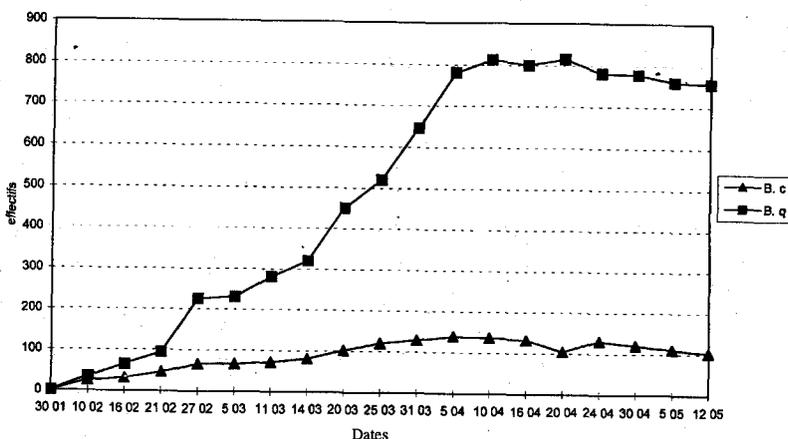


Figure 3. Evolution comparée des effectifs prélevés du sol de *Baris* spp. dans la parcelle B (Dom. Kharouba, 1995)

Dissection des adultes pour examen de leurs organes reproducteurs

La dissection de la totalité des individus de *Baris* spp (106 pour *B. quadraticollis* et 23 pour *B. coerulescens*) durant la période s'étalant de la première décade du mois de février à la fin du mois de mai montrent que :

- la structure des organes reproducteurs mâle et femelle des deux espèces est presque la même et est identique à celle indiquée par Koubaiti (1992).
- la totalité des femelles disséquées (64 pour *B. quadraticollis* et 14 pour *B. coerulescens*) sont mûres et présentent pour la plupart des ovocytes dans leurs ovarioles.

Ponte de *Baris* spp. en conditions naturelles

L'évolution des effectifs des œufs de *Baris* a été suivie au centre de la parcelle B (2), sur la bordure de la parcelle B (3) et sur crucifères sauvages (1). Elle est présentée sur la figure 4. On constate que :

- les crucifères sauvages sont les premières contaminées par les œufs, puis cette contamination passe en bordure et ensuite au centre ;
- les effectifs recensés en bordures sont très importants par rapport aux crucifères sauvages et au centre de la parcelle pendant toute la période d'observation ;
- les pontes ont pratiquement cessé en même temps dans les trois situations ;
- la densité d'œufs par racine est plus importante lorsque les températures sont supérieures à 18 °C.

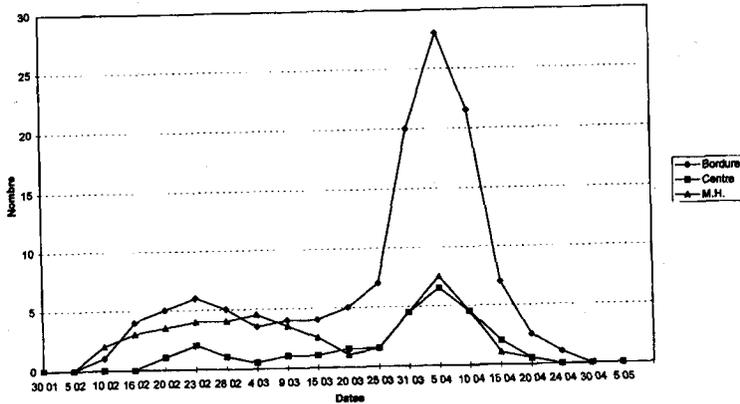


Figure 4. Evolution des effectifs d'œufs de *Baris spp.* en conditions naturelles au centre, sur la bordure de la parcelle B et sur les mauvaises herbes (Dom. Kharouba, 1995)

Les pontes qui débutent à la mi-février sont fortes entre la deuxième et la troisième décennie du mois de mars puis s'achèvent lors de la formation des siliques. Elle s'interrompt au stade G4 de la plante.

Par ailleurs, au cours des dissections des racines, nous avons constaté que les grosses racines contenaient un effectif d'œufs plus important.

Distribution de la ponte sur le pivot racinaire

Le dépouillement des échantillons tout au long de la période de ponte a permis de dégager les résultats qui sont consignés dans le tableau 3.

Les trois zones identifiées de la distribution des œufs du complexe *Baris spp* sont :

□ La zone A qui représente la partie juste au dessus du collet qui peut être exposée à l'extérieur.

□ La zone B représente le collet proprement dit.

□ La zone C représente la partie au dessous du collet (la racine).

Les pontes sont maximales dans la zone C (82 %), suivi de la zone B (16,5 %) puis de la zone A (1,5 %).

Développement des stades juvéniles

Evolution des premiers stades larvaires

Les premiers stades larvaires apparaissent à partir de la troisième décade du mois de mars, soit environ 1 mois après l'observation des premières pontes (fig. 5). On assiste à un échelonnement du stade L1 jusqu'à la mi-mai avec un pic à la fin du mois de mars. Les larves L2 et L3 apparaissent respectivement deux semaines et trois semaines après celles des L1. A la fin du mois de mai, ces différents stades disparaissent.

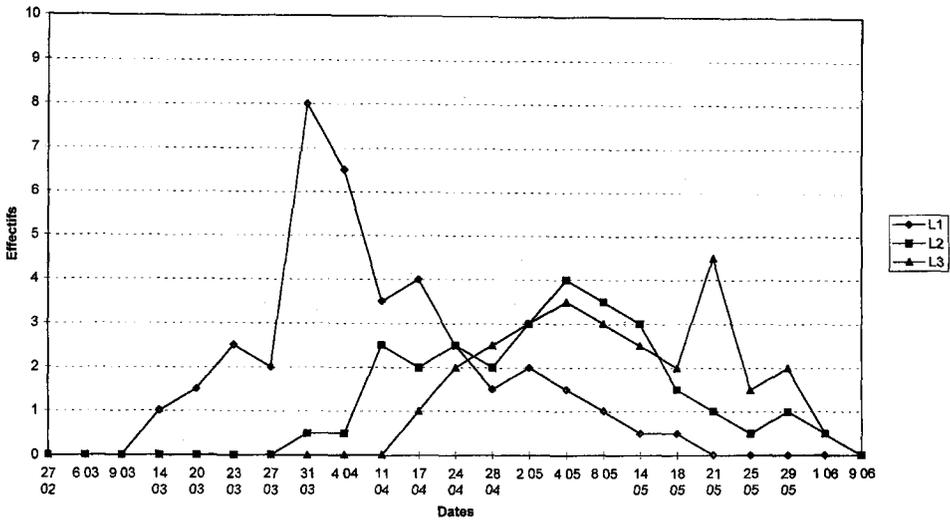


Figure 5a. Evolution des trois premiers stades larvaires de *Baris spp.* dans le pivot racinaire du colza (Dom. Kharouba, 1995)

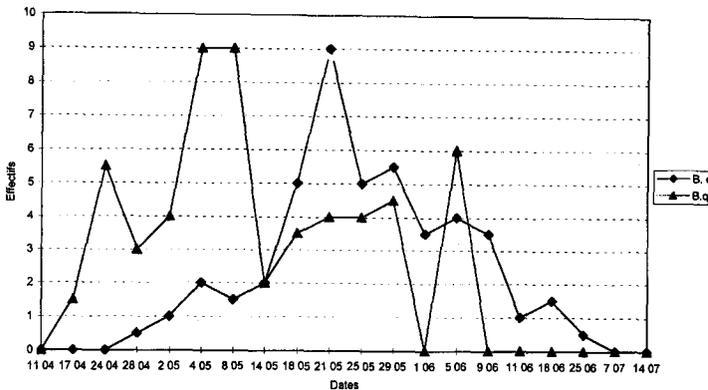


Figure 5b. Evolution du quatrième stade larvaire et nymphal de *B.coerulescens* et *B.quadraticollis* dans le dol (Dom. Kharouba, 1995)

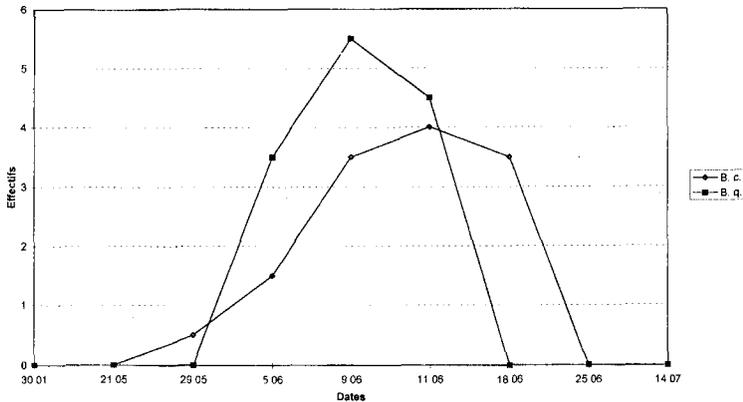


Figure 5c. Evolution comparée des adultes de *B.coerulescens* et de *B.quadraticollis* observés sur pivot racinaire et dans le sol dans la parcelle B (Dom. Kharouba, 1995)

Evolution des stades L4 et nymphal

Les larves L4 de *B. coerulescens* font leur apparition le 24 avril, soit à peu près deux semaines après celles du troisième stade larvaire (fig. 5). Quant aux nymphes, elles se manifestent vers la mi-mai, à environ 3 semaines de l'obtention des premiers stades L4.

Les larves de *B. quadraticollis* font leur apparition le 17 avril, soit 1 semaine environ après l'obtention des premiers stades L3, tandis que les nymphes sont notées le 18 mai, à peu près un mois après la formation des premiers stades L4.

Formation des adultes de *B. coerulescens* et de *B. quadraticollis*

Les premiers adultes formés de *B. coerulescens*, extraits du système racinaire du colza sont notés le 29 mai, soit deux semaines environ après la formation des nymphes et deux jours après la récolte.

On remarque d'autre part que l'effectif des adultes par plantes de *B. quadraticollis* est supérieur à celui de *B. coerulescens*.

Un dernier échantillonnage des plantes de colza et du sol, effectué vers la mi-juillet, n'a pas permis d'observer les adultes des deux espèces soit qu'ils se soient enfouis profondément dans le sol, soit qu'ils quittent le champ pour aller s'alimenter sur d'autres plantes hôtes, avant l'hivernation.

Comparaison des cycles des deux espèces

L'évolution comparée des cycles de *B. coerulescens* et de *B. quadraticollis* permet de dégager les points communs et les points différents :

Points communs :

- le développement larvaire est de type endophyte ;
- l'arrivée des adultes hivernants des deux espèces se fait à peu près en même temps dans les parcelles ;
- les deux espèces ont le même nombre de stades larvaires ;
- les deux espèces possèdent une seule génération.

Points différents :

- la nymphe et la formation des adultes diffèrent selon l'espèce. Pour *B. coerulescens*, elles se déroulent dans le pivot de la racine alors que pour *B. quadraticollis* elles s'effectuent dans le sol ;
- Il y a un léger décalage dans les périodes d'apparition des nymphes et des adultes. Il semble que *B. coerulescens* se nymphose et forme ses adultes avant celui de *B. quadraticollis*.

Facteurs de limitation des populations

Au cours de nos observations sur la biologie et l'écologie des deux espèces de Baris, certains facteurs de mortalité ont été estimés.

Action des nématodes sur les adultes

Lors des dissections d'adultes mâles et femelles pour l'examen de l'état de leurs organes reproducteurs, nous avons pu déceler la présence de quelques individus contaminés par des nématodes dans la cavité générale. Un taux de parasitisme de l'ordre de 3,5 % environ a été noté. L'espèce de nématode responsable n'a pas pu être identifiée faute de spécialiste disponible.

Mortalité naturelle

La figure 6 illustre l'évolution de la mortalité larvaire de *Baris spp* en conditions naturelles. Le taux de mortalité est pratiquement nul avant le 18 mai. Le taux enregistré entre le 18 mai et le 25 mai est très bas (inférieur à 6 %) puis il a ensuite brusquement augmenté pour atteindre son maximum le 5 juin (52,9 %).

La mortalité survenant avant la récolte a affecté essentiellement les stades larvaires L1, L2 et, en très faible proportion, les L3 et les L4. Globalement cette mortalité n'affecte toutefois que 3 % de la population larvaire.

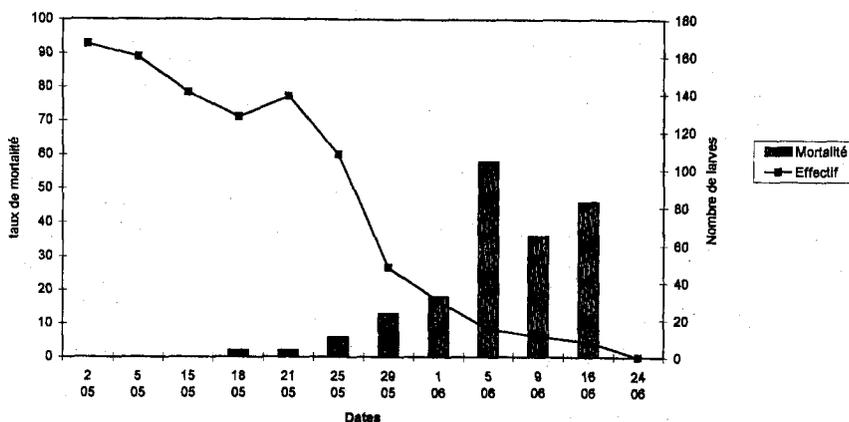


Figure 6. Evolution de la mortalité larvaire naturelle de *Baris spp.* au niveau de la parcelle B (Dom. Kharouba, 1995)

Dégâts et nuisibilité

Les dégâts attribués au genre *Baris* sont de deux types :

Les uns occasionnés par les adultes, les autres par les larves.

Les premiers se caractérisent par des morsures nutritionnelles au niveau des divers organes de la plante-hôte (pétiole des feuilles inférieures, collet, racine). Ces dégâts sont très superficiels et de ce fait, ils sont considérés comme insignifiants.

Lors des nombreuses dissections des pivots, nous avons pu effectuer des notations concernant le cheminement des larves dans la racine, afin de décrire la nature des dégâts de chacune des espèces (fig. 7).

Le dépôt des œufs se fait en majorité dans la zone C à 1 cm environ de profondeur et la ponte est généralement caractérisée par la présence d'une incision en forme de croissant située près du lieu de ponte. A l'éclosion la jeune larve commence par creuser un tunnel bourré de sciure dirigé généralement vers l'extrémité de la racine. A la fin du stade L1, la galerie est située au niveau du cortex très proche de la périphérie du pivot, contre l'épiderme. La larve L2 se dirige vers le bas de la racine, se localise dans le cortex mais plus loin de la paroi externe que la larve L1. La larve L3 se dirige encore vers l'extrémité de la racine contre le bois sinon dedans.

Le stade L4 de *B. coerulescens* se déplace vers le haut ou le bas de la racine et on le trouve dans le bois de la racine. A l'opposé, celui de *B. quadraticollis* se situe dans le cortex racinaire et débouche vers l'extérieur par un trou soigneusement façonné par la larve pour se nymphoser ultérieurement dans le sol.

Les stades prénymphe et adulte de *B. coerulescens* sont observés toujours dans le bois racinaire. Ces stades sont entourés d'une coque nymphal localisée dans une partie de la galerie.

Celle-ci se poursuit au delà du lieu de nymphose et débouche sur l'extérieur par un trou préalablement préparé par la larve.

Le développement complet d'une larve entraîne donc le forage d'une galerie descendante et d'une galerie ascendante dans le cas de *B. coerulescens*, et seulement d'une galerie descendante dans le cas de *B. quadraticollis*.

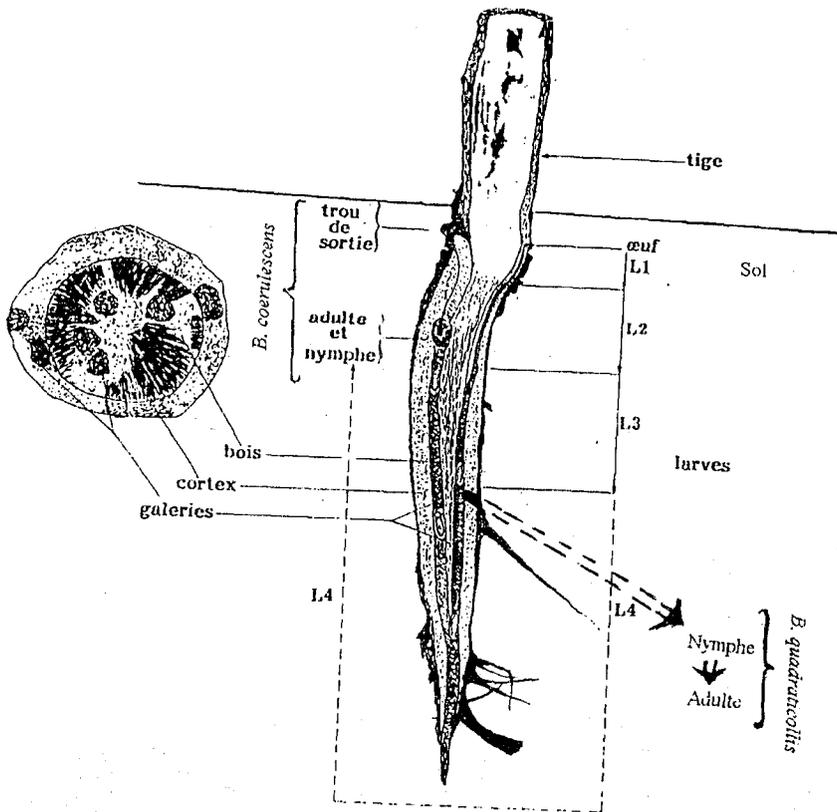


Figure 7. Evolution des différents stades larvaires de *B. coerulescens* et de *B. quadraticollis* dans le pivot

Evolution de l'infestation au niveau de la parcelle de colza

La figure 8a montre que l'évolution de l'infestation débute vers la mi-février et que le taux de plantes infestées d'œufs en bordure évolue très rapidement si bien que, vers la première décade du mois de mars, la totalité des plantes est infestée. A partir de la mi-avril, ce sont les larves qui dominent et dès le mois de mai on ne trouve pratiquement plus que des larves dans

échantillons. On remarque bien que dans la bordure l'infestation est très importante notamment au cours de la période du 11 avril au 1er juin.

La figure 8b montre aussi que l'infestation commence vers la mi février et que le taux de plantes infestées d'œufs au centre de la parcelle PB évolue lentement et que 80 % des plantes sont infestées vers la fin mars. A partir de la première décade du mois d'avril, ce sont les larves qui dominent et dès la mi-avril, on ne trouve plus que des larves dans nos échantillons.

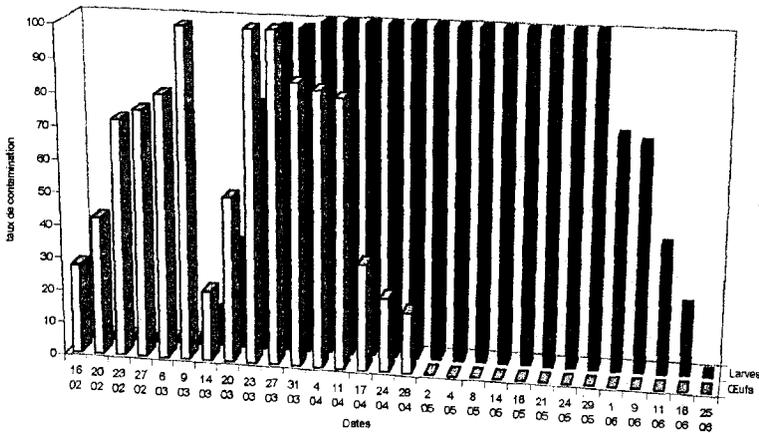


Figure 8a. Evolution comparée des taux de contamination des plantes par les œufs, puis par les larves de *Baris spp.* sur la bordure de la parcelle B (Dom, Kharouba, 1995)

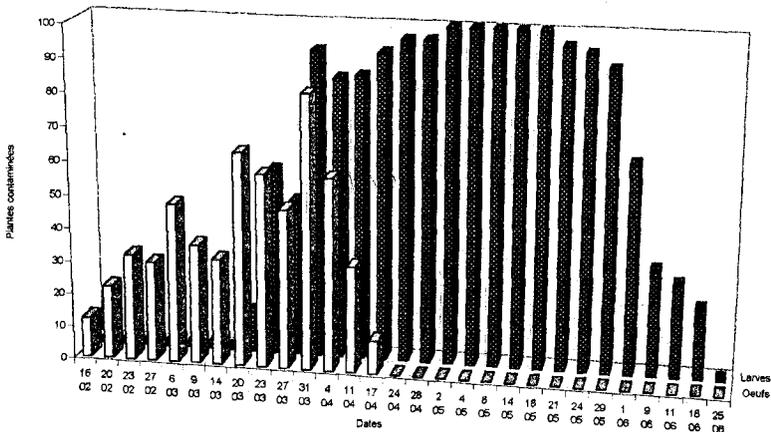


Figure 8b. Evolution comparée des taux de contamination des plantes par les œufs, puis par les larves de *Baris spp.* au centre de la parcelle B (Dom, Kharouba, 1995)

Au niveau de la plante hôte

Nous venons de voir l'infestation à l'échelle de la parcelle de façon globale. Mais pour mieux mesurer l'intensité des attaques à l'échelle d'une plante, nous avons adopté de façon arbitraire des classes d'abondance de larves par pied. Ces classes d'abondances sont illustrées dans les figures 9 et 10 qui représentent respectivement les situations de bordure et du centre de la parcelle.

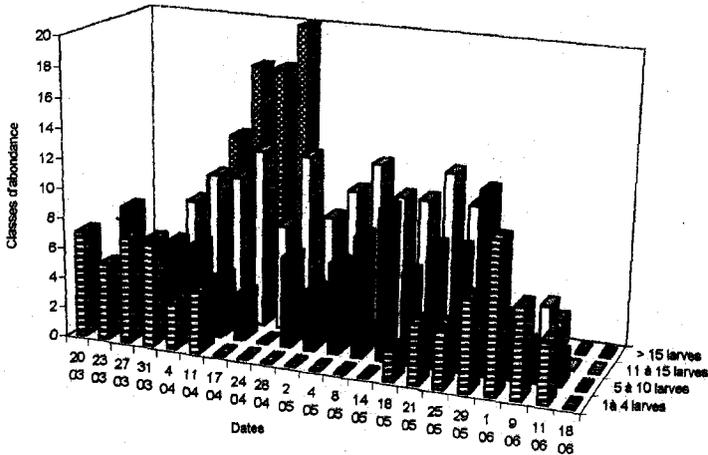


Figure 9. Evolution de l'intensité des attaques de *Baris spp.* sur la bordure de la parcelle B, mesurée par classes d'abondance de larve par plante (Dom, Kharouba, 1995)

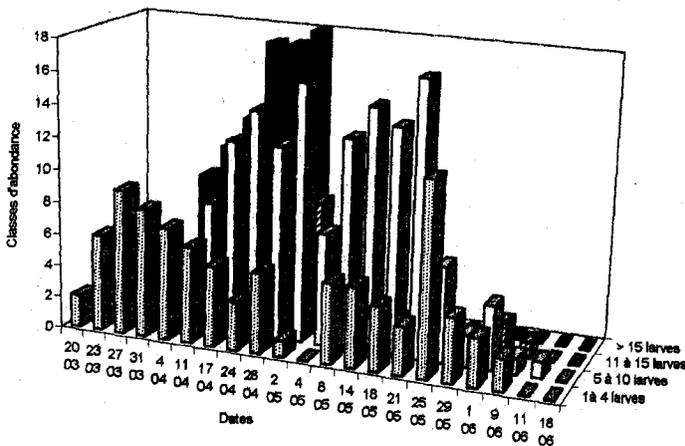


Figure 10. Evolution de l'intensité des attaques au centre de la parcelle B, mesurée par classe d'abondance de larves par plante (Kharouba, 1995)

La figure 9 présente l'évolution de l'intensité des attaques sur la bordure de la parcelle. On constate qu'entre le 20 mars et le 4 avril, l'intensité d'attaque est faible, c'est à dire que l'infestation ne dépasse pas 4 larves par pied. A partir du 9 avril et jusqu'au 2 mai, l'intensité d'attaque moyenne est forte puisqu'on a des pieds renfermant plus de 16 larves, et le maximum peut aller jusqu'à 50 larves par pied.

Le centre de la parcelle par contre, illustré par la figure 10, présente une intensité d'attaque moins importante.

Discussion et conclusion

L'inventaire des espèces précédemment établi par Lahmer et al. (1992) se trouve complété en 1995 par la présence supplémentaire de trois espèces : un diptère anthomyiidé : *D. radicum*, un lépidoptère : *P. brassicae* et un curculionidé : *Lixus* sp.. Ces espèces sont déjà citées dans la littérature.

A l'exception de *Baris spp* et de *Brevicoryne brassicae* dont les populations sont relativement abondantes, les autres espèces se maintiennent à des niveaux de populations très bas ; et de ce fait, elles ne constituent normalement pas un problème sérieux pour la culture, du moins dans l'état actuel.

Nos résultats confirment le fait que plusieurs espèces de crucifères sauvages sont de véritables foyers de contamination pour la culture de colza en raison de leur capacité à héberger *Phyllotreta spp.*, *D. radicum*, *B. coerulescens* et *B. quadraticollis*, ravageurs potentiels pour cette oléagineuse. De plus, de nombreux auteurs ont déjà mis l'accent sur l'existence de ces crucifères sauvages en tant que plante hôtes intermédiaires des espèces telle que le complexe *Baris* (Hoffmann, 1963).

Les populations du *Baris* passent la mauvaise saison dans divers abris à l'état de diapause imaginaire. Il n'a pas été possible, lors de nos prospections, de localiser les sites d'hivernation des adultes ni dans les parcelles ni dans l'environnement immédiat, alors que différents auteurs indiquent que les adultes passent l'hiver enfouis dans les trognons de certaines crucifères (Madel, 1951), dans les tiges de colza (Stackelberg, cité par Obarski, 1968) et le plus souvent dans le sol près de la plante (Madel, 1951 ; Cmoluch, 1958 ; Obarski, 1968).

La reprise d'activité a lieu au Maroc au début du mois de février. L'arrivée des adultes de *B. coerulescens* fut détectée au moyen de pièges jaunes le 6 février alors que celle des adultes de *B. quadraticollis* n'a été constatée que le 23 février. Ce début d'infestation a coïncidé avec des températures maximales de 18°C et le stade phénologique début montaison de la plante hôte.

Les captures se sont échelonnées ensuite jusqu'à la fin du mois d'avril début du mois de mai avec un léger décalage d'une semaine en faveur de *B. coerulescens*. Ces observations sur les conditions de reprise d'activité du *Baris* confirment en partie celles faites par Koubaiti (1992) dans la région de Poitou-Charente en France, mais avec un décalage net au niveau des périodes de sortie où elles sont évidemment plus tardives.

Selon Ballanger (in Koubaiti, 1992), ces pièges seraient plutôt des pièges d'interception pour les Baris et l'information apportée par ce type de piégeage ne serait fiable que si leur nombre, installé dans une parcelle, est relativement élevé. Les pièges sont d'autant plus fonctionnels que les températures de vols des adultes sont favorables. Nos résultats montrent cependant une bonne coïncidence entre la présence des adultes et les captures dans les prélèvements de sol. Cette technique a l'avantage de fournir des éléments quantitatifs sur les populations. Ceci rejoint les résultats de Sherrod et al. (1984) qui, dans une étude comparative de plusieurs techniques d'échantillonnage (comptage visuel, appâts et pièges) de *B. lepidii* inféodé au " radis noir d'hiver ", ont montré que la technique " prélèvement de sol " est celle qui offre la meilleure estimation de la densité de population du Baris étudiée.

Les différences d'effectifs entre les deux parcelles PA et PB sont vraisemblablement dues à la différence de surface et au microclimat qui caractérisait la parcelle PA beaucoup plus ombragée, ce qui a pu jouer sur l'émission des substances glucosidiques attractives pour les insectes inféodés aux crucifères (Gupta et Thorsteinson, 1960 ; Hawkes et Coaker, 1979).

Les dissections effectuées sur les adultes hivernants interceptés lors de la phase de leur installation dans les parcelles de colza ont montré que les deux espèces sont matures dès leur arrivée. Cela signifie que ces adultes ont pu acquérir leur maturité entre le moment où ils quittent les sites d'hivernation et leur déplacement vers les champs de colza. Selon Obarski (1968) et Koubaiti (1992), les adultes peuvent s'alimenter sur les crucifères sauvages et s'accoupler avant leur arrivée sur le colza.

Dix jours environ après l'apparition dans les pièges, les femelles du Baris commencent par pondre sur les crucifères sauvages puis sur le colza arrivé au stade montaison (mi-février). La ponte s'échelonne sur une durée de deux mois environ alors qu'en France elle peut s'échelonner sur 3 à 4 mois environ, c'est à dire pendant tout le stade floraison. La courte période de ponte observée dans la région de Meknès peut être attribuée à l'effet de sécheresse que nous avons connue en 1994. En effet, selon Koubaiti (1992), les plantes stressées offrent une faible aptitude, à recevoir le dépôt des œufs d'une part et d'autre part, la production ovarienne (vitellogenèse) dépendante de l'état physiologique de l'insecte et de la qualité de la nourriture ingérée peut être influencée par l'état hydrique des plantes. L'oviposition est à son optimum lorsque les températures avoisinent 18°C, ce qui confirmerait les résultats obtenus en laboratoire sur *B. coerulescens* (Koubaiti, 1992).

Les deux espèces de Baris ont tendance à préférer, lors de l'émission de leurs œufs, les grosses racines. Les racines de faible diamètre ont présenté moins d'œufs. Des résultats similaires ont été obtenus sur *B. coerulescens* (Lerin et Koubaiti, 1992) et *C. assimilis* (Lerin, 1980). Ce comportement de ponte semble une stratégie adoptée par le ravageur afin d'assurer les besoins trophiques pour sa progéniture, et de ce fait, lui éviter une compétition intra ou interspécifique.

D'autre part, les espèces du genre Baris pondent sur un organe bien précis de la plante hôte, ainsi *B. atropolita* pond dans les premières pinnules des deux premières pinnae des frondes de *Pteridium aquilinum* Kuhn (Kirk, 1982), *B. coerulescens* pond essentiellement au niveau du collet (Koubaiti et Lerin, 1992). Nos observations par contre, s'en distinguent nettement puisque 82 % des pontes recensées se localisent essentiellement au niveau de la racine proprement dite. Entre les premières pontes et l'éclosion, il s'est écoulé environ un mois en 1995. Pour de nombreux auteurs, la durée d'incubation est fonction des températures (Sherrod et al.,

1982 ; Koubaiti, 1992). Il semble que dans notre région les basses températures qui ont caractérisé la fin du mois de février et le mois de mars aient retardé les éclosions.

Les larves du Baris ont fait leur apparition à partir de la troisième décade du mois de mars soit un décalage de deux mois environ par rapport à la France.

La présence des larves dans les pivots du colza s'est manifestée jusqu'à la récolte, puisqu'on a relevé les individus atteignant le troisième et le quatrième stade larvaire, ce qui veut dire que le développement des larves de Baris, après la récolte, n'est pas exclu mais peut se prolonger sur les résidus de récolte.

Pour *B. coerulescens*, la nymphose a lieu vers le 15 mai alors que pour *B. quadraticollis*, elle a lieu une semaine plus tard. Quant au début de la formation des adultes, il a lieu vers la fin du mois de mai pour *B. coerulescens* et une semaine plus tard pour l'autre espèce.

Il paraît que le cycle de *B. quadraticollis* dans la région de Meknès est relativement plus tardif que celui de *B. coerulescens* comme c'est le cas pour *B. coerulescens* et *B. laticollis* dans le midi de la France (Caudal, 1976).

Les adultes de la nouvelle génération de *B. coerulescens* étaient immobiles dans leurs logettes nymphales jusqu'à la mi-juin. L'absence d'adultes notamment ceux de *B. coerulescens* au dernier sondage réalisé le 14 juillet ne permet ni de déterminer la date exacte de leur sortie ni d'élucider où ils se sont réfugiés. Ce point reste à élucider.

Les deux espèces rencontrées sont monovoltines. Leur cycle évolutif est comparable depuis leur apparition dans les champs jusqu'à la récolte de colza en dehors du fait que *B. coerulescens* soit plus précoce que *B. quadraticollis*.

Comme on ne dispose pas de données sur *B. quadraticollis* dans la littérature, il n'est pas possible de confronter nos résultats à d'autres. Bien qu'il passe inaperçu ailleurs, *B. quadraticollis* est particulièrement important sur colza dans nos régions et nécessitera des travaux complémentaires sur sa biologie et son écologie.

Par ailleurs, si les deux espèces semblent comparables dans leur cycle évolutif, elles n'en demeurent pas moins différentes en ce qui concerne certains aspects morphologiques et surtout comportementales. En effet, si la distinction est relativement aisée au stade adulte, elle l'est moins aux stades larvaire et nymphal. Elle est encore plus difficile aux stades œuf et jeune larve.

Toutefois, le comportement larvaire avant la nymphose diffère entre les deux espèces : les larves de *B. quadraticollis* quittent la racine au quatrième stade pour aller se nymphoser dans le voisinage de la racine, alors que celles de *B. coerulescens* poursuivent leur développement dans le pivot racinaire jusqu'à la formation de l'adulte.

Lors de l'étude de la bio-écologie du complexe Baris, nous avons entamé des observations sur les facteurs susceptibles de limiter les populations de ces espèces. Deux facteurs de mortalité ont été notés : le parasitisme par les nématodes et une mortalité naturelle larvaire. Pour le premier facteur, le pourcentage d'adultes contaminés par les nématodes fut faible. En France, par contre, le parasitisme par les nématodes a été signalé comme un facteur de régulation des populations de *B. coerulescens* dans la vallée du Rhône (Lerin et Koubaiti, 1992). Des notations sur plusieurs années permettraient de connaître l'influence de ces parasites sur la régulation des populations de Baris et pourrait éventuellement déboucher sur une lutte biologique.

Pour le second facteur, nous avons constaté une mortalité larvaire avant et après la récolte. La première semble être le résultat de l'état dégradé du cortex racinaire dû aux larves âgées et des maladies cryptogamiques qui s'y développent entraînant le dessèchement rapide des tiges et des pivots (Lerin et Koubaiti, 1994). Tandis que le deuxième résulte de l'augmentation brutale de la température du sol à la suite de la disparition du couvert végétal entraînant le dessèchement rapide des chaumes laissés en place (Lerin et Koubaiti, 1995).

Les dégâts provoqués par les adultes qui se nourrissent aux dépens des racines, tige, feuille, et limbe sont insignifiants. Les dégâts dus aux larves sont préjudiciables à l'alimentation de la plante et de ce fait ont des conséquences importantes sur les rendements.

Le colza est d'autant plus vulnérable aux attaques qu'il subit les agressions de deux espèces, parfois de trois si on ajoute *B. cuprirostris* qui peuvent être présentes simultanément. Ce fait paraît typique de notre région puisque dans les autres pays rares sont les auteurs qui ont rapporté la présence simultanée de plusieurs espèces de Baris sur la plante de colza. Dans nos conditions cependant, seul *B. quadraticollis* était largement dominant. Le système racinaire est considéré comme un organe de soutien, de nutrition et de stockage des réserves. Sa détérioration par les insectes peut être néfaste pour la plante. Chez l'espèce *Sitona hispidulus* F., ravageur de *Medicago sativa* L., la destruction des nodosités et le forage de galeries directement dans la racine entraînent une importante mortalité des plantes pendant la deuxième année. Ces larves sont responsables d'une forte diminution des réserves carbonées au niveau de la racine (Dintenfass et Brown, 1988a, b). Chez *Brassica campestris* L. MacDonald et Sears (1991) ont observé, en conditions de laboratoire une diminution importante de la production de la plante quand les dégâts de *D. radicum* dépassent 50 % de la surface racinaire. D'autre part, la production d'une silique est assurée pour 32 % par sa propre photosynthèse et pour 68 % par les assimilats provenant des feuilles et des tiges (Brar et Thies, 1977). Mais si le remplissage des siliques est assuré en grande partie grâce à l'autotrophie des siliques, un bon fonctionnement photosynthétique de ces dernières n'est possible qu'en l'absence de facteur limitant majeur, eau, maladies (Leterme, 1983). Un mauvais approvisionnement en eau des différents organes photosynthétiques de la plante, dû à une détérioration de la racine, pourrait avoir des conséquences néfastes sur la photosynthèse et sur la translocation des assimilats d'un organe à l'autre.

Au niveau de la parcelle du colza, le fait que les infestations soient surtout localisées dans un premier temps en bordure puis à l'intérieur permet d'entrevoir la possibilité d'une lutte localisée.

Enfin, le développement de la culture du colza dans le Saïss semble fortement tributaire de ses ravageurs potentiels et plus particulièrement des espèces de Baris. L'inventaire des ravageurs qui a pu être complété par ce travail ne modifie pas les priorités déjà signalées antérieurement (Lahmer et al., 1992). L'étude de la dynamique des populations de Baris sera cependant à poursuivre pour préciser les moyens à mettre en œuvre pour la protection de la culture de colza.

Références

- Anonyme, 1992. Annuaire statistique du Maroc. Direction de la Statistique. Okad (ed.) 513 p.
- Anonyme, 1995. Statistiques des productions oléagineuses. MAMVA/DPV. 2p.
- Brar G. et Thies W., 1977. Contribution of leaves, stem, siliques and seeds to dry matter accumulation in ripening of rapeseed. *Pflanzenphysiol. Bd.*, 82, S 1-13.
- Caudal Y., 1976. Contribution à l'étude du parasitisme de *Baris coerulescens* et *Baris laticollis* (Coleoptera : Curculionidae) par *Delademus* sp. (Nematoda : Neotylenchidae). Rapport de DAA, ENSA Rennes, 42 p.
- Cmoluch Z., 1958. Preliminary examination of the morphology and biology of *Baris coerulescens* Scop. (Coleoptera : Curculionidae) (in polish). *Bull. Entomol. Pologne*. 28 (8), 133-136.
- Dintenfass L.P. & Brown G.C., 1988a. Quantifying effects of clover root curculio (Coleoptera : Curculionidae) larval feeding on biomass and root reserved of alfalfa. *J. Econ. Entomol.* 81 (2), 641-648.
- Dintenfass L.P. & Brown G.C., 1988b. Influence of larval clover root curculio (Coleoptera : Curculionidae) injury on carbohydrate root reserves and yield of alfalfa. *J. Econ. Entomol.* 81 (6), 1803-1809.
- Elton C., 1927. *Animal ecology*. Ed. Methuen et Cie, London. 207 p.
- Gupta P.D. & Thorsteinson A.J., 1960. Food plant relationship of the diamondback moth (*Plutella maculipennis* Curt.) II. Sensory regulation of oviposition of adult female. *Ent. Exp. Et appl.* 3, 305-314.
- Hawkes C. & Coaker TH., 1979. Factors affecting the biavial responses of the adult cabbage root fly, *Delia brassicae*, to host plant odour. *Ent. Exp. Et appl.* 25, 45-48.
- Hoffmann A., 1963. Tribu des Barinii. In *Traité d'entomologie appliqué à l'Agriculture*, vol. 2 Balachowsky A.S. (ed.), Masson et Cie, Paris. 1117-1125.
- Jourdheuil P., 1960. Influence de quelques facteurs écologiques sur les fluctuations de populations d'une biocénose parasitaire. Thèse Doct. D'Etat. *Ann. Apiphyt.*, 11, 445-658.
- Kirk A.A., 1982. Insects associated with bracken fern *Pteridium aquilinum* (Polypodiaceae) in Papua New Guinea and their possible use in biological control. *Acta Oecol. Appl.* 3 (4), 343-359.
- Koubaiti K., 1992. Reproduction, développement et nuisibilité de *Baris coerulescens* Scop. (Coleoptera : Curculionidae) au contact du colza (*Brassica napus* var. *oleifera*). Thèse d doctorat. Université F. Rabelais Tours France, 85 p.
- Lahmer M., Filali R.M., Sekkat A., 1992. Etude préliminaire de l'entomofaune nuisible du colza et son importance dans la région du Saïs. *Al Awamia*, 75, 25-39.
- Lerin J., 1980. Influence des substances allélochimiques des crucifères sur les insectes. *Acta Oecologica. Oecol. Gener.*, 1 (3), 215-235.
- Lerin J., Koubaiti K., 1994. Modélisation du développement larvaire de *B. coerulescens* Scop. ravageur du colza, en fonction de températures variables. Journées internationales : Ecologie et méthodes statistique. Niort France, (5 et 6 octobre 1994. Poster session 3 : structure et dynamique des populations, 3 p.
- Lerin J., Koubaiti K., 1995. Effect of temperature and plant size on the infestation dynamics of oilseed rapae plants by *Baris coerulescens* Scop. (Col., Curculionidae) in field conditions *J. Appl. Ent.*, 119, 1-8.
- Leterme P., 1983. Analyse de la croissance et du développement des siliques de colza d'hiver (*Brassica napus* L.). 6eme Congrès International sur le colza, 17-18 mai 1983, 1, 89-94.

- Mac Donald R.S. & Sears M.K., 1991. Effects of roots damage by cabbage maggot *Delia radicum* (L.) (Diptera : Anthomyiidae), on yield of canola, *Brassica campestris* L., under laboratory conditions. *Can. Ent.*, 123, 861-867.
- Madel W., 1951. Beobachtungen uber das Auftreten des Mausza hunrusslers. *Mitt. Bzah .*, 70.
- Obarski J., 1968. *Baris coerulescens* Scop. and other *Baris* species newly found as winter pests. *Roczniki Nauk Rolni czych.*, 93, 671-683. (in polish).
- Sauvage C., 1963. Etages bioclimatiques. Atlas du Maroc.
- Sherrod D. W., White C.E. & Eastman C.E., 1982. Temperature related development of imported crucifer weevil, *Baris lepidii* (Coleoptera : Curculionidae) in the laboratory and in the field. *Environ. Entomol.*, 11, 897-900.
- Sherrod D.W., Eastman C.E., Ruesink W.G. & Randell R., 1984. Sampling populations of the imported weevil, *Baris lepidii* (Coleoptera : Curculionidae) in commercial horseradish. *Can. Ent.*, 116, 159-163.