

# Trois espèces d'insectes inféodées au Robinier faux-acacia et nouvelles pour la Bourgogne : *Parectopa robiniiella*, *Obolodiplosis robiniae*, *Platygaster robiniae*

Texte et photographies Jean BÉGUINOT

Société d'Histoire Naturelle du Creusot,  
12 rue des Pyrénées F 71 – Le Creusot

## Résumé

Mention de l'occurrence, nouvellement constatée en Bourgogne, de trois insectes dont chacun est en relation exclusive, directe ou indirecte, avec le Robinier (*Robinia pseudoacacia*).

Ces trois insectes, un Lépidoptère Gracillariidae : *Parectopa robiniiella*, un Diptère Cecidomyiidae : *Obolodiplosis robiniae* et un Hyménoptère Platygastridae, parasitoïde exclusif du précédent : *Platygaster robiniae*. Les deux premiers, respectivement mineur et cécidogène foliaires sur le Robinier, sont, comme leur hôte exclusif, originaires d'Amérique du Nord et n'ont que récemment été introduits fortuitement en Europe. Quant au parasitoïde, qui vient d'être décrit et semble curieusement absent d'Amérique, son origine reste plutôt mystérieuse.

On évoquera ici plus particulièrement l'histoire naturelle propre aux deux dernières espèces, le cécidogène et son prédateur-parasitoïde.

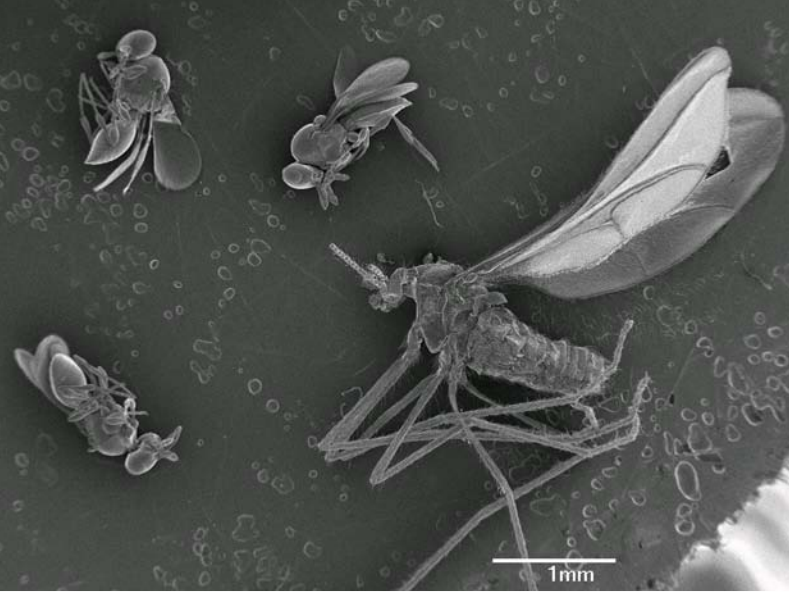
Observés d'abord en Italie, en 2003, les deux insectes connaissent depuis, l'un et l'autre, une rapide extension. Cités pour la première fois en France en Gironde l'an dernier, ces deux insectes 'associés' se révèlent d'ores et déjà très présents et même abondants au Creusot et ses environs à l'été 2008. Ils sont probablement répandus désormais en d'autres régions où ils ne tarderont pas à attirer l'attention des entomologistes.

## Introduction

Le « Faux Acacia » ou Robinier (*Robinia pseudacacia* L. (Fabaceae)), essence épineuse d'origine nord-américaine, s'est considérablement étendu en Europe depuis son introduction initiale en 1601 (FOURNIER 1936). Cependant, malgré son ubiquité et son abondance, le feuillage de cette légumineuse arborescente a eu peu à craindre de la part des insectes, en Europe au cours de ces quatre derniers siècles, tant que son cortège d'herbivores indigènes n'a pas traversé l'océan. La situation a brutalement changé au tournant du millénaire. Depuis le début du présent siècle, trois espèces d'insectes en relation exclusive, directe ou indirecte, avec le Robinier ont été fortuitement introduites ou, pour l'une d'elle est apparue, sur notre continent (ainsi qu'au Japon). Il s'agit :

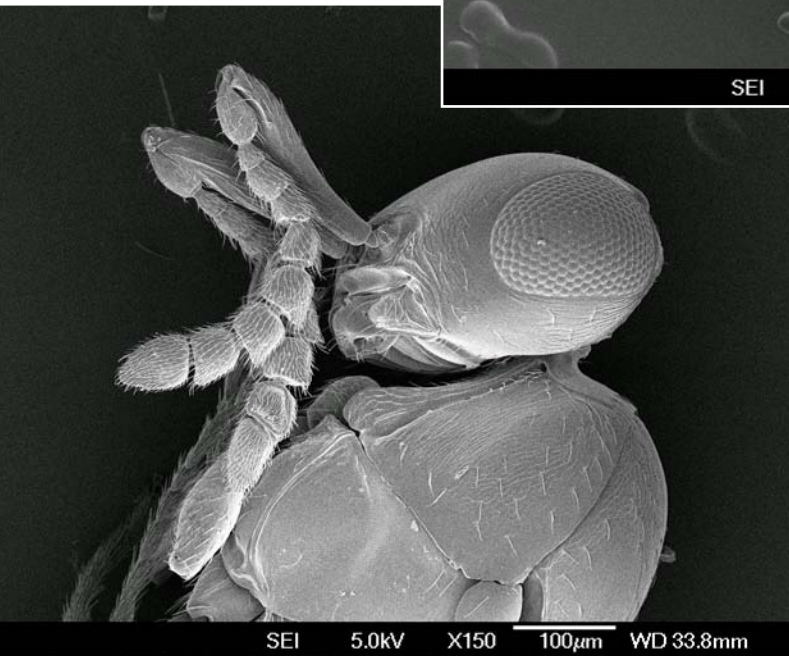
- d'un micro-Lépidoptère : *Parectopa robiniiella* Clemens (Lepidoptera : Gracillariidae), dont la présence se trahit surtout par l'aspect souvent élégamment digité de sa mine, forée par sa petite chenille dans le parenchyme des folioles du Robinier. La présence de cet insecte a été observée en différents points de la région en 2005 (BÉGUINOT inédit), notamment dans les boisements ripariens au voisinage de la Dheune, vers Saint-Léger-sur-Dheune (Saône-et-Loire) ;
- d'un Diptère cécidogène : *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera : Cecidomyiidae), inducteur de cécidies (= 'galles végétales') à la marge des folioles de Robinier ;
- enfin de son prédateur-parasitoïde, un Hyménoptère *Platygaster robiniae* Buhl et Duso (Hymenoptera : Platygastridae).

Dans la suite, on s'attachera plus spécialement à donner quelques éléments de l'histoire naturelle propre à chacune des deux dernières espèces, proie et prédateur-parasitoïde, en réunissant observations personnelles et précisions bibliographiques, et à livrer quelques premières données quantitatives sur leurs incidences relatives.



A - *Obolodiplosis robiniae*  
et quelques exemplaires du  
parasitoïde de ses larves  
*Platygaster robiniae*

B -  
*Platygaster robiniae*,  
parasitoïde spécifique  
des larves de  
*Obolodiplosis robiniae*

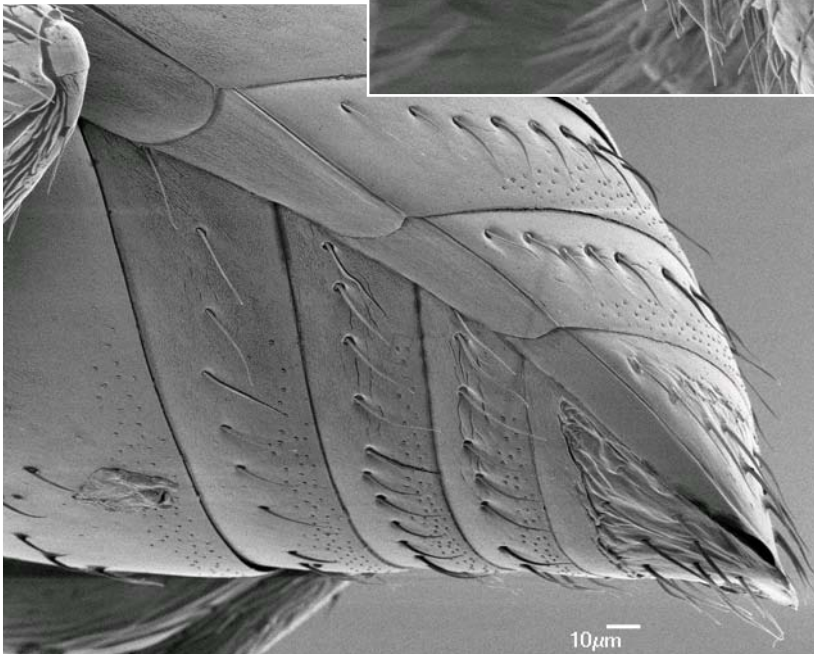
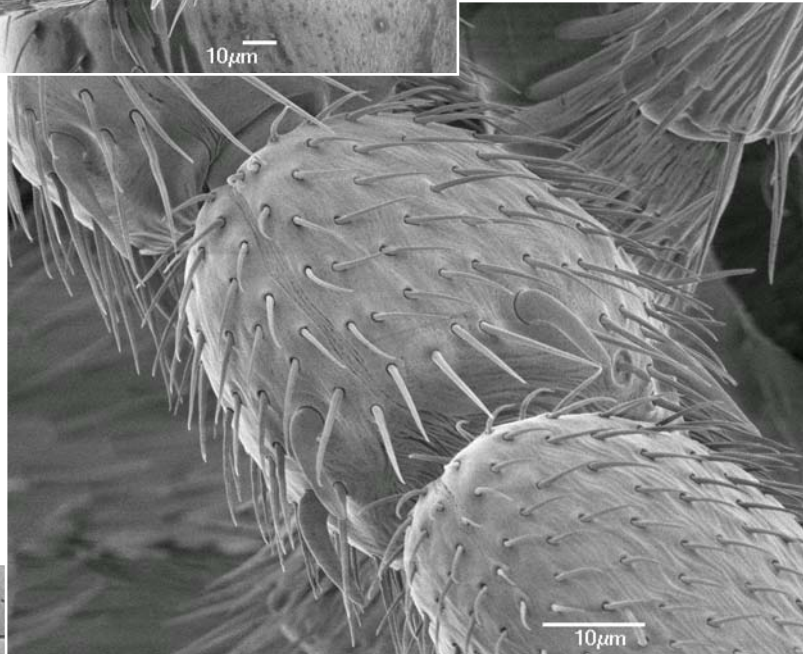


C - tête de *Platygaster robiniae* :  
petit crâne mais forte tête,  
capable de distinguer le Robinier  
parmi la multitude d'essences  
arborescentes, puis de reconnaître  
ensuite l'invisible présence de la  
larve d'*Obolodiplosis*, totalement  
cachée dans un discret petit repli  
marginal d'une foliole.



D - gros plan sur antenne et patte avant de *Platygaster robiniae* : sensibilité et mécanique de précision à l'échelle d'une pointe d'épingle !

E - très gros plan sur une portion d'antenne de *Platygaster robiniae* : les soies sensibles (dont certaines font moins d'un  $\mu\text{m}$  de diamètre, la taille d'un microbe ! ) de divers types assurent au minuscule insecte des capacités de détection qui dépassent de loin nos médiocres capacités olfactives, gustatives ou tactiles.



F - l'arrière-train de *Platygaster robiniae* : superbe queue de fuselage qui rivalise d'esthétique et de finesse avec nos plus beaux aéronefs ...



## Éléments de l'histoire naturelle du diptère cécidogène *Obolodiplosis robiniae* et de son principal prédateur endo- parasitoïde *Platygaster robiniae*

### Cycle vital et comportements remarquables chez *Obolodiplosis robiniae*

*Obolodiplosis robiniae* est un petit moucheron appartenant à la famille des Cecidomyiidae, famille dont une bonne proportion des représentants sont cécidogènes, c'est-à-dire aptes à manipuler la morphogénèse des plantes-hôtes, les contraignant ainsi à réaliser des « cécidies » ou « galles ». Celles ci sont, en fait, des formations voire même de véritables organes végétaux tout à fait nouveaux, destinés à assurer une double fonction vitale au profit du stade larvaire de l'insecte, à la fois protectrice et nourricière (chez les Cecidomyiidae d'ailleurs la larve elle-même joue un rôle majeur dans l'induction de ce véritable « hôtel-restaurant »).

Les insectes cécidogènes, passés maîtres dans la manipulation morpho-génétique de leurs hôtes, figurent ainsi parmi les animaux les plus doués en termes de comportements ; on serait en effet bien en peine de trouver ailleurs, même chez les animaux considérés comme les plus « supérieurs », des capacités manipulatoires de cet ordre.

*Obolodiplosis robiniae* appartient donc à cette catégorie d'insectes si digne d'intérêt, même si les galles qu'induisent ses larves ne sont pas parmi les plus complexes.

La genèse de la cécidie induite par *Obolodiplosis robiniae* (figure 1) procède d'un développement hypertrophique de la marge des folioles dont l'intensité est fortement différenciée selon les trois dimensions de la foliole : sub-nulle dans le sens longitudinal de la foliole, l'hypertrophie est en revanche maximale dans le sens de l'épaisseur. La paroi de la cécidie bénéficie ainsi d'un accroissement d'épaisseur d'un facteur cinq à dix environ, nécessaire à la fois à son futur rôle protecteur et au développement du tissu nourricier interne et du système de vascularisation spécifique qui l'alimente. Enfin, dans le sens transversal de la foliole l'intensité hypertrophique se situe à un niveau d'une part intermédiaire et d'autre part régulièrement croissant dans l'épaisseur, depuis la face inférieure jusqu'à la face supérieure du limbe. Ce fort gradient au travers de l'épaisseur conduit mécaniquement la marge limbale affectée à se cambrer puis se replier sur elle-même, enfin s'enrouler vers le bas, assurant ainsi la quasi-fermeture de la cécidie et délimitant en son intérieur une logette sub-cylindrique qui abrite les larves inductrices.

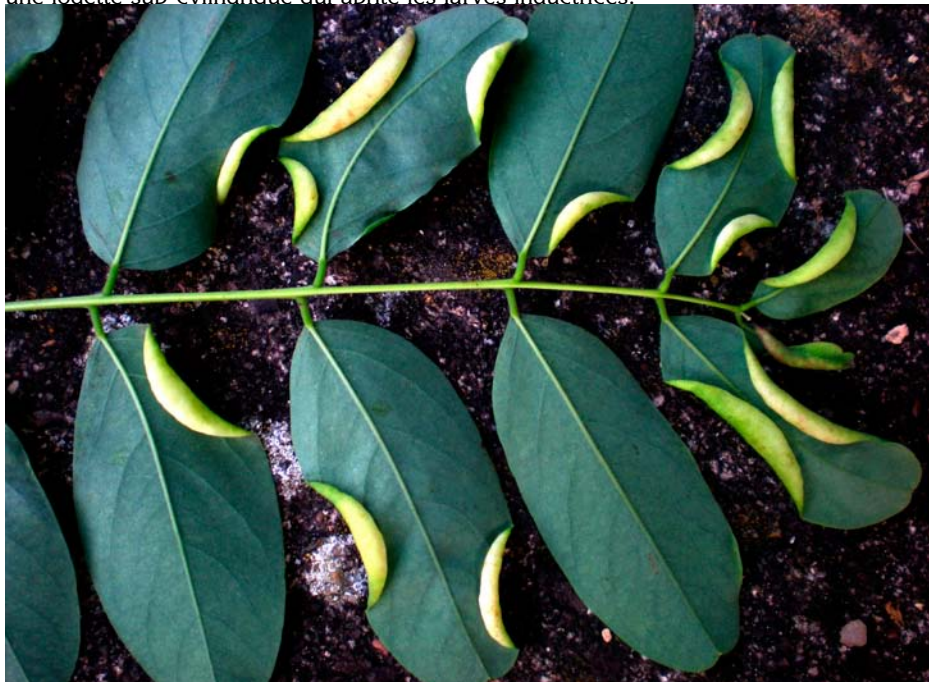


Figure 1 - Cécidies induites par *Obolodiplosis robiniae* à la marge limbale des folioles de *Robinia pseudoacacia* (24/08/2008)



Figure 2 - Larve d'*Obolodiplosis robiniae*, artificiellement extraite de sa galle pour cliché (longueur de la larve : 3.5 mm)

La femelle fécondée dépose ses œufs sur les folioles des Robiniers exclusivement, essence qu'elle reconnaît et sélectionne entre toutes sur la base vraisemblable de critères d'abord chimiques. Dès éclosion, alors qu'elles ne mesurent encore que quelques dixièmes de millimètres, les jeunes larves issues d'une même ponte locale, au nombre de quelques unités, travaillent « ensemble » à l'induction d'une même galle. Celle-ci leur assure donc progressivement, comme déjà évoqué :

- protection contre les diverses sources d'aléas extérieurs en tamponnant les variations thermiques, en réduisant fortement les risques de dessiccation auquel l'état larvaire est très sensible, enfin en tentant de masquer la présence des larves à l'attention des prédateurs parasitoïdes – on verra que cette dernière entreprise atteint cependant ici bien vite ses limites ;
- alimentation au moyen d'un tissu interne nourricier qui se renouvelle constamment, à mesure de la consommation par la larve en rapide développement, grâce à la dérivation locale des ressources de la plante, ressources qui sont canalisées par le système vasculaire spécifiquement dérivé et développé en faveur de la galle.

Les larves, de couleur blanche, offrent les traits habituels des Cécidomyiidae, notamment la présence remarquable, au dernier stade larvaire, de la « spatule sternale », qui caractérise la famille. Au long de leur rapide croissance, les larves accumulent les ressources qui permettront ultérieurement aux imagos de vivre sur leurs seules réserves, consacrant tout leur temps et leur énergie à la seule mission de reproduction. Une fois la maturité atteinte, chaque larve, alors longue de 4 à 5 mm, s'isole en tissant un très léger voile (ébauche de cocon) et se nymphose *in situ* afin d'accomplir la métamorphose conduisant à la forme imago.

À l'issue de cette métamorphose se pose ici un problème, d'ailleurs commun à nombre d'insectes dont la nymphose s'effectue en milieu confiné et plus particulièrement bien sûr chez les cécidogènes : comment l'imago, fraîchement ressuscité de sa nymphe, avec ses fragiles appendices et démuné de moyens, pourra-t-il s'extraire de la galle close qui lui oppose désormais un obstacle difficilement franchissable ?

Ici deux solutions semblent se présenter :

- soit forer une issue à travers l'épaisse paroi gallaire, solution qu'adopte souvent les espèces cécidogènes appartenant à l'ordre des hyménoptères, grâce à leurs vigoureuses pièces buccales. Mais les diptères Cécidomyiidae, eux, ne bénéficient pas de cet équipement qui facilite la sortie chez leurs collègues hyménoptères ;
- soit tenter de se glisser par l'étroite commissure qui termine la galle à chacune de ses extrémités. Mais l'imago, encombré de ses ailes et de ses longs appendices ne sortirait pas intègre d'une telle tentative « d'étirage au goulot ». En revanche, la nymphe arrivée à maturité, offre une allure bien mieux profilée, avec les ailes et les appendices encore protégés dans leurs fourreaux respectifs bien collés au corps.



Figures 3 à 5 - exuvie nymphale d'*Obolodiplosis robiniae*, érigée à l'une des commissures d'enroulement de la cécidie par laquelle la nymphée mature s'est préalablement faufilee

Ce sera donc à la nymphée, juste avant l'éclosion de l'imago, que reviendra la tâche, malgré tout ardue, de s'extraire de la galle. Son profil le permet mais encore lui faut-il les moyens mécaniques de ramper vers la commissure puis de s'y faufile. À cet effet la nymphée bénéficie de téguments très souples qui l'autorisent à se cambrer et se détendre aisément avec vigueur ; elle dispose en outre, sur chaque tergite abdominal, de rangées transversales de très fines dentelures qui permettent de solides ancrages transitoires sur les parois de la galle et offrent ainsi d'utiles points d'appui pour une reptation efficace. Telle est donc la solution adoptée par *Obolodiplosis robiniae*, de façon à permettre à l'imago de s'échapper sans dégâts et se livrer d'emblée aux joies du soleil et de l'amour. Plus précisément, la nymphée mature s'extraie de la commissure en ne conservant engagée que son extrémité abdominale postérieure. Ainsi solidement érigée, la nymphée permet une extraction aisée de l'imago. Subsiste ensuite temporairement, à la commissure de la galle, l'exuvie nymphale abandonnée qui témoigne de la procédure de sortie de l'insecte adulte (figures 3 à 5) avant que le moindre zéphyr ne l'emporte.

Incidentement, il est à noter qu'à l'égard de la procédure d'évasion de la galle, *Obolodiplosis* présente bien des similitudes avec les manières des représentants du genre *Asphondylia* : même vivacité et souplesse de téguments de la nymphée mature, similitude des rangées de dentures abdominales servant d'ancrages, même stratégie d'érection de la nymphée au sortir de la galle avec l'extrémité abdominale postérieure restant engagée ; avec en plus, chez *Asphondylia*, la présence de vigoureux crocs chitineux en tête du tégument qui pallient l'absence d'efficacité mandibulaire et permettent le forage d'un orifice de sortie car, ordinairement, les galles induites par *Asphondylia* sont rigoureusement closes en tout point.

L'imago d'*Obolodiplosis robiniae* offre l'aspect frêle habituel des Cecidomyiidae (figures 6 & 7) ; la longueur du corps est d'environ 3 mm. Malgré cette fragilité d'apparence et grâce aux réserves accumulées par la larve, l'insecte ailé va résolument s'en aller explorer l'environnement à



la recherche d'un partenaire de l'autre sexe. La femelle gravide recherchera quelques sites de ponte favorables sur des folioles non encore parvenues au terme de leur croissance qui, comme telles, seront ouvertes à la manipulation morphogénétique qu'exerceront les futures jeunes larves issues des pontes. Ainsi se boucle le cycle vital d'*Obolodiplosis robiniae*, lequel se renouvelle plusieurs fois successivement au long de la belle saison.

### Obstacles accidentels au développement : ce que révèle le contenu des galles et notamment l'endo-parasitisme par *Platygaster robiniae*

Diverses sources d'agression peuvent s'attaquer aux larves d'*Obolodiplosis robiniae* et mettre un terme prématuré au développement de l'insecte, malgré la protection apparente que semble offrir l'abri cécidien.

Bien visible et richement fourrée de protéines animales comme un vrai petit « hot-dog », la cécidie peut attirer l'attention de prédateurs, tels que de petits oiseaux, ce dont témoigne possiblement les galles semblant déchirées d'un coup de bec. D'autre part, malgré le confinement relatif de l'abri, les locataires cécidien sont exposés aux dégâts des maladies contagieuses, tout particulièrement cryptogamiques.

Enfin, et là encore malgré la protection plus efficace qu'on attendrait des galles, de minuscules prédateurs parasitoïdes (parasitoïdes = parasites dont l'action aboutit à terme à la mort de l'hôte) parviennent à leur fin en pondant à côté (exo-parasitisme) ou dans (endo-parasitisme) la larve d'*Obolodiplosis robiniae*, qui, dans les deux cas, est consommée progressivement.

Il apparaît qu'à cet égard, les larves d'*Obolodiplosis robiniae* sont prioritairement exposées aux œuvres maléfiques d'un petit hyménoptère endo-parasitoïde qui, de plus, semble lui être spécifiquement exclusif : *Platygaster robiniae* Buhl & Duso, espèce qui vient juste d'être décrite (BÜHL & DUSO 2008).



Figures 6 & 7 - Imago d' *Obolodiplosis robiniae*, (3 mm) obtenu d'élevage : noter les balanciers caractéristiques des diptères sur la photo en bas





Figure 8 - Galle ouverte montrant une larve d'*Obolodiplosis robiniae*, endo-parasitée par *Platygaster robiniae* dont on distingue les nombreuses larves, proches de se nymphoser, occupant tout le volume de la larve-proie dont ne subsiste que la cuticule, emballant l'ensemble, et la spatule sternale en Y visible à gauche.

Curieusement, ce prédateur s'affirme d'emblée bien présent, dès l'introduction européenne d'*Obolodiplosis robiniae*, alors que d'ordinaire les immigrants profitent, au moins transitoirement, de l'absence de leurs prédateurs naturels restés momentanément au pays d'origine (ainsi la pomme de terre introduite en Europe a « attendu » bien longtemps son consommateur naturel d'origine, le réputé doryphore). On pourrait évidemment supposer ici une introduction concomitante de la proie et de son parasitoïde, sauf que ce dernier ne semble pas connu de la patrie originelle américaine d'*Obolodiplosis* ! Une hypothèse alternative serait l'adaptation rapide (pour ne pas dire quasi-foudroyante !) d'un *Platygaster* sp. européen à cette nouvelle proie (WERMELINGER & SKUHRAVA 2007). Mais la rapidité que présenterait alors le processus adaptatif rend cette hypothèse plutôt surprenante. Alors ? Mystère ...

Quoi qu'il en soit de son origine, *Platygaster robiniae* est bien présent et densément (cf. plus loin). La femelle pond donc dans les larves d'*Obolodiplosis robiniae* (avant clôture complète de la galle peut-être, car ensuite *Platygaster robiniae*, guère plus grande que le millimètre, paraît bien trop menue pour parvenir à pondre au travers de la paroi gallaire et à l'inverse pourrait n'être pas assez svelte pour s'introduire dedans, encore que ...). Au vu du nombre de larves parasitoïdes qui se reconnaissent ultérieurement au sein d'une même larve-proie (ordinairement autour de la dizaine, nous avons observé de deux à plus de quinze, cf. figure 8), la ponte est abondante sur une même cible. On verra plus loin que la « conservation de la matière », chère à Lavoisier, mais à ne pas trop généraliser en biologie, tendrait ici à justifier assez bien ce niveau de prolixité. Apparemment, le parasitisme reste d'abord et transitoirement discret et, en tous cas, ne semble pas notablement affecter le développement de la larve-hôte, en fait jusqu'au stade pré-nymphal. À ce moment la larve meurt et est intégralement consommée de l'intérieur. N'en subsiste que la cuticule qui « emballe » étroitement la population des larves parasites, serrées comme sardines (figure 8). Puis les larves parasites repues vont se nymphoser *in situ* et donner naissance à autant d'imagos, petites guêpes d'un beau noir brillant, longues d'environ 1,3 mm (figure 9). Noter que cette taille correspond, en grossière approximation, à un ratio volumique de  $(3/1,3)^3 = 12$  entre *Obolodiplosis* et *Platygaster*, ratio qui se trouve assez bien correspondre au nombre moyen de *Platygaster* qui exploite entièrement leur individu-hôte.



Figure 9 - Imago de *Platygaster robiniae* (1,3 mm) issu d'élevage d'une larve endo-parasitée d'*Obolodiplosis robiniae*



Cumul des contenus de galles d' <i>Obolodiplosis robiniae</i>	Creusot centre-ville : Petit Bois d'Amérique	Creusot : Lande de la Chaume	ensemble
larve légitime OK	32	12	44
nymphé légitime OK	0	1	1
exuvie nymphale légitime présente	3	3	6
larve légitime endo-parasitée par <i>Platygaster robiniae</i>	22	97	119
autres causes de mortalité de larve légitime	11	14	25
<b>total</b>	<b>68</b>	<b>127</b>	<b>195</b>
<b>légitime OK</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>51</b>
<b>endo-parasité par <i>Platygaster</i></b>	<b>22</b>	<b>97</b>	<b>119</b>
<b>autres causes mortalité</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>25</b>
<b>total mortalité</b>	<b>33</b>	<b>111</b>	<b>144</b>

Tableau 1 - Résultats des examens de contenus de galles d'*Obolodiplosis robiniae* prélevées en deux sites distincts, au Creusot, le 26 août 2008.

### Premier aperçu quantitatif quant aux incidences respectives de *Obolodiplosis robiniae* & *Platygaster robiniae*, d'après les premières observations réalisées au Creusot.

*Obolodiplosis robiniae*, endémique dans les régions orientales de l'Amérique de Nord, est pour la première fois signalé en Europe en 2003 dans le nord de l'Italie. De ce premier foyer, l'insecte s'étend rapidement en Tchéquie, Hongrie, Allemagne, puis Suisse (WERMELINGER & SKUHRAVA 2007). En France sa présence est signalée en Gironde (DAUPHIN & LAGUERRE 2007)

Sa présence en Bourgogne est constatée à l'été 2008, largement répandu et souvent fort abondant au Creusot et ses environs (noté entre autres à Couches-les-Mines, près de Blanzay, Beaune, ...).

Le tableau 1 rend compte des examens de contenus effectués au sein de galles d'*Obolodiplosis robiniae* prélevées en deux localisations au Creusot (site classé de la Lande de La Chaume et bosquet dit 'Petit Bois d'Amérique' au Centre ville, face au restaurant Mac'Donald).

On note en particulier une intensité de prédation par *Platygaster robiniae* très forte pour le prélèvement de La Lande et comparativement bien moindre pour l'échantillonnage issu du Centre-Ville.

### Bibliographie

- BUHL P.N. & DUSO C. 2008 - *Platygaster robiniae* n.sp. (Hymenoptera : Platygasteridae) parasitoid of *Obolodiplosis robiniae* (Diptera : Cecidomyiidae) in Europe. *Annals of the Entomological Society of America* 101 (2) : 297-300.
- FOURNIER P. 1936 - Les Quatre Flores de la France. P. Lechevalier éd., Paris, 1106 p.
- LAGUERRE M. & DAUPHIN P. 2007 - Présence en France d'*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera : Cecidomyiidae), gallicole sur *Robinia pseudacacia* L. (Fabaceae). *Bulletin Société Linnéenne de Bordeaux* 142 (N.S.) n°35(3) : 291-296.
- WERMELINGER B. & SKUHRAVA M. 2007 - First records of the gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera : Cecidomyiidae) an its associated parasite *Platygaster robiniae* Buhl & Duso (Hymenoptera : Platygasteridae) in Switzerland. *Bulletin Société Entomologique Suisse* 80 : 217-221.