

3^e Conférence sur l'entretien des Zones Non Agricoles 15, 16 et 17 octobre 2013 – ENSAT Toulouse

3rd Conference on maintenance of amenities area October, 15, 16 and 17, 2013 – ENSAT Toulouse (France)

La 3^e Conférence sur l'entretien des Zones Non Agricoles de l'AFPP a été organisée avec le concours de :



Et avec le soutien du fonds Pascal du ministère de la Culture et de la Communication – Ce fonds de soutien à l'interprétation doit permettre aux chercheurs de communiquer en langue française le résultat de leurs travaux :



**AFPP – 3^e CONFÉRENCE SUR L'ENTRETIEN DES ESPACES VERTS, JARDINS,
GAZONS, FORÊTS, ZONES AQUATIQUES ET AUTRES ZONES NON AGRICOLES
TOULOUSE – 15, 16 ET 17 OCTOBRE 2013**

COMITÉ D'ORGANISATION

Émilie BASUYAU	UPJ
Philippe BEUSTE	LAURAGRI Services
Robert BIGEL	AGROBIOTECH
Bernard BOUTTE	Département Santé Forêts
Éric CHAPIN	COSAVE
Gilbert CHAUVEL	DRAAF/SRAL Midi-Pyrénées
Olivier DOURS	Institut écoumène Golf et Environnement
Pierre EHRET	DRAAF-SRAL Languedoc-Roussillon
Maryvonne GANDON	AFPP
Bruno GAUTHIER	BG Consultant
Marie-Paule JUGNET	Santé des végétaux
Anne-Isabelle LACORDAIRE	KOPPERT
Hervé LOUSSERT	DRAAF-SRAL Languedoc-Roussillon
Francis MAIRE	FMAC
Jacques MY	UPJ
Philippe PRINTZ	AFPP
Adeline RENIER	CETEV
Benoît VENNIN	AROLE
Séverine ZARB	AFPP

**AFPP – 3^e CONFÉRENCE SUR L'ENTRETIEN DES ESPACES VERTS, JARDINS,
GAZONS, FORÊTS, ZONES AQUATIQUES ET AUTRES ZONES NON AGRICOLES
TOULOUSE – 15, 16 ET 17 OCTOBRE 2013**

**LA PYRALE DU BUIS, *CYDALIMA PERSPECTALIS* (WALKER, 1859), ESPECE
EXOTIQUE ENVAHISSANTE, CARACTERISTIQUES DE SA DYNAMIQUE D'EXPANSION
EN FRANCE ET EN EUROPE, DES DEGATS OCCASIONNES SUR LES BUIS
(*BUXUS SPP*) ET DES STRATEGIES DE LUTTE**

C. BRUA

Société Alsacienne d'Entomologie (SAE) saemzs@gmail.com
7 rue d'Adelshoffen 67300 SCHILTIGHEIM France brua.christophe@gmail.com

RÉSUMÉ

La pyrale du buis, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), fait partie des nombreuses espèces exotiques envahissantes qui se sont implantées récemment en Europe. Depuis son arrivée en France en 2008, l'expansion a été très rapide, si bien qu'en 5 ans elle s'est implantée dans plus de 33 départements et 13 régions. Sa propagation a pour origine sa propre mobilité mais est aussi largement accélérée par les activités humaines. Pour palier à son comportement discret, des méthodes d'observations appropriées existent. Les dégâts sur les buis, notamment en espaces verts, sont importants et parfois déroutants. Les informations issues des observations de terrain, amendées des résultats de récentes études de laboratoire, permettent de mieux cerner la dynamique de cette espèce et de commenter les stratégies possibles de lutte.

Mots-clés : *Cydalima perspectalis*, buis, envahissante, contrôle, expansion.

ABSTRACT

**THE BOX TREE MOTH, *CYDALIMA PERSPECTALIS* (WALKER, 1859), EXOTIC
INVASIVE SPECIES, DETAILS OF ITS INVASION DYNAMICS IN FRANCE AND
EUROPE, DAMAGE TO BOX TREES (*BUXUS SPP*) AND MANAGEMENT STRATEGIES.**

The box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), is one of the numerous exotic invasive species recently introduced in Europe. Since its introduction in France in 2008, it has rapidly spread and nowadays is present in more than 33 départements and 13 regions. Its spreading was due to its mobility but also favored to a large extent by human activities. To take into account its discreet behaviour, specific observation methods were developed. The damages exerted to box trees, in particular in gardens and parks, are major and sometime unexpected. Field observations, in addition to recent laboratory studies, are able to better understand the dynamics of this insect and to comment on the possible fighting strategies.

Keywords: *Cydalima perspectalis*, boxtree, invasive, management, expansion.

INTRODUCTION

Une espèce exotique de papillon a été découverte il y a 7 ans en Allemagne. Ses chenilles occasionnent d'importants dégâts sur les buis d'ornement et depuis peu dans certaines buxaias naturelles, jusqu'à leur dépérissement. Son expansion en Europe centrale est fulgurante. Elle fait régulièrement la une des médias, presse quotidienne (Maeder, 2013), de loisirs et spécialisée et est même passée au journal télévisé national (Venuat *et al.*, 2013).

IDENTIFICATION :

Taxonomie :

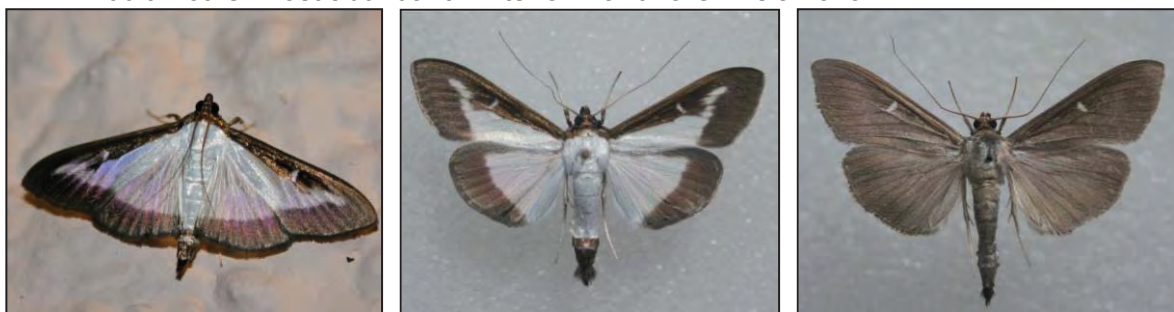
Cette pyrale est classée dans la famille des Crambidae et la sous-famille des Spilomelinae qui comprennent respectivement 269 et 32 espèces en France métropolitaine (Leraut, 1997). La taxonomie de l'espèce a été maintes fois bouleversée depuis son arrivée en Europe, si bien qu'on la trouve associée à plusieurs genres : *Palpita* Hübner, 1808 (= *Phakellura* Guilding, 1830), *Diaphania* Hübner, 1818, *Glyphodes* Guenée, 1854 et *Neoglyphodes* Streltsov, 2008. Les récents travaux de phylogénie et de nomenclature (Mally *et Nuss*, 2010) ont permis de clarifier la situation et de la classer dans le genre *Cydalima* Lederer, 1863.

Adultes :

Ce papillon a des ailes blanches et brunes qui présentent des irisations dorées et violacées. Son envergure moyenne est de 36 mm et son maximum 44 mm. Les deux sexes sont semblables. Le mâle se distingue par l'extrémité de son abdomen dont la coloration brune est plus étendue et la présence de touffes de longues écailles odoriférantes dévaginables. L'imago ne peut pas être confondu avec d'autres espèces locales du fait de sa grande taille et de son motif caractéristique : blanc et brun. L'espèce se présente sous trois habitus distincts. La forme classique est blanche avec les extrémités des ailes et du corps ornées de brun (photo 1). Une variante existe qui présente aussi une bande brune sur le bord inférieur de l'aile antérieure, qui est blanche sous la forme précédente (Mally & Nuss, 2010). Plus surprenant est l'existence d'une autre forme individuelle entièrement brune, hormis la tache discale blanche de l'aile antérieure. Ce phénomène existe chez d'autres espèces de Lépidoptères, mais n'est pas très fréquent. Les trois formes ont été observées en Alsace (Feldtrauer *et al.*, 2009, obs. pers.). Ceci témoigne de l'existence d'une certaine variabilité génétique dans la population implantée en Europe et par là même de capacités adaptatives étendues.

Photo 1 : Imagos mâles. Forme blanche la plus courante et la forme mélanique plus rare. © J.-F. Feldtrauer (coll., det., photo).

Adult moths. Most abundant white form and rarer melanic form.



Les espèces avec lesquelles la pyrale du buis pourrait être confondues sont deux pyrales exotiques observées accidentellement en Europe : la pyrale hyaline du melon, *Diaphania hyalinata* (L., 1767), et la pyrale hyaline du concombre, *Diaphania indica* (Saunders, 1851) (Leraut, 2012).

Vivant ce papillon se pose les ailes déployées laissant apparaître leur face dorsale. De jour, au repos, elle s'observe sous les feuilles. Ses antennes filiformes sont repliées sur le dos. L'espèce est très vive, farouche et vole très bien. Son vol est rapide et en zigzag (Brua). C'est sous ce stade que l'espèce se propage naturellement sur de grandes distances.

Oeufs :

Les œufs sont ronds, très aplatis. Ils sont translucides et de couleur jaunâtre. Un point noir (capsule céphalique de la chenille) apparaît par transparence peu de temps avant leur éclosion. Les œufs sont aplatis et se chevauchent à la manière des écailles de poissons (Lepiforum).

Larves :

Au dernier stade larvaire, la chenille est de grande taille et atteint 35-40 mm de long (photo 2) et possède 6 pattes thoraciques jaunes). La tête est noire luisante.. Corps est vert clair, strié longitudinalement de vert foncé, de jaune clair, de blanc. Il est noté la présence de verrues noires et de longs poils blancs isolés. Elle possède 10 pattes abdominales. Sur buis elle ne peut être confondue avec aucune autre espèce. Les chenilles de la tordeuse, *Ditula angustiorana* (Haw., 1811), espèce polyphage, aussi présentes sur buis (*B. sempervirens*) (Alford *et al.*, 2002 p. 245-246) ne dépassent pas 18 mm, sont monochromes de couleur vert-jaunâtre à ocre-brun et la tête n'est pas noire mais brun-jaunâtre. Des confusions ont été faites par le public notamment avec des chenilles de la piéride du chou, *Pieris brassicae* (L., 1758), qui sont de taille et d'ornementation voisines. Ces dernières s'observent parfois dans les jardins d'agrément sur les feuilles des capucines.

Photo 2 : Chenille au dernier stade.
35-40 mm de long.
© F. Viaud.
Last stage larva. Length 35-40 mm.



Photo 3 : Chrysalide (nymph). Ici sortie de son cocon lâche tissé entre les feuilles et tête vers le bas. © S. Hugel.
Nymph extracted from its loose cocoon weaved between leaves, head downward.



Nymph :

La chrysalide atteint 21 mm de long (photo 3). Elle est de couleur vert clair et jaune clair avec dorsalement quatre lignes brun foncé séparées par des lignes claires. La ligne dorsale est brun orangé. La cuticule est translucide, ce qui s'observe également sur l'exuvie. Lorsqu'on la saisie entre les doigts, elle agite vigoureusement son extrémité abdominale.

Il est possible de sexer les chrysalides avant l'émergence, par un examen à la loupe des différences morphologiques de l'extrémité abdominale. Cela est également possible à l'œil nu, peu de temps avant la métamorphose finale ; l'extrémité abdominale des mâles dont la coloration brune est plus grande que celle des femelles apparaît clairement par transparence (Brua).

Les nombreuses observations de terrains réalisées en Alsace par l'auteur peuvent être synthétisées comme suit. Ces observations ont été menées tout au fil des saisons, dans les zones contaminées et en dehors. Les observations ou l'absence d'observations faites les premières années en Alsace ont été reportées sur une carte mise en ligne sur le Web (Brua C., SAE-SEM). Celle-ci a été complétée par les témoignages transmis par le public et qui ont pu être validés soit sur la base de photos ou d'échantillons. Ces informations sont confortées par des données bibliographiques.

DETECTION :

Son comportement fait qu'elle peut facilement passer inaperçue du moins lorsque sa population reste faible, ce qui est le cas lors de son arrivée dans de nouveaux secteurs géographiques. Pour tenter de s'en prémunir, il est utile de connaître les moyens permettant de détecter sa présence.

Adultes :

Les imagos sont inactifs de jour et restent cachés, dès lors il est rare de les observer autrement que posés sur des murs ou des vitrines éclairées la nuit. En effet cette espèce d'activité nocturne est fortement attirée par les éclairages artificiels. Le spectre émis par les sources lumineuses a une influence sur leur attractivité. Ainsi, de nombreuses ampoules à incandescence utilisées ces dernières années pour l'éclairage public ne sont pas très attractives. Par contre, certaines anciennes ampoules utilisées comme éclairage d'immeubles (Feldtrauer *et al.*, 2009 ; Lechapt, 2012 ; obs. pers.), de lampadaires publics (Delmas, 2013), de vitrines sont plus à même de les attirer. Ainsi, l'inspection nocturne ou de bon matin de certains lampadaires, des murs éclairés, permet d'observer cette espèce. Les sources lumineuses émettant dans le spectre ultra-violet sont les plus attractives (ampoules à vapeur de mercure (Dollé comm. pers., 2009 ; Schmitt et Demergès, 2012), tubes fluorescents actiniques ou de Wood) (photo 4). Cependant, cette méthode n'a pas été celle qui a été la plus utilisée pour parvenir rapidement à trouver l'espèce, l'examen direct des buis étant plus efficace.

Photo 4 : Les adultes sont attirés par les sources lumineuses émettant des UV, ici ampoule à vapeur de mercure (125 W. verre non dépoli) - Strasbourg en milieu urbain 22/07/2009. Nombre évalué à 200 - 300 individus. © C. Dollé.

Adults are attracted by UV light, here mercury vapour bulb (125 W. unfrosted glass) - Strasbourg, urban area 22/07/2009. Estimated number 200 - 300 moths.



Certains des composants de la phéromone ont été isolés dès 2007 et des pièges ont été mis en test en Allemagne (Lepiforum). Toutefois, l'usage de phéromones dans des pièges ne donnerait pas les résultats escomptés en termes de lutte massive. Cela permet cependant de les utiliser comme un système de détection mais aussi de détermination de ses périodes de vol (monitoring).

Larves :

Bien que les chenilles au dernier stade soient de grande taille, presque 4 cm, elles se cachent de jour dans les buis si bien qu'il est difficile de les voir. Cependant, comme il arrive souvent que certains buis soient quasiment totalement défoliés elles deviennent aisément visibles. Pour rechercher leur présence, il ne faut pas hésiter à écarter de deux mains les rameaux des buis touffus. La présence de nombreuses crottes cylindriques, sèches et de couleur vert clair, retenues par les fils de soie et la masse foliaire orientent les recherches.

Une technique aisée consiste à rechercher les jeunes chenilles (taille environ 5 – 8 mm) hivernantes, vu que c'est sous ce stade que l'espèce passe l'hiver. L'observation de l'apex des rameaux permet d'y déceler la présence de groupe de deux ou trois feuilles réunies entre elles par quelques faisceaux blancs – bien visibles – de fils de soie. En écartant ces feuilles on observe une sorte de logette composée de deux parois de soie blanche : l'hibernarium. Au milieu se trouve la jeune chenille hivernante. Souvent la chenille débute par consommer le limbe par sa face inférieure, ce qui aboutit à un motif caractéristique de mangeure.

Nymphe :

La chrysalide se trouve dans un cocon très lâche constitué par quelques rameaux de buis feuillus réunis par de rares fils de soie long (photo 3). Elle se trouve facilement en « palpant » la masse foliaire, ce qui permet de trouver les amas plus denses (Brua). En écartant délicatement les feuilles on y trouve la chrysalide verte et brune ou l'exuvie vide.

Œufs :

Les œufs sont pondus de manière groupée par plaques sous le limbe. Une ponte se compose de 20 à 30 œufs, une femelle pond certainement à plusieurs emplacements. S'il est possible de trouver des pontes *in situ*, cela n'est pas chose aisée et il faut un peu de chance (Brua).

Autres indices :

Dans les cas les plus graves de défoliation, et de jaunissement ou de bruissement des arbustes ceux-ci sont visibles à plusieurs dizaines de mètres ! Cependant, la défoliation peut être limitée à certaines parties du plant, laissant apparaître un contraste important avec les parties encore vertes.

A l'inverse, sur des buis peu attaqués la présence est moins visible. L'examen de près du feuillage permettra de trouver des feuilles partiellement consommées au profil caractéristique. Souvent il ne subsiste qu'une sorte de filament brun clair, correspondant au bord du limbe. Ceci constitue un indice pérenne permettant d'attester de la présence de la pyrale du buis alors même que les individus se sont développés et ont quitté l'arbuste (Brua). La recherche des indices laissés par les jeunes chenilles hivernantes sur les pousses apicales est également possible : mangeures, hibernarium.

La présence de très nombreuses crottes au sol est aussi un très bon moyen pour déceler sa présence. Cela est d'autant plus visible sur un sol nu et lisse. Il est possible de secouer l'arbuste pour faire tomber des crottes, mais la plupart du temps cela est inutile.

Risques de confusion des symptômes sur buis :

Des signalements erronés peuvent être relatés par le public non averti. Des dessèchements partiels du feuillage sont fréquemment la résultante d'opérations de taille. Dans les cimetières, les bords extérieurs des buis plantés sur les tombes peuvent avoir été grillés suite au passage de désherbeurs thermiques. On observe également fréquemment des rougissements des buis qui virent parfois franchement à l'orange. Ce phénomène physiologique est attribué à des facteurs climatiques - froid, sécheresse - qui restent à clarifier. Des signalements de champignons pathogènes (*Volutella buxi* et *Cylindrocladium buxicola*) ont également eu lieu récemment en Europe et s'ajoutent aux 4 autres déjà présents en Suisse (Michel & Engesser 2009) ; la présence de fructifications microscopiques permet de conforter le diagnostic.

DÉGÂTS SUR LES VÉGÉTAUX

L'espèce réalise 3 cycles de développement ce qui occasionne 3 pics de dégâts : au début du printemps (mars - avril), en été (mi-juin - juillet) et au début de l'automne (septembre - début octobre) (Brua). Ceci correspond aux observations très détaillées du cycle biologique de cette espèce faites au Japon (Maruyama *et al.*, 1987, 1991).

L'espèce figurait sur la liste d'alerte de l'OEPP de 2007 à 2011, puis en a été retirée au motif que l'information avait été suffisamment relayée (OEPP, 2013). Elle n'a pas été inscrite sur les listes A1 ou A2.

D'importants dégâts sont causés par les chenilles qui dévorent les feuilles des buis. Certains arbustes et haies sont entièrement défoliés et finissent par dépérir (photos 5 et 6). L'aspect esthétique des arbustes infestés est également très altéré, les buissons apparaissent couleur paille, plein de crottes et de fils de soie. Étant donné que les buis sont des plantes au feuillage persistant les dégâts occasionnés sont visibles longtemps.

Photo 5 : Dans un cimetière, buis largement défoliés et menacés de dépérissement.
© C. Brua.
Box trees growing in a graveyard already extensively defoliated and threatened by decline.



Photo 6 : 10 litres de chenilles ont été collectés manuellement sur cette haie de 16 m de long située dans un jardin privé en Haute-Savoie ! 08/2013 © P. Sermeus.
Ten liters larvae have been manually collected along this 16 m long hedge in a private garden in Haute-Savoie



Il est fréquent de constater que dans une même rue certains buis ont dépéri tandis que d'autres sont quasiment indemnes (sans qu'a priori un traitement ait été fait). On constate, aussi que ce sont les buis denses, taillés, aux rameaux compacts, qui sont les plus sévèrement touchés. Les anciens buis, au port naturel et à la ramure plus vaporeuse, sont davantage épargnés. Cela est d'une part liée au fait que la ponte est groupée ce qui concentre les chenilles sur un même plant. D'autre part, les chenilles sont moins visibles dans les buis denses et de ce fait moins exposés aux prédateurs (Brua).

Durant les premières années de l'arrivée en Europe de cette espèce, les dégâts ont été observés uniquement sur des buis ornementaux en milieu urbain ; les zones naturelles où le buis est présent étant absentes ou trop éloignées des foyers primaires. Cependant, les premières observations de buis défoliés, *in natura*, ont été constatées dans le Haut-Rhin dès 2002, dans la Réserve Naturelle Régionale Im Berg à Tagolsheim. Le constat fait sur le terrain fin août 2013 est catastrophique : l'ensemble du sous-bois de buis de la forêt, soit 10 ha, est entièrement défolié (Brua). Une nouvelle étape a été franchie. L'ampleur des dégâts a fait la une de la presse régionale (Maeder, 2013). La densité des chenilles de la 2^e génération y était tellement élevée qu'elles ont même rongé l'écorce des arbustes et cela jusqu'au collet (photo 7) ! Les éventuels rejets seront inévitablement dévorés par celles de la 3^e génération.

Le phytosociologue Richard BŒUF précise que la buxaie du Buxberg correspond à deux associations phytosociologiques uniques en Alsace. En versant chaud, il s'agit de chênaie pubescente du *Quercetum pubescenti-petraeae buxetosum* et en versant frais à la hêtraie à carex (*Carex alba*) - *Carici albae-Fagetum buxetosum*. Il rappelle aussi les doutes émis par certains botanistes tel BENDAGHA *et al.* quant à l'indigénat du buis en Alsace (BŒUF, à paraître). Qu'advient-il lorsque l'espèce se propagera dans les vastes buxaies méridionales ?

Photo 7 : Massifs de buis défoliés du Buxberg. Chenilles affamées rongent l'écorce. 08/2013 © C. Brua.
Defoliated box tree grove of the Buxberg. Starving larvae gnawing bark. August 2013



En Europe, pour l'instant l'espèce a été uniquement observée sur les buis, *Buxus* spp. (*B. microphylla*, *B. microphylla* var. *insularis*, *B. sempervirens*, *B. sinica*) (OEPP, 2007). Dans la littérature scientifique chinoise d'autres plantes-hôtes sont citées : le houx à feuilles pourpres (*Ilex purpurea*), le fusain du Japon (*Euonymus japonicus*) et le fusain ailé (*Euonymus alatus*). De ce fait, il n'est pas exclu de trouver des chenilles sur les plantes locales appartenant aux mêmes genres soit donc le houx (*Ilex aquifolium*) et le fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) (LEPIFORUM, 2008).

Fin 2008, il m'avait été possible de constater également la présence de chenilles sur le buis de Colchide, *B. colchica* Pojark., le buis à feuilles rondes *B. sempervirens* L. 'rotundifolia' du Jardin Botanique de Strasbourg (Brua, SAE-SEM). Avec l'aide et l'accord de Frédéric TOURNAY, alors Conservateur du Jardin Botanique de l'Université de Strasbourg, j'entrepris de réaliser une série de tests d'appétence sur un éventail de plantes pour la plupart présentes dans ce jardin. Des lots de 5 chenilles, de stade intermédiaire, ont été placés, plusieurs jours durant, dans des boîtes en plastique cristal de 14 x 7 x 7 cm, contenant quelques rameaux de la plante à tester. Le test s'est limité à observer si les chenilles consommaient la plante, le développement complet du cycle n'ayant pas été poursuivi dans son intégralité. Certains résultats intéressants ont été obtenus et figurent dans le présent tableau (tableau I).

Ces premiers tests avaient permis d'établir, qu'a priori, rien n'était à craindre pour d'autres espèces que les buis.

Mi 2013, des tests complémentaires sur le fusain ailé ont confirmé, en laboratoire, que les chenilles pouvaient s'alimenter sur cette plante, feuilles et grignotage des tiges – des imagos ont pu être obtenus (Brua). Toujours est-il qu'à ce jour aucune observation n'a été relatée, *in situ*, en Europe sur d'autres plantes que les Buis. Un point peut-être lié à l'attractivité des plantes pour les femelles.

Rappelons ici que les fusains, le houx, à l'instar des buis, contiennent des alcaloïdes toxiques.

Tableau I : Résultats des tests d'appétence – plantes consommées par les chenilles – intensité de la consommation : 0 nulle, X très faible, XX modérée, XXX maximale.
Results of feeding experiments - plants consumed by larvae - extent of feeding damages : 0 no damage, X negligible, XX moderate, XXX large

nom scientifique	nom vernaculaire		résultats
<i>Buxus balearica</i> Lam.	buis des Baléares	XXX	
<i>Buxus colchica</i> Pojark. (= <i>B. sempervirens</i> L.)	buis de Colchide	XXX	
<i>Buxus hyrcana</i> Pojark. (= <i>B. sempervirens</i> L.)		XXX	
<i>Buxus microphylla</i> Siebold & Zucc.	buis à petites feuilles	XXX	
<i>Buxus sempervirens</i> L.	buis commun	XXX	
<i>Buxus sempervirens</i> L. 'aureo-variegata'		XXX	
<i>Buxus sempervirens</i> L. 'rotundifolia'	buis à feuilles rondes	XXX	
<i>Buxus sinica</i> (Rehder & E. H. Wilson) M. Cheng		XXX	
<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold	fusain ailé	X	Seuls quelques rongements ont eu lieu sur les tiges fines près des feuilles. 2 brèves tentatives sur le limbe.
<i>Euonymus europaeus</i> L.	fusain d'Europe	0	
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	fusain du Japon	0	
<i>Ilex aquifolium</i> L.	houx	0	
<i>Ilex crenata</i> Thunb.	houx crénelé ou houx japonais	0	

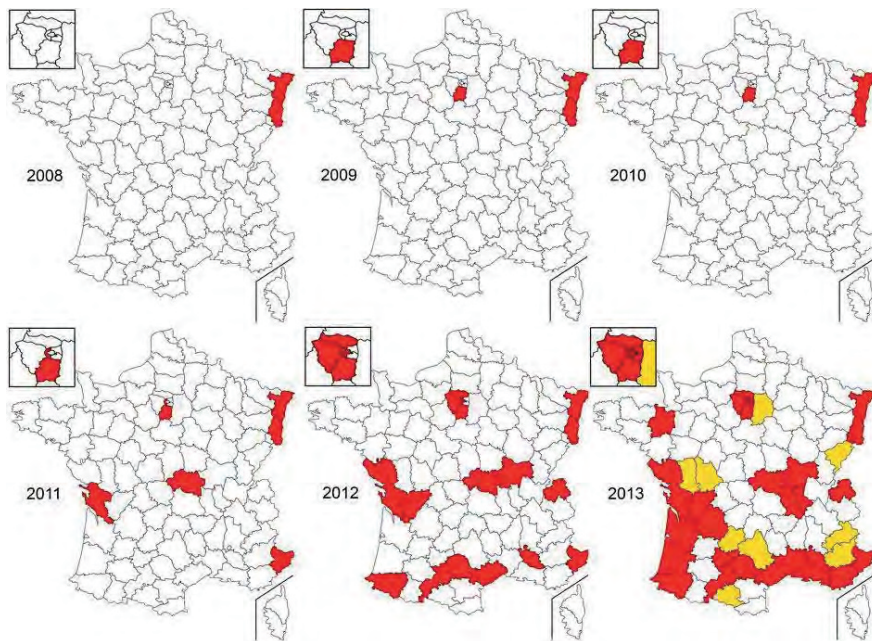
EXPANSION

En mai 2007, les premières chenilles de la pyrale du buis ont été trouvées en Allemagne dans la ville de Weil am Rhein et ses environs (Bade-Wurtemberg). Il s'agit du premier signalement pour l'Europe (Krüger, 2008). Au vu de l'importance de la population son implantation doit remonter à 2005. Cette espèce a ensuite été signalée et régulièrement observée en masse à Kehl par Klaus RENNWALD, qui a suivi son extension dans les communes avoisinantes et publié des photos sur son site Web. La presse de Kehl avait abondamment relaté ce sujet au printemps 2008 (Braun, 2008). Les premières observations françaises ont été réalisées en août 2008 par les entomologistes Jean-François et Jean-Jacques FELDTRAUER, aux lampadaires de leur domicile à Saint Louis (68), soit donc à moins de 4 km à vol d'oiseau de la localité allemande correspondant à la première observation pour l'Europe. Plus de 700 exemplaires adultes ont été dénombrés ! Des dégâts sur plusieurs arbustes ont également pu être observés à ce moment là, tous stades de développement confondus : larves de toutes tailles, nymphes et adultes...

Le qualificatif d'espèce envahissante s'applique pleinement à cette espèce dont la dynamique d'expansion est vraiment très importante. Ainsi en 5 ans, elle s'est implantée avec certitude (en rouge sur la carte) dans plus 13 régions et 33 départements français (carte 1) ! Les observations affluant en continu certaines correspondants à de nouveaux départements doivent être encore validés et précisés, ils figurent en orange sur cette carte. Pour l'Europe, la dispersion a également été fulgurante et s'étend sur une vaste zone incluant l'Allemagne, la Suisse, L'Italie, l'Autriche (carte 2), les Pays-Bas... Ces deux cartographies ont pu être

dressées à l'aide des nouvelles technologies de l'internet et des sciences participatives qui facilitent la collecte d'informations sur la distribution d'espèces envahissantes. La vitesse d'expansion autonome de l'espèce n'est que de quelques kilomètres par an, comme l'ont montré les suivis des fronts de contamination au niveau du Bas-Rhin (Brua). Par contre, il est clairement établi que le mode principal de dispersion sur de grandes distances et la création de nouveaux foyers sont le fait de l'activité humaine. En Alsace, l'enquête quant à l'origine de nouveaux foyers situés à plus de 50 km de distance des zones de contamination a révélé qu'ils étaient liés à l'achat de buis infectés (Brua).

Carte 1 : Propagation en France. En orange en cours de validation. État au 09/09/2013 (compilation Brua – fond de carte vierge Wikimedia Bayo). © C. Brua.
Spreading in France. In orange must be validate. Up to 9 September 2013.



Carte 2 : Distribution, non exhaustive, en Europe. DFZS-Monitoring science4you 2008-2013 au 29/06/2013.
Present distribution (tentative) in Europe. DFZS-Monitoring science4you 2008-2013 to 29 June 2013



MÉTHODES DE LUTTE ET DE CONTRÔLE

Pièges lumineux :

On pourrait être tenté d'utiliser des pièges lumineux émettant des UV pour capturer et détruire la pyrale du buis. Cette technique de chasse, couramment utilisée par les entomologistes pour leurs inventaires faunistiques, attire cependant d'innombrables espèces constitutives de notre biodiversité locale. N'étant absolument pas sélective, même en dotant les dispositifs de grillages calibrés, l'impact sur d'autres espèces autochtones est injustifiable.

Pièges à phéromones :

La sélectivité généralement atteinte par les pièges à phéromones est suffisamment élevée pour qu'on puisse envisager cette solution. Cependant, la pratique du terrain, montre que cette voie, bien que de nombreux mâles soient décimés, reste insuffisante pour éradiquer un foyer. La lutte par confusion sexuelle n'a pas grand sens dans le cas présent compte tenu de l'éparpillement des plants de buis.

Prédateurs :

Peu d'observations de prédation par des oiseaux ont été faites. L'ornithologue Paul KOENIG (Callot et Brua, 2013 a) a signalé que les chenilles étaient au goût des moineaux domestiques, *Passer domesticus* (L., 1758), idem pour les entomologistes Erwin RENNWALD et Jutta BASTIAN (Lepiforum 2009 ; 2013). On m'a également signalé la présence de mésanges, *Parus sp.*, et de rouge-queue, *Phoenicurus sp.*, qui auraient consommé des chenilles. Jutta BASTIAN cite aussi une observation d'une nichée de rouge gorge noir, *Phoenicurus ochruros* (Gmelin, 1774), ainsi nourrie et arrivée à terme. La prédation d'un imago est illustrée par une superbe photographie d'un rouge-queue à front blanc, *Phoenicurus phoenicurus* (L., 1758) (Lepiforum).

Les résultats récemment parus des recherches menées sur la présence de substances toxiques dans les buis – divers alcaloïdes - et leur transfert dans le corps de la pyrale du buis (Leuthardt *et al.*, 2013) éclairent sous un nouveau jour les présentes problématiques. Grâce à la pertinence de ces études nous apprenons que les corps des chenilles contiennent plusieurs des alcaloïdes toxiques présents dans les buis. Certaines molécules y sont même jusqu'à 20 fois plus concentrées que dans la plante ! Les chenilles profiteraient ainsi de la toxicité de ces substances vis-à-vis de la prédation des vertébrés. Sans forcément être létales pour le prédateur, cela suffirait peut-être à lui créer des nausées (Rennwald, 2009). Ensuite, par apprentissage éviter de vouloir les consommer ; la livrée aux couleurs vives et contrastées des chenilles agissant par effet aposématique. Jusqu'à preuve du contraire les rares observations de prédatons des chenilles seraient donc peut-être à mettre sur le compte de simples tests de comestibilité. Les moineaux ont surtout été observés consommant les chenilles au sol lors d'opération de taille (Bastian, 2013). Les feuilles âgées du buis contiennent davantage de ces substances que les jeunes feuilles (Leuthardt *et al.*, 2013), cela pourrait aussi justifier une préférence des chenilles pour les feuilles matures comme semblent le montrer les observations de terrain. A l'inverse, les imagos ne contiennent plus d'alcaloïdes (Leuthardt *et al.*, 2013). Ces nouvelles données enlèvent l'espoir de voir les pullulations de la pyrale du buis maîtrisées par les oiseaux, pour les chenilles du fait de leur toxicité et pour les imagos par leur comportement exclusivement nocturne.

Parasites et parasitoïdes :

Erwin RENNWALD (Lepiforum 2009) relate le fait que l'hyménoptère Braconidae, *Apanteles glomeratus* (L.), parasite reconnu de chenilles, attaque aussi – en conditions de laboratoire – les chenilles de la pyrale du buis. Par contre, du fait de la présence des substances toxiques du buis le parasite mourait ou du moins ne pouvait plus se reproduire.

On pourrait à nouveau être tenté de rechercher des parasites ou des parasitoïdes dans les aires géographiques d'origine puis de les introduire en Europe. Certains succès de lutte biologique de ce type existent. Toutefois, il convient d'être extrêmement prudent, car malgré des tests préalables il est difficile de s'assurer d'une totale sélectivité de cette méthode face aux autres espèces autochtones de Lépidoptères. Difficiles équilibres écologiques !

La collecte *in situ*, près de Strasbourg, de chenilles au dernier stade et leur mise en élevage à permis la collecte de deux espèces de parasites : un Diptère et un Hyménoptère (Brua). Espèces en cours d'identification. Des espèces de parasites autochtones parviendraient donc à s'adapter sur cette espèce ce qui peut être vu comme une bonne nouvelle.

Traitements phytosanitaires :

La destruction des chenilles par l'emploi d'insecticides conventionnels – tel le SCIMITAR Lambda cyhalothrine 100 g/l contact et ingestion - n'est pas vraiment problématique. On veillera cependant à également bien traiter l'intérieur des arbustes compacts. L'élimination préalable des feuilles mortes et autres débris par l'emploi de souffleur habituellement employés pour les feuilles mortes est souvent opportun (Marchand, 2013).

Dans un souci généralisé de respect de la biodiversité, nombreux sont ceux qui veulent uniquement utiliser des « produits biologiques ». Il résulte des très nombreux témoignages d'utilisation de produits à base de *Bacillus thuringiensis* sérotype 3a3b dont l'efficacité est très variable, sans qu'il soit possible de définir clairement les facteurs causals : stades larvaires trop avancés, défaut d'application, lessivage... D'autres produits, agréés « agriculture biologique » - tel l'INSECTICIDE SPRUZIT EC Huile de colza 825,3 g/l + Pyrèthres naturels 4,59 g/l – ont donné de bons résultats (Marchand, comm. pers).

Ces solutions liées aux traitements phytosanitaires sont par contre de plus en plus complexes à réaliser du fait de la réglementation limitant le choix des spécialités commerciales et des applicateurs.

Prévention :

Etant établi que la principale voie de création de nouveaux foyers est lié au commerce de buis contaminés, il serait opportun d'avertir les réseaux de distribution, les pépiniéristes, les paysagistes, les services des espaces verts... Ne serait-il pas judicieux d'instaurer des traitements périodiques des buis mis en vente avec des insecticides dans les zones contaminées ou dans les circuits de distributions en amont de ces plantes et d'inciter fortement à les inspecter régulièrement ?

La détection précoce des foyers primaires, complétée par des actions concernées de traitements insecticides ciblés sur les buis devrait permettre de retarder l'expansion.

CONCLUSION

La pyrale du buis fait désormais partie de la longue liste des espèces exotiques envahissantes définitivement implantées en Europe. Cette espèce ne passe pas longtemps inaperçue et occasionne d'importants dégâts dans les buis utilisés en ornement dans les espaces verts. Vu qu'elle ne pose pas de problèmes sanitaires, ni dans la production agricole agroalimentaire, son importance économique a été considérée comme mineure. Toutefois, outre l'impact économique qu'elle a dans le domaine de la production végétale ornementale et la gestion des espaces verts, son impact sur les espaces naturels reste à clarifier. La lutte pour protéger les plantations de buis s'avère être un combat sans fin. La leçon à en tirer serait d'être plus strict et réactif sur les voies d'importation et de dissémination de tels organismes provenant d'autres continents. La succession est déjà là avec la détection en France en 2013 de la punaise diabolique *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Callot et Brua, 2013 b).

REMERCIEMENTS

MM. Richard BŒUF, Henry CALLOT (relecture, traduction), Christian DOLLÉ, Jean-François et Jean-Jacques FELDTRAUER, Sylvain HUGEL, Winfried KUNZ, Christian MARCHAND, Fabien MAEDER, Ingo NIKUSCH, Klaus RENNWALD, Paul SERMEUS et Françoise VIAUD pour leurs observations et/ou photographies. M. Frédéric TOURNAY Conservateur du Jardin Botanique de l'Université de Strasbourg, pour son aide dans le cadre des tests d'appétence. M. Gilbert CHAUVEL qui m'a sollicité pour cette intervention et son aide pour la bibliographie.

BIBLIOGRAPHIE

- Alford D. V., version française Commenau M. F., Coutin R., Fraval A., 2002. *Ravageurs des végétaux d'ornement : arbres, arbustes, fleurs. Atlas en couleur*. Éditions INRA-QUAE. 2^e éd. 472 p. Version électronique partielle : <http://books.google.fr/books?id=3Q6AwNT7YGwC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Bastian J., 2013 - Re: Gartenrotschwanz frisst *Glyphodes perspectalis*, 03/07/2013 http://www.lepiforum.de/2_forum.pl?md=read;id=98913
- Boeuf R., à paraître - Végétations forestières d'Alsace. Fiches n°14 et 22.
- Braun A., 2008 - Kehler Buchs schmeckt Zünslerbrut. Neues Schadinsekt hinterlässt schlimme Spuren an Heckenpflanzen / Erstfund in der Rheinstadt. *Mittelbadische Presse* 20/05/2008.
- Brua C., SAE-SEM - La Pyrale du Buis *Cydalima perspectalis* présence d'une nouvelle espèce envahissante en France et en Alsace. Page : http://sites.estvideo.net/sae/pyrale_du_buis.html consultation du 28/06/2013.
- Brua C. & Callot H., SAE - Insectes exotiques observés en Alsace. Page : http://sites.estvideo.net/sae/spp_invasives.html consultation du 28/06/2013.
- Callot H., Brua C., 2013 a - Insectes invasifs et envahissants en Alsace. *Bull. Ass. Philomatique d'Alsace et de Lorraine*, 44 (2010-2011), 21-44 et 132-140.
- Callot H., Brua C., 2013 b - *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), la Punaise diabolique, nouvelle espèce pour la faune de France (Heteroptera Pentatomidae). *L'Entomologiste*, 69, 2013, 2, 111-113.
- Delmas S., 2013 - Observation de *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) dans l'Hérault et mise au point de sa répartition en France (Lep. Crambidae). *Oreina*, 22, 44.
- DFZS-Monitoring (Deutsche Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen) science4you Wanderfalter <http://www.libellenfunde.de/platform/monitoring/species/maps/index.do?/doIndexMap> Europe centrale *Glyphodes perspectalis* consulté le 29/06/2013.
- Feldtrauer J.-F., Feldtrauer J.-J., Brua C., 2009 - Premiers signalements en France de la Pyrale du buis *Diaphania perspectalis* (Walker, 1859), espèce exotique envahissante s'attaquant aux buis (Lepidoptera, Crambidae). *Bull. Soc. ent. Mulhouse*, 65, 4, 55-58.
- Krüger E. O., 2008 - *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) - neu für die Fauna Europas (Lepidoptera: Crambidae). *Entomologische Zeitschrift* 118, 2, 81-83. Stuttgart.
- Lechapt J., 2012 - *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) en Vendée (Lep. Crambidae). *Oreina*, 20, 33.
- Lepiforum : http://www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Cydalima_Perspectalis – consultation du 28/06/2013. Rodeland J. (ed.)

- Leraut P., 1997. Liste systématique et synonymique des lépidoptères de France, Belgique et Corses (deuxième édition). Supplément à *Alexanor*, 526 p.
- Leraut P., 2012. *Papillons de nuit d'Europe*. Volume 3. Zygènes, Pyrales 1 et Brachodides. Éditions N. A. P., France, 608 p.
- Leuthardt F. L. G., Glauser G., Baur B., 2013 - Composition of alkaloids in different box tree varieties and their uptake by the box tree moth *Cydalima perspectalis*. *Chemoecology*, 10 p., DOI 10.1007/s00049-013-0134-1. Version online.
- Maeder F., 2013 - La célèbre forêt de buis de Tagolsheim dévorée. Environnement. Les ravages de la pyrale - Illfurth. *Dernières Nouvelles d'Alsace*, région, p. 1 et 13. 31/08/2013 et <http://www.dna.fr/edition-de-saint-louis-altkirch/2013/08/31/la-celebre-foret-de-buis-de-tagolsheim-devoree>
- Mally R. et Nuss M., 2010 - Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced into Europe (Lepidoptera : Pyraloidea : Crambidae : Spilomelinae). *European Journal of Entomology*, 107, 393-400.
- Marchand C., 2013 - <http://pyraledubuis.wordpress.com/2013/08/23/nettoyage-de-buis-apres-une-tres-forte-attaque-de-pyrale/>
- Maruyama T., Shinkaji N., 1987 - Studies of the Life of the Box-Tree Pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera : Pyralidae). I. Seasonal Adult Emergence and Developmental Velocity. *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 31 : 226-232.
- Maruyama T., Shinkaji N., 1991 - Studies of the Life of the Box-Tree Pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera : Pyralidae). II. Developmental Characteristics of Larvae. *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 35 : 221-230.
- Michel V., Engesser R., 2009. - Les maladies du buis. WSL Confédération suisse. Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswill ACW. 4 p. : <http://www.wsl.ch/fe/walddynamik/waldschutz/pilze/MaladiesBuis> - version du 04/02/2009.
- O.E.P.P. (Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes), 2007 : Incursion de *Diaphania perspectalis* en Allemagne et addition à la Liste d'Alerte de l'O.E.P.P. *Bulletin de l'O.E.P.P.*, Service d'information, 11, 2007/215, 7.
- O.E.P.P., 2010 : 2010/106 - *Diaphania perspectalis* continues to spread in Europe. *Bulletin de l'O.E.P.P.*, Reporting Service, 5, 2010-05-01, 8.
- O.E.P.P., 2013 : Deletions from the EPPO Alert List (Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes) : http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/deletions.htm – consultation du 28/06/2013
- Rennwald K. - Ein Neubürger in Deutschland an Buchsbaum - Der Buchsbaumzünsler *Glyphodes perspectalis* - consultation du 28/06/2013 <http://www.klaus-rennwald.de/neubuerger/index.html>
- Rennwald E., 2009 - Re: Gartenrotschwanz frisst *Glyphodes perspectalis*, 11/12/2009 http://www.lepiforum.de/2_forum.pl?md=read;id=54660
- Schmitt R. & Demergès D., 2012 - Nouvelles observations de *Diaphana perspectalis* (Walker, 1849) (Lep. Crambidae). *Oreina*, 19, 5.
- Venuat C., Poirot R., Stryzewski G., 2013 – La pyrale du buis à l'attaque de vos jardins – Journal télévisé de 20 h 00 sur TF1 – 31/08/2013 - <http://videos.tf1.fr/jt-we/2013/la-pyrale-du-buis-a-l-attaque-de-vos-jardins-8256291.html>