

**AFPP – COLLOQUE MÉDITERRANÉEN SUR LES RAVAGEURS DES PALMIERS
NICE – 16, 17 ET 18 JANVIER 2013**

UTILISATION DE LA GLU CONTRE *PAYSANDISIA ARCHON*

J.-B. PELTIER

LPF UR1199 Campus SupAgro-INRA 1 Place Viala 34060 Montpellier cedex France
peltier@supagro.inra.fr

RÉSUMÉ

Développée en 2006 à l'INRA-SupAgro de Montpellier, la glu Biopalm a fait l'objet d'un dépôt de brevet en 2007 et est commercialisée depuis 2011 par Novajardin. La glu, composée essentiellement de produits naturels, est pulvérisée sur le haut du stipe et à la base des palmes. Elle agit comme un écran mécanique empêchant les pontes et gênant les émergences. Les données recueillies durant 6 années d'expérimentation en conditions naturelles montrent une efficacité supérieure à 90% tant au niveau du taux de ré-infestation qu'au niveau de la gêne sur les émergences. Les dommages collatéraux sur la faune non cible sont comparables voire inférieurs aux pièges chromatiques communément employés. La glu est le seul produit commercialisé nécessitant une application unique par an en apportant une solution efficace, sans danger pour les abeilles, dans cette lutte durable contre le papillon *Paysandisia archon*.

Mots-clés : Glu, *Paysandisia*, Biopalm, écran.

SUMMARY

À GLUE TO SHUT *PAYSANDISIA ARCHON* UP

Developed in 2006 at INRA - AGRO Montpellier, the Biopalm glue was patented in 2007 and has been commercialized since 2011 by Novajardin. The glue is mainly made of natural products and is sprayed at the top of the stipe and at the base of palm leaves, acting as a mechanical shield. The glue prevents the butterflies from laying eggs and hampers the emergence of imagos. Experimental data accumulated for 6 years in natural conditions show that the re-infestation rate is always below 10 % and a flying defect is present in 90% of the emerging imagos. The collateral damage registered on the non-targeted fauna are comparable or inferior to those occurring with common commercialized chromatic traps. The Biopalm glue is the only commercialized product where a unique yearly application is sufficient, providing an efficient and sustainable solution against the butterfly *P. archon* while being harmless to bees.

Key words: Glue, *Paysandisia*, Biopalm, shield protection, birdlime.

INTRODUCTION

Paysandisia archon est un papillon de la famille des castniidés, originaire d'Argentine, arrivé en Europe dans les années 90 et détecté en France en 2001 (figure 1). Sa progression en Europe a été très rapide et accompagnée de dégâts considérables (figure 2). L'absence de prédateurs, les conditions climatiques favorables, un tissu diffus mais suffisamment dense de palmiers sensibles, une large gamme d'hôtes dans la famille des arécacées, une bonne aptitude aux vols sur de longues distances, une ponte disséminée, une certaine souplesse dans un cycle court et des émergences étalées sur plusieurs mois sont probablement les clés du succès rapide et durable du papillon (Drescher et Dufay, 2001, 2002; Sarto et Aguilar, 2005; Sarto *et al.*, 2005, 2012).

Figure1: Les différentes phases du cycle de *Paysandisia archon* (Photo JB Peltier)



Figure 2: Dégâts occasionnés par *P. archon* sur *Phoenix canariensis*. (Photos JB Peltier)



Il est maintenant présent du Portugal à la Turquie et des foyers ont été signalés en Suisse, Belgique, Royaume uni et Pays-Bas. En France, c'est avant-tout dans le Languedoc-Roussillon que les dégâts ont été les plus rapides et spectaculaires. La seconde région touchée est Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) (figure 3). Des signalements ont été enregistrés dans la région toulousaine, en aquitaine, en Touraine, dans le dijonnais, dans la région parisienne et tout dernièrement à la Rochelle mais il est actuellement difficile de savoir si des foyers sont installés.

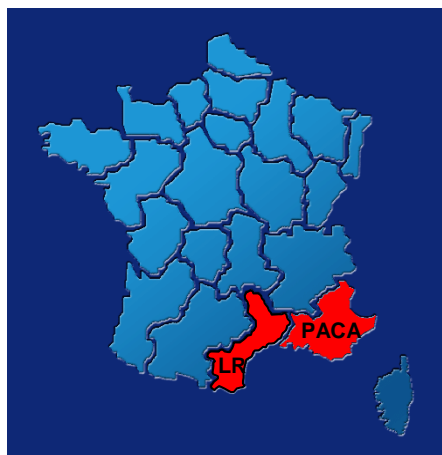


Figure 3: Les régions Languedoc-Roussillon (LR) et Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) en France

La glu est née de l'idée que d'une part les produits phytosanitaires "autorisés" étaient peu efficaces dans les conditions utilisées et que d'autre part le cycle du papillon s'effectuait entièrement dans une zone restreinte du palmier. Les cires, gommés et latex naturels ont été sélectionnés durant des millions d'années par les plantes pour lutter contre les agressions et en particulier contre les prédateurs. Le latex, soluble à la fois dans l'eau et dans l'huile est capable de s'émulsionner en présence de différents composés hydrophobes comme les cires,

gommés et huiles. L'émulsion, une fois stabilisée, possède des caractéristiques physico-chimiques très intéressantes (élasticité, collant...) qui vont s'affiner une fois la glu projetée c'est à dire sous l'effet combiné de la perte en eau et de l'action des UV. Ces caractéristiques vont perdurer pendant plusieurs mois sans crainte de lessivage par la pluie ou d'inactivation par les UV permettant ainsi aux palmiers d'être protégés tout au long de la saison critique c'est à dire de juin à début octobre (Peltier, 2007).

MATERIELS ET METHODES

Projection de glu

De 2006 à 2009, la glu a été projetée à l'aide d'une projeteuse à gouttelettes / enduits, matériel bien connue dans le bâtiment. Avec les améliorations apportées à la fluidité de la glu lors du partenariat avec SBM formulation, l'appareillage est désormais beaucoup plus léger contenant une pulvérisateur métallique et un compresseur. Récemment, un appareil très simple a été développé pour le particulier (figure 4).

Figure 4: (A) Appareillage pour projeter la glu pour les professionnels avec pulvérisateur et compresseur et (B) pour les particuliers avec pistolet + cartouche de Biopalm et compresseur. (Photos LOF / C. Vastel)



Sites et comptage du taux de ré-infestation

Deux sites ont été suivis à savoir le campus SupAgro-INRA de 2006 à 2012 et la rue de Courreau et la rue St Guilhem, dans le prolongement l'une de l'autre, dans la ville de Montpellier entre 2006 et 2009. Les sites en ville sont constitués uniquement de *T. fortunei*. Sur le campus, *C. humilis* représente l'essentiel des palmiers mais le site concentre une collection (> 600 sujets) comprenant des *Jubaea*, *Washingtonia*, *Phoenix*, *Butia*, *Trachycarpus*, *Sabal*, *Brahea*, *Nannorrhops*. En 2006, sur le campus, une zone comprenant environ 135 palmiers n'a pas reçu de glu et a servi de témoin. En ville la rue du Courreau nous a servi de témoin. Les palmiers ont été inspectés visuellement 2 fois par an à l'automne (octobre-novembre) et au printemps (avril-mai). Très peu d'évolution ont été notées au cours des différentes années entre les 2 comptages et généralement, les comptages d'automne donnent une idée précise de l'infestation. La présence de percements dans les feuilles en émergence (coups de mitraillette), de déjections (sciure) à la base des palmes ou sur le stipe, la nanification des palmes en émergence sont autant de signes caractéristiques d'une infestation. Il est à noter que la zone étudiée est infestée uniquement par *Paysandisia*.

Comptage des émergences

Une vingtaine de stipes très infestés ont été englués et déposés dans un espace confiné. Une autre vingtaine de stipes infestés non englués a servi de témoins. A l'époque de l'émergence, chaque jour, entre 9h et 12h, les individus éclos étaient récoltés et leur aptitude au vol testé le jour même ou le lendemain.

Comptage de la faune non-cible

Une étude d'impact a été réalisée à l'été 2010 sur 5 sites répartis entre Narbonne-plage (11) et Cavalière (83) La méthode a consisté à déterminer le nombre d'insectes piégés sur bandes chromatiques jaunes, colliers anti-fourmis verts et Biopalm. La surface des zones engluées par la glu avaient été estimées au préalable par application de papier millimétré. Les insectes prisonniers de la glu ont été retirés à l'aide d'une pince puis déposés dans des boîtes de pétri en vue d'une détermination systématique. De la même manière, les insectes prisonniers des bandes chromatiques jaunes ou des rubans anti-fourmis ont été récoltés à la pince ou directement identifiés sous binoculaire (figure 5).

Figure 5: Pièges anti-mouches (jaune) et anti-fourmis (vert) commercialisés communément et utilisés en comparaison avec la glu. (Photos JB Peltier)



RESULTATS ET DISCUSSION

Efficacité de la glu

L'efficacité de la glu a été majoritairement étudiée en milieu naturel. En effet, le comportement des femelles est très perturbé dès que celles-ci sont placées dans un milieu contrôlé (serre, filet...). L'avantage du milieu naturel a été la récolte de données fiables sur un ensemble

d'espèces de palmiers de toutes les tailles et sur plusieurs années. L'expérience acquise a permis, en particulier, de rectifier le mode d'application de la glu sur des palmiers comme les *Jubaea* ou encore de restreindre la zone à engluer (figure 6).

Les applications ont débuté dès 2006 où sur le campus Supagro, 15% des palmiers étaient infestés. Après application de la glu fin juillet, seulement 6% supplémentaires des palmiers englués (342) présentaient des symptômes alors que 30% des palmiers non englués (125) avaient été infestés. Depuis 2006, l'efficacité de la glu a toujours été supérieure à 92% sur le campus que ce soit après passage des formulations initiales ou de la glu commerciale Biopalm (Tableau I). Le nombre de papillons volant sur le campus a seulement diminué à partir de 2009 probablement par épuisement des ressources (*Trachycarpus*) autour du campus.

Figure 6: Application de la glu Biopalm et aspect du stipe après 30 minutes. (Photos LOF)



Tableau I: Résultats obtenus après application de glu sur le campus SupAgro-INRA.

Année	Nb de palmiers traités	Nouvelles infestations sur palmiers traités	Date du traitement
2006	342	+ 6%	fin juillet
2007	650	+ 1,5%	début juin
2008	~650	+ 3%	début juillet
2009	~650	+ 2,5%	mi-juillet
2010	~650	+ 1%	Fin juillet
2012	~600	+ 8%	mi-juillet

Des tests ont aussi été réalisées en partenariat avec la ville de Montpellier. Les résultats des palmiers de la rue St Guilhem et du Courreau sont présentés ci-dessous (tableau II). Les deux rues sont dans le prolongement l'une de l'autre. La rue du Courreau a servi de témoin et n'a pas reçu de glu. En 2009, 2 palmiers de la rue St Guilhem ont été abattus et 1 palmiers a été brûlé par vandalisme (taux de survie 20/22). Là encore la glu a protégé de façon efficace les palmiers.

Tableau II: Résultats obtenus après application de glu sur des palmiers en ville (Montpellier).

Année	Rue St Guilhem (traitée)		Rue du Courreau (non traitée)	
	Nb palmiers vivants	Taux de survie (%)	Nb palmiers vivants	Taux de survie (%)
2006	23	100	37	100
2007	23	100	24	65
2008	23	100	6	16
2009	20	91	4	11

Effet sur les papillons

Deux effets ont été enregistrés sur les imagos, le premier lors de l'émergence et le second au niveau des femelles venant pondre. L'efficacité sur l'émergence a été testée en conditions contrôlées. En effet, la récolte des individus était nécessaire pour comptabiliser les émergences et leur comportement. Les résultats nous ont indiqué que plus de 90% des adultes émergeant d'un palmier englué étaient inaptes au vol contre 2% pour un palmier non englué (Tableau III, figure 7).

Tableau III : Effet de la glu sur l'aptitude au vol des papillons émergents.

Nb émergences stipes traités	Taux (%) adultes aptes au vol sur palmiers traités	Nb émergences stipes témoins	Taux (%) adultes aptes au vol sur palmiers témoins
173	10	51	98

Figure 7: Déformations alaires dues aux contacts avec la glu lors de l'émergence. (Photos M. Huguin, JB Peltier)



Le comportement des femelles venant pondre a été suivi sur différents sites avant et après pulvérisation. L'analyse comportementale confirme qu'il y a un net changement de comportement des femelles de *P. archon* après la pulvérisation de la glu (choix du palmier) et l'application semble les désorienter. Il est possible que la glu masque certaines substances attractives amenant la femelle à changer de palmier cible. La nécessité de pondre est parfois suffisamment impérieuse pour déclencher des pontes dans des endroits non favorables ou sembler pousser les femelles vers des comportements extrêmes (kamikazes) (figure 8). Ces dernières passent beaucoup plus de temps à rechercher un site de ponte favorable et deviennent moins farouches. Les femelles se risquant sur un palmier englué diminuent fortement leur chance de survie.

Figure 8: Impact de la glu sur les femelles de *P. archon* tentant de pondre sur un palmier traité. (Photos M. Huguin, JB Peltier)

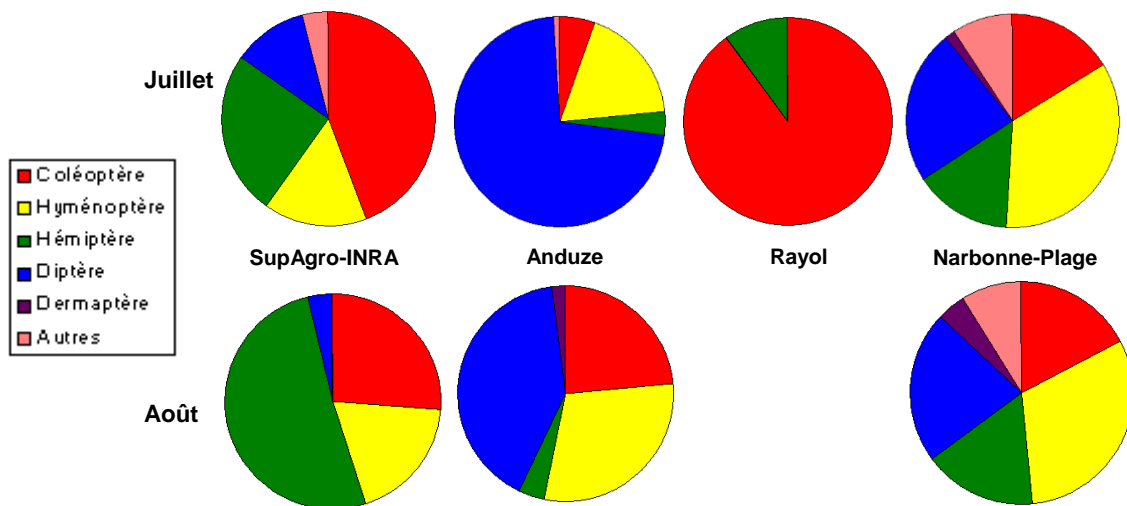


Sélectivité de la glu

La glu a été conçue pour empêcher *P. archon* de déposer ses œufs et pour gêner les capacités de vol des imagos lors des émergences. Néanmoins, la glu reste un produit extrêmement collant et peut piéger une faune non cible. Des essais ont été réalisés en 2010 sur différentes localités à savoir le campus SupAgro (34), Narbonne-plage (11), un jardin de cavalière (83) et Anduze (30) (Peltier *et al.*, 2010). Les insectes piégés dans la glu ont été comparés avec les prises effectuées aux mêmes endroits en utilisant des pièges chromatiques jaunes et des bandes anti-fourmis vertes (voir figure 5).

Sur les sites étudiés, nous avons pu dénombrer principalement 5 ordres d'insectes différents: des Coléoptères, Hyménoptères, Hémiptères, Diptères et Dermaptères. Mais il a été constaté aussi que la glu piège aussi d'autres arthropodes sur certains sites: des Arachnides et des Myriapodes notamment, sans compter des gastéropodes sur les stipes les plus bas. Les prélèvements ont permis d'observer que la distribution des ordres d'insectes récoltés sur la glu varie d'un mois à l'autre puisqu'on ne retrouve pas les mêmes fréquences d'insectes du même ordre entre juillet et août (figure 9). Cependant il est possible de constater que certains ordres

Figure 9: Répartition des ordres d'insectes pris dans la glu en juillet et en août.



d'insectes sont plus largement représentés. On peut ainsi voir que sur le site de Narbonne, les Hyménoptères (petites guêpes en particulier) sont les plus souvent capturés, en revanche à Anduze, les insectes les plus fréquemment piégés sont les Diptères (mouches notamment). Sur le site de l'INRA sup agro, de nombreux Hémiptères (cicadelles et tigre du platane) ont été retrouvés (fig), alors qu'au Rayol, il a été trouvé essentiellement des coléoptères (figure 9). La glu ne piège que très peu d'insectes auxiliaires (quelques coccinelles, syrphes, forficules et carabes). Aucune abeille n'a été capturée par la glu.

Les pièges jaunes prennent en moyenne plus de 160 insectes par mois avec une densité de 0,84 insectes par cm². Les pièges verts prennent en moyenne plus de 100 insectes par mois avec une densité de 0,34 insectes par cm² ce qui correspond à au moins 3 fois les quantités maximales d'insectes retrouvées dans la glu. La répartition par classe d'insectes n'a pas été réalisée pour les pièges classiques commerciaux. Concernant les insectes auxiliaires, les mêmes sont retrouvés sur les pièges classiques que sur la glu avec cependant la présence supplémentaire d'abeilles solitaires sur les pièges chromatiques (figure 10).

Les tests réalisés à partir des pièges chromatiques jaunes et les bandes anti-fourmi vertes placés sur la végétation ont permis de vérifier que la glu Bioplam piège sensiblement moins d'insectes que les pièges classiques vendus dans le commerce.

Figure 10: Détail des prises sur un piège jaune (cicadelle, mouches, *Ophelimus*, araignée...). B abeilles solitaires piégées sur les pièges chromatiques. (Photos JB Peltier)



Persistance d'action et vieillissement de la glu

La glu a été élaborée pour résister aux aléas climatiques durant plusieurs mois. Sa composition contenant en particulier du latex, de la colophane et de la cire en fait un produit extrêmement stable. Sa couleur évolue peu et reste de couleur ambre durant plusieurs années. Son action, au-delà de l'année d'application, perdure plusieurs années même si d'une part elle est atténuée par le vieillissement et d'autre part, la croissance du palmier aidant, elle se situe de plus en plus loin de la zone critique où le papillon effectue son cycle.

Coûts économiques et environnementaux

Les coûts économiques liés à l'usage de la glu sont réduits par le fait qu'un seul passage est nécessaire annuellement. Les prix indicatifs (TTC) issus de professionnels indiquent que pour un *Trachycarpus* ou un *Phoenix* de moins de 3 m, il faut compter respectivement 70 euros et 110 euros. Le litre de glu est vendu autour de 15 euros. L'appareillage nécessaire pour appliquer la glu est estimé à environ 400 euros pour le pulvérisateur et entre 100-300 euros pour un compresseur dont les prix sont très variables. Pour le particulier, le pistolet est à environ 40 euros.

Les coûts environnementaux n'ont pas été estimés mais ils sont probablement très faibles du fait que la glu n'est pas soluble dans l'eau et que sa composition est presque exclusivement faite de produits naturels. Le produit est lentement métabolisé in situ. L'entomofaune non ciblée est, comme indiqué précédemment, d'une composition très variée suivant le site et l'époque avec cependant des prélèvements modestes. La glu n'entraîne aucune gêne au niveau des abeilles tant du point de vue de la pollinisation que du piégeage où le produit semble plutôt agir comme un répulsif.

La glu Biopalm à l'épreuve du marché

La glu Biopalm a été mise sur le marché en 2011. Une augmentation de 55% a été enregistrée sur les ventes en 2012 de même que sur le nombre de palmiers traités. Le nombre d'applicateurs a quant à lui augmenté de 66% (tableau IV). Tout nouvel applicateur est formé de façon à ce qu'il connaisse parfaitement la biologie du ravageur et la technique d'application.

Tableau IV: évolution des paramètres liés à la commercialisation de la glu.

Année	Qté de glu vendue (kg)	Nb de palmiers traités	Nb d'applicateurs
2011	4200	1800	12
2012	6500	2800	20

CONCLUSION

La glu a montré au cours de ces années de suivi une efficacité très importante concernant la réduction du nombre d'adultes de *P. archon* émergents capables de voler et celle concernant la capacité des femelles à pondre sur un palmier traité. Le comportement des femelles venant pondre est très perturbé lorsque le palmier est englué, rendant l'insecte plus vulnérable à son environnement. La nécessité de pondre semble obliger les femelles à prendre des risques très importants pour la réussite de la ponte (ponte dans des endroits non favorables) ou vis-à-vis de sa propre survie. Cette barrière physique appliquée une fois par an ((juin idéalement mais possible de fin mai à mi-juillet) permet aussi de piéger les jeunes larves avant qu'elles pénètrent dans le stipe (si le traitement est effectué après les premières pontes). Enfin, la glu commercialisée Biopalm est maintenant facile à appliquer tout en assurant une bonne protection des palmiers sans être nocive pour la biodiversité qui environne les palmiers traités.

REMERCIEMENTS

Nous remercions ceux qui, de près ou de loin ont participé aux étapes amont du projet glu à savoir Jean-Christophe Boyer, Jean-Claude Davidian, Jean Drescher, Michel Ferry, Bruno Gauthier, Susi Gomez, Roland Hugues, Roland Huguenot, Serge Palu, Victor Sarto y Monteys, Marc Tauzin ainsi que tous les membres de SupAgro, de l'INRA et d'AgroValo ayant été impliqués. Nous remercions aussi la société SBM formulation/Provalis et tout particulièrement Jacques Bouyer et Christophe Vastel pour l'ensemble des étapes aval du projet et pour leur soutien ainsi que Benjamin Granel (Viagreen).

LEGENDS OF THE FIGURES AND OF THE TABLES

Figure 1: The different steps in *Paysandisia archon* cycle (Photo JB Peltier)

Figure 2: Damages induced by *P. archon* on *Phoenix canariensis*. (Photos JB Peltier)

Figure 3: Location of Languedoc-Roussillon and PACA regions in France

Figure 4: Materials used to spray the glue (A) for professionals with pressure sprayer and air compressor and (B) for private individuals with gun sprayer and air compressor. (Photos LOF / C. Vastel)

Figure 5: Yellow sticky fly traps and green glue strips commercially available were used to compare and evaluate the putative collateral damages induced by the Bioplam glue. (Photos JB Peltier)

Figure 6: Biopalm was sprayed on palm stipe and appearance of the palm tree after 30 min. (Photos LOF)

Table I: Infestation rate recorded after a glue application on palm trees on SupAgro-INRA campus since 2006.

Table II: Infestation rate recorded after a glue application on palm trees in Montpellier over 4 years.

Table III : Glue impact on flying capability for emerging imagos.

Figure 7: Wing distortions on emerging imagos occurring after a contact with the glue during the critical step of wing sprawling. (Photos M. Huguin, JB Peltier)

Figure 8: Glue impact preventing *P. archon* female from laying eggs on a sprayed palm tree (Photos M. Huguin, JB Peltier)

Figure 9: Distribution of insect orders trapped in the glue in July and August.

Figure 10: Zoom on the yellow sticky fly trap targets (planthoppers, flies, *Ophelimus*, spiders..). B solitary bees can be found on these traps. (Photos JB Peltier)

Table IV: Evolution of the glue commercialized parameters.

BIBLIOGRAPHIE

Drescher J., Dufay A., 2001 Un nouveau ravageur des palmiers dans le sud de la France. *PHM Revue Horticole* 429, 48–50.

Drescher J., Dufay A., 2002 Importation of mature palms: a threat to native and exotic palms in Mediterranean countries? *Palms* 46, 4, 179–184.

Peltier J-B., 2007 Super glu contre super ravageurs *Annales SHNH*, 147, 3, 53-57

Peltier J-B., Huguin M., Gaborit P., 2010 Palmier, efficacité préventive d'une glu contre le papillon *P. archon*, *Phytoma* 637 18-21

Sarto y Monteys V., Aguilar L., 2005 The Castniid palm borer, *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880), in Europe: Comparative biology, pest status and possible control methods (Lepidoptera: Castniidae) *Nachr. entomol. Ver. Apollo, N. F.* 26, 1/2, 61–94

Sarto y Monteys V., Aguilar L., Saiz-Ardanaz M., Ventura D., Marti M., 2005 Comparative morphology of the egg of the castniid palm borer, *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880) (Lepidoptera : Castniidae) *Systematics and Biodiversity* 3, 2, 1–23

Sarto i Monteys V., Acín P., Rosell G., Quero C., Jiménez M. A., Guerrero A., 2012 Moths behaving like butterflies. Evolutionary loss of long range attractant pheromones in castniid moths: a *Paysandisia archon* model. *PLoS One.* 7, 1, e29282