

GDON DU LIBOURNAIS

Utilisation d'un réseau de pièges alimentaires pour le suivi de l'eudémis de la vigne

Synthèse de l'expérimentation

Antoine VERPY, Frédéric GIL-GDON du Libournais
Avec la participation de C. Bastiat, D. Dochier et P. Jarrige
07/12/2010



Table des matières

1. Introduction.....	3
2. Matériel et Méthodes	4
a) Dispositif de captures.....	4
b) Matériel utilisé	5
c) Relevé des pièges	5
d) Fréquence des relevés.....	6
3. Résultats	6
a) Résultats sur les 2 premiers vols	6
b) Résultat durant le troisième vol	9
c) Analyse des résultats à l'échelle parcellaire.....	9
d) Périodes des vols sur les pièges alimentaires et sexuels	10
4. Discussion	12
a) Conséquence des décalages de développement temporels mâles / femelles sur l'observation des œufs et des larves.....	12
b) Conséquence des décalages temporels mâles / femelles sur le positionnement produit.	12
5. Conclusions générales et travail à suivre	13
a) Amélioration du protocole de suivi des pièges	13
b) Concernant l'intérêt des pièges alimentaires dans notre réseau d'observation :	13
c) Concernant la compréhension des différences temporelles constatées par le réseau de piège sexuel.....	14

Remerciements

Un grand merci à Lionel DELBAC et Denis THIERY (INRA UMR Santé Végétale) pour leur appui technique et le prêt de matériel nécessaire à l'étude.

Cette étude n'aurait pu avoir lieu sans l'aide des vignerons et des salariés d'exploitations volontaires, qui ont accepté de nous aider et de braver les risques (avérés) d'explosions de bouteilles de cidre fermentées.

1. Introduction

Depuis 2008, le GDON du Libournais met en place un vaste réseau de surveillance des ravageurs de la vigne. Cet observatoire a pour but d'évaluer le plus précisément les risques biologiques afin de limiter l'utilisation d'insecticides et d'optimiser les applications.

Une part importante de ce réseau repose sur l'utilisation de pièges sexuels. Une image parlante consiste à comparer ces pièges à des horloges permettant de définir précisément :

- les périodes optimales d'observation d'œufs et de larves
- les dates d'intervention phytosanitaire dans les parcelles si elles s'avèrent nécessaire.

Le fonctionnement des pièges sexuels repose sur une attraction phéromonale. Seuls les papillons mâles sont donc attirés par le piège. Selon la phéromone de synthèse utilisée, il est possible de capturer *Lobesia botrana* (eudemis) ou *Eupoecilia ambiguella* (cochylis). Toutefois cette étude est exclusivement consacrée au suivi des populations d'eudémis.

Les tordeuses adultes (papillons) ne sont responsables d'aucun dégât sur la vigne. Ce sont les larves (ou chenilles) issues des accouplements et des pontes qui produiront des dégâts directs ou indirects sur les fleurs et les baies. L'espèce eudémis est protandrique, c'est-à-dire que l'émergence des papillons mâles a lieu avant celle des papillons femelles. Dans le bordelais, cet écart est généralement estimé à 2 jours.

Notre réseau de pièges sexuels ne fournit aucune information sur la dynamique de vol des femelles d'eudémis. Il ne permet pas d'évaluer cette protandrie. Pour reprendre l'image utilisée précédemment, des différences temporelles entre le vol des mâles et des femelles entraîneraient un dérèglement des horloges, qui se mettraient à avancer ou à retarder par rapport aux périodes de risques réels. En conséquence, la connaissance de la synchronisation du vol des mâles et des femelles d'eudémis permettrait d'affiner l'analyse des résultats de notre réseau.

La mesure de l'activité des femelles d'eudémis nécessite l'utilisation de pièges alimentaires (les captures par piégeage alimentaire fonctionnent mal pour cochylis). L'utilisation de ce type de piège est plus chronophage que celle des pièges sexuels et ne peut être étendue à l'ensemble de notre réseau d'observation. Toutefois, le suivi de quelques pièges alimentaires est réalisable.

Le réseau de pièges sexuels a également mis en évidence le décalage temporel du vol des papillons mâles d'eudémis en fonction de secteurs géographiques. Ce décalage est important et nécessite d'être pris en compte pour réaliser au mieux l'évaluation des pressions larvaires et, si besoin, pour conseiller la date optimale d'intervention phytosanitaire. Dans la pratique, ces variations temporelles sont mal connues et engendrent la mise en place de traitements inutiles ou positionnés à la mauvaise période.

En apportant des informations supplémentaires liées à l'activité des femelles, le piégeage alimentaire constitue une technique adaptée pour démontrer et mieux comprendre le déroulement de ces « décalages de vol » entre secteurs géographiques.

C'est donc à la fois pour étudier la synchronisation du vol des eudémis mâles et femelles sur une même parcelle et pour améliorer la compréhension du phénomène de « décalage de vol » observé entre secteur géographique qu'a été mis en place le relevé couplé de pièges sexuels et pièges alimentaires.

2. Matériel et Méthodes

L'expérimentation s'est déroulée sur 5 parcelles. Chaque parcelle a été choisie en fonction :

- de sa localisation géographique (secteur où le vol d'eudémis est connu comme précoce ou tardif)
- du niveau de vol recensé par le réseau de pièges sexuels en 2009 (choix de parcelles soumises à des vols importants)

Le tableau ci-dessous présente les différentes parcelles de l'expérimentation.

SITUATION DE LA PARCELLE	CHATEAUX	PRECOCITE DES DEPARTS DE VOLS	DISTANCE (direction Est depuis la parcelle de Libourne)
LIBOURNE- La poste	BELREGARD FIGEAC	PRECOCE	0
ST SULPICE-Pierrefite	PIERRE DE LUNE	PRECOCE	2,9 km
ST EMILION- Larmande	LARMANDE	MOYEN	6,3 km
PUISSEGUIN- St Clair	JP DUPEYRAT	TARDIF	13,8 km
PUISSEGUIN- Bernat	LE BERNAT	TARDIF	13,1 km

Tableau 1 : réseau de parcelles de l'expérimentation

a) Dispositif de captures

Un piège sexuel tri-△nglué a été positionné au centre de chacune des parcelles.

2 pièges alimentaires ont été disposés de part et d'autres du piège sexuel (dans le même rang) à une distance minimale de 30 mètres, en conservant un éloignement des bordures d'une dizaine de mètres. Chaque piège alimentaire a été identifié séparément afin de mettre en évidence un éventuel effet de l'emplacement du piège.

La photo aérienne page suivante présente le plan d'expérimentation (la lettre S représentant le piège sexuel et la lettre A les pièges alimentaires).

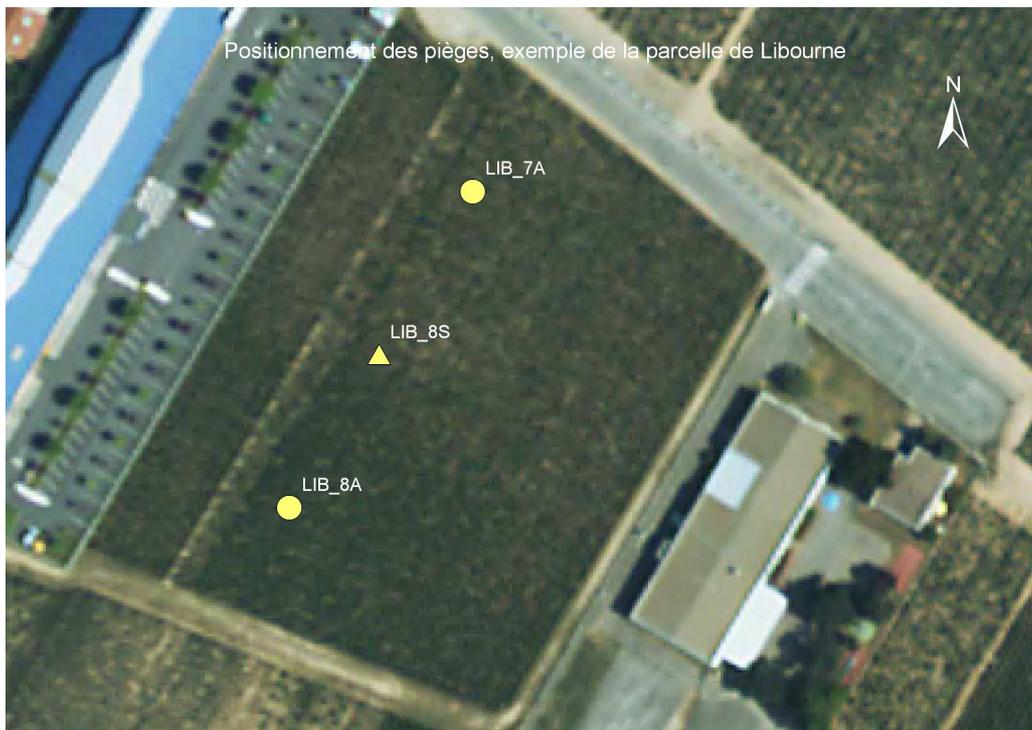


Photo 1 : Dispositif d'expérimentation sur la parcelle de Libourne

b) Matériel utilisé

Le piège sexuel est un piège chromatique (fabrication ARD-VD) de couleur jaune muni d'une plaque engluée et d'une capsule micro-dosée (1 microgramme / capsule). Le technicien du GDON a remplacé les capsules et plaques toutes les deux semaines.

Les pièges alimentaires, de couleur jaune, sont fabriqués et mis à disposition par l'UMR INRA-ENITAB Santé Végétale de Villenave d'Ornon. Ces pièges ont été remplis d'une dilution de moût de pomme (concentration en pomme : 20 %) à laquelle était ajouté 1ml de liquide vaisselle jouant le rôle de mouillant. Le moût (également fourni par l'UMR Santé végétale) est issu d'une cidrerie industrielle, assurant la standardisation de son process de fabrication. Il a été placé au froid avant utilisation, pour éviter tout départ de fermentation. Chaque piège alimentaire contenait 400 ml solution diluée.

A partir de la mi-août, les pièges alimentaires ont été remplis à l'aide d'une solution de moût concentrée à 50%.

c) Relevé des pièges

Les captures des 2 pièges alimentaires de chaque parcelle ont été traitées de façon indépendante (séparation des échantillons récoltés). Les insectes retrouvés sur chaque piège ont été placés dans

des solutions d'alcool dilué à 70 %. Les échantillons ont été datés et stockés. A chaque relevé, la solution a été changée, et l'ancien moût évacué hors de la parcelle pour éviter que sa dispersion dans la parcelle constitue un biais à l'expérimentation. Le sexage des eudémis a été réalisé sous loupe binoculaire. Les relevés des pièges sexuels et alimentaires ont été réalisés en même temps tout au long de la campagne.

d) Fréquence des relevés

Les techniciens du GDON et les vignerons volontaires se sont relayés pour relever et approvisionner à tour de rôle les pièges. Le technicien passait 1 fois par semaine à jour fixe en début de semaine. Un 2^{ème} relevé des pièges était assuré le vendredi par les vignerons. Des relevés ponctuels supplémentaires ont été effectués par les techniciens.

Les pièges ont été positionnés entre mi-avril et la première semaine de septembre 2010. On dispose donc au minimum de 2 résultats par semaine pour chaque piège du réseau (10 pièges alimentaires et 5 pièges sexuels). Aucune suspension de traitements insecticides n'a été demandée. Les parcelles ont été soumises à l'itinéraire de traitements de chaque exploitation, sans modification.

3. Résultats

a) Résultats sur les 2 premiers vols

Aucune capture significative n'a été enregistrée sur les pièges alimentaires pendant les deux premiers vols et ce malgré la présence de captures dans les pièges sexuels et l'observation d'œufs, de glomérules et de perforations dans les parcelles.

Une analyse réalisée piège par piège (voir tableaux 2 ci-dessous) met en évidence les niveaux de vol relativement faibles observés à l'aide des pièges sexuels, exception faite de la parcelle de Libourne. Ce résultat peut expliquer en partie l'absence de capture dans les pièges alimentaires.

PARCELLES	Nbre total de papillons piégés		
Types de piège	Pièges alimentaires		Pièges sexuels
Sexes	mâles	femelles	Mâles
LIBOURNE- La poste	118	77	143
ST SULPICE-Pierrefite	1	0	35
ST EMILION- Larmande	0	0	85
PUISSEGUIN- St Clair	2	1	99
PUISSEGUIN- Bernat	2	1	64

Tableau 2 : niveaux de vol sur les 5 parcelles du réseau

Toutefois les parcelles de Libourne et de St Sulpice étaient soumises à des pressions larvaires plus importantes tout au long de la saison (voir tableaux 3 à 6 ci-dessous). Dans ces 2 cas, on n'explique pas l'absence de capture dans les pièges alimentaires malgré des pontes ayant eu lieu sur les parcelles.

Pour la bonne compréhension des tableaux résultats, il est nécessaire de préciser que l'espèce cochylis n'a pas été recensée, à l'exception des parcelles de Puisseguin-St Clair et de St Emilion-Larmande (cf. tableau 4). Elle n'a pas pu avoir d'impact significatif sur les comptages d'œufs ou de perforations.

PARCELLES	Nombre d'œufs			
	Dates	6 mai	7 mai	15 mai
LIBOURNE- La poste		7		0
ST SULPICE-Pierrefite		0		0
ST EMILION- Larmande			2	0
PUISSEGUIN- St Clair				0
PUISSEGUIN- Bernat				0

Tableau 3 : comptage d'œufs issus du premier vol d'eudémis(G1) réalisé sur 50 grappes

PARCELLES	Dates	Nbre larves Eudemis	Nbre larves Cochylis	Nbre glomérules Vides
LIBOURNE-La poste	28/05/2010	9	0	6
	07/06/2010	3	0	15
ST SULPICE- Pierrefite	01/06/2010	10	0	5
	08/06/2010	2	0	4
ST EMILION –Larmande	04/06/2010	2	1	3
	11/06/2010	2	0	4
PUISSEGUIN-St Clair	04/06/2010	0	3	2
	11/06/2010	1	2	6
PUISSEGUIN-Bernat	04/06/2010	0	0	2
	11/06/2010	0	1	2

Tableau 4 : comptage de glomérules (G1) réalisé sur 100 grappes

PARCELLES	Dates	Nbre de larves d'eudémis	Perforations vides
LIBOURNE- La poste	9/07/2010	5	0
	16/07/2010	3	2
	27/07/2010	8	27
ST SULPICE-Pierrefite	9/07/2010	4	2
	16/07/2010	1	1
	27/07/2010	5	27
ST EMILION-Larmande	9/07/2010	2	0
	16/07/2010	0	0
PUISSEGUIN-St Clair	9/07/2010	0	0
	16/07/2010	0	0
PUISSEGUIN-Bernat	9/07/2010	0	0
	16/07/2010	0	0

Tableau5: comptage de perforations suite au 2^{ème} vol (G2) réalisé sur 100 grappes

PARCELLES	Dates	Nbre Grappes attaquées	Nbre de Baies perforées	Nbre de foyers (ensemble de min 3 baies perforées)
LIBOURNE- La poste	07/09	9	38	7
ST SULPICE-Pierrefite	07/09	4	10	1
ST EMILION-Larmande	07/09	0	0	0
PUISSEGUIN-St Clair	16/09	0	0	0
PUISSEGUIN-Bernat	16/09	3	12	3

Tableau 6 : comptage de perforations suite au 3^{ème} vol (G3) réalisé sur 100 grappes

b) Résultat durant le troisième vol

P. JARRIGE, technicien en charge du suivi de la parcelle de Libourne a modifié le protocole en augmentant la concentration de la solution de cidre à partir du début du mois d'août (passant d'une concentration de 20 à 50%). Après cette modification de protocole, le nombre de captures dans les pièges alimentaires de la parcelle de Libourne a augmenté, permettant une analyse des résultats sur le troisième vol.

Le changement de concentration de la solution de moût a été adopté sur l'ensemble des pièges alimentaires à partir de la mi-août. Seuls les pièges de la parcelle de Libourne ont enregistré des captures. Il n'y a eu aucun effet de l'augmentation de la concentration du moût sur les captures dans les autres parcelles.

En conséquence les résultats présentés dans la suite du rapport traiteront uniquement du troisième vol sur la parcelle localisée à Libourne.

c) Analyse des résultats à l'échelle parcellaire

Le tableau suivant présente les résultats des captures sur les 2 pièges alimentaires de la parcelle de Libourne :

	MALES	FEMELLES	TOTAL
PIEGE LIB7	38 (47%)	43 (53%)	81
PIEGE LIB8	73 (69 %)	33 (31%)	106

Tableau 6 : Nombre et sexe ratio des captures sur la parcelle de Libourne

On constate des captures inégales entre les deux pièges, à la fois en termes de quantité et de sexe ratio :

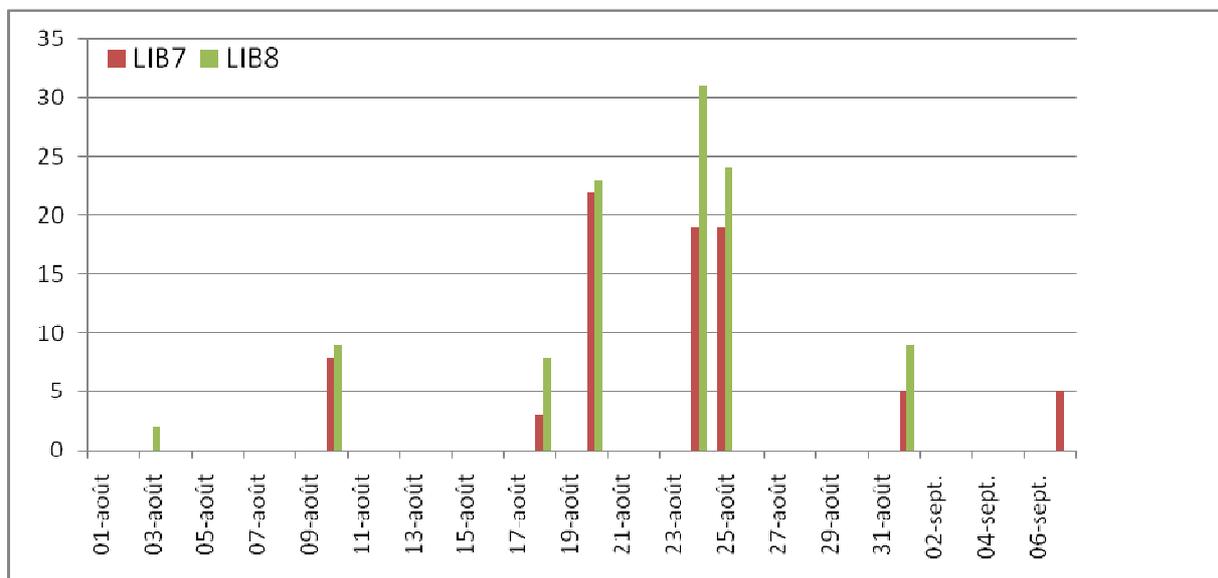
- la différence de captures mâle / femelle entre les 2 pièges est statistiquement significative. (test du Khi deux, probabilité 5%, valeur observée : 31,9 >> valeur théorique : 3,84)
- Les moyennes des captures de chaque piège (sans distinction des sexes) peuvent être considérées comme équivalentes (test de Mann Whitney, probabilité 5%, valeur observée : 0,29)

Il est nécessaire de rappeler qu'il est toutefois impossible de quantifier un niveau de pression larvaire à partir du niveau de capture d'un piège. En effet, les effectifs piégés représentent un échantillon connu d'une population globale de papillons qui, elle, reste inconnue (a-t-on piégé peu ou beaucoup de papillons réellement présents ?)

Une analyse relative basée sur la hiérarchisation des niveaux de captures de chaque piège est possible. Elle nécessite, pour être vérifiée, de réaliser des observations d'œufs et de larves limitées au secteur d'attractivité de chacun des pièges alimentaires. Cette observation permettrait de valider l'existence d'une relation entre niveaux de piégeage et niveaux de pression larvaires. Concrètement, cela correspondrait à vérifier que les plus grosses captures correspondent aux secteurs où les larves sont le plus présentes (et inversement), sans toutefois pouvoir chiffrer cette relation sur une échelle de valeur.

En absence d'observations de larves réalisées dans des périmètres strictement définis autour des pièges, il n'est pas possible de conclure que les différences de piégeages traduisent des différences de pression larvaire à l'échelle parcellaire.

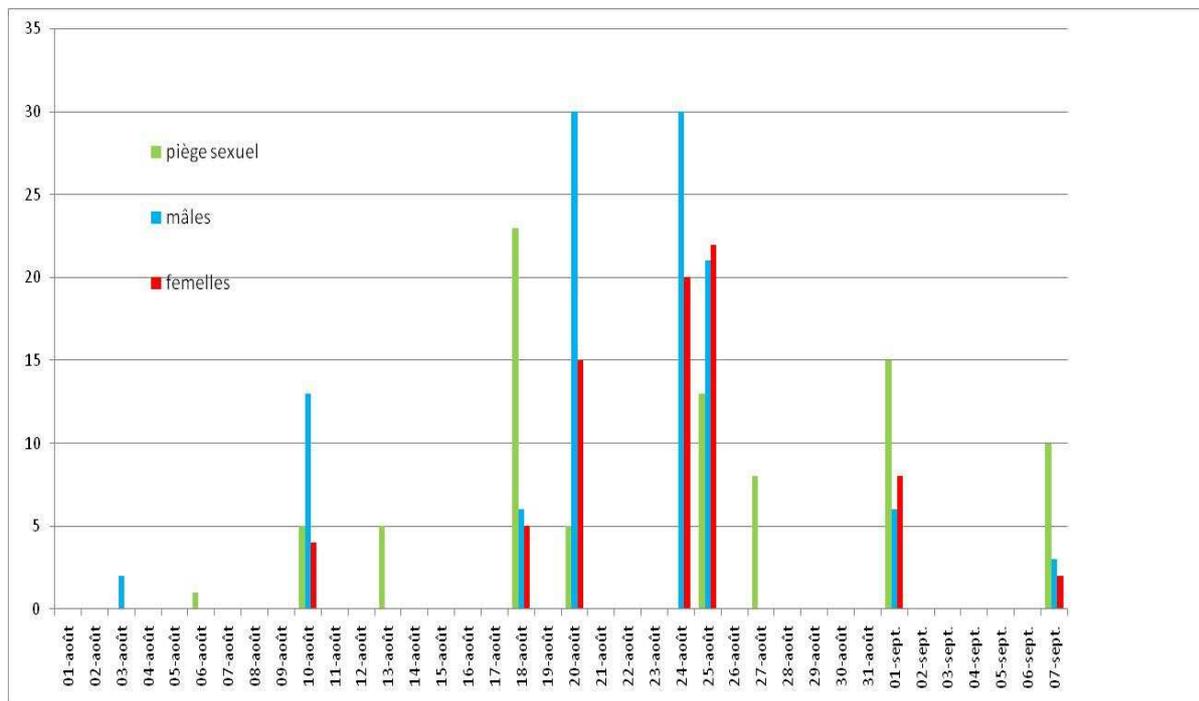
d) Périodes des vols sur les pièges alimentaires et sexuels



Graphique 1 : 3^{ème} vol d'eudémis capté sur les pièges alimentaires LIB7 et LIB 8

Les 2 pièges ont enregistré un vol temporellement identique : début de vol le 10 août, pic d'activité le 24 août et baisse des captures jusqu'au 7 septembre. Il est possible de comparer cette dynamique de vol à celle proposée par le piège sexuel.

Dans les analyses temporelles qui suivent, les captures des pièges alimentaires LIB 7 et LIB 8 seront cumulées. On différenciera par contre le sexe des papillons.



Graphique 2 : 3^{ème} vol d'eudémis en fonction du type de piège et du sexe des papillons (parcelle de Libourne)

La lecture du graphique permet de conclure :

- La date de début de vol, c'est-à-dire la date des premières captures significatives est la même (le 10 août 2010) quelque soit le sexe et le type de pièges. Il s'agit d'un paramètre important puisqu'il régit le positionnement de nombreux insecticides, notamment les insecticides de pré-ovipositeur.
- La date de pic de vol (maximum de captures) diffère selon le type de piège et le sexe des papillons. Elle est atteinte le 18 août si on se fie au piège sexuel, entre le 20 et le 24 août si on se reporte aux captures de mâles par le piège alimentaire et le 25 août si on se base sur les femelles.

Le réseau de pièges a permis de mettre évidence un décalage d'une semaine entre le pic de vol enregistré par le piège sexuel et le pic de vol des femelles d'eudémis sur ce site d'observation (confirmation du phénomène de protandrie).

4. Discussion

a) Conséquence des décalages de développement temporels mâles / femelles sur l'observation des œufs et des larves

L'utilisation d'insecticides n'est justifiée que dans le cas de dépassement du seuil d'intervention. Ces seuils sont fixés grâce au dénombrement d'œufs / larves à l'échelle parcellaire. Dans le cas d'un suivi larvaire, le dépassement du seuil d'intervention justifie la mise en place d'un traitement sur la génération larvaire à suivre. Concrètement le comptage de première génération définit la conduite à suivre pour la génération suivante (et ainsi de suite...)

Ce protocole d'observation, qui vise à limiter de manière importante l'utilisation d'insecticides, nécessite d'évaluer avec précision les populations larvaires en réalisant l'observation au moment où elles sont le plus importantes. Cette période peut être évaluée grâce au suivi de la maturation des œufs au champ ou être estimée en fonction des données climatiques. Ces méthodes sont toutefois fastidieuses. On utilise généralement la date de pic de vol du piège sexuel comme point de repère, en réalisant la première observation 3 à 4 semaines plus tard.

Il existe donc un décalage d'une semaine dans la date d'observation selon si on se reporte au pic enregistré par le piège sexuel ou par les pièges alimentaires. Le piège alimentaire précise donc les périodes les plus propices aux observations d'œufs et de larves.

En absence de piège alimentaire, on réalise généralement 2 à 3 répétitions de l'observation larvaire à une semaine d'intervalle pour s'assurer de la fiabilité du résultat. Le suivi des pièges alimentaires confirme l'importance de cette pratique.

b) Conséquence des décalages temporels mâles / femelles sur le positionnement produit

A l'aide d'un piège sexuel, le positionnement produit est déterminé à partir de la date d'apparition des mâles et du mode d'action de l'insecticide utilisé.

La date d'apparition des mâles correspond au troisième jour consécutif de captures lors de relevés quotidiens. Du fait de l'absence de relevés quotidiens dans notre expérimentation, on extrapole cette date en considérant que le vol commence lorsque le seuil de 5 captures est atteint dans le piège sexuel. La date de début de vol selon le piège sexuel peut donc être estimée au 10 août, le relevé du 13 août confirmant si nécessaire la tendance.

Dans le cas de l'utilisation d'un insecticide de pré-oviposition (l'exemple le plus connu étant le produit commercial Cascade®), il faut positionner le produit juste avant les pontes. Selon le piège sexuel, le positionnement du produit aurait donc lieu entre le 11 août et le 14 août et procurera une persistance d'action de 21 jours (efficacité théorique jusqu'au début du mois de septembre).

Le piégeage des femelles démontre que ce positionnement est assez adapté. La majorité des pontes est couverte grâce au positionnement produit proposé par le piège sexuel. Toutefois, les dernières pontes (7 septembre et éventuellement plus) ont lieu après la fin de rémanence du produit.

5. Conclusions générales et travail à suivre

a) Amélioration du protocole de suivi des pièges

Le protocole de piégeage alimentaire apporte des informations complémentaires (et parfois plus précises) que celles proposées par le suivi du piège sexuel.

La capture de tordeuses par piégeage alimentaire est particulièrement difficile sur notre zone. Il semble donc nécessaire d'apporter quelques modifications au protocole pour tenter de maximiser les résultats :

❖ Choix de parcelles soumises à de forts vols de tordeuses

Il est envisageable de ne positionner les pièges alimentaires qu'à partir du début du deuxième vol, afin de sélectionner les parcelles les plus propices à l'expérimentation pendant le premier vol. Cependant les différences de précocité entre zones sont maximales pendant le premier vol. Ce changement se ferait donc en partie au détriment de l'atteinte du deuxième objectif de notre étude, à savoir la compréhension du décalage temporel des vols entre secteurs géographiques.

❖ Augmentation de la fréquence des relevés de pièges alimentaires :

L'augmentation de la fréquence des relevés permettrait une meilleure précision des résultats et un remplissage des pièges alimentaires plus régulier (pour maximiser les chances de captures). Ce changement n'est possible qu'en diminuant en contrepartie le nombre de parcelles sur lesquelles l'expérimentation est menée.

- Tester l'effet de l'augmentation de la concentration de la solution de cidre
- Etablir un protocole précis de comptage des œufs en fonction des dates de captures recensées sur les pièges alimentaires

b) Concernant l'intérêt des pièges alimentaires dans notre réseau d'observation :

Le suivi des pièges alimentaires permet de gagner en précision concernant les dates optimales d'observation des œufs et des larves dans les parcelles.

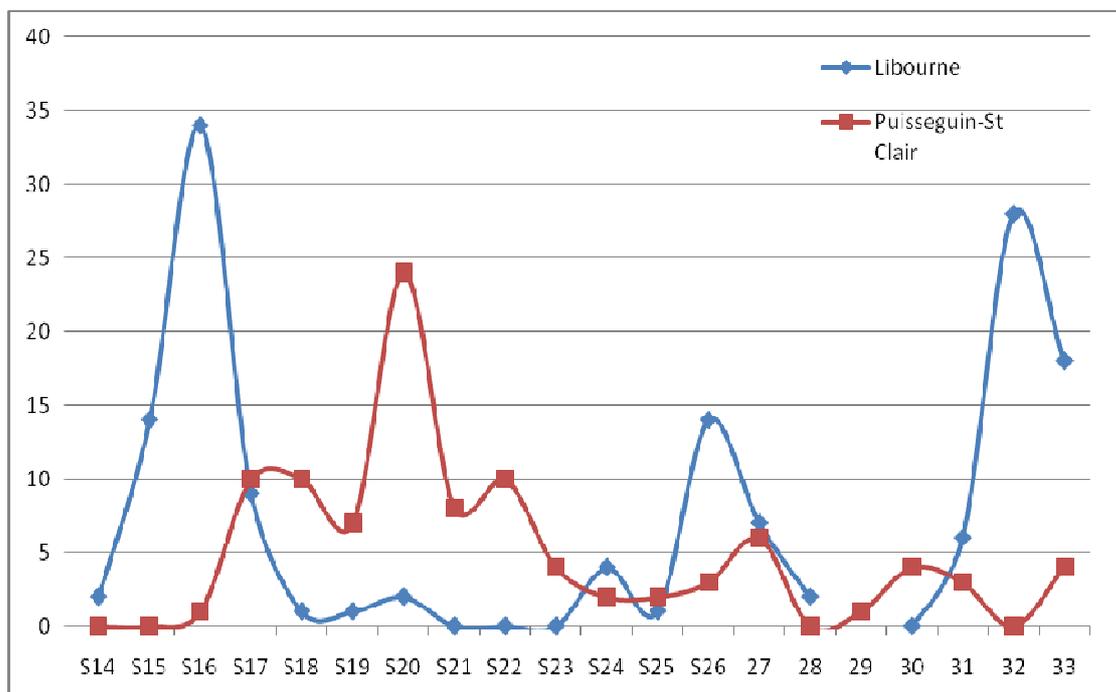
En cas de différences marquées entre les dates de début de vol relevées dans les pièges sexuels et dans les pièges alimentaires, ces derniers apporteraient des informations précieuses concernant le choix des dates de positionnement produit.

La différence temporelle entre les vols de mâles et de femelles doit donc être évaluée sur d'autres parcelles.

c) Concernant la compréhension des différences temporelles constatées par le réseau de piège sexuel

En 2010, comme pendant les précédentes campagnes, des différences temporelles de vol d'eudémis sont constatées en fonction de secteurs géographiques du GDON. Les pièges sexuels suivis dans notre expérimentation étaient situés dans des zones de précocité différente (voir tableau 1). Le déroulement du vol y est similaire à celui de leur commune respective (voir graphique ci-dessous).

Le réseau de pièges alimentaires, initialement créé pour améliorer la compréhension de ces décalages spatio-temporels, n'a pas fonctionné sur cette thématique. Il faudrait réussir dans les années à suivre à comparer le résultat de piégeage alimentaire d'au moins une parcelle d'un secteur précoce et d'une parcelle d'un secteur tardif.



Graphique 3 : Courbes de vol enregistrées par les pièges sexuels des parcelles de Libourne et Puisseguin-St Clair