

LE VE AB

LEVER LES VERROUS
À LA CULTURE DE
L'AMANDIER EN
AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Produire de l'amande en bio

Tech&Bio, Montauban

22-06-2022



AVEC LA
CONTRIBUTION
FINANCIÈRE
DU COMPTE
D'AFFECTATION
SPÉCIALE
DÉVELOPPEMENT
AGRICOLE
ET RURAL

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION



Quelques éléments de contexte sur la filière amande



Tout va bien pour
l'amande ?

Matériel Filière
IGP...

Déconnectée
du cours
mondial

Production
locale

L'image et
L'histoire


Des terroirs
favorables

Des agriculteurs
veulent produire de
l'amande en bio....



...et ne le peuvent
(quasiment) pas !



A large pile of almonds is shown in a white sack, likely in a storage or processing facility. The almonds are light brown and have a textured surface. The sack is open, and the almonds are piled high, filling most of the frame. In the background, there are some dark, indistinct shapes that could be equipment or other sacks.

Pourtant le marché est
demandeur d'une
amande bio

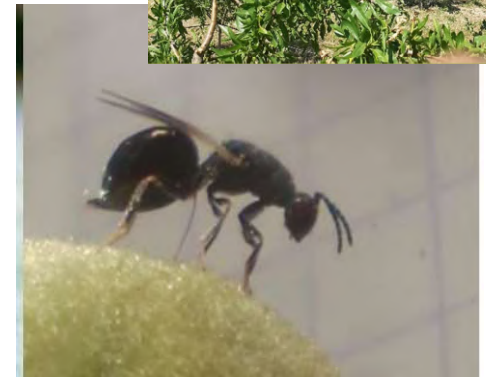
Il y a 5 ans une étude de « Bio de
Provence » estimait les besoins à
plus de 1000 t/an pour La Provence

D'où viennent les difficultés ?



Tout vient des conditions de production

Un cortège parasite peu nombreux
mais avec qq « Grands méchants »



Le parasite majeur de l'amandier



Eurytoma amygdali, le grand méchant

Protection du verger

N° 358 - DÉCEMBRE 1983



د سږ پا
?) maladie insecte

Eurytoma amygdali END.

et sa présence en France un nouveau chalcidien ravageur de l'amandier

Y. Arambourg (1), G. Fauvel (2), H. Chevin (3)

Depuis quelques années, paraît avoir été introduit en France un ravageur redoutable de l'amandier dont l'aire de distribution normale est le Proche-Orient.

Eurytoma amygdali END. est une espèce univoltine dont la larve détruit l'amande qui lui sert d'aliment. Le fruit desséché demeure sur l'arbre, et au printemps, lors de son éclosion, l'adulte émerge par un trou caractéristique qu'il fore à travers la coque. Au Proche-Orient, les dégâts peuvent affecter la plus grande partie de la production.

En France, actuellement, il a été signalé dans les Bouches-du-Rhône et le Var.

Zone d'activité d'Eurytoma amygdali END

Eurytoma amygdali END. est un ravageur carpophage redoutable de l'amandier en Europe Orientale et au Proche-Orient où les dégâts qu'il provoque peuvent affecter la plus grande partie de la production.

Décrit sur des exemplaires provenant de Bulgarie, il a été par la suite signalé suc-

(Bouches-du-Rhône). Par la suite, d'un lot de fruits prélevés à l'automne 1981 dans un verger du Var aux environs de Vidau-ban éclosaient au laboratoire entre la fin du mois de janvier 1982 et le 15 février, des adultes appartenant à la même espèce.

Enfin, un préjudice affecté en fin

Description du ravageur

L'adulte est relativement grand (7 à 8 mm pour la femelle, 4 à 6 pour le mâle), d'une coloration noire à brun foncé, plus ou moins rougeâtre. (Avidov et Harpaz 1969; Lesne, 1919). La tête et le thorax forment un ensemble massif, à ornementation grossière dense, typique des Eurytomidae, tandis que l'abdomen est lisse. Le dimorphisme sexuel accusé, soit au niveau des antennes, soit au niveau de l'abdomen, permet de différencier aisément les deux sexes (Fig. 1 A et B).

Dans le bassin méditerranéen, il paraît plus ou moins strictement inféodé à l'amandier; mais en Russie méridionale, Astrakhan et Grèce, il a été trouvé également sur abricots et prunes (Rodzianko 1913; Niko'skaya 1952; Mentjelos et Atjemis 1970). Selon ces mêmes auteurs, en Astrakhan et Grèce, E. amygdali attaquerait aussi prunelles et cerises.

est un
autre
espèce
d'Eurytoma

« Eurytoma amygdali provoque en France des dégâts importants sur la production d'amandes, pouvant aller jusqu'à 80% de la récolte atteinte. » Henry Duval, INRA UGAFL Avignon, mars 2006



En agriculture biologique, aucun produit n'est autorisé pour cet usage. Possibilités de dérogations avec Spinosad mais effet fugace

Tout ça en 3 semaines...

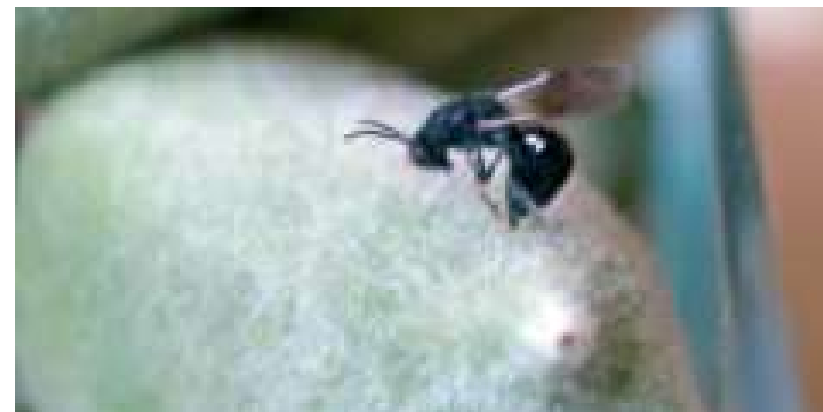
L'insecte a un cycle annuel



Le mois d'avril est décisif



La larve dévore l'amandon



Les pistes oubliées...

Les auxiliaires

Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2(6): 282-286, 2006
2006, INSInet Publication

Natural Enemy Complex of *Eurytoma Amygdali* Enderlein, 1907 (Hymenoptera, Eurytomidae) in Eastern Mediterranean Region of Turkey; Notes on Their Interaction and Effectiveness

Oğuzhan Doğanlar, Ahmet Emin Yıldırım and Miktat Doğanlar

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture,
Mustafa Kemal University, Antakya-Hatay, Turkey.

Abstract: Natural enemies of *Eurytoma amygdali* Enderlein, 1907 (Hymenoptera, Eurytomidae), which is a serious pest of almonds, *Amygdalus* spp. (Rosaceae), in the Palearctics, were studied in the eastern Mediterranean region of Turkey. Among them *Adontomerus amygdali*^[1] (Hymenoptera, Chalcidoidea, Torymidae), *Aprostocetus bucculentus*^[1] (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eulophidae) are gregarious ectoparasitoids on the larvae of *E. amygdali*. *Pyemotes amygdali* Cobanoglu & Doganlar, 2006 (Acarina, Pyemotidae) is a gregarious ectoparasitoid on prepupae, pupae and newly hatched adults of all of the hymenopterous insects. *Thanasimus* sp. (Coleoptera, Cleridae) is a predator of hymenopterous ones in almond fruits. The natural parasitism on *E. amygdali* by *A. amygdali* was occurred to be 0.38 – 35.20 % in the places where parasitoid was present and by *A. bucculentus* it was less than 5 % in all regions. Parasitism/predation rates by *P. amygdali* and *Thanasimus* sp. which have localized in Hatay province ranged from 7.56 to 44.53% and 0.38 to 11.20 % respectively.

La confusion sexuelle

Journal of Chemical Ecology, Vol. 30, No. 6, June 2004 (© 2004)

EVALUATION OF THE MAJOR FEMALE *Eurytoma amygdali* SEX PHEROMONE COMPONENTS, (Z,Z)-6,9-TRICOSADIENE AND (Z,Z)-6,9-PENTACOSADIENE FOR MALE ATTRACTION IN FIELD TESTS

BASILIS E. MAZOMENOS,^{1,*} CHRISTOS G. ATHANASSIOU,²
NICKOLAS KAVALLIERATOS,³ and PANAGIOTIS MILONAS¹

¹Chemical Ecology and Natural Products Laboratory, Institute of Biology NCSR
"Demokritos," P.O. Box 60228, 153 10 Aghia Paraskevi, Greece

²Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, Agricultural University of Athens
75 Iera Odos, 118 55 Athens, Attica, Greece

³Laboratory of Agricultural Entomology, Department of Entomology and Agricultural Zoology
Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta Str., Kifissia, Attica, Greece

(Received November 17, 2003; accepted February 15, 2004)

Abstract—We evaluated the attraction of male almond seed wasp *Eurytoma amygdali* to the synthetic alkadienes (Z,Z)-6,9-tricosadiene and (Z,Z)-6,9-

Action 1 : Kairomones et hormones de marquage. INRAE Avignon et Versailles

Un projet innovant et complémentaire

Action 2 : la chasse aux molécules efficaces

Action 3 : accueil des insectes auxiliaires

Action 4 : apprendre à connaître l'adversaire...!

Action 5 : et bien communiquer...



Le projet LEVEAB, lauréat CASDAR

Un projet sur 42 mois



14 partenaires : Chambres d'agriculture Occitanie, PACA, 13, 26, CIVAM BIO 66, BIOCIAM 11, GRAB, Cnie des amandes, INRAE, GRCETA de Basse Durance, CETA de Cavailon



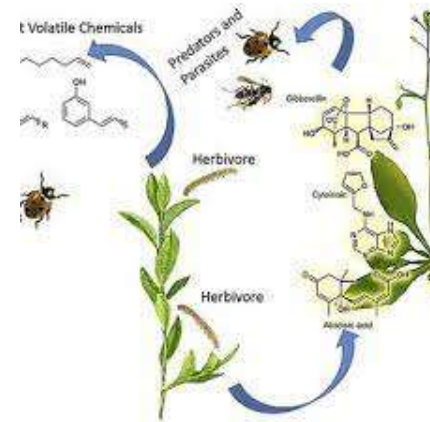
Action 1, Les kairomones, une stratégie innovante

Identifier
Reproduire
Valider

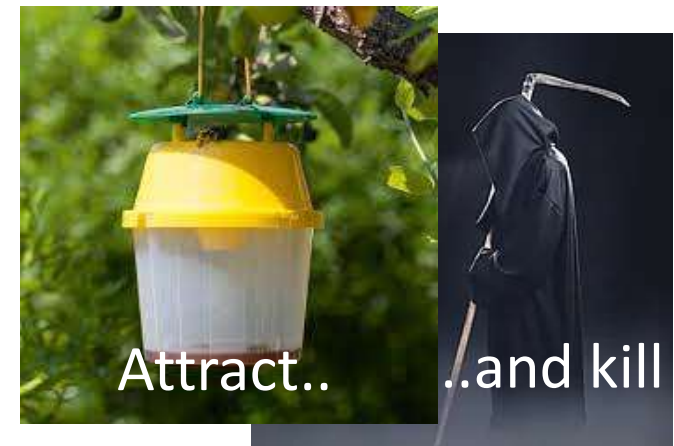


LEVER LES VERROUS
À LA CULTURE DE
L'AMANDIER EN
AGRICULTURE BIOLOGIQUE

DES PARTENAIRES
TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
ENGAGÉS AVEC LES
AGRICULTEURS,
DANS LA RECHERCHE DE
SOLUTIONS INNOVANTES
POUR LA PROTECTION
DES AMANDIERS
EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE.



INRAE Avignon GAFL
INRAE Versailles iEES



INRAE

Etude EAG sur
Eurytoma amygdali,

Philippe Lucas, INRAE IEES Versailles

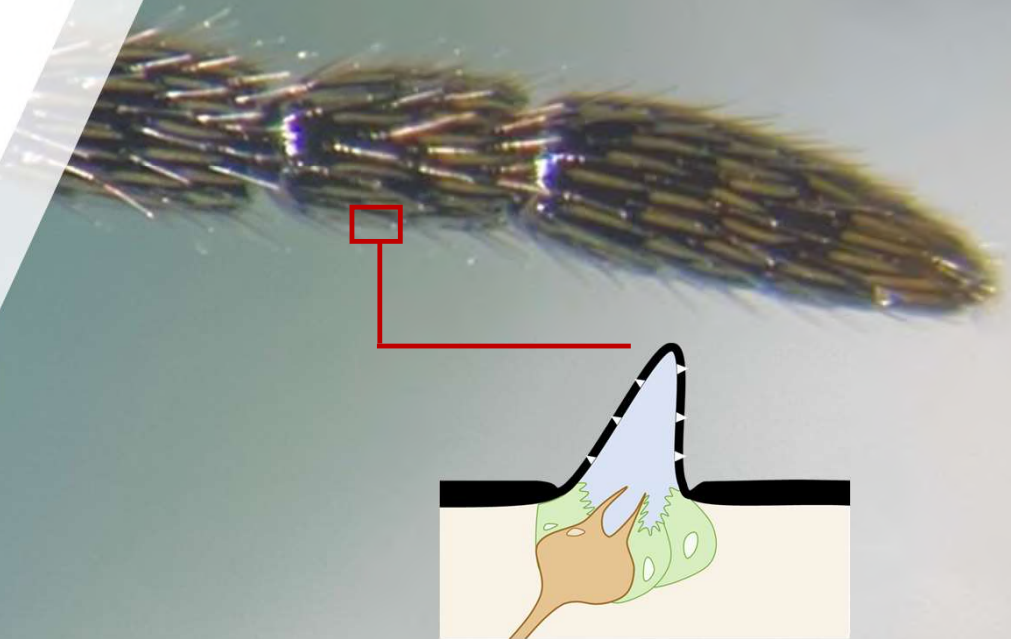
Henri Duval, INRAE GAFL Montfavet

Adrien Le Navenant INRAE GAFL, 2021



Electro AntennoGraphie

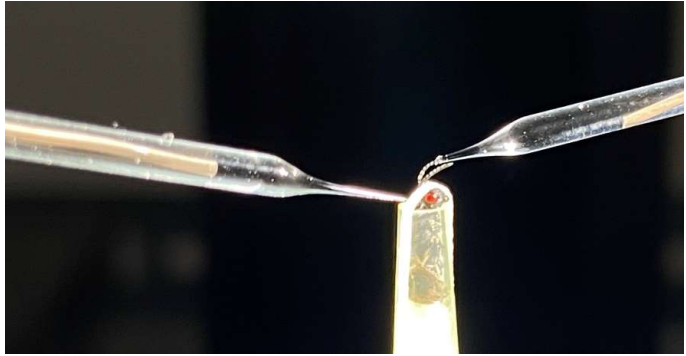
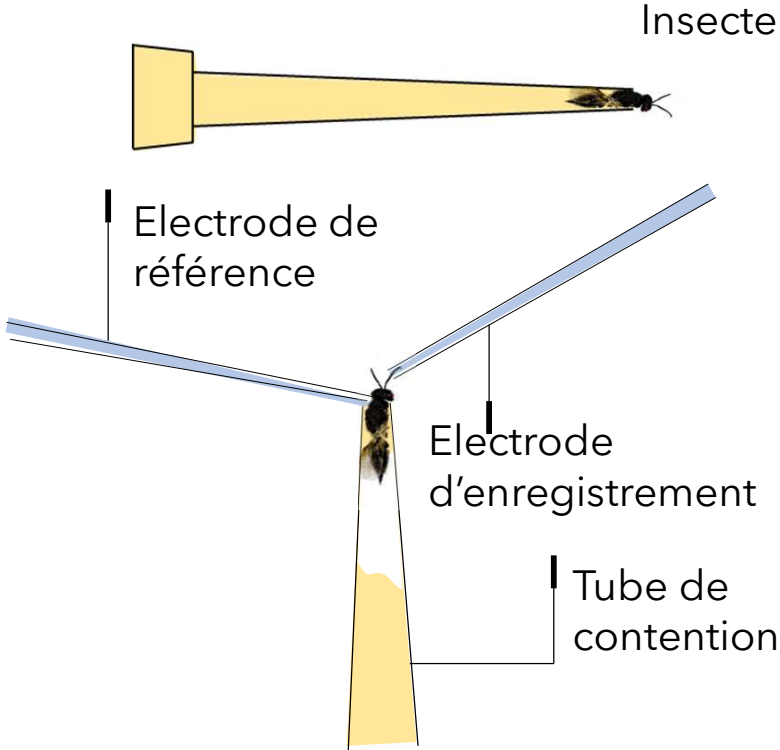
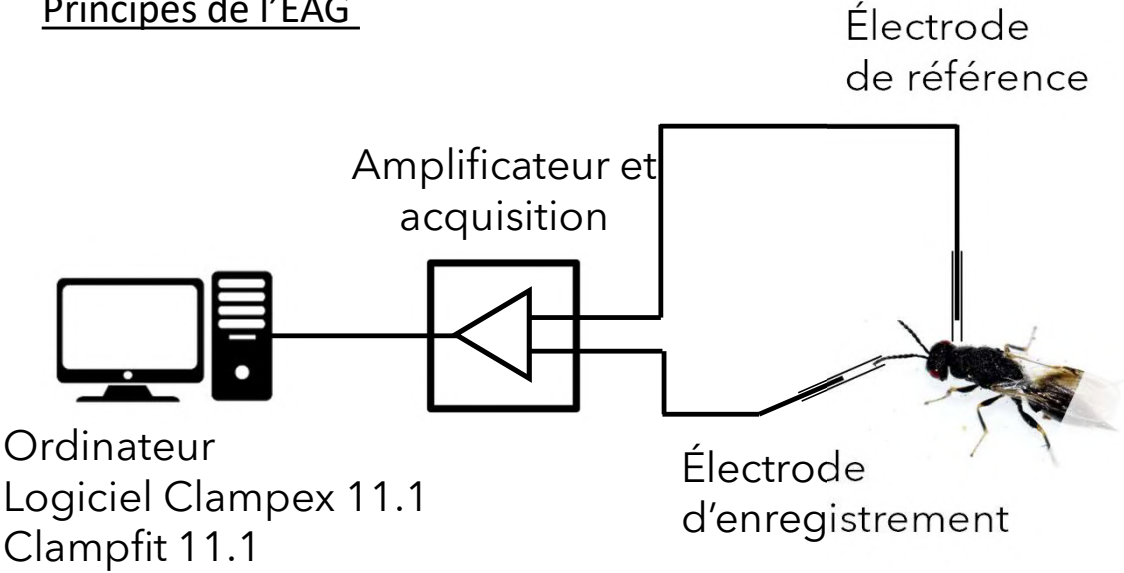
- Insecte est capable de détecter les molécules émises
- Sensilles : excroissances cuticulaires poreuses présentes sur les antennes
- Divers types de sensilles sensibles à différents types de stimuli (physiques / ondes sonores / olfactifs etc...)



Nombreuses sensilles visibles sur une antenne d'*Eurytoma amygdali*

Tests EAG: Electro AntennoGraphie

Principes de l'EAG



Choix des molécules COV (Composés Organiques Volatils) testés



Benzaldehyde	Ethyl benzoate	Methyl salicylate	cis-3-hexenyl acetate	α -Humulene	2,6,10 Trimethyl-dodecane	Linalool	Octanal	Nonanal
Amande amère	Attraction de <i>Amyelois transitella</i> , autre ravageur de l'amandier.	Activité sémiochimique pour de nombreuses espèces	Concentration croissante de Avril à Mai en verger d'amandiers		Présent sous forme de trace en Avril-Mai		COV commun	COV commun

COV détectés dans les vergers d'amandiers californiens: Beck et al. 2009 ; Beck et al. 2011

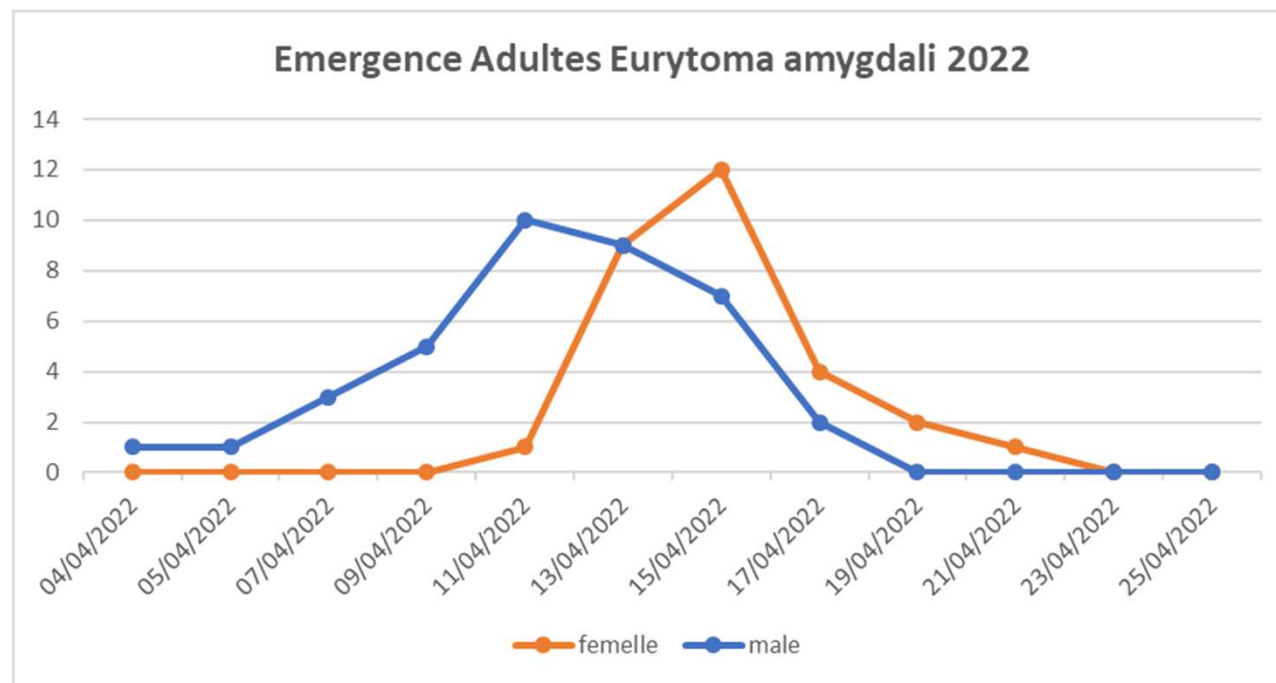
Résultats des tests EAG (2022) et olfactomètre (2021)

Molécule	test olfactomètre Effet attractif	Signal EAG en mV (N=16)	Réponse EAG
Octanal	-	nt	-
Nonanal	-	1,3	Forte
Benzaldehyde	-	0,88	Moyenne
Ethyl benzoate	+	>1	Forte
Methyl salicylate	-	1,26	Forte
cis-3-Hexenyl acetate	++	1,09	Forte
Linalool	-	1,28	Forte
β-Caryophyllene	-	0,84	Moyenne
α-Humulene	-	0,58	Faible
2,6,10-TRIMETHYLDODECANE	répulsif	0,55	Aucune

Suite de l'étude:

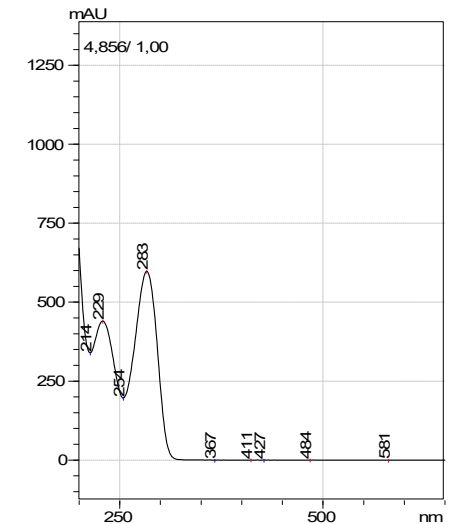
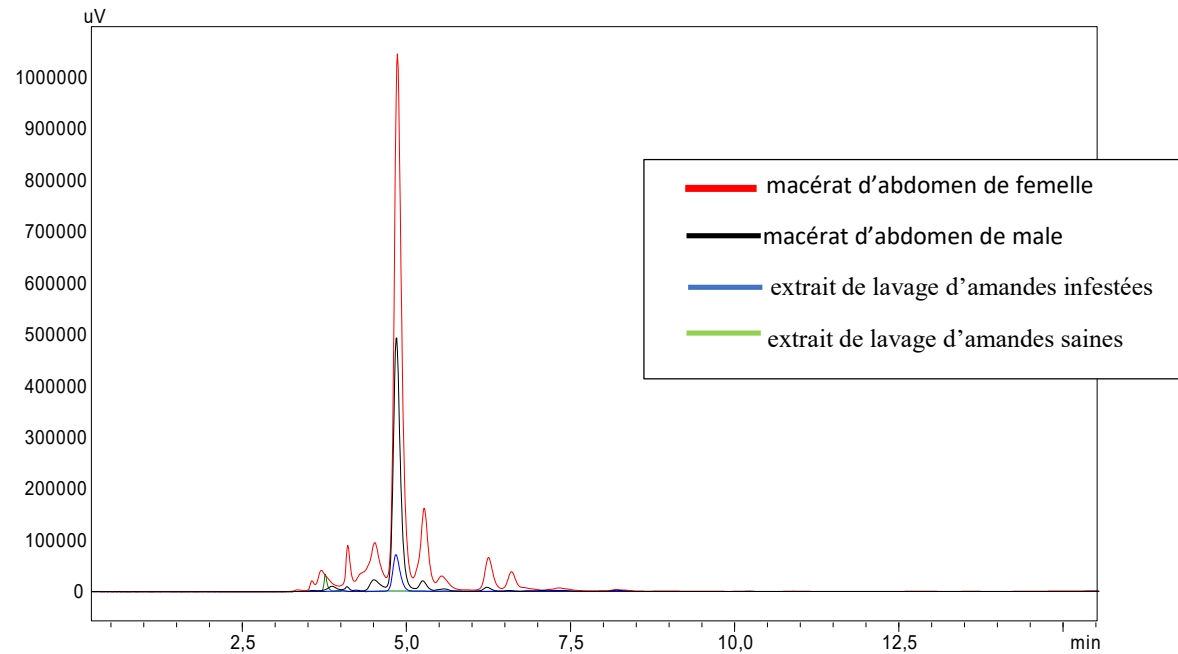
- Tests avec des mélanges de molécules ayant une réponse forte a l'EAG
- Tests de nouveaux COV (36) détectés chez l'amandier (résultats Thèse CIFRE Anjélica Leconte)

Dates d'émergence des Eurytoma adultes en 2022



Prélèvement sur les arbres, des amandes infestés le 15 Mars 2022 sur le verger de Bellegarde (30)
 Observation de l'émergence des adultes en cage à Montfavet (84)

Etude de la phéromone de marquage de ponte par HPLC



Chromatogramme de 4 extraits (abdomens male et femelle, et Extraits de lavage d'amandes piquées et d'amandes saines)

Spectre d'absorption de la molécule

→ La courbe en bleu indique une trace de la molécule déposée sur l'amande infestée et non dans l'amande saine. Cette molécule se retrouve en grande quantité dans l'abdomen des Eurytoma,

→ Une analyse en spectrophotométrie de masse pourra peut-être permettre d'identifier la molécule,

Action 2 : des essais chez des producteurs volontaires

GRCETA de Basse Durance, CETA de Cavailon

Un réseau de Montélimar à Perpignan
en passant par l'Occitanie



Protection contre insectes :
Kaolin, huiles essentielles,
lait de chaux, macérations...



Protection contre maladies
fongiques : Polysulfure de Ca,
Bicarbonat de K...



Présentation de essais conduits en 2022

Dept	surface totale en amandiers	Bio	Cible	Modalité(s) référence(s)	Modalités testées	surface en expé	type pulvérisateur
13	3,1	oui	Eurytoma	TNT sur pointe	décoction ail+argile	2ha	pulvé grand travail
84	20ha	non	Eurytoma	chimique	argile		pulvé grand travail
84		oui	Eurytoma	spinosad sur la moitié	BNAPro, BNAPro+HE géranium rosat	3000m ²	pulvé grand travail
13		oui	Eurytoma	Argile	Argile + H.E Argile + Helioterpen film / Deccoscreen / Argile	4.5 ha	pulvé producteur
13	5000 m ²	oui	Eurytoma	Argile	Argile + H.E Géranium TNT	5000 m ²	pulvé producteur
13	0.6 ha	oui	Eurytoma	Argile	Argile + HE	0.6	solo à dos
13	4000 m ²	oui	Eurytoma	TNT	COV répulsif et COV attractif sur 5 à 10 arbres/ modalité au	0.4 ha	argile au pulvé producteur,
13	3000 m ²	oui	Eurytoma	Argile	Argile seul, argile + helioterpen film, Argile +hélioterpen	0.3 ha	pulvé producteur
13			Eurytoma	Karate Z	Argile 50 puis 30 avec helioterpen, Argile 2x25 2		pulvé producteur
30	2,5	oui	Eurytoma	Argile et TNT	Argile seule vs argile+ HE romarin	1.1 x 2 parcelles	pulve producteur
34	30	oui	Eurytoma ou puceron (plutôt)	Spinosad et TNT	Spinosad (ref) vs HE menthe poivrée OU ESSEN'CIEL +argile	3.5	pulve producteur
30	6100 m ²	oui	Eurytoma	Argile	HE Giroflier+ Muscade + argile	0.6	pulvé producteur

Présentation de essais conduits en 2022

Dept	surface totale en amandiers	Bio	Cible	Modalité(s) référence(s)	Modalités testées	surface en expé	type pulvérisateur
66	10	oui	Faux tigre	TNT	Argile/ hydrolat	3 * 5 arbres	atomiseur à dos
66	10	oui	Faux tigre	TNT	Carponem Max et Traunem Max	30 arbres	atomiseur à dos
66	11	oui	Eurytoma	TNT	Psila Protect		x
66	0,6	oui	Eurytoma	TNT	Psila Protect	1 ha	x
11	9 ha	oui	Faux tigre	TNT	Argile	15 arbres	atomiseur à dos ou pulvé
11	10 ha	non	Faux tigre	TNT	Argile	15 arbres	atomiseur à dos ou pulvé aéro
84	92	non	Cicadelles Faux tigre	?	Argile, talc, lovell, BNA, adjuvant, limocide?		Atomiseur caffini
84	25	non	Cicadelles Acariens	?	Argile, talc, lovell, adjuvant, BNA, limocide?		Atomiseur caffini
11	13	non	Cicadelles Faux tigre	?	?		Atomiseur

Action 2 : des essais BPE

Réalisés par La Station La Pugère

En liens étroits avec les techniciens

NOTATION FUSICOCU...
ESSAI : PUGÈRE 2560 stade BB
DATE : 28/5/21 opérat...
Echantillonnage : Nb parasites.....



Rigueur extrême dans les protocoles

Possibilités plus larges d'essais

LEVEAB – Essais bioagresseurs Amandier La Pugère

6 essais Amandier en 2021 & 2022 sur 3 bioagresseurs :
conduits par la station d'expérimentation LA PUGERE
en parcelles commerciales
chez des producteurs

Bioagresseurs ciblés	Nb essais mis en place		Site
	2021	2022	
Eurytoma	1 (gel 100%)	1	Alleins (13)
Fusicoccum	1	1	Mouriès (13)
Rouille / Corynéum	1	1	Sénas (13)



LEVEAB – Essais bioagresseurs La Pugère / Modalités testées FUSICOCCUM 2022



Modalités	Produit & Positionnement			AB	Substance active	Statut réglementaire Nb maxi applications / usage
	Pré floraison BBCH 57-59 21/02/2022	Pleine floraison BBCH 65-67 10/03/2022	Chute des pétales BBCH 67-69 17/03/22			
M0 Témoin non traité						
M1 Réf. PFI	SIGNUM 1 kg/ha		SIGNUM 1 kg/ha	non	Boscalid +pyraclostrobine	AMM amandier 2 maxi/an
M2 Cu	BOUILLIE BORDELAISE 2 kg/ha		BOUILLIE BORDELAISE 2 kg/ha	oui	Cuivre du sulfate de cuivre	AMM Bactériose F. à coque
M3 Cu + talc	BOUILLIE BORDELAISE 2 kg/ha + INVELOP 15 kg/ha		BOUILLIE BORDELAISE 2 kg/ha + INVELOP 15 kg/ha	Non (talc)	Cuivre du sulfate de cuivre	BB : AMM Bactériose F. à coque Talc : Substance de base non AB toléré par Ecocert (barrière physique)
M4 Soufre	MICROTHIOL SP. DISPERSS 7.5 kg/ha		MICROTHIOL SP. DISPERSS 7.5 kg/ha	oui	Soufre	AMM Acarien/ F. à coque 2 maxi/an
M5 CURATIO	CURATIO 16 L/ha		CURATIO 16 L/ha	oui	Sulfure de calcium	AMM 120 j amandier rouille 19/01 au 19/05/22 BBCH69 + annexe IV règlement CE n°396/2005
M6 VINTEC	VINTEC 0,2 kg/ha	VINTEC 0,2 kg/ha	VINTEC 0,2 kg/ha	oui	<i>Trichoderma atroviride</i> SC1	AMM amandier chancres cloque coryneum moniliose - 4 maxi/an à 7 j.
M7 RHAPSODY	RHAPSODY 8 L/ha	RHAPSODY 8 L/ha	RHAPSODY 8 L/ha	oui	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	RHAPSODY : AMM 6 maxi/an, 5 j entre 2 appli BBCH 57-89
M8 BNA PRO	BNA PRO 100 L/ha		BNA PRO 50 L/ha	oui	Di-hydroxyde de calcium	Annexe IV du règlement (CE) no 396/2005 (modif n°2016/143)



LEVEAB Action 2 – Essais bioagresseurs La Pugère



Essai EURYTOMA 2022

Parcelle support

- Amandier
- Variété Mandaline / Porte greffe Root Pac 20
- Alleins (13)
- Arboriculteur : Edouard Ginoux
- Plantation 2010
- Gobelet 6 x 4 m (ramené à 4 x 4 m / traitement)
- Irrigation goutte à goutte
- Historique : présence en 2020, gel 100% 2021

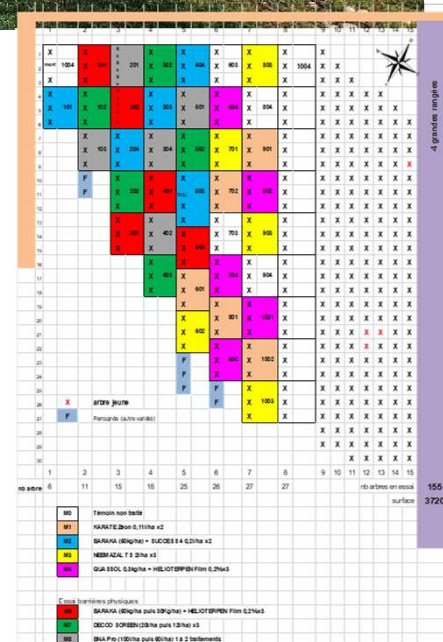


Dispositif expérimental

- Essai bloc de Fisher à 4 répétitions
- Témoin inclus
- Parcelle élémentaire 3 arbres
- Nb modalités : 8 en 2021 et en 2022
- Surface en essai : 3000 m² en 2021

Suivi cages émergence

Amandes piquées en provenance d'Alleins (13) et de l'INRAE Bellegarde (30)



LEVEAB – Essais bioagresseurs La Pugère / Modalités testées EURYTOMA 2022



Modalités	Produit et dose	Positionnement Dès 1ères émergences à fin du vol début avril à fin avril/début mai	AB	Substance active	Statut réglementaire	Nb maxi par an	Société
M0 Témoin non traité							
M1 Réf. PFI	KARATE ZEON / LAMBDA STAR 0.11 L/ha	2 appli. T1 : jours suivants début de vol (après pluie annoncée). Rémanence 15 jours, jusqu'à 20 jours si absence de pluie.	non	Lambda cyhalothrine	AMM Fr. à coque	2 par produit commercial	SYNGENTA
M2 Réf. AB	BARAKA 50 kg/ha + HELIOTERPEN FILM 0.2%	Au début du vol (selon cages d'émergence)	oui	Kaolin calciné	Barrière physique		AGRISYNERGIE
	SUCCESS 4 0.2 L/ha	2 applications à 7 jours d'intervalle 1 ^{ère} application à l'intensification des émergences (environ 7-10 jours max après début émergence)	oui	Spinosad	AMM 120 j en 2021	2	CORTEVA
M3 azadirachtine	NEEMAZAL 2 L/ha	3 applications à 7-10 jours d'intervalle	oui	azadirachtine	Non homologué		ANDERMATT
M4 Quassol	QUASSOL 0.3 kg /ha	3 applications à 7-10 jours d'intervalle	non	Quassia amara	Non homologué Dossier substance base en cours		INDENA
	+ HELIOTERPEN FILM 0.2%		oui	Oligomères terpéniques	Homologué		ACTION PIN
M5 Kaolinite	BARAKA 50 puis 30 kg/ha + HELIOTERPEN FILM 0.2%	3 applications à 7-10 jours d'intervalle, à renouveler en fonction du lessivage (20-25 mm) et du grossissement des amandes	oui	Kaolin calciné	Barrière physique		AGRISYNERGIE
M6 Carbonate Ca	DECCO SCREEN 20 L/ha puis 12 L/ha	3 applications à 7-10 jours d'intervalle, à renouveler en fonction du lessivage (20-25 mm) et du grossissement des amandes	oui	Carbonate de calcium	Barrière physique		DECCO
M7 Hydroxyde Ca	BNA PRO 100 L/ha puis 50 L/ha (maxi 30-40%)	1 à 2 applications à 15-20 jours d'intervalle, renouvellement si lessivage	oui	Hydroxyde de calcium	Barrière physique Substance de base Annexe IV du règlement (CE) no 396/2005 (modif n°2016/143)		LHOIST



EURYTOMA Résultats

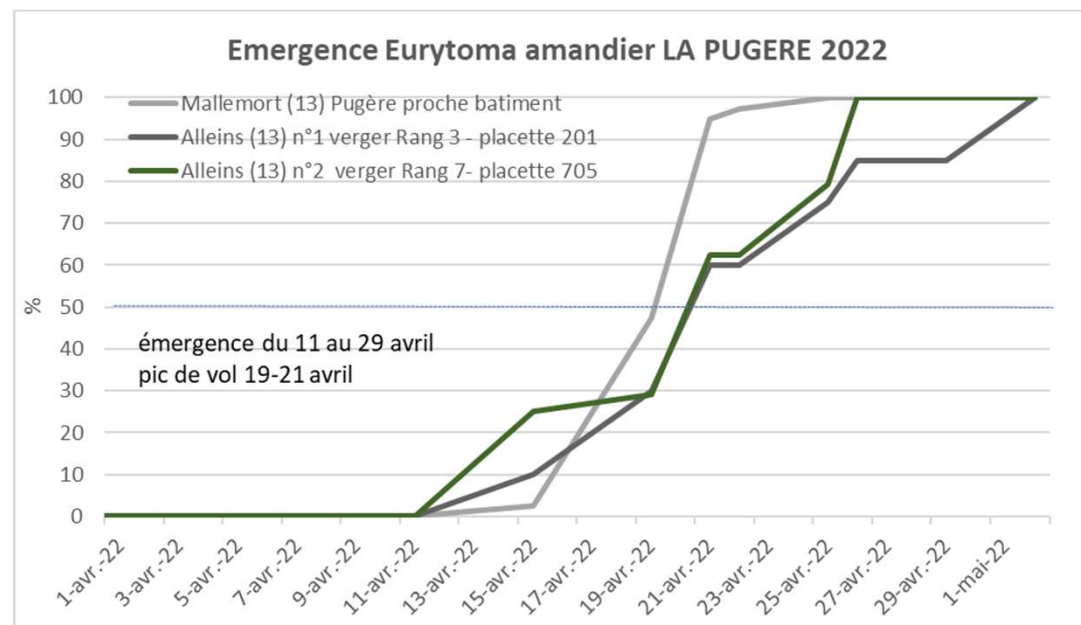
2021

Essai arrêté après le gel du 8 avril
100% de dégâts sur fruits



2022

Essai en cours



LEVEAB – Essais bioagresseurs La Pugère / Modalités testées ROUILLE CORYNEUM 2022



Modalités	Produit commercial et dose	Dates d'application					Positionnement	Statut réglementaire	AB
		5 avr-22	19 avr-22	4/5 mai-22	17 mai-22	23 mai-22			
M0 Témoin non traité									
M1 Référence PFI	SIGNUM 1kg/ha (x2) ou DELAN WG 0.5 kg/ha (x2) ou HORIZON ARBO 0,75 kg/ha (x1)	X SIGNUM	X DELAN WG	X DELAN WG		X SIGNUM	A partir de la chute des pétales (début avril) à mi-juin avant un risque (ou juste après)	AMM amandier ou fruits à coque	non
M2 Cuivre	BOUILLIE BORD. 1 kg/ha	X	X	X		X		AMM fruits à coque	oui
M3 Soufre liquide	THIOPRON 7.3 L/ha	X	X	X		X		annexe IV	oui
M4 B2K	ARMICARB 3 kg/ha (ou VITISAN 3 kg/ha après pluie)	X	X	X		X		annexe IV	oui
M5 CURATIO	CURATIO 16 L/ha	X	X	X		X		AMM 120 j amandier rouille 19/01 au 19/05/22 BBCH69 + annexe IV règlement CE n°396/2005	oui
M6 Mn	MANTRAC PRO 2 L/ha x4	X	X	X	X		tous les 10-15 jours à partir de la chute des pétales (début avril)	Engrais foliaire	oui
M7 Cu+Mn+Zn	MANCOZIN 2 L/ha x4	X	X	X	X			Engrais foliaire	oui

MANTRAC PRO 500 g/L Mn

MANCOZIN 110 g/L Cu, 330 g/L Mn, 84 g/L

Annexe IV : liste des substances actives des produits phytos qui ne nécessitent pas de LMR et pouvant être expérimentés par des organismes certifiés BPE



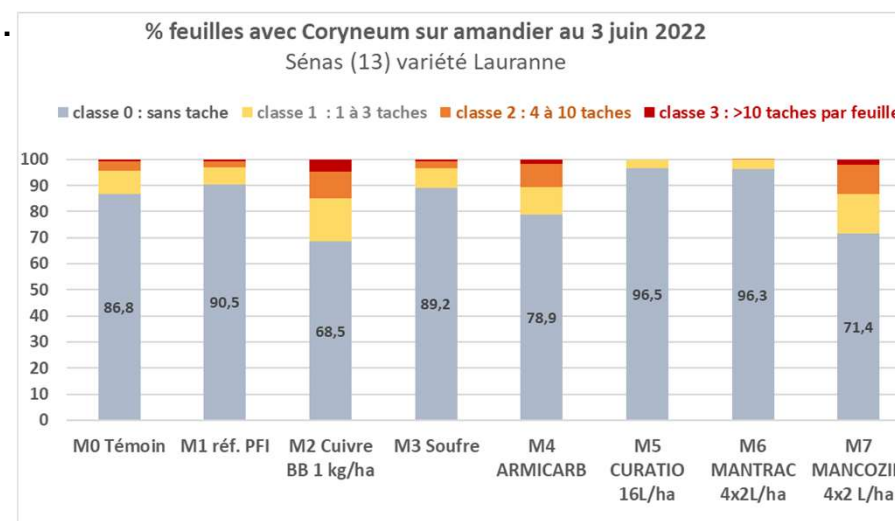
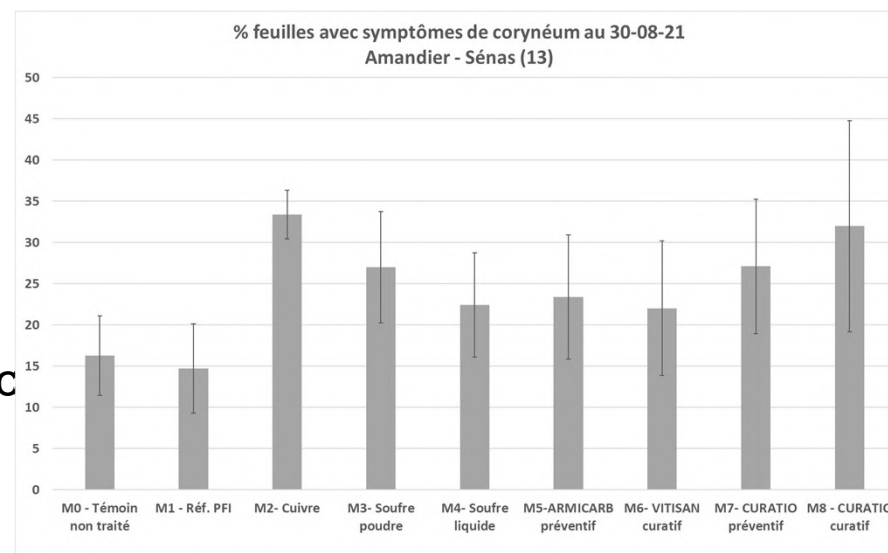
ROUILLE Résultats

2021

- Pas de sortie de rouille...
- Corynéum : 1^{ère} taches courant juin avec nette augmentation en août

2022

- Pas encore de sortie de rouille au 10 juin.. à voir sorties estivales
- Présence Corynéum à partir de fin mai
- 1ers résultats encourageants pour CURATIO et MANTRAC PRO (à confirmer)

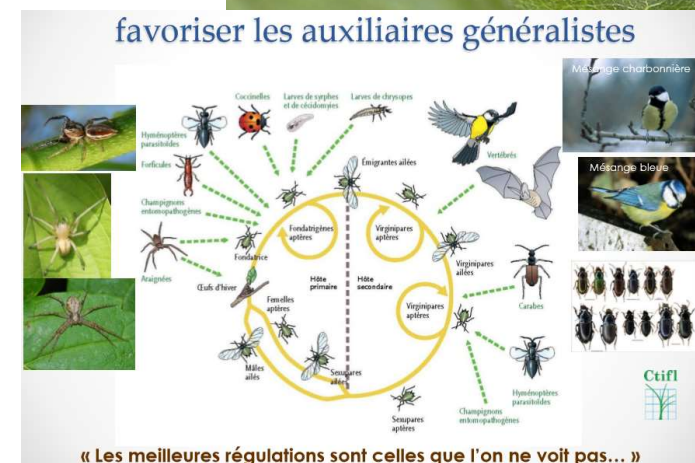


Action 3 : les plantes de service

GRAB, CIVAM BIO 66

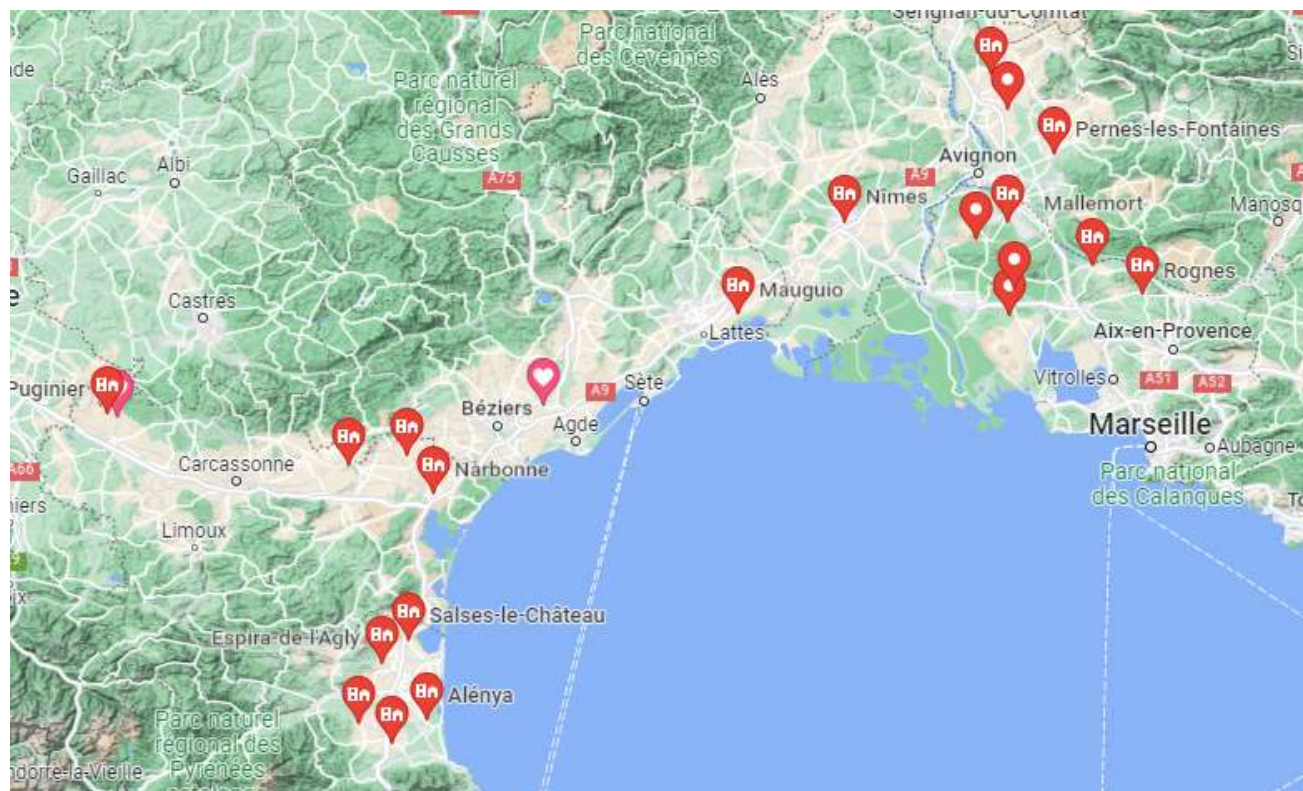
ACTION 3

Identifier des plantes aptes à **favoriser les auxiliaires** spécifiques et à **réguler** la pression des **ravageurs**.



Action 3 : les plantes de service

Plusieurs partenaires impliqués



Action 3 : les plantes de service

Types de couverts évalués :

- Bandes fleuries : Mélange MUSCARI, Mélange « Civambio 2012 », autre
- Différents mélanges d'engrais verts : légumineuses, graminées, crucifères...
- Agroforesterie, exemple : pomme de terre
- Plantes à parfum et aromatiques : romarin, thym, achillée, origan
- Etc..

Installé sur le rang ou en inter-rang



Action 3 : les plantes de service



Dispositif et suivi

Présentation de la parcelle

Implantation d'un couvert végétal (Moutarde et seigle) à l'Automne 2021 dans un verger d'amandiers en 5^{ème} feuille

Parcelle

Surface : 1,8 ha

Variétés suivie : Marinada

Type de sol : Argilo-calcaire

Localisation : Thuir (66)

Dispositif plantes de service

Plantes de service : Couvert végétal (Moutarde et seigle)

Date de mise en place : Automne 2021

Modalité comparative : Flore spontanée



Photo du couvert végétal prise le 16 Mars 2022

Informations complémentaires

En 2021, présence de pucerons, d'Eurytoma, de faux-tigre et de cétoine.



Suivi : ce que l'on observe et pourquoi ?

Suivi de la flore

Observation de 2 quadrats de 1m² par modalité



Informations relevées :

- Recouvrement (en %)
- Pour chaque espèce présente :
 - > Nom
 - > Abondance (en %)
 - > Hauteur de floraison (en cm)
 - > Stade phénologique

Le couvert est-il bien installé ?

Comment évolue-t-il ?

Quelles espèces sont présentes ?

→ Evaluer le potentiel des couverts



Suivi : ce que l'on observe et pourquoi ?

Suivi Faune

Piège barber



Pose de bandes cartonnées



Filet fauchoir



La faune est-elle plus abondante et diversifiée dans les couverts ?

Suivi : ce que l'on observe et pourquoi ?

Suivi des pucerons et de leur prédation :

Suivi du puceron vert de l'amandier – *Brachycaudus amygdali*



Comment évolue le pucerons verts dans les arbres proches et loin du couvert ?

Observe-t-on une meilleure prédation dans les foyers de pucerons proches de la bandes fleuries ?

Informations relevées :

- Nombre de foyers actifs
- Nombre de foyers morts
- Nombre d'auxiliaires



Suivi : ce que l'on observe et pourquoi ?

Suivi du faux-tigre de l'amandier – *Monosteira unicostata*



Suivi ravageurs

Suivi de la cicadelle verte – *Asymmetrasa decedens*



Eurytoma amygdali



Premières Conclusions

Des bandes fleuries difficiles à mettre en place

Des tendances à confirmer

Des relations à analyser : conditions pédoclimatiques x ravageurs x modalités etc.

Le puceron : un ravageur compliqué à comprendre et à évaluer

Une dernière année pour évaluer



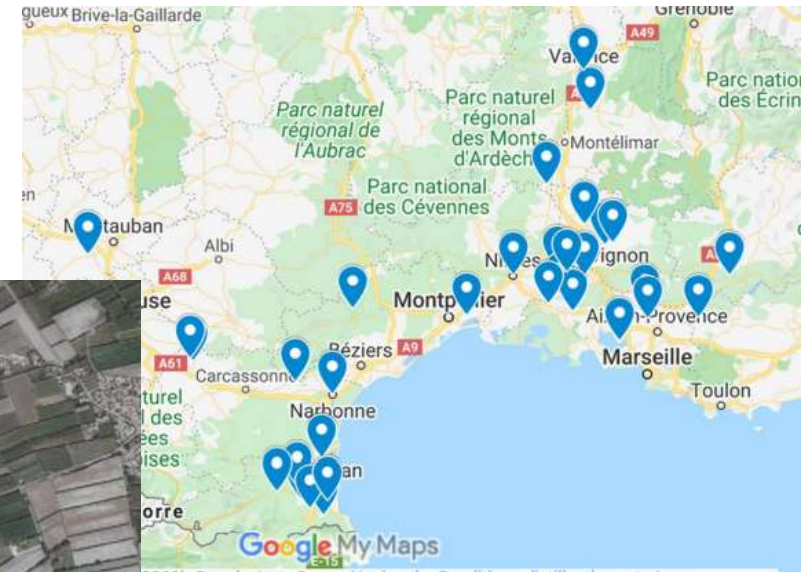
Action 4 : Eurytoma, mieux le connaître

GRAB et BIOCIAM 11

3 ans sur les mêmes parcelles

Identifier les facteurs favorables

Effets des pratiques



Action 5 : Valoriser notre travail

CRA Occitanie et PACA

Tous les supports
possibles



Mettre l'info à
disposition de la
filière



Dans les années à venir....

Poursuivre nos travaux, évaluer les kairomones, essais en vergers, en BPE, connaissance insecte, plantes de service...

On aura forcément des déceptions et on devra toujours s'adapter

L'exemple de la culture du poirier en bio est encourageant (même si équilibres différents)...



Arrête Georges, ils ont trouvé la parade ...!

On est venu avec quelques amis...!



LE VE AB



LEVER LES VERROUS
À LA CULTURE DE
L'AMANDIER EN
AGRICULTURE BIOLOGIQUE

 <p>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</p>	AVEC LA CONTRIBUTION FINANCIÈRE DU COMPTE D'AFFECTATION SPÉCIALE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE ET RURAL
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION	

Merci de votre attention

Tech&Bio, Montauban

22-06-2022





Je vous remercie de
votre attention

Action 2 : des essais BPE à La Pugère

LEVEAB Action 2 – Essais bioagresseurs La Pugère / EURYTOMA



EURYTOMA Modalités prévues en 2021

Modalités	Produit et dose	Positionnement Dès 1ères émergences à fin du vol fin mars/début avril à fin avril/début mai	AB	Destruction de récolte	Substance active	Concen- tration	Statut réglemen- taire	Nb maxi par an	Société	
M0 Témoin non traité				non						
M1 Réf. PFI	KARATE ZEON /LAMBDA STAR 0.11 L/ha	2 à 3 applications au pic de vol. Rémanence 15 jours, jusqu'à 20 jours si absence de pluie.	non	non	Lambda cyhalothrine		AMM Fr. à coque	2	SYNGENTA	
M2 Réf. AB	SUCCESS 4 0.2 L/ha	2 applications à 7-10 jours d'intervalle	oui	non	Spinosad	480 g/L%	AMM 120j	2	CORTEVA	
M3 azadirachtine	NEEMAZAL 2 L/ha	3 applications à 7-10 jours d'intervalle	oui	oui	azadirachtine	9.8 g/L	Non homologué		ANDERMATT	
M4 Quassol	QUASSOL 0.3 kg /ha	3 applications à 7-10 jours d'intervalle		oui	Quassia amara	5 à 7%	Non homologué		INDENA	
	+ HELIOTERPEN FILM 0.2%				Oligomères terpéniques	910 g/L	Homologué		ACTION PIN	
M5 Quassan	QUASSIA EXTRAKT-MD 1 kg/ha				Quassia amara		Non homologué		TRIFOLIO	
	+ TRIFOLIO-S FORTE 0.2%			oui	adjuvant		Non homologué		TRIFOLIO	
M6 pyrèthre	MANSA 0.75 L/ha				oui	Pyrèthre naturelle		Non homologué		CERTIS
M7 kaolinite	BARAKA 50 puis 30 kg/ha + HELIOTERPEN FILM 0.2%		3 applications à 7-10 jours d'intervalle, à renouveler en fonction du lessivage (20-25 mm) et du grossissement des amandes	oui	non	Kaolin calciné	100 g/kg	Barrière physique		AGRISYNERGIE
M8 carbonate Ca	DECCO SCREEN 20 L/ha puis 12 L/ha	oui		non	Carbonate de calcium		Barrière physique		DECCO	