

JOURNÉE TECHNIQUE AMANDIER

6 février 2024 INRAe Avignon



EURYTOMA STRATEGIES DE PROTECTION EN AB

Synthèse des essais effectués de 2021 à 2023

Jimmy Planche (CETA de Cavillon)
Jean-Philippe Rouvier (GRCETA Basse-Durance)



Eurytoma: bilan des essais effectués de 2021 à 2023

Type d'essai	2021	2022	2023	Total
Essais producteurs	Prévus 23 Réalisés 9 (gel) Exploitable 4	Prévus 21 Réalisés 13 (gel partiel) Exploitable 12	Prévus 25 Réalisés 25 Exploitable 15	Prévus 69 Réalisés 47 Exploitable 31
Essais BPE (Pugère)	Réalisé 1 Exploitable 0 (gel)	Réalisé 1 Exploitable 0 (pression faible)	Réalisé 1 Exploitable 0 (pression faible)	Réalisés 3 Exploitable 0

+ essais filets Revatra et Elzéard

- 50 essais Eurytoma effectués (47 essais producteurs, 3 essais BPE)
- 31 essais exploitables



Eurytoma: bilan des essais effectués de 2021 à 2023

- 10 organismes
- 33 exploitations
(13, 84, 30, 34, 26, 66)

Organisme	Technicien responsable	Nombre d'essais Eurytoma	Nombre de producteurs
GRAB	François Warlop	6	7
CETA de Cavaillon	Jimmy Planche	7	3
GRCETA de BD	Jean-Philippe Rouvier	14	8
CA Régionale d'Occitanie	Cédric Portal	7	4
CA 26	Benoit Chauvin-Buthaud	4	4
CIVAM Bio 11	Carole Calcet	-	-
CIVAM Bio 66	Margaux Allix	6	3
Compagnie des amandes	William Chambeyron / Léonie Mettas	2	2
Inrae	Henri Duval	1	1
Station la Pugère	Myriam Bérud / Carine Mestre	3	1
TOTAL		50	33



Eurytoma: bilan des essais effectués de 2021 à 2023

• Modalités testées:

- Référence stratégie conventionnelle (Lambda cyalothrine, sur vergers non bio.)
- Argile Kaolinite calcinée
- Argile Kaolinite calcinée + adjuvant (HELIOTERPEN FILM à 0,2%)
- Autres barrières physiques (Chaux, Carbonate de Ca)
- SUCCESS 4 seul (Spinosad)
- Argile Kaolinite + SUCCESS 4
- Argile Kaolinite + HE de plantes (en application directe)
- Diffuseurs HE de plantes
- COV
- Hormone anti-oviposition
- Autres insecticides biologiques: Quassia, Huile de neem, pyrèthre naturelle (en essai BPE)
Pyrostim = tanin de châtaignier (essai producteur)
- Filets



Synthèse des résultats Argile en barrière physique

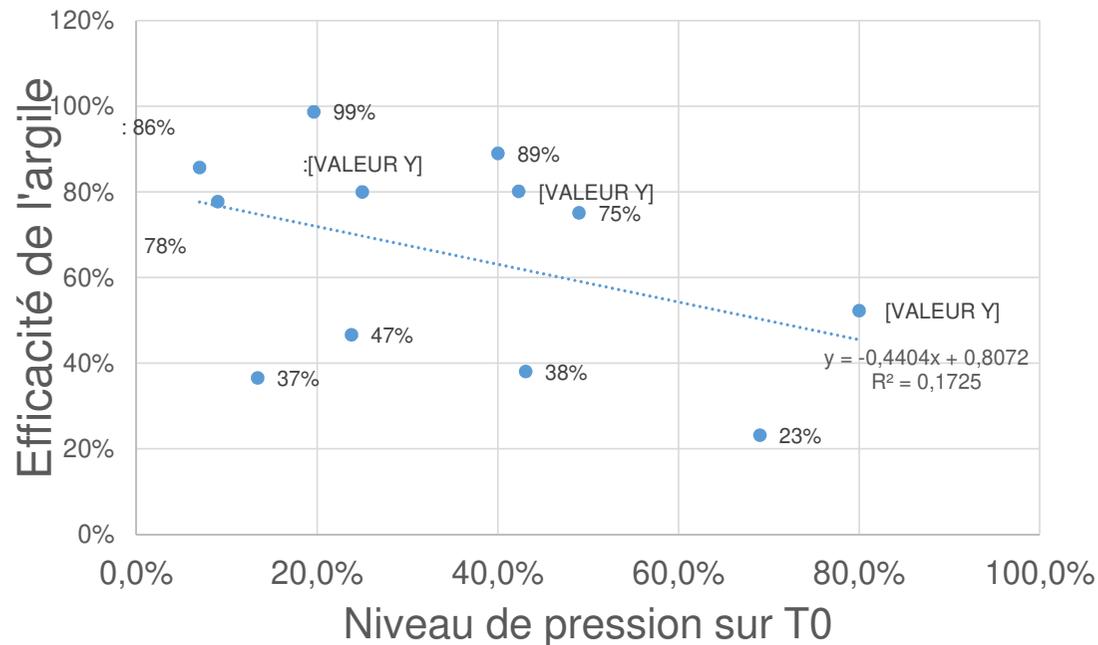
■ Modalité représentée dans 20 essais dont 12 exploitables

 80% et +
  50 à 80%
  20 à 50%
  Inf. à 20%

Essai	Commune	année	Type d'essai	Pulvérisateur	Dose	Dégâts T0 (pression)	Dégâts Argile	Niveau d'efficacité	fiabilité essai
1 Grceta	Fontvieille (13)	2021	Bloc Fisher parcelles élémentaires 4 répétitions	Solo à dos	50 kg X 2	40% (Forte)	4,3%	89% 	s
2 Grceta	Eyguières (13)	2021	Bloc (rangs entiers)	producteur	50 kg X 2	25% (Forte)	4,95%	80% 	s
3 Grceta	Fontvieille (13)	2022	Bloc Fisher parcelles élémentaires 4 répétitions	Solo à dos	50 kg X 2	49% (Forte)	12,2%	75% 	s
4 Grceta	Eyguières (13)	2022	Bloc (rangs entiers)	producteur	40 kg X 2	68,7% (Très Forte)	53,1	23% 	ns
5 Grceta	St Martin de Crau (13)	2022	Bloc (rangs entiers)	producteur	50 kg X 2	7,25% (Moyenne)	1%	86% 	s
6 Grceta	Caderousse (84)	2022	Bloc (rangs entiers)	producteur	20 kg X 2	9% (Moyenne)	2%	78% 	
7 CA Oc	Nimes (30)	2022	Bloc (rangs entiers)	producteur	30 kg X 2	42,3% (Forte)	8,4%	80% 	?
8 CA Oc	Bellegarde (30)	2022	Bloc (rangs entiers)	producteur	50 kg puis 30 kg	80% (Très Forte)	38,2%	52% 	ns
9 CA Oc	? (34)	2022	Bloc (rangs entiers)	producteur	25 kg X 2	13,4% (Moyenne)	8,4%	37 % 	ns
10 Grceta	Fontvieille (13)	2023	Bloc Fisher parcelles élémentaires 4 répétitions	Solo à dos	50 kg X 2	24% (Forte)	13%	47% 	ns
11 Grceta	St Rémy de pce	2023	Bloc (rangs entiers)	producteur	20 kg X 2	20% (Forte)	0,25%	99% 	s
12 CA Oc	Nimes (30)	2023	Bloc (rangs entiers)	producteur	30 kg X 2	43,1% (Forte)	26,7%	39% 	ns

Synthèse des résultats Argile en barrière physique

Efficacité de l'argile en fonction de la pression T0



Niveau de pression	% attaque T0	Niveau efficacité moyen
Très Forte	+ de 50%	40% (moy 37,5%)
Forte	20 à 50%	60 à 70% (moy 68%)
Moyenne	5 à 20 %	75 à 80 % (moy 75%)
faible	- de 5%	80 à 85 % (?)

- L'efficacité de l'argile a tendance à diminuer quand la pression augmente, mais corrélation pas très bonne



Synthèse des résultats Argile en barrière physique

· **Comparaison 2 passages en sens inverse à 25 kg /ha chacun au lieu d'un passage à 50 kg / ha :**

- 1 essai
- Pas de différence d'efficacité (86 %)



· **Comparaison avec ou sans adjuvant (HELIOTERPEN FILM à 0,2%):**

- 1 essai exploitable sur 3
- Sur cet essai, semble améliorer l'efficacité de l'argile (+ 78% / réf.) mais essai peu fiable (gradient pression ?).



Synthèse des essais autres barrières physiques

- Modalité représentée dans 6 essais mais 1 seul exploitable (comparaison avec l'argile)

▪ **Les autres barrières physiques testées:**

- Chaux éteinte Ca(OH)_2 : BNA Pro (liquide, 600 g/l) et CALCIBLANC (poudre, 95 %)
- Carbonate de Calcium micro-broyé (CaCO_3) : DECCOSCREEN (liquide, 60%) et CALIAMU (poudre, >98%)
- Talc non testé

▪ **Résultats:**

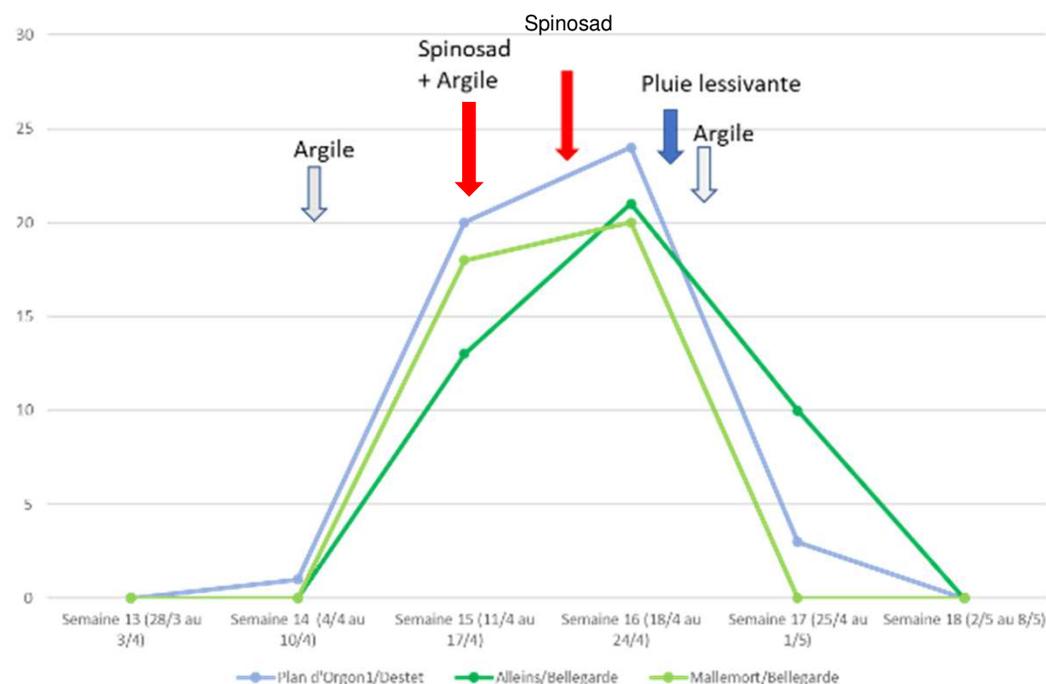
- Modalités représentées dans 6 essais (4 X CALCIBLANC, 2 X BNA Pro, 3 X DECCOSCREEN)
- 1 seul essai exploitable / 6
- Sur cet essai (DECCOSCREEN et CALCIBLANC), pas de différence significative avec la référence Argile: efficacité comparable



Synthèse des essais SUCCESS 4 (Spinosad) en complément à l'argile

- Modalité représentée dans 5 essais dont 3 exploitables
- Principe (positionnement des interventions)

- Suivi des émergences sur le site
- Argile dès le début des émergences
- Argile + 1 SUCCESS sur l'intensification des émergences
- Si forte pression 1 SUCCESS seul 5 jours après (faible rémanence)
- Argile seul si nécessaire après le pic
- Bilan: 2 argiles sur le vol (rarement 3) et 1 à 2 SUCCESS 4 à 0,2 l/ha suivant la pression de la parcelle.



Synthèse des essais SUCCESS 4 (Spinosad) en complément à l'argile

Résultats

Essai	1 Grceta	2 Grceta	3 CA oc
Commune (départ.)	Eyguières (13)	Eyguières (13)	? (34)
Année	2021	2022	2022
Type d'essai	Bloc (rangs entiers)	Bloc (rangs entiers)	Bloc (rangs entiers)
Pulvérisateur	Producteur	Producteur	Producteur
Doses	Arg.: 2 X 50 kg/ha Success 2 X 0,2 l/ha	Arg.: 2 X 50 kg/ha Success 2 X 0,2 l/ha	Arg.: 2 X 25 kg/ha Success 1 X 0,2 l/ha
Dégâts T0 (pression)	25% (Forte)	68,7% (Très Forte)	13,4% (Moyenne)
Dégâts argile + SUCCESS	0,68%	19,8%	3,5 %
Efficacité argile + SUCCESS	97 % 😊😊	71 % 😊	74 % 😊
Dégâts argile seule (réf)	4,95%	53,1%	8,5 %
Efficacité argile seule	80 %	23 %	37 %
Gain d'efficacité avec SUCCESS	+ 17 % 👍	+ 48 % 👍	+ 37 % 👍
Fiabilité essai et différence significative	s	s	ns



Synthèse des essais argile + HE de plantes

- Modalité représentée dans 16 essais dont 10 exploitables

- **HE Testées:**

- Géranium rosat (Géraniol + citronellol)
- clou de girofle = Giroflier (Eugénol),
- menthe poivrée,
- oignon,
- ail,
- romarin camphré (camphre),
- muscade,
- orange douce (Essen'ciel),
- Palmarossa (Géraniol),
- lavandin,
- tagète,
- « Mélange 1 Florame » : 25% Romarin camphré (camphre), 42% Giroflier (Eugénol), 33% Palmarossa (Géraniol)
- « Mélange 2 Florame » : 8,3% Lemon grass (Citrals), 58,3% Romarin camphré, 33,3% Citronelle de Ceylan



Les résultats expérimentaux obtenus avec les huiles essentielles ne constituent pas des préconisations

Synthèse des essais argile + HE de plantes

Essai	Commune	année	Pression T0	Efficacité réf. argile	Géranium 60ml	Giroflin 60 ml	Menthe poivrée 60 ml	Oignon 60 ml	Ail 60 ml	Giroflin + muscade	Romarin camphré 60 et 120	Palmarosa 60 et 120	Palmarosa + romarin 60 et 60	Essentiel 2,8 l / ha	Mélange 1 (60 ou 120 ml/ha)	Mélange 2 (60 ou 120 ml/ha)	fiabilité essai
1 Grceta	Fontvieille (13)	2021	40 %	89 %	+3,1% 😊	+3,8% 😊	+3,1% 😊	+8,9% 😊😊	-2,3% 😞								ns
3 Grceta	Fontvieille (13)	2022	49 %	75 %	+16% 😊😊	+11,5% 😊😊	+5,8% 😊	+12,3% 😊😊									ns
4 CA Oc	Nîmes (30)	2022	42,3 %	80 %			+18,9% 😊😊				+7,2% 😊😊						ns
5 CA Oc	Bellegarde (30)	2022	80 %	52,3 %						+18,2% 😊😊							ns
6 CA Oc	? (34)	2022	13,4 %	37 %			-11% 😞						+11,5% 😊😊				ns
7 Grceta	Fontvieille (13)	2023	23,8 %	47 %							+21,1% 😊😊	+26,9% 😊😊	+23,6% 😊😊				ns
7 Grceta	St Rémy de pce	2023	19,6 %	99 %											-7% 😞	+0,6% 😞	ns
8 CA Oc	Nîmes (30)	2023	43 %	38 %											+5,6% ? à,48%		ns
9 CA Oc	Bellegarde (30)	2023	6,2 %	-												- (35,5%)	ns
10 Ceta	Paluds de Noves (13)	2023	22,3 %	-													
					+10,5% 😊	+7,6% 😊	+3,7% 😞	+9,8% 😊	-2,3% 😞	+18,2% 😊😊	+14% 😊😊	+26,9% 😊😊	+23,6% 😞	+11,5% 😊	- (86%) 😞	+0,6% 😞	

Synthèse des essais HE en diffuseurs

- Modalité représentée dans 4 essais dont 3 exploitables
- Diffuseurs huile d'oignons utilisés avec bonne efficacité en maraîchage sur la mouche de la carotte (4 à 8 diffuseurs/ha selon la pression)
- Principe « masqueur d'odeur »



Synthèse des essais HE en diffuseurs

Essai	1 Grceta	2 Civam PO	3 Civam PO
Commune (départ.)	Nimes (30)	Thuir (66)	Thuir (66)
Année	2021	2022	2023
Type d'essai	Blocs	Bloc	Bloc
Nbre diffuseurs	8 diffuseurs/7200 m ² (eq 11 diffuseurs/ha).	4 diffuseurs / 576 m ² (eq 69 diff / ha)	8 diffuseurs/3800 m ² (eq 21 diff / ha)
Dégâts T0 (pression)	18 %	20 %	0,5 %
Dégâts bloc diffuseurs	12 %	1 %	7,5 %
Efficacité diffuseurs	33 %	95 %	-1400 %



Synthèse des essais insecticides biologiques

- Modalité représentée dans 5 essais dont 2 exploitables

insecticides Testés:	Résultats
▪ PYROSTIM 4 X 4l/ha espacés à 1 sem. (Tanin de châtaignier, effet secondaire insecticide ?)	
▪ MANSA 0.75 L/ha (Pyrèthre), non homologué (essai BPE)	-
▪ NEEMAZAL (2 L/ha)	-
▪ QUASSOL (0.6 kg /ha)	



Résultats obtenus dans le cadre d'expérimentation BPE avec des produits non homologués sur amandier.

Essais préliminaires COV

- 1 essai préliminaire effectué avec 3 COV identifiés comme répulsif ou attractifs (cf action 1).
- Ethylbenzoate, Hexenyl acetate (effets présumés attractifs), Farnesane (effet présumé répulsif)
- Concentration 50 µl/ml, 2 interventions à 10 jours d'intervalle sur période d'émergence
- traitement au solo à dos sur arbres entiers / traitement vaporisateur sur branches entières
- Pas d'effet mis en évidence sur cet essai
- Pas assez de répétitions et de fruits traités Le dispositif de l'essai n'est pas suffisant pour permettre de mettre en évidence un effet attractif ou répulsif des molécules testées en application directe à la concentration de 50 µl/ml.



Essais préliminaires hormones anti-oviposition

- 3 essais préliminaires effectués

- Résultats:**

Essai	1 Grceta	2 Cie amandes	3 Inrae
Commune (départ.)	Les Baux de Pce (13)	Sallèles d'Aude (11)	Avignon (84)
Année	2023	2023	2023
Type d'essai	Sur 6 arbres entiers au solo à dos	Sur 5 arbres entiers	Application manuelle sur fruit (vaporisateur)
Dose	2 X 100 mL de solution (concentrée à 1 mg/ l) + 900 mL d'eau	2 X 100 mL de solution (concentrée à 0,1g/ l) + 900 mL d'eau	- solution directe PAO à 1mg/l - une solution avec extrait de macérat d'abdomen d'Eurytoma ♀
Dégâts T0 (pression)	72,3 % (très forte)	10 % (Moyenne)	59 % (Forte)
Dégâts traité	81 %	9 %	15% PAO, 7 % Macérat
Efficacité	- 10 %	+ 10 %	74 % PAO, 88 % Macérat



Filets

Essai avec 1 rangée protégée par filets Filpack tissés à plat, 1,71 x 2,21

Une haie fruitière plantée à 5,5 x 3, avec Lauranne® greffée sur GF 677. 3^{ème} feuille 2023.

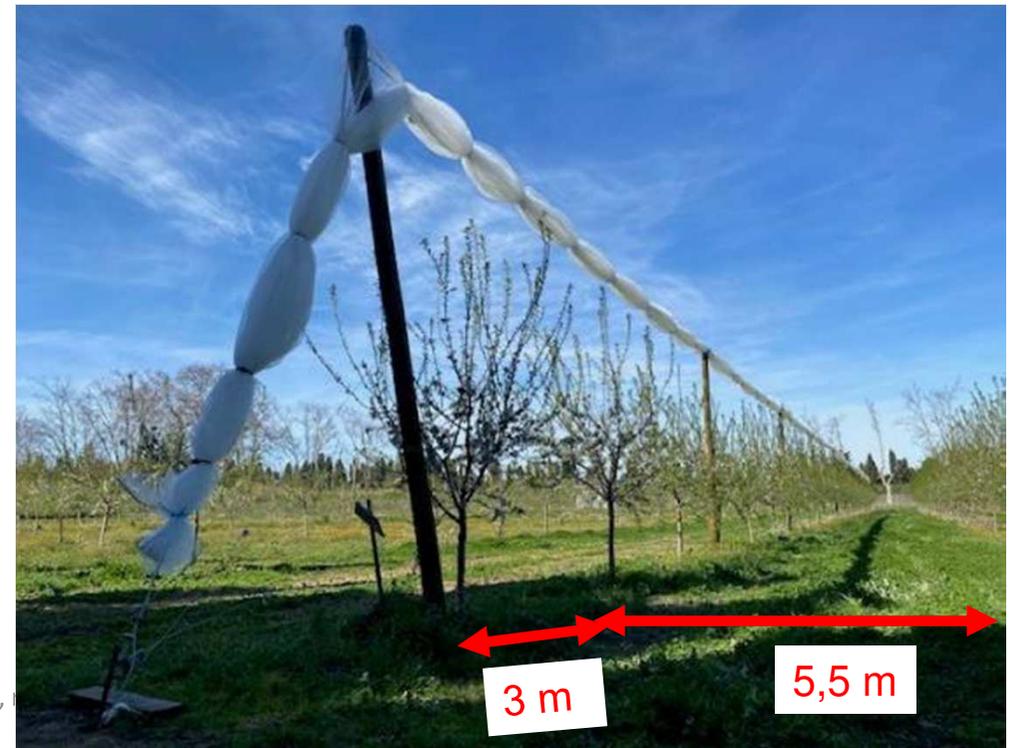
20 % de fruits piqués sur le témoin. Parcelle voisine, pas de risques d'embruns

Avant récolte, contrôle sur tous les fruits de 25 arbres

Pas de fruits piqués pour cet essai



journée technique amandier, 1



Filets : synthèse

Efficace contre Eurytoma dans nos essais 2023. A confirmer bien sûr.

Demande un verger prévu et adapté au filet (comme en cerisier)

Mais coût élevé :

Filet + accessoires + piquets (\varnothing 10-12, H = 4,5 m, tous les 9 m) = 20 944 € HT (devis 2023) + la pose

Recherche valorisation :

Rendements élevés (gestion vigueur/lumière à confirmer)

Vente de proximité

Transformation

AB

Intérêt plus marqué si :

Protection contre autres ravageurs : Monosteira, cicadelles, autres...

Protection contre un ravageur « difficile à gérer » : punaise diabolique

Moins de molécules disponibles

