



Programme de lutte par phéromone contre le charançon

Présentation d'essais: amélioration des attractifs et description des protocoles



M2i Biocontrol



M2i Life Sciences en un coup d'œil

- Fondé en 2012
- **115** personnes
- 4 sites en France
- 3 domaines d'activités
 - o Bio contrôle végétal
 - o Bio contrôle animal
 - Actifs pharmaceutiques
- O Premier producteur européen de Phéromone pour la lutte biologique
- Présent dans 25 pays
- Ventes aux professionnels ou aux particuliers
- 11 familles de brevets déposées depuis 2012
- o 50 phéromones au catalogue
- 18 cultures traitées







Quatre sites en France, 110 personnes



GOOD MANUFACTURING PRACTICE

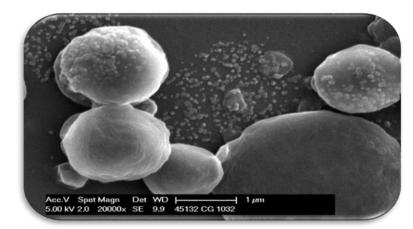
- Siège administratif à Paris
- Usine de production à Salin de Giraud
- Laboratoire de R&D à Lacq
- Centre de fabrication et d'emballage à Parnac



Micro encapsulation des phéromones

La technologie M2I:

- Procédé breveté unique de micro encapsulation de la phéromone
- 100% vert et biodégradable
- Nouveaux formats et modes d'applications innovants
- Diffusion régulière et rallongée pour une meilleure efficacité
- Stockage simplifié à température ambiante
- Longue durée de conservation : 2 ans et demi
- Compatible avec différents types de pièges









Des coopérations académiques prestigieuses

- INRA Versailles
 - Mais (sesamia / pyrale)
 - Palmier
- INRA Avignon
 - Processionaire pin , chêne, buis
- Université de Gembloux (Belgique)
- CTIFL
- INRA Bordeaux: vigne
- **CIRAD**: bananiers, dachine
- ENSCP/CNRS Paris
- ITAB
- Membre de l'Académie du Biocontrôle
 - Membre du Consortium Public Privé Bio controle





































Nos récompenses

- Grand prix 2015 de la Société Française de Chimie Organique
- Double lauréat du plan Ecophyto 2014-2018
- Prix ISGC 2015 de la Chimie verte
- Prix Entreprises & Environnement 2015
- Lauréat 2016 de la France des solutions du Conseil économique et social
- Prix RMC PME de l'année 2016
- Lauréat European Business awards for Environment 2017
- Prix Sud Ouest Innovation des lycéens 2017
- Clean Tech Open 2017
- Prix Pierre Potier 2017















Le charançon rouge du palmier



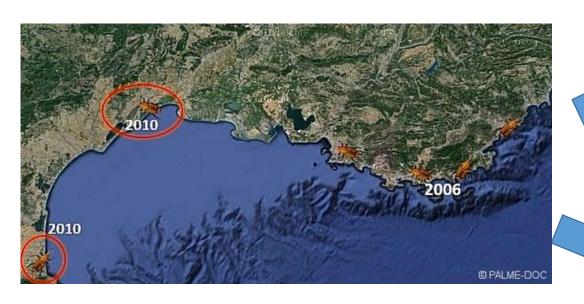


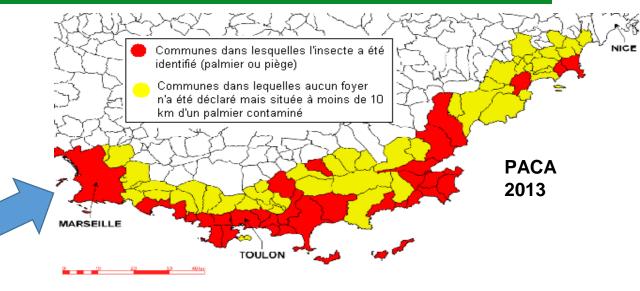
Originaire des Philippines



Une invasion des villes méditerranéennes depuis 10 ans

• Une invasion fulgurante depuis les palmeraies arabiques









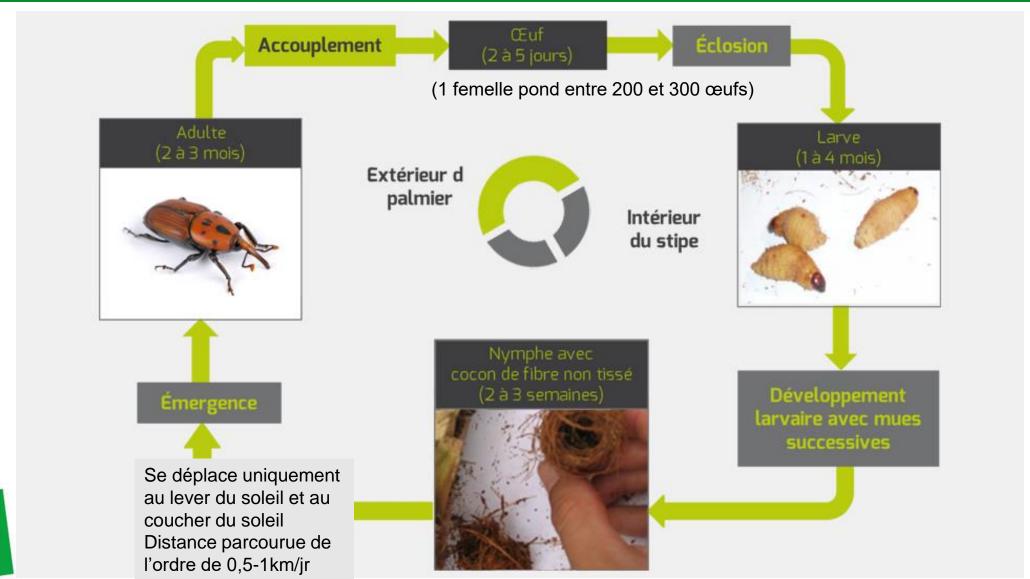
Quelques données de base

- Coléoptère
- Cycle de vie de 190-240 jours (hiver-début été) ou 150 (été)
- 4 phases:
 - Œuf (2-5 jours)
 - Larve (16 stade différents 35 jours l'été 129 jours l'hiver)
 - Nymphe (16 jours)
 - Adulte (2-3 mois)
- Le nombre de génération dépend de la température moyenne annuelle
 - 1 pour 15°C
 - 2 pour 19°C
 - Jusqu'à 4 générations dans les régions chaudes
- Potentiel de reproduction 1 femelle pond jusqu'à 350 œufs en 3 mois
- Zone de ponte : trous forés dans les palmes par les femelles
- Dégats :
 - Les vers creusent des galeries vers les cœur des palmes puis les larves peuent creuser des galeries dans le cœur des palmiers ce qui provoque leur mort.





Son cycle de vie





Les phéromones du charançon rouge

• Découverte en 1993 :

• Phéromone d'Agrégation

- Les phéromones sont le langage chimique des charançons adultes émises par les mâles.
- Elles signalent un lieu de rassemblement des charançons mâles et femelles pour la reproduction favorable à la survie des larves
- Les odeurs de fermentation alcoolique augmentent le pouvoir attractant de la phéromone car elles indiquent en plus une source de nourriture

• Renforcement de son efficacité en présence d'odeur de palme en décomposition

1991: Rochat: importance des esters comme kairomones

1995-2015 : addition d'esters à de la palme en décomposition

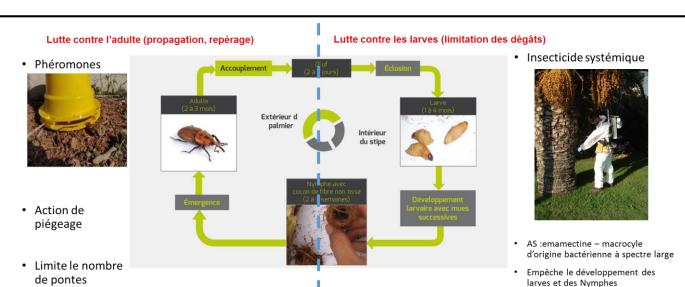
Les phéromones : un outil du biocontrôle

Les Phéromones sont une composante du Biocontrôle. Elles vont permettre de

- 1. repérer l'invasion pour mettre en place une stratégie de lutte
- 2. Contrôler l'évolution de l'insecte sur le territoire
- 3. Maintenir à des niveaux sub-critiques des populations d'insectes

Les phéromones sont donc des <u>outils de gestion préventive et de maintenance</u> des espaces verts.

Elles permettent de contenir de nouvelles invasions et de faire baisser les populations d'adultes. Les traitements curatifs préalables peuvent être de type insecticides chimiques comme les micro-injections (Syngenta Tree Care) ou de type insecticides de biocontrôle (BTk ou nématodes).





Des résultats convaincants

Diffuseur M2i « 2 en 1 », phéromone + synergiste

- En monitoring en France
- En piégeage de masse en Tunisie



En monitoring (2016)

Test avec SNP / Muséum

Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Ministère de l'Ecologie et du Développement durable MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

DIRECTION DES JARDINS BOTANIQUES ET ZOOLOGIQUES

JARDIN BOTANIQUE ET EXOTIQUE

VAL RAHMEH 06500 MENTON

Piégeage Charançon du palmier - 3 pièges



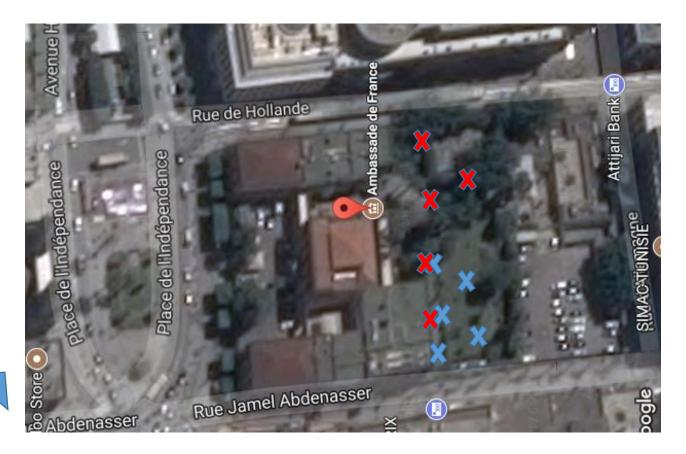
	Semaine	Comptage	Total	Total S.	Mâle	Femelle
S1.	Du 09 mai au 15 mai		16	16	6	10
52	Du 16 mai au 22 mai		31	15	5	10
53	Du 23 mai au 29 mai		41	10	4	6
54	Du 30 mai au 05 juin		68	27	2	25
S5	Du 06 juin au 12 juin		106	38	11	27
56	Du 13 juin au 19 juin		119	13	6	7
57	Du 20 juin au 26 juin		137	18	4	14
58	Du 27 juin au 03 juillet		155	18	6	12
S9	Du 04 juillet au 11 juillet		175	20	7	13
S10	Du 12 juillet au 17 juillet		184	9	0	9
\$11	Du 18 juillet au 24 juillet		203	19	7	12
S12	Du 25 juillet au 31 juillet		216	13	1	12
S13	Du 01 août au 07 août		236	20	7	13
S14	Du 08 août au 14 août		266	30	10	20
\$15	Du 15 août au 21 août		385	119		



Protocole de piégeage à l'ambassade de France à Tunis



Vents dominants



Pour une lutte, recommandation jusqu'à 16 pièges/ha à positionner Positions en remontant le vent et avec environ 15m entre les pièges



Piégeage de masse Tunis 2016

Programme de lutte contre le charançon en Tunisie dirigé par le professeur Dhouibi pour le compte du ministère de l'agriculture et de l'INAT

Essais sur 10 Ha en palmeraie et ville (Tunis – zone Carthage et ambassade de France)

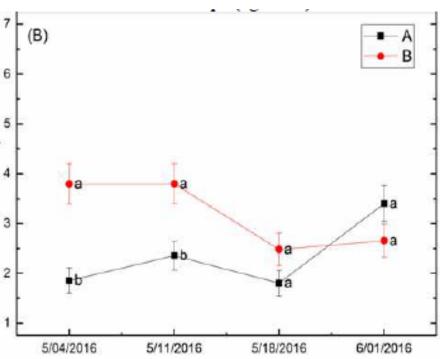


Fig. 17. Variation of mean captures using two types of pheromone (A and B)

Période d'avril à juin – température diurne tempérée Durée : 2 mois vs produit de référence (Atlas septum) 1 mois

Le produit M2i capture 2 fois plus que les septum Atlas et dure deux fois plus longtemps



Essai piégeage en Tunisie vs ISCA

- Le produit M2i Biocontrol attire 1,5 à 2* plus de charançons rouges que la référence antérieure
- La solution M2i Biocontrol affranchit l'utilisateur d'une maintenance coûteuse (produit 2 en 1 et plus longue durée)

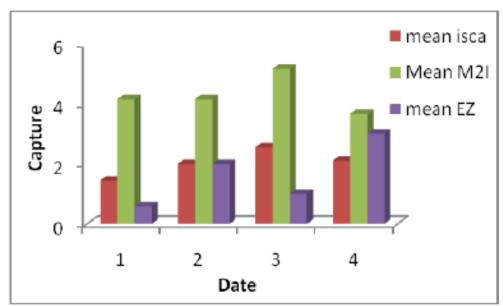


Fig.14. the distribution of the number of adults trapped for the three types of pheromones.

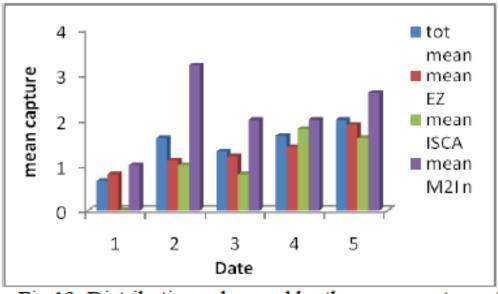


Fig.13. Distributions observed by the mean capture of adults trapped and the type of pheromone used.

Essai d'un nouveau type de piège







Piégeage Ambassade de France à Tunis

- Objectifs de l'essai, mesurer:
 - L'efficacité du piège M2i vs sceau
 - L'efficacité du piège M2i avec ou sans eau







Piège M2i > sceau L'ajout d'eau est bénéfique uniquement en cas de forte pression

Le piège idéal

- Couleur : noir
- Taille : la plus grande possible tout en restant discret dans un environnement urbain
- Design: important pour les zones touristiques (Centres villes, Riviera, Hotels, Golfs)
- Coût : jaune et noir pour avoir des synergies avec les charançons des bananiers
- Utilisation: semi enterré donc plus difficile à vandaliser





Un gros travail d'optimisation en 2017



Piégeage en PACA: Solutions gel pour climat tempéré

- Les charançons deviennent actifs dès que les températures moyennes diurnes vont dépasser
 15°C Il est donc impératif de poser les pièges avant l'arrivée de ces températures
 - Nice 1° mars 7 novembre
 - Marseille 26 mars 6 novembre
 - Perpignan 10 avril 26 novembre

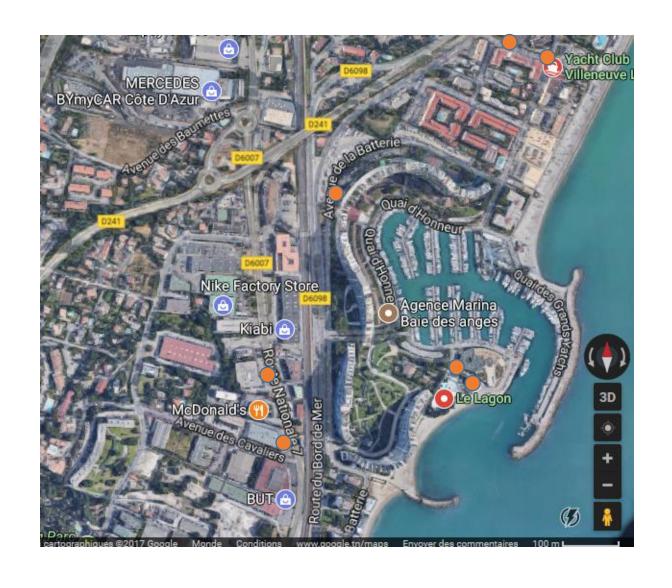
Le début d'activité est assez variable sur nos territoires – la surveillance doit donc être locale – voire très locale (exposition au soleil ou non)

- La température affecte la longévité des attractants
- La température dépend du climat et de l'exposition du piège



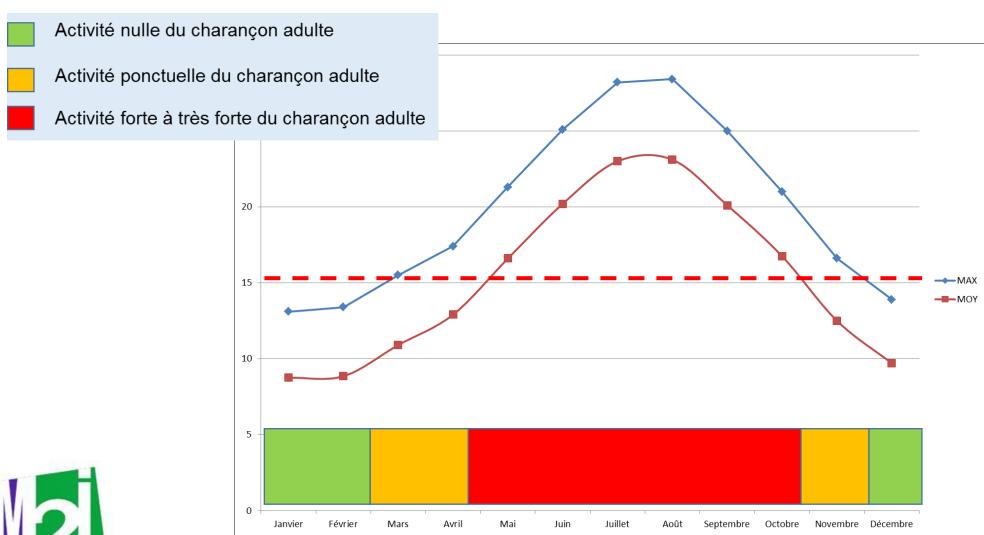
Essai avec la municipalité de Villeneuve Loubet (06)

- Essai réalisé en partenariat avec la commune
- Les relevés sont effectués par les agents d'entretien des parcs et jardins
- La mise en place des pièges est réalisée en notre présence
- Les appâts ne sont changés que si les captures s'arrêtent
- Recommandations:
 - placer le piège à plusieurs mètres des palmiers
 - Relevés hebdomadaires
 - Avoir des sols propres autour des palmiers pour limiter les zones d'attraction compétitives



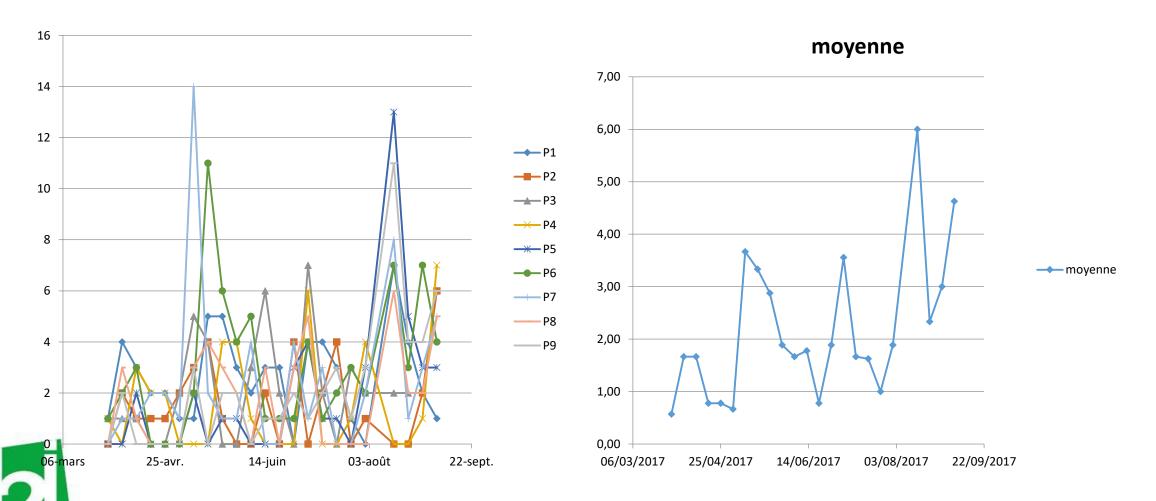


Dynamique du charançon à Villeneuve-Loubet





Relevés par la municipalité



Conclusions de cet essai

• Les piégeages ont duré et fonctionné pendant 4,6 mois en moyenne.

 Nous observons une augmentation des piégeages moyens même au bout de 5 mois.

• Au total <u>chaque piège a piégé 54 charançons</u> (mâles et femelles) avec un écart type de 11 ce qui est un niveau de piégeage élevé dans une zone de moyenne pression.



Essais 2017 – Tunisie Optimisation de la diffusion simultanée de la phéromone et du synergiste

Caractéristiques idéales

- Kairomones: 110 mg/jr
 - 85 mg composé 1
 - 30 mg composé 2
- Phéromone : 4-6 mg/jr

Problématique

Points d'ébullition très différents

Comment réussir à relarguer simultanément les composés?

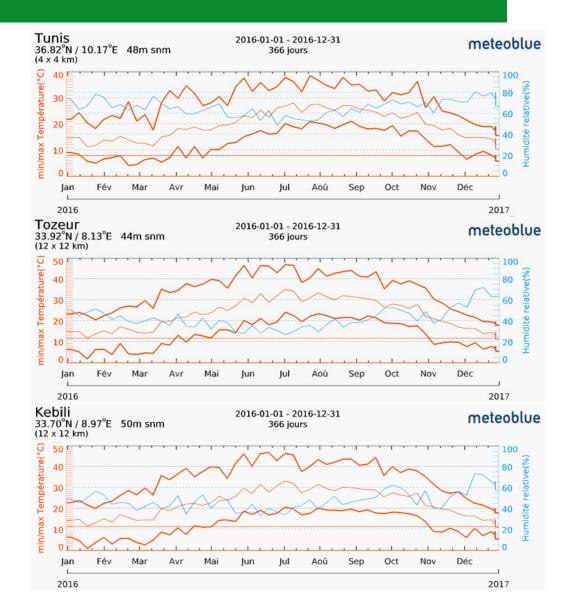


La problématique du climat tunisien

Températures

- Tunis: de mai à septembre les températures max sont supérieures à 30°C (moy. 25°C)
- Tozeur et Kebili: de juin à octobre les températures max sont supérieures à 40°C (moy. 31°C)





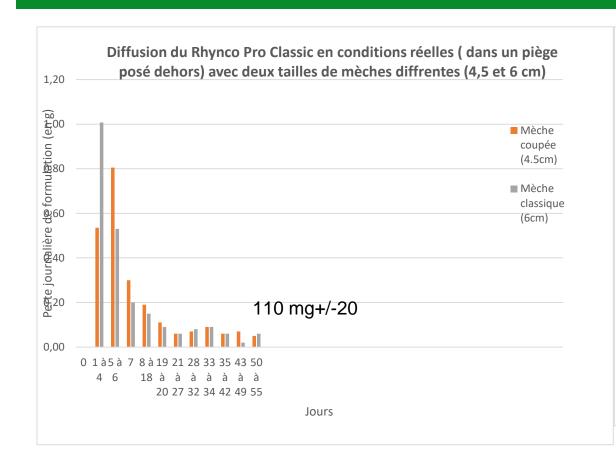
Technologie à base de polymères **nano structurés** brevetée par M2i

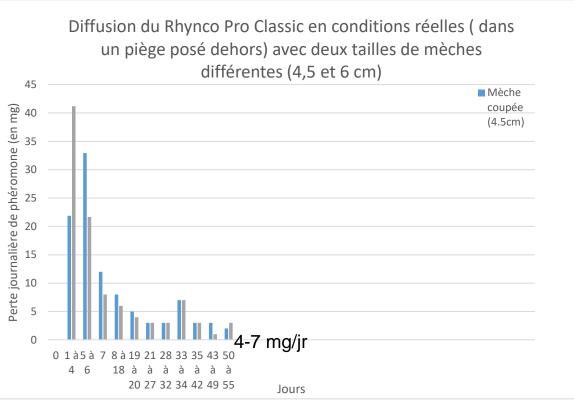
M2i a mis au point une technologie capable de relarguer simultanément une phéromone et des volatiles de végétaux.





Doses journalières émises

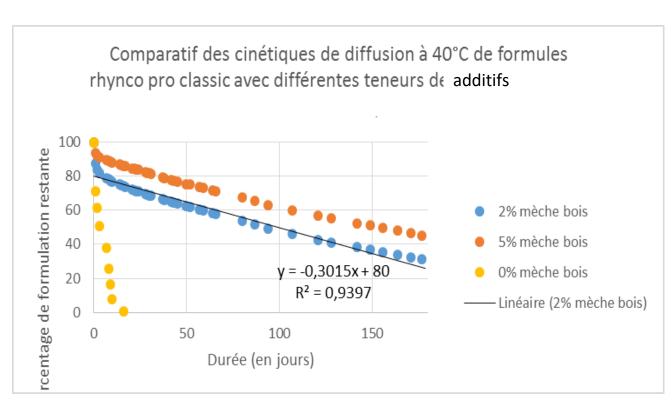


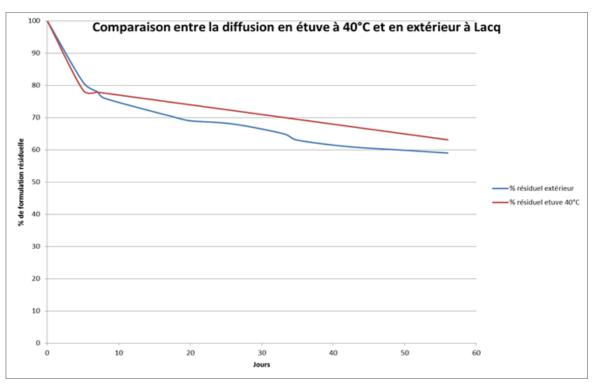




1		Dose journalière	Dose de pheromone	Dose de kayromone
	Quantité de phéromone relarguée pendant 30 jours	120 mg	5-7mg	115 mg

Essais de relargage dans la région







Température moyenne 24h		20°C	25°C	30°C	40°C
Durée du Sachet gel	4 mois	3 mois	2 mois	1 mois	10 Jours
Flacon mèche	12 mois	8 mois	6 mois	6 mois	6 mois

En résumé, 2 diffuseurs

• Gel:

- 1 produit en gel Rhynco pro CAPS
- Durée d'efficacité 1-3 mois selon les températures
- Contient la kairomone G1
- Coût unitaire modéré
- Convient pour les particuliers et les collectivités pour les climat modérés à chaud

Flacon

- 1 produit en flacon Rhynco Pro Classic
- Durée d'efficacité 3-6 mois selon les climats
- Contient la kairomone G2 pour plus de piégeage (+50%)
- Coût unitaire plus élevé
- Convient pour les climats chauds à très chauds

1 Piège

- Piège bicolore unique
 - Design discret
 - Utilisation intuitive
 - Bonne résistance dans le temps
 - Excellent compromis coût performance





Conclusions et bilan

- 1. Bien veiller à la propreté des sols (les branches ou feuilles en décompositions attirent aussi les charançons et offrent des zones de prolifération)
- 2. Surveiller Les conditions climatiques: Les charançons sont actifs dès que les températures moyennes diurnes dépassent 15°C
- Pas besoin de fermentation pour attirer les charançons car après 10 jours, la pourriture a un effet néfaste
- 4. Disposer les pièges sous le vent pour bien couvrir la zone.
- 5. Ne pas disposer le piège à proximité immédiate du palmier
- 6. Sauf en cas de très grosse infestation, l'ajout d'eau n'est pas indispensable
- 7. Videz les pièges régulièrement
- 8. 2 types de diffuseurs en fonction des conditions météo

Température moyenne 24h		20°C	25°C	30°C	40°C
Durée du Sachet gel	4 mois	3 mois	2 mois	1 mois	10 Jours
Flacon mèche	12 mois	8 mois	6 mois	6 mois	6 mois

