

Innovative and Sustainable Approaches for the Control of Red Palm Weevil

CIHEAM, Bari-Italy, 23-25 October 2018

HISTORIQUE DE LA COOPERATION FAO / CIHEAM

FAO ROME 2017 : ADOPTION DE LA STRATEGIE DE PROTECTION INTEGREE

La "Lutte Intégrée" (Integrated Pest Management) est un standard international consistant à mettre en œuvre toute la panoplie des moyens disponibles, dans une démarche adaptée, participative et réactive.

CIHEAM BARI 2018 : LUTTE INTEGREE & COOPERATION NORD SUD

Le CIHEAM développe la collaboration Nord-Sud en Agronomie au travers de son siège en France et de ses représentations, en Espagne, en Italie (Bari) et en Grèce.

COMPTE-RENDU DU COLLOQUE FAO-CIHEAM DE BARI

Une cinquantaine de communications sur 3 jours rassemblant la région NEPPO, l'Italie et l'Espagne.
Auteur : Robert Castellana (Projet Phoenix & Réseau Riviera Gardens) en Collaboration avec SNP

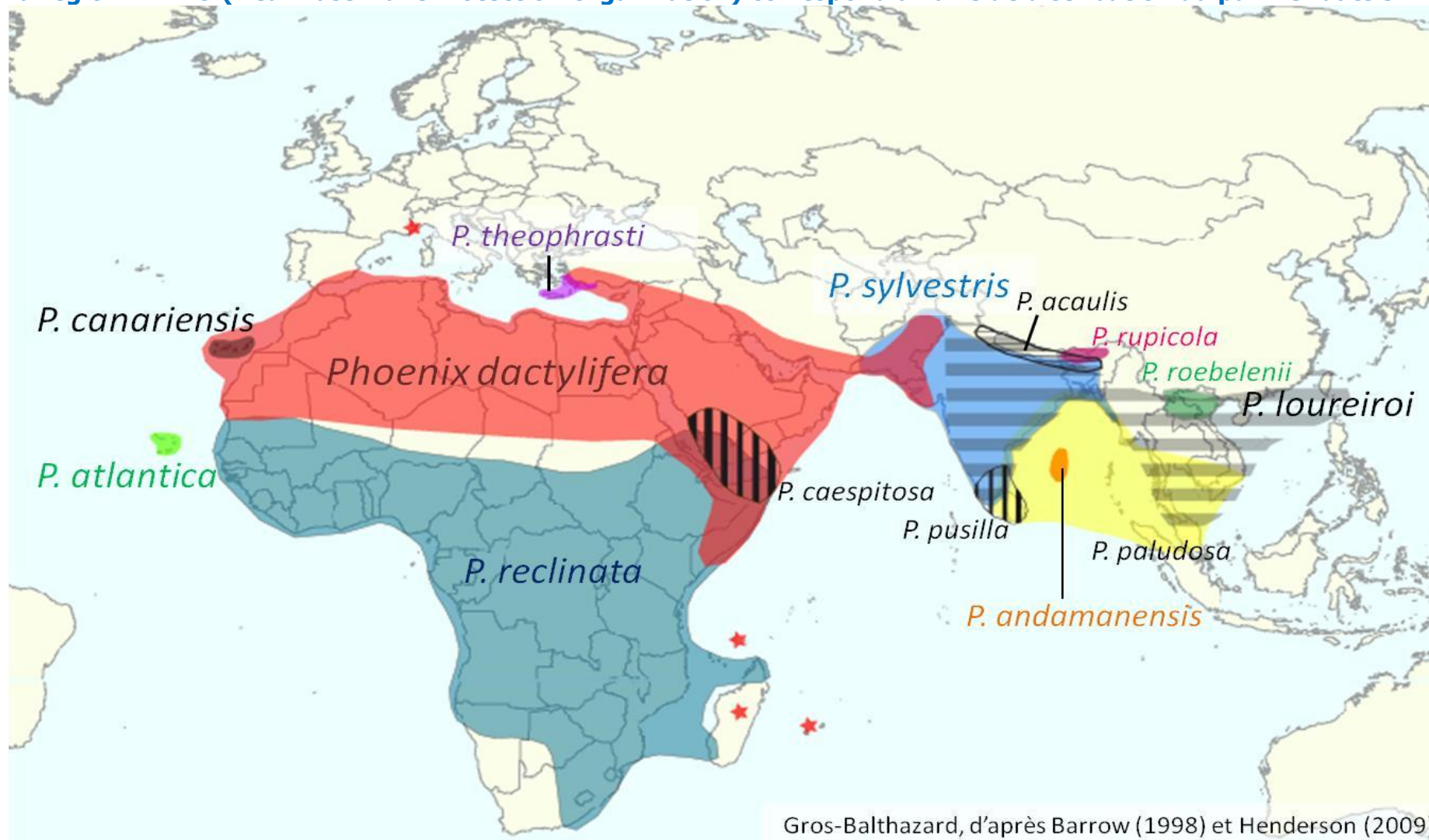


Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

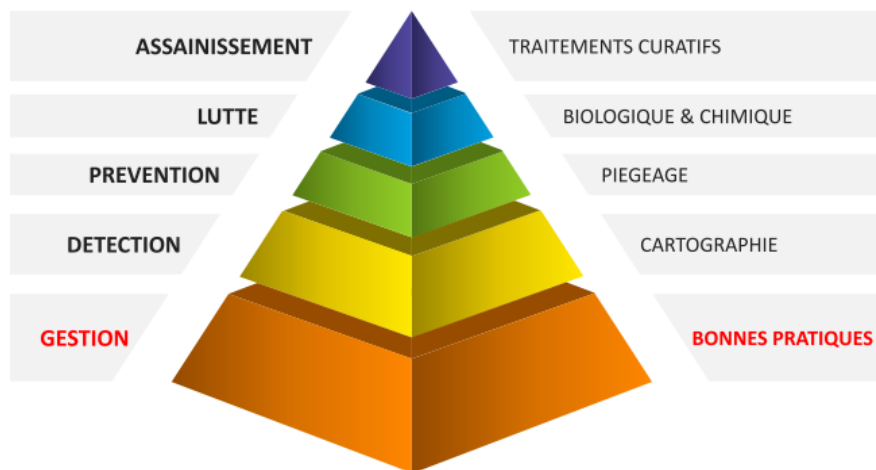


COMMISSION NATIONALE RAVAGEURS DES PALMIERS FREDON PACA MARSEILLE 14 JANVIER 2019

La région NEPPPO (Near East Plant Protection Organization) correspond à l'aire de distribution du palmier dattier



MEMBRES : Algeria, Egypt, Iraq, Jordan, Libya, Malta, Mauritania, Morocco, Pakistan, Sudan, Syria, Tunisia, Yemen.



IPM NIVEAU 1

BONNES PRATIQUES DE GESTION DES PLANTATIONS

Deux interventions relatives à l'implication des propriétaires de palmiers ont souligné la nécessité d'une dimension collective et participative de la lutte contre le ravageur.

IMPLICATION DES ACTEURS

La ville de Bari a présenté un sondage réalisé auprès de la population pour savoir quel genre d'action elle serait prête à soutenir et à quel prix.

- Community preferences for the preservation of Canary Palm

from Red Palm Weevil infestation in the City of Bari. **Sardaro R., Grittani R., Scarscia M., Pazzani C., Russo V., Garganese F., Porfido C., Diana L. and Porcelli F.** - University of Bari, Italy;

SURVEILLANCE DES PLANTATIONS

Mise en place dans des oasis saoudiennes (60000 palmiers / 300 hectares / 600 exploitations) d'un protocole de surveillance adapté au palmier dattier avec une fréquence de 45 jours.

- A study to assess the influence of periodic visual inspection of date palms in area-wide control of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier. **Al-Shawaf A. M., Al-Fuhaid Y., Al-Abdullah I., Al-Awad B., Al-Dandan A. M., Al-Asfour Z. and Al-Khalifa A.** – Ministry of Environment, Water and Agriculture, Centre of Date Palm and Dates, Saudi Arabia;

COMMENTAIRE : ce genre de protocole de surveillance mériterait d'être mis à jour en ce qui concerne les palmeraies ornementales, en prenant en compte la diversité des espèces de palmiers et les attaques conjointes d'un autre ravageur, le papillon palmivore *Paysandisia archon*.

PRISE EN COMPTE DE PAYSANDISIA ARCHON (NON ABORDE A BARI) : APPLICATION AGIIR (SMARTPHONE)

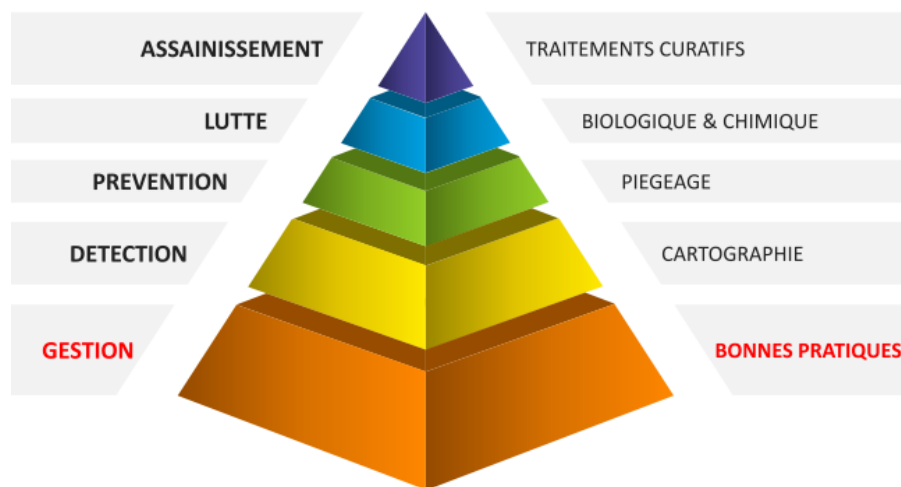
The screenshot displays the AGIIR application interface. On the left, a vertical menu lists various monitoring and reporting actions:

- Tropileg - Prélèvements pour analyses (Tropilég-Public)
- VIGI-FISH 2017 (VIGI-FISH-Public)
- Déclaration de pose de piège (ChrysoPop-Public)
- Relevé de pièges (ChrysoPop-Public)
- Le papillon du palmier (Agiir-Public)**
 - Le papillon palmivore (6)
 - Dégâts
 - Papillon
 - Chrysalie
 - Chenille
 - Oeufs
- TropiLeg-Nouvelle Calédonie (Tropilég-Public)
- Taupisses - Mignoble
- Options

At the bottom left, a red diamond icon is accompanied by the text: **formulaire pas encore validé.**

The main area is a map of the Cannes region, showing several red diamond markers indicating monitoring points. Two callout boxes on the map show dates: **28/03/2018** and **02/04/2018**. The map includes labels for various locations such as Mouans-Sartoux, Mougins, Cannes, and Antibes, as well as roads like A8 and D103. A scale bar at the bottom left indicates 2 km and 1 mile.

Protocole participatif de surveillance mis en œuvre par l'Inra, en collaboration avec les jardins botaniques de notre réseau Riviera Gardens



IPM NIVEAU 1 BONNES PRATIQUES DE GESTION DES PLANTATIONS

DIVERSIFICATION DES PLANTATIONS

La question de l'appétence des espèces de palmiers a fait l'objet de plusieurs interventions de laboratoires italiens. Un domaine intéressant pour l'avenir des palmeraies ornementales azuréennes (une centaine d'espèces).

- Fungal endophytic communities and palm susceptibility to the red palm weevil in its invaded range. **Monroy F.**, Roggero A., Di Silvestro A. and Curir P. - CREA, Italy;

Etude portant sur **9 espèces de palmiers** dont 4 du genre

Phoenix, en relation avec les communautés de champignons endophytes susceptibles d'influer sur la toxicité des tissus.

- Direct and indirect manipulation of the fungal endophytic communities of *Phoenix dactylifera* and its associated effect on leaf chemistry. **Monroy F.**, Graniglia C., Batiz E. and Vigh D. - CREA, Italy;

Impact des pratiques culturelles comme l'emploi de pesticides ou de fertilisants sur les communautés de champignons endophytes chez *Phoenix dactylifera* et sur les interactions entre les palmiers et leurs parasites.

- The RPW and SAPW as vectors of nematodes. **Porcelli F.**, Russo V., Salerno M., Tarasco E., De Luca F., Fanelli E., Troccoli A., Dalbon A. V., Acevedo J. P. - University of Bari, Italy;

La présence de nématodes associés au charançon rouge (*Monochoides macrospiculum*) pourrait laisser penser que le charançon n'est pas seul responsable des modalités de l'infestation des diverses espèces de palmiers.

- Characterization of CRISPR-Cas systems in *Serratia marcescens* isolated from *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Curculionidae). **Scrascia M.**, D'Addabbo P., Roberto R., Porcelli F., Oliva M., Calia C. and Pazzani C. - University of Bari, Italy.

Une bactérie associée au charançon rouge, *Serratia marcescens*, pourrait expliquer une fragilisation des palmiers, au niveau des tissus, les rendant plus facile à consommer et/ou moins toxiques à la consommation.



Figure 1: Phases of the cycle of *Paysandisia archon* from left to right: eggs, larva, cocoon, adults (male above and female below). (Picture kindly provided by Jean-Benoît Peltier, INRA, France)

(NON ABORDE A BARI) LISTE CROISEE DES ESPECES DE PALMIERS NON ATTAQUEES A CE JOUR PAR LES RAVAGEURS RHYNCHOPHORUS FERRUGINEUS & PAYSANDISIA ARCHON

Allagoptera arenaria

Brahea (2 espèces)

calcareo, decumbens

Butia (3 espèces)

catanirensis, odorata, yatay (sujets adultes)

Caryota maxima himalaya

Chamaedorea (4 espèces)

Glaucifolia, metallica, radicalis, seifriizii

Livistona (2 espèces)

drudei, nitida (attaqué sans développement)

Phoenix sylvestris

Rhapis (3 espèces)

excelsa, humilis, multifida

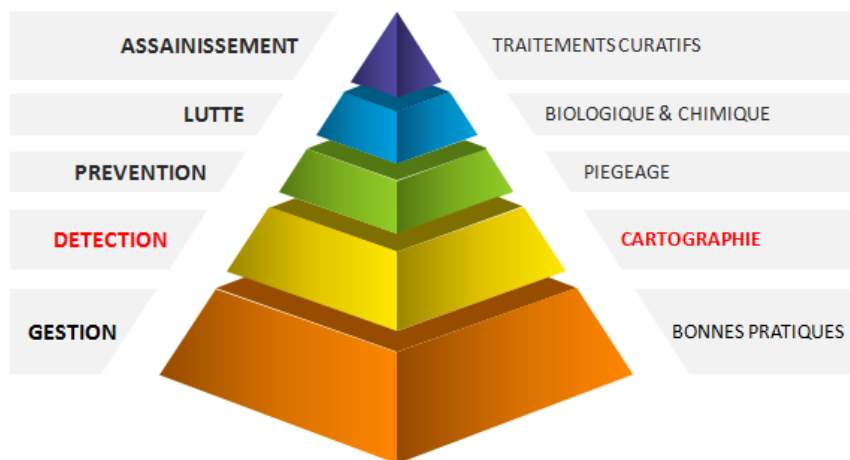
Sabal (8 espèces)

causiarum, domingensis, etonia, rosei, texana (mexicana), uresana, yapa

Trithrinax campestris (sujet adulte)

Washingtonia filifera (sujets adultes)

SOURCE : OBSERVATIONS VILLA CARYOTA (FREJUS) PAR SOCIETE PALMOPHILE FRANCOPHONE (SPF) SUR 100 ESPECES ET PLUS DE 10 ANS D'INFESTATION (EN COLLABORATION AVEC INRA & RIVIERA GARDENS)



IPM NIVEAU 2

DETECTION PRECOCE & CARTOGRAPHIES INFORMATISEES

Les systèmes de cartographies informatisées des plantations et des infestations représentent le principal pilier des stratégies de Lutte Intégrée. Ils permettent, *outre une détection précoce (et donc une intervention rapide c'est-à-dire plus efficace), *l'implication et la coordination de tous les acteurs, *une optimisation dans la répartition des pièges (de contrôle ou de lutte) *ainsi qu'une évaluation permanente de l'efficacité des stratégies de lutte en cours.

PLATES FORMES INTEGRATIVES

Un réseau moyen-oriental de start-up a présenté un concept original de **lutte informatique intégrée clé en main** en cours de finalisation et qui devrait démarrer l'an prochain notamment en Jordanie.

- Biorational control strategies for sustainable management of Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. **Hassan N.**, Ali A.I., Usmani S. and Al Zaidi S. – UK;
- Cloud based RPW Integrated Management System. **Al Zaidi S.**, Hassan N., -Russell IPM, UK.

CARTOGRAPHIE AUTOMATISEE

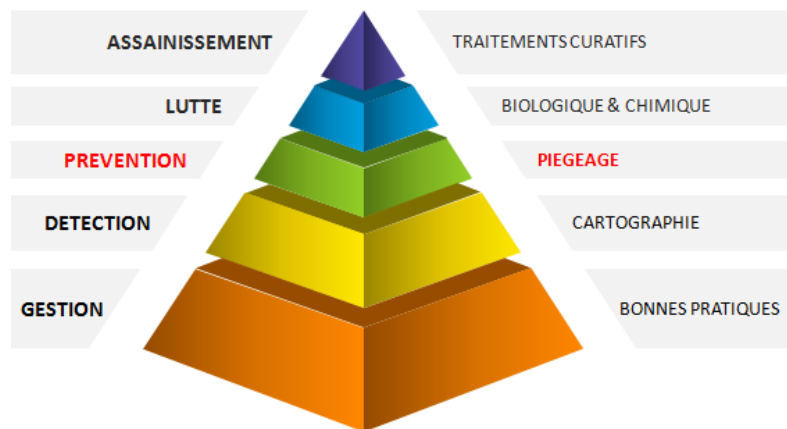
Développement d'un **système d'intelligence artificielle** permettant de cartographier les plantations de palmiers à partir des images satellitaires de Google earth sur un système GIS participatif développé en France (Fréjus).

- Automatic localization of Phoenix by satellite image analysis. **Cousin R.** and Ferry M. - Non Profit association, France and Phoenix Research Station, Aspe, Spain.

DETECTION PRECOCE

Deux firmes actuellement présentes sur le marché de la **détection sismique** proposent des sondes possédant une grande autonomie et transmettant automatiquement une alerte à un stade extrêmement précoce d'infestation.

- Sensors for early detection of Red Palm Weevil in palm trees. **Lipman E.** - Agrint, USA;
- CEO Artificial intelligence and internet of things to tackle Red Palm Weevil. **Khalil M.**, - United Arab Emirates;



IPM NIVEAU 3

PIEGEAGE MASSIF & PREVENTION DES INFESTATIONS

Le piégeage de masse (*Mass Trapping*) est un standard en matière de lutte, largement admis et répandu dans les pays du Moyen-Orient. Il s'agit d'un moyen simple, écologique et peu coûteux de faire baisser significativement la population des ravageurs, et donc d'un complément des plus utiles dans la panoplie des techniques de lutte.

MAINTENANCE DES ATTRACTIFS

Le piégeage massif rencontre des limites dues à la maintenance.

3 firmes ont présenté des diffuseurs dont l'intérêt relève de leur **durée et de l'absence de matières biodégradables.**

- Innovative formulations of pheromone for RPW mass trapping: components, concentrations, longer controlled release. **Guerret Q.**, *Dhouib, M.A., Haouari W., Khrissi I., Chaar H. and Cozar K de. –M2i Biocontrol, France;*
- Biorational control strategies for sustainable management of Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. **Hassan N.**, *Ali A.I., Usmani S. and Al Zaidi S. – UK;*
- Nanomatrix powder dispenser for control red date palm weevil. **El Mahy H.**, *Crop IQ Technology Ltd, UK;*

MAINTENANCE DES PIEGES

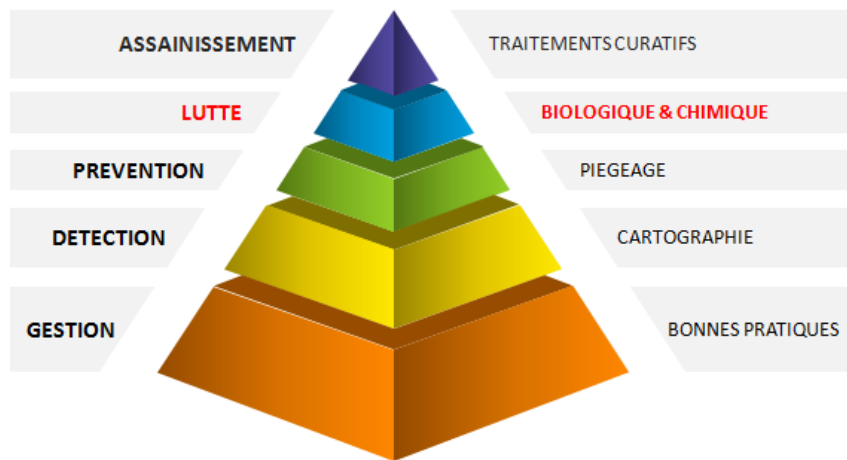
Le **piégeage dit "à sec"** est très intéressant en matière de simplification de la maintenance. Parmi les rares firmes qui proposent cette technique, une évaluation des pièges Electrap a été présentée à Bari.

- Recent advances in palm weevil trap and lure design and A&K techniques for RPW. **Kharrrat S.**, *Gonzalez F., Rodriguez C., Calvo C. and Oehlschlager A.C. University of Carthage, Bizerte, – Tunisia;*

PIEGEAGE INFECTANT

Le procédé nommé **"attract and kill"** consiste dans un appât composé de phéromone et insecticide, placé sous la forme d'une pâte sur le tronc des palmiers ou dans un piège sec.

- Studies on service free semiochemical mediated technologies to control red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier based on trials in Saudi Arabia and India. **Faleiro J.R.** - *FAO, India;*



IPM NIVEAU 4 LUTTE CHIMIQUE & BIOLOGIQUE

La lutte chimique repose sur l'aspersion de pesticides au niveau de la partie sommitale des palmiers ou sur leur injection à l'intérieur du stipe. En ce qui concerne le bio contrôle, il s'agit d'antagonistes qui limitent la propagation des ravageurs. Seuls deux antagonistes sont actuellement commercialisés, les nématodes et les champignons entomopathogènes.

LUTTE CHIMIQUE (PESTICIDES)

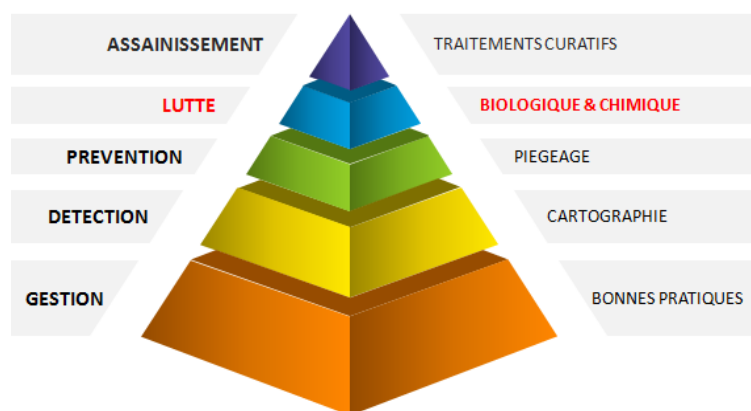
La lutte chimique a été très brièvement abordée à Bari, du fait de son impact sur la qualité des productions fruitières en ce qui concerne les régions oasiennes. Une grande confusion règne dans ce domaine en ce qui concerne les produits autorisés.

Le Quebec Risk Indicator=IRPeQ, est un **standard international d'évaluation des pesticides** reposant sur une base de données croisant les impacts sur la santé (Health Risk Index=HRI) et sur l'environnement (Environmental Risk Index=ERI).

- Assessing the impact of insecticides use against the red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) using the Quebec risk indicator (IRPeQ). **Chihaoui S.**, Chaabene H., Abbas K., Bouaggaa A., Nasr N., Chermiti B. - Institut National Agronomique de Tunis, Tunisia;

L'injection de pesticides est une technique de lutte chimique qui présente un faible impact sur l'environnement du fait que la substance reste confinée dans le stipe. Elle a été présentée pour des palmeraies ornementales seulement, la longue rémanence du produit employé (Revive) conduisant à la présence de résidus dans les dattes.

- A simple and low cost injection technique to protect efficiently ornamental Phoenix against the red palm weevil during one year. **Gomez S.** and Ferry, M. - Phoenix Research Station, Aspe, Spain;



IPM NIVEAU 4 LUTTE CHIMIQUE & BIOLOGIQUE

BIOCONTROLE & ANTAGONISTES

Dans leur environnement d'origine, les ravageurs rencontrent divers antagonistes qui limitent leur propagation, soit : les virus, les bactéries, les champignons, les levures, les nématodes, les acariens, les insectes et les vertébrés. Plusieurs de ces antagonistes ont fait l'objet de communications lors du colloque de Bari.

*CHAMPIGNONS ENTOMOPATHOGENES.

Plusieurs dizaines de souches récoltées du Pakistan à l'Espagne en passant par la Syrie, ont fait l'objet d'essais le plus souvent en laboratoire (essentiellement *Beauveria*, ainsi que *Metarhizium*, *Lecanicillium* et *Purpocillium*). Une partie de ces souches provenaient de cadavres d'insectes et les autres de palmiers sains.

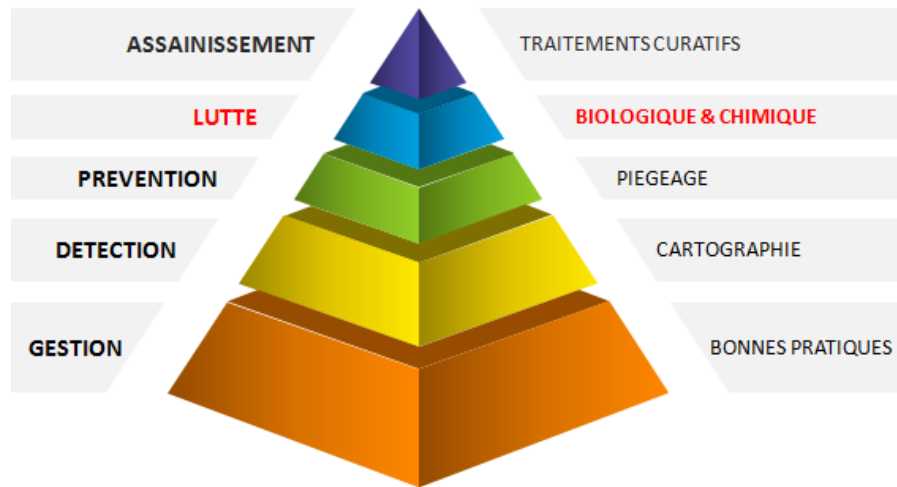
- Effect of entomopathogenic fungi on mortality, fertility and fecundity of red palm weevil.
Wakil W., Usman M., and Gulzar S. - University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan;
- Integrated approach for red palm weevil management: Current status and future prospects (biocontrol agents such as entomopathogenic fungi) :. *Aldawood A.S., Rasool K.G. and Tufail M.- King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia;*
- *Is the use of entomopathogenic fungi a viable option for the control of Red Palm Weevil?*
El Bouhssini M., Trissi A.N. and Kadour Z. – ICARDA, Rabat, Morocco;
- New biopesticide against RPW based on *Beauveria bassiana* strain 203. *López-Follana R., López-Llorca, L.V.; Asensio-Berbegal, L.; Barranco, P.; Güerri-Agulló, B.; Serna-Sarriás, M.J.; Anza-Gómez, L. – Glen Biotech S.L., Spain;*

COMMENTAIRES :

*Une grande confusion et de fortes divergences se sont exprimées à Bari à propos de l'efficacité des champignons, notamment par rapport aux températures élevées et au faible degré d'humidité qui caractérisent les palmeraies dattières.

*En ce qui concerne l'éventuelle existence de souches autochtones, mieux adaptées au climat méditerranéen, la firme espagnole Glen biotech a présenté un arbre phylogénétique. Il est regrettable que ce genre de documentation ne soit pas synthétisée et mise en ligne par un organisme indépendant.

*Glen biotech a par ailleurs estimé l'efficacité sur le terrain de leur souche Bb 203 (désormais commercialisée en Espagne et en France) à un taux de 82 %, ce qui est tout de même faible et nécessite donc un traitement complémentaire.



IPM NIVEAU 4 LUTTE CHIMIQUE & BIOLOGIQUE

*NEMATODES.

Commercialisées de longue date par plusieurs firmes, les nématodes pourraient représenter un complément à l'emploi de champignons entomopathogènes. Elles souffrent toutefois elles-aussi d'une limitation liée à des températures élevées et à un faible degré d'humidité.

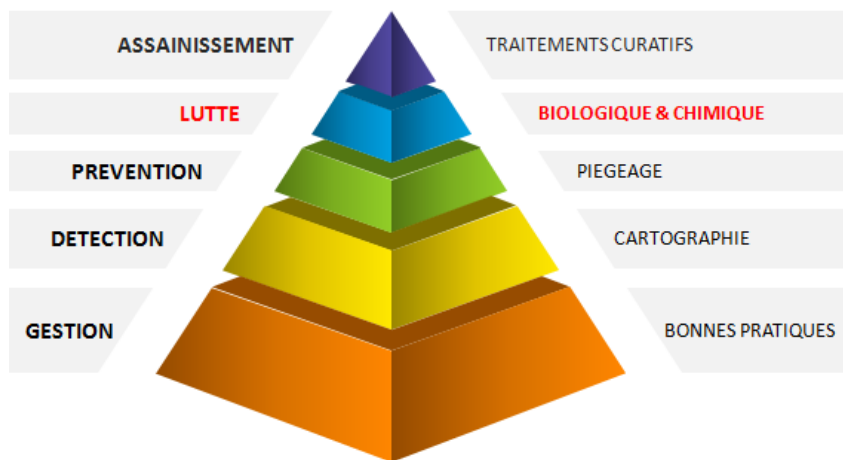
*Une délégation brésilienne était présente à Bari. Le charançon rouge est en effet signalé dans les Caraïbes. En prévision d'une infestation à venir, une Banque de Données sud-américaine

relatives aux nématodes a été mise en place et neuf espèces de nématodes ont été testées sur les larves d'un autre charançon, *Rhynchophorus palmarum*. Plus largement, les chercheurs brésiliens s'efforcent de mettre en place une Stratégie de Lutte Intégrée qui concernerait les deux ravageurs.

- Pathogenicity of entomopathogenic nematodes against immature stages of *Rhynchophorus palmarum* as potential tool for biological control of *Rhynchophorus ferrugineus* for Tropical America. **Acevedo J.P.M., Negrisoli Jr.A.S., Lohr B.L., Junior V.A.S., Santos P.S., Da Silva E. T., Ferreira N.T.S. and Cuesta R.R.** - Agrosavia Colombia & Embrapa, Brazil;
- Use of entomopathogenic nematodes against adults of *Rhynchophorus palmarum* as potential tool for biological control of *Rhynchophorus ferrugineus* for Tropical America. **Dalbon V.A., Sabino A.R., Menezes K.O., Acevedo J. P.M, Negrisoli Jr. A.S., Santana A.E.G., Porcelli, F.** - University Federal of Alagoas, Brazil

*Une communication italienne (CREA & Université de Florence) a aussi (trop brièvement) évoqué des recherches sur l'emploi de la bactérie *Escherichia coli* associée aux nématodes.

- Investigating the immunocompetence in Red Palm Weevil developmental stages and sexes. **Cappa F., Torrini G., Mazza G., Inghilesi A.F., Benvenuti C., Viliani L., Cervo R. and Roversi P.F.** – University of Florence, Italy;



IPM NIVEAU 4 LUTTE CHIMIQUE & BIOLOGIQUE

*TACHINAIRES.

Rarement mentionnée, cette famille de mouches est employée depuis longtemps en Amérique du Sud contre un autre charançon qui attaque le cocotier et le palmier à huile, *Rhynchophorus palmarum*.

Les chercheurs sud-américains présents à Bari ont plus particulièrement exposé un projet de lâchers à grande échelle de l'espèce *Billaea rhynchophorae*, identifiée dans l'Etat de Bahia au Brésil.

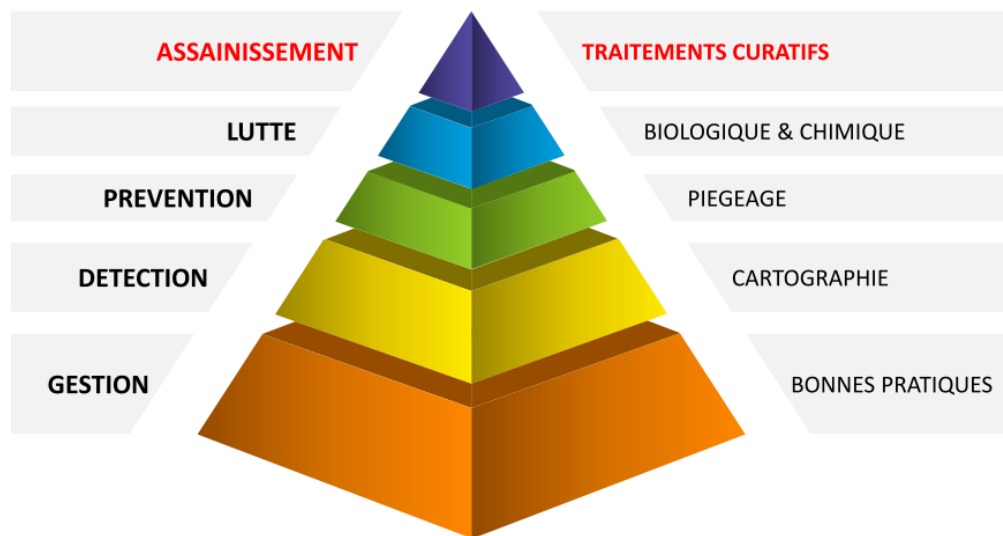
- "RED ALERT" - How Brazil and Colombia are preparing themselves for the potential arrival of the Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae). Guzzo E. C., Negrisoli Jr. A. S., Riffel A., Acevedo J. P. M. and Löhr B.L.- *Embrapa Tabuleiros Costeiros, Brazil*;
- Innovative and emerging technologies in RPW control strategy. Löhr B., Negrisoli, A. and Moura J. -*Colombia*;

*LUTTE AUTOCIDE.

Dite aussi lutte par «mâles stériles» (Sterile Insect Technique=SIT ou encore Incompatibility Insect Technique=IIT), la lutte autocide consiste à introduire de manière massive des populations de mâles rendus stériles par l'application de rayons ionisants, lesquels vont entrer en compétition avec les mâles naturellement fertiles.

Cette méthode de réduction de populations de ravageurs s'est révélée efficace) dans plusieurs pays pour lutter notamment contre la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata*, (Wied.), ou bien contre la mouche de l'oignon *Delia antiqua*. La communication italienne prévue à Bari aurait du évoquer des recherches préliminaires de type recherche fondamentale.

- Red Palm Weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) small scale laboratory rearing for its evaluation in a SIT program. Cristofaro M., Arnone S., Musmeci S. and Sasso R. - *ENEA, Italy*;



IMP NIVEAU 5 TRAITEMENTS CURATIFS

Il n'existe actuellement que deux techniques curatives, soit :

- *l'assainissement dit mécanique ou par curetage
- *l'assainissement par injection de pesticides (nommé aussi endothérapie).

ASSAINISSEMENT PAR FUMIGATION

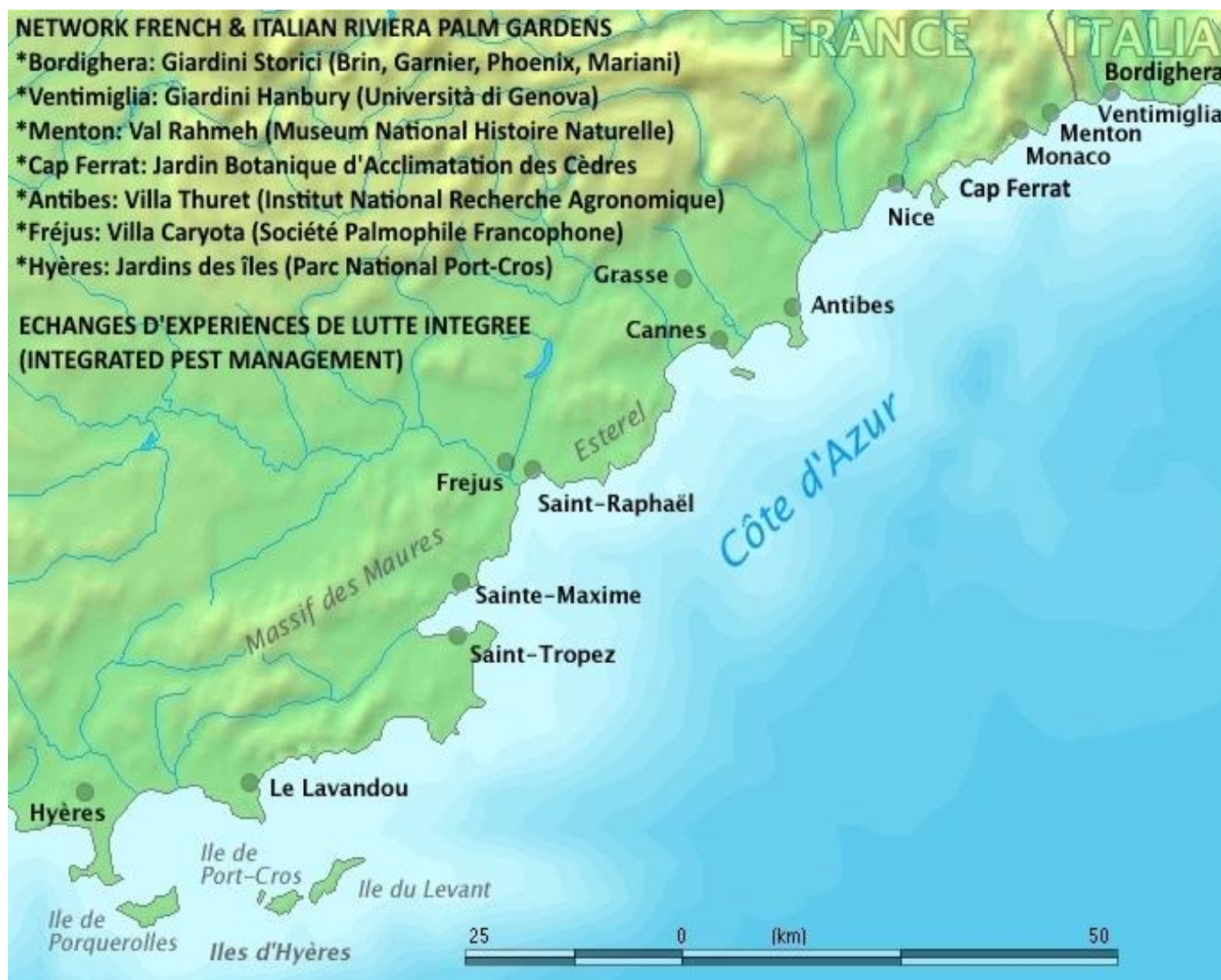
Une autre technique curative a été abordée à Bari. Elle consiste dans la fumigation des palmiers au moyen de tablettes de **phosphide d'aluminium**, un produit réputé hautement toxique.

- Studies on curative treatment of Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier infested date palms based on an innovative fumigation technique. **AlJabr A.M.**, Hussain A. and Rizwan-ul-haq M.- King Faisal University, Saudi Arabia;

UN GRAND ABSENT : L'ENDOTHERAPIE

L'injection d'insecticides n'a été abordée à Bari que sous sa dimension préventive. Elle offre pourtant des perspectives intéressantes, en tant que technique curative, pour les palmeraies ornementales comme fruitières. Ce procédé permet en effet d'assainir à moindre frais des palmiers infestés en atteignant directement les larves. Les insecticides injectés, dont la rémanence peut atteindre plusieurs mois, étant véhiculés par la sève restent par ailleurs confinés pour l'essentiel dans le stipe, ce qui limite leur impact sur l'environnement au seul niveau des inflorescences (fleurs & fruits). Ces techniques sont largement employées mais non vraiment évaluées pour le moment.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



MERCI AUSSI À NOS AMIS



DGAU MONACO



SAUVONS NOS PALMIERS

