



Tomato miner, *Tuta absoluta* in Tunisia: 3 years later?

Bouzid NASRAOUI
DG-PCQPA

November 2011



Presentation of the pest

- Tomat miner or *Tuta absoluta* is a butterfly belonging to:

O / *Lepidoptera*

F / *Gelechiidae*

- Reported for the first time in Tunisia:

October 2008

- **Tomato: Strategic crop:**



- **27.000** ha en 2008/09

- **32.000** ha en 2009/10

- **32.000** ha en 2010/11

دخلت الجزائر عبر المغرب

حشرة خطيرة تفتك بحقول الطماطم في تيبازة وجيجل والطارف

■ الوزارة غائبة ومعهد حماية النباتات يواجه بإمكانيات محدودة

أبلغ نشطاء في قطاع الفلاحة الوزارة الوصية بخطر حشرة فتاكة تهدد حقول الطماطم، بعد نحو شهرين من دخولها الجزائر، عبر المغرب، الذي لم تقم سلطاته المعنية - وفق مصادرنا - بالتحذير من هذا الفيروس النباتي.

■ رياض ب

الدولة لها، لحماية الفلاحين من الخسائر المالية التي يتكبدهونها جراء إصابة الحقول وانسهار الأسعار، وكانت القائمة التي أعدها اتحاد الفلاحين تضم الطماطم، البصل والتفاح. وكان ثمن هذا المنتج قد عرف انهيارا قياسيا في السوق، إذ هبط إلى 5 دنانير بسوق الجملة و 8 دنانير في أسواق التجزئة، قبل أن يعود في الارتفاع مجددا إلى معدل 30 دج بقدوم شهر رمضان، وهو مرشح لأن يصل سقف 50 ديناراً في نهاية الشهر، وكان سعر الطماطم قد بلغ سقفا قياسيا السنة الماضية التي بلغ فيها عتبة الـ 70 ديناراً للكيلوغرام في أسواق التجزئة.

أحدثها هاجس حفارة الطماطم لدى الفلاحين، لا تزال وزارة القطاع، لم تعلن عن أية اجراءات لمواجهة الخطر، ودعم جهود المكافحة التي باشرها معهد حماية النباتات، رغم سماعها صفارة الانذار التي اطلقها المنتجون. يذكر أن الطماطم من أكثر نباتات الخضار استهلاكا في الجزائر بعد البطاطس وقد عرفت زراعتها تطورا أهليا لأن تكون على رأس المحاصيل المعنية بدعم الدولة. وكان وزير الفلاحة رشيد بن عيسى، قد طلب من الاتحاد الوطني للفلاحين الجزائريين تحضير قائمة بأنواع المنتجات الفلاحية التي سيتم تعميم دعم

الرطوبة عالية وتساعد على تكاثر الحشرة التي بمقدورها وضع نحو 150 بيضة، والتوغل في خلايا المنتج والانتشار على حواف الحقول. ويحاول المعهد الوطني للوقاية وحماية النباتات التصدي لهذا الخطر، بإمكانيات - قالت عنها مصادرنا - إنها جد محدودة، ويكون هذا المعهد المتخصص في البحوث الزراعية قد شرع في تفتيس بيوض حشرات أخرى نافعة ومضادة للحشرات الضارة، سيتم تركها في الحقول للحد من خطر الحفارة المحدق بالمحاصيل. ورغم حالة الاستنفار التي

وافادت مصادر «الأحداث» أن هذه الحشرة التي يطلق عليها اسم حفارة الطماطم، نشأت في حقول أمريكا اللاتينية، ودخلت حقول إسبانيا سنة 2006، ثم تنقلت إلى المغرب، ومنه إلى الجزائر، وتم اكتشافها منذ شهرين بمزارع في ولايات تيبازة، جيجل والطارف، وأخرى بناحية الغرب. ويخشى خبراء في الفلاحة أن يدهم خطرها مزارع ولاية بسكرة باعتبارها أكثر مردودية كما ونوعا. وقالت مصادر «الأحداث» إن مفعول هذه الجرثومة النباتية يكون أكثر خطورة في البيوت البلاستيكية، حيث تكون نسبة

First reporting of the danger!!!

- A note was sent to the regional structures (CRDAs) of all of the tomato cropped regions
⇒ vigilance
- October 2008: Visit of a field containing attack symptoms on tomato similar to those caused by *Tuta absoluta* in the governorate of Sousse ⇒ installation pheromone traps



- Trapping of about 10 insects
⇒ identification and confirmation of the species by researchers of the NARS (IRESA)

How to control?

- **Worrying agronomic problem ⇒ Insect difficult to control:**
 - **Bibliography**
 - **SOS to researchers of IRESA (NARS) for help**
 - **Implementation of a tentative program of control (without the use of insecticides: because ineffective??? ⇒ Resistance)**
- **Researchers: beginning of the 1st investigations**
- **Developers: On-field observations**



Beginning of the studies

- Teams of investigation and research of DG/PCQPA (PPNO) and IRESA (NARS) were formed, as following:

↪ Team 1: North and North-East

↪ Team 2: North-West

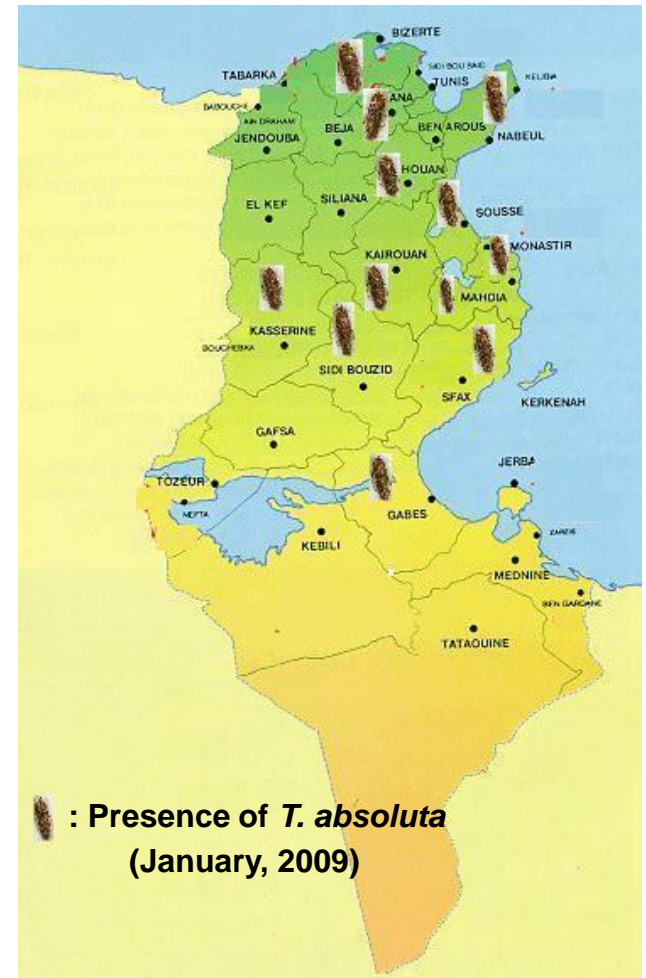
↪ Team 3: Sahel and Center

↪ Team 4: South



Work plan

- Research program of IRESA supported by DG/PCQPA:
 - Bio-Ecology of the insect
 - Mass trapping
 - Treatments (bio-insecticides and insecticides)
 - Predators and parasitoids



RESULTS OF RESEARCHES DURING THREE YEARS (2008/09 - 2010/11)



Morphology of the butterfly (1)

- **Eggs:**
 - **form: elliptical**
 - **Size: 0.2 x 0.4 mm**
 - **color: Yellow, then + more + dark.**



Morphology of the butterfly (2)

- Larvae are eruciforme type.
 - L₁ : cream yellow,
 - L₂ : slightly green,
 - L₃ : green yellow,
 - L₄ : green and red patches.



T. absoluta : L₁, L₂, L₃ et L₄



Morphology of the butterfly (3)

- **Chrysalis:**

Light green, then + and + dark brown when approaching the emergence.



Chrysalis:

2j

9j

Cocoon after emergence

Morphology of the butterfly (4)

- **Adult:**
 - **micro-butterfly: 6-7 x 8-10 mm wingspan,**
 - **color: silver grey + brown spots on wings,**
 - **Filiform antennae**



Biology of the butterfly (1)

- * Fecundity and fertility of females:
 - Females mated many times:
 - Fecundity average: 230 ω /female
 - Fertility: 98%
 - Females mated only one time:
 - Fecundity average: 110 ω /female
 - Fertility: 80%
 - Maximum spawn : 3rd day after emergence.



Biology of the butterfly (2)

- **At 27°C: cycle duration (egg ⇒ adult): 37 d**
- **Survival minimum temperature: 6°C**
- **Cold green houses: 4 to 5 generations**
- **Butterfly activity:**
 - **First pick of pheromonic capture (half an hour before sunrise): higher level of the plant**
 - **Second pick of pheromonic capture (± half an hour before sunset): higher level of the plant**



Biology of the butterfly (3)

- **Population structure**
 - **95% of eggs: higher level of the plant**
 - **Median level: all larvae stages +
low percentage of eggs**
 - **Lower level: all larvae stages without eggs,**
 - **Chrysalis: essentially in the soil.**



Methods of control (1)

- Monitoring
 - Traps for surveillance: at plantation, **2 traps/ha in open field and 1 trap/greenhouse (500 m²)**
- Threshold of harmfulness
 - In 2009, **30 butterflies/trap/week**
 - In 2010, increased to **50 butterflies/trap/week**
- Mass trapping:
 - Threshold of harmfulness reached: install **30 traps/ha in open field**
 - In greenhouse (500 m²): trapping ⇒ **monitoring/control**



Methods of control (2)

- Kinds of traps

- Water trap: more efficient at the beginning of the culture + need a lot of maintenance (labor)
- Delta trap: more efficient at the end of the culture



Methods of control (3)

- Cultural methods
 - Cleaning fields and greenhouses from tomato debris
 - Installation of net : openings + gates of greenhouses \Rightarrow ↓ chemical treatments: insecticides + fungicides



Methods of control (4)

- **Insecticide treatments**

Many chemical and biological insecticides/3 years:

A long list of chemicals ⇒

- **Mostly respecting the environment**
- **Alternation to escape from the problem of resistance.**



Methods of control (5)

REPUBLIQUE TUNISIENNE
 MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET
 DE L'ENVIRONNEMENT

11

Direction Générale de la Protection et du
 Contrôle de la Qualité des Produits
 Agricoles



INSECTICIDES HOMOLOGUES CONTRE *Tuta absoluta* SUR TOMATE EN TUNISIE Liste actualisée Mars 2011

Substances Actives	Concentration	Type de Formulation	Produit Commercial	Numéro d'Homologation	Société Importatrice	Dose autorisée
Azadiractine	32 g/l	EC	Oïkos EC Fortune AZA Azar	044-10 I. 043-10 I. 045-10 I.	INNOVA EL KHADRA ETS MEZGHANI	150 cc/hl
Azadiracthine	12g/l	ME	Ecozin Plus	046-10 I.	AGROSYSTEME	100 cc/hl
Azadiracthine + Huile de Neem	0.3% + 90%	EC	Bioticide	056-10 I.	ACI	50 cc/hl
Bacillus thuringiensis	16000 UI/mg	WP	Dipel P.M Bactospeine 16000 Ecotech-BIO Touta Stop	1.10-039 1.10-041 1.10-040 1.10-042	BIOPROTECTION SEPCM EL MOUSSEM AGRI ETS. MEZGHANI	450 g/hl
Chlorantraniliprole	200 g/l	SC	Coragen20SC	052-10 I.	SEPCM	50 cc/hl
Chlorantraniliprole + Abamectine	45 g/l + 18g/l	SC	Voliam Targo 063 SC	1.10-076	BIOPROTECTION	60 cc/hl

Methods of control (5)

Chlorantraniliprole + Thiamethoxam	100 g/l + 200 g/l	SC	Illicos Flexi 300 SC	075-10 I.	EL MOUSSEM AGRI.	30 cc/hl
Chlorfenapyr	240 g/l	SC	Pirate 24 SC Challenger	050-10 I. 051-10 I.	STEC AGRIPROTEC	50 cc/hl
Cyromazine	75 %	WP	Trigard Cyproma Clave	048-10 I. 047-10 I. 049-10 I.	BIOPROTECTION SOCOOPEC ETS. MEZGHANI	30 g/hl
Diafenthiuron	500 g/l	SC	Pegasus 500 SC	I.10-038	BIOPROTECTION	100 cc/hl
Emamectin benzoate	5 %	SG	Proclaim 05 SG	I.10-037	BIOPROTECTION	30 g/hl
Fenoxycarb + Lufenuron	75 g/l + 30 g/l	EC	Lufox 105 EC	055-10 I.	BIOPROTECTION	200 cc/hl
Flubendiamide	20%	WG	Takumi 20 WG	I.10-034	EL MOUSSEM AGRI.	30 g/hl
Indoxacarbe	150 g/l	SC	Amiral	I.10-036	EL MOUSSEM AGRI.	50 cc/hl
		EC	Vaulent Avaunt EC	077-10 I. I.10-035	BIOLCHIM SEPCM	
Spinetoram	120 g/l	SC	Radiant 120 SC	I.10-032	SEPCM	50 cc/hl
Spinosade	240 g/l	SC	Tracer 240 SC	I.10-033	INNOVA	50 cc/hl
Spirotetramat	150 g/l	OD	Movento 150 OD	053-10 I.	ATLAS AGRICOLE	50 cc/hl
Trifumuron	480 g/l	SC	Alsystin 480 SC	054-10 I.	PROMOCHIMIE	50 cc/hl

Methods of control (6)

- Biological control (on-going researches)
 - Trail of control in greenhouse: local strain of trichogramma (*Trichogramma cacoecia*)
⇒ parasitism rate of eggs ↑ (65 to 93%)
 - Predator release of *Nesidiocoris tenius*: very encouraging results (this predator exists everywhere in Tunisia)



STRATEGY OF CONTROL (I.P.M.)



Current strategy: IPM (I)

- 1- Cleaning greenhouses and fields from tomato debris + weeds (particularly Solanaceae)**
- 2- Installation of net to protect greenhouses (openings + gates SAS)**
- 3- Starting cultures by totally healthy plants**



Current strategy: IPM (II)

4- Installation of network of surveillance at the beginning of the culture:

- 2 traps/ha (open fields or large glasshouses)**
- 1 trap/greenhouse (500 m²)**

6- Mass trapping: 30 traps/ha when the threshold is reached (50 insects/trap/week)

*** Duration/pheromone: \approx 6 weeks**



Current strategy: IPM (III)

7- Treating by bio-insecticides (2 times at least) if:

- threshold: 50 insects/trap/year

or

- appearance of the first symptoms

**8- Ending treatments with chemical insecticides /
at the end of the culture**



Current strategy: IPM (IV)

**9- Post-harvest: destroying tomato debris ⇒
collecting in bags, chemical treatment,...**

**10- Plowing with returning soil to burry/kill
pupae.**



Government intervention: IPM (V)

- 1- Financing 30% of the cost of the net to cover greenhouses**
- 2- Total support of pheromones for the monitoring**
- 3- Financing 80% of the cost of pheromones for the mass trapping**
- 4- Made available to farmers, the rest of pheromones (20%) at the purchase price :≈\$1.4.**



RESULTS AFTER 3 YEARS?

1- Post-season and pre-season tomatoes:

Pest completely under control

2- Season and late season tomatoes:

Damages on fruits (national average):

- 2008/09 = 15 % (starting strategy)

- 2009/10 = 8 % (strategy well applied)

- 2010/11 = 4 % (strategy well applied or chemical control only: 2 or many insecticide treatments, respectively) ⇒ Farmers prefer chemicals than pheromones: no maintenance.



Conclusion (theory)

Tuta absoluta: a successful example of the complicity Researchers/Developers/Decision makers



**Implementation of an IPM strategy
(World tendency)**



**Chemical control: a part of the solution
and not whole the solution**



**Saving health and environment
for the future generations**



Conclusion (in practice)

Tuta absoluta: Farmers are not convinced by our IPM strategy



It needs a lot of maintenance (labor)



They apply chemical control: easier + faster
pollution + insect resistance?



**Endangering our health +
Empoisoning our environment
for the future generations!!!!!!!!!!!!**



Open field IPM strategy is failing!!!! What to do??? Good question???

Research: Has to create pheromone traps that



Do not need maintenance (labor; charges)



Allowing to implement an IPM strategy



For

**Good health +
Safe environment**



**THANK YOU FOR YOUR
ATTENTION**

شكرا

