

- *Bacillus thuringiensis* – Foray 48B
 - Importancia del control Biológico de la procesionaria Del pino y Lymantria





Principales
Mercados:

- Estados Unidos
- México
- América Central
- España
- Chile
- Brasil
- Sud África
- Italia
- Francia
- Grecia
- Benelux
- Australia
- Japón
- Korea del Sur

Bacillus thuringiensis

- Qué es un Bt ?
- Dónde se encuentra ?
- Cuáles son sus propiedades ?
- Cómo lo podemos producir ?
- Cómo se puede usar ?

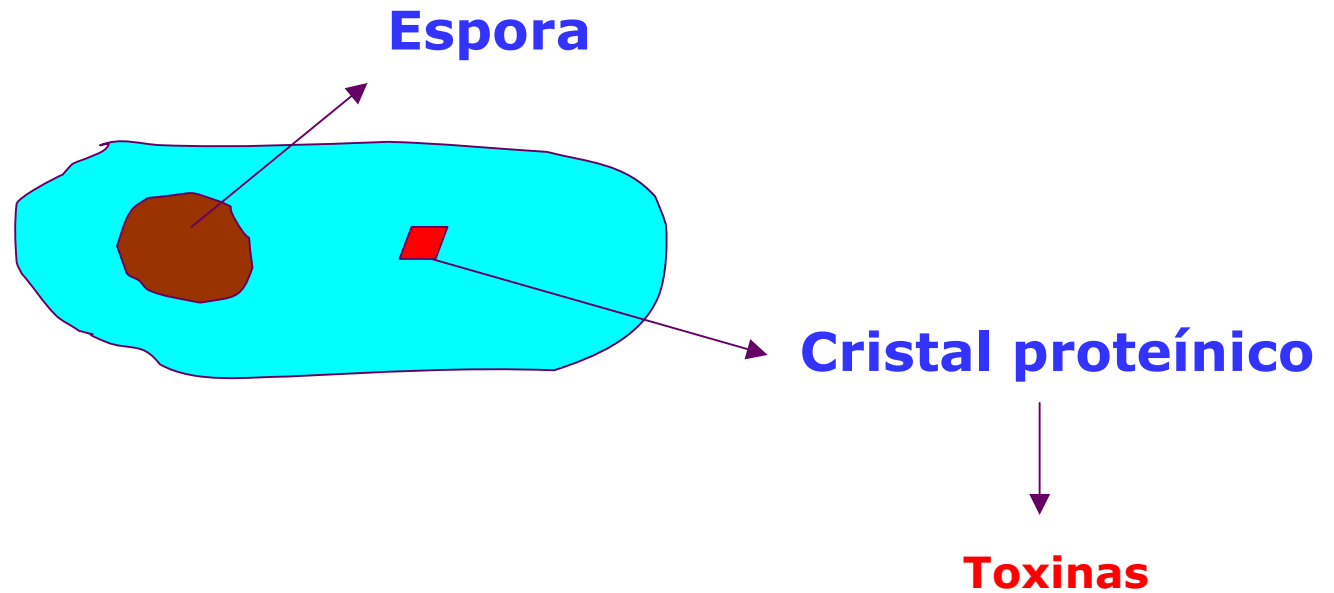
Bacillus thuringiensis



Qué es un Bt?

- El *Bacillus thuringiensis* es un microorganismo que se encuentra de forma natural, forma esporas, es aeróbico y es gram positivo.
- Se encuentra en el suelo, en las hojas de los árboles o en el agua.
- Las primeras cepas, identificadas a principios del siglo XX, producían endo y exo-toxinas.
- En 1970 se identificó una cepa que producía solo endo-toxinas.

Subspecies „*kurstaki*“



Especificidad:

- **Diferentes subespecies con actividad biológica interesante son:**

- **B.t. var kurstaki:** **Lepidoptera (plagas forestales y hortícolas)**
 - Procesionaria
 - Lymantria y otras defoliadoras del encinar (Malocosoma, tortrix)
- **B.t. var aizawai:** **Lepidoptera**
- **B.t. var israelensis:** **Ciertos Dípteros**
- **B.t. var tenebrionis:** **Algunos coleópteros**
- **B. sphaericus:** ***Culex ssp***

Especificidad:

- El *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (DiPel) tiene una actividad específica contra larvas de lepidópteros. La variedad *aizawai* también, pero con acción específica sobre spodoptera (XenTari) y la *Israelensis* sobre dípteros.
- Es totalmente inocuo sobre aves, peces, pájaros, mamíferos, insectos beneficiosos, la vida salvaje y el medio ambiente en general.
- Sólo producen endo-toxinas(exo-toxinas son tóxicas para los mamíferos)



Cómo lo producimos ?

- **El Bacillus se produce por procesos de fermentación.**
- **Se produce en rigurosas condiciones asépticas para evitar cualquier mínima desviación del proceso de fermentación por contaminación.**
- **El mismo material y condiciones de producción que con antibióticos.**

- 1.1.Planta de Fermentación
- 1.2.Laboratorios de Bioensayo y control de calidad
- 1.3.Centro de I + D
- 1.4.Equipo técnico de apoyo en campo y ventas

Fàbrica VBC, Illinois, USA



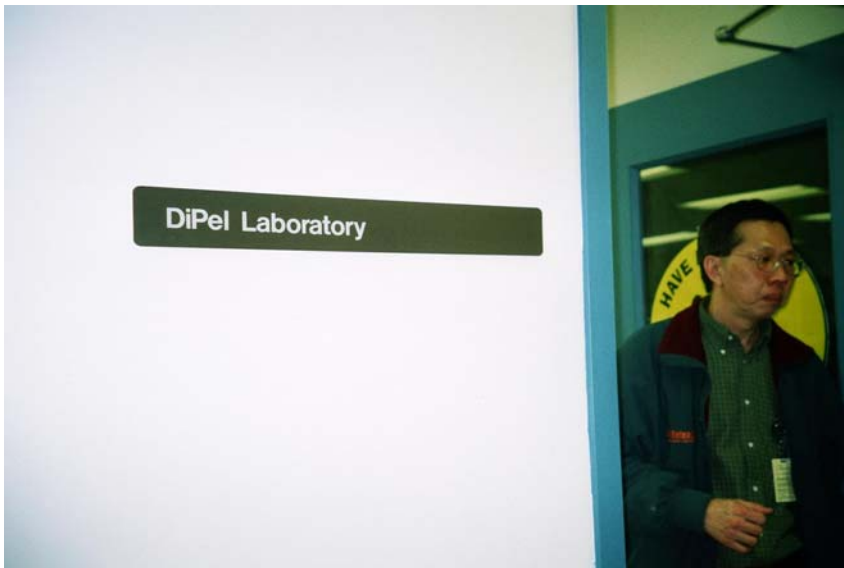
1.1 Planta de Fermentación, Illinois, USA.



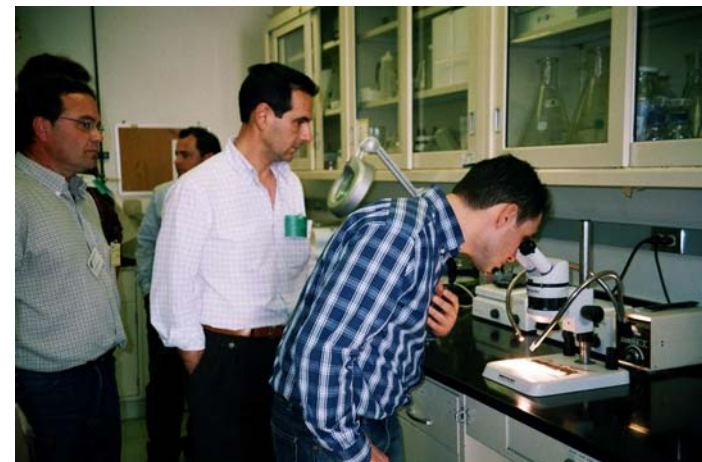
Control de calidad-muestreo



Laboratorios específicos



Análisis específicos



1.3 Centro de Investigación y desarrollo.

Complejo de investigación
I+D



Pruebas de productos



1.4 Equipo técnico: Campo-Ventas.

Asesoramiento técnico



Manejo de productos



Estructura comercial



Proceso de Producción

Liofilizados en cápsulas: conservación/congelación

Tubo de ensayo(agar/agar): reactivación

Probeta (medio líquido): multiplicación

Fermentador de semillas: Producción de masa crítica

Fermentador de producción: Solución básica(base slurry)

Aclarado, filtrado, centrifugado, secado: material técnico básico

Standarización: Polvo técnico standard

Formulación



Estándares del proceso de Fermentación



JMF-PV Baleares2008

- Estandares Farmacéuticos estrictos de calidad
- Más de 50 años de experiencia en fermentación
- Pruebas de potencia y pureza en cada paso del proceso de fermentación y formulación
- Rigurosas condiciones asépticas
- Seguimiento de cada lote y producto hasta el consumidor final

Control de toda la cadena De producción



Fases del proceso

1. Bt conservado-congelado en cápsula liofilizada
2. Proceso de "reactivación", con caldo de cultivo en tubo de ensayo-probeta
3. Paso a fermentador de semillas: producción de masa crítica
4. Paso a fermentador de producción: solución básica (slurry)
5. Aclarado, filtrado, centrifugado-secado: Producción de material técnico
6. Standarización: Polvo técnico – standard
7. Formulación y envasado

Producto final





1. El producto Bt se aplica al insecto, que se ha alimentado con la dieta preparada
2. Se calcula el porcentaje de mortalidad comparado con la estándar de potencia conocida.



Larva control

Larva muerta

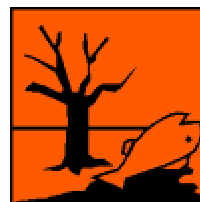


- Los Bt´s de Kenogard – Foray 48B, **NO** tienen pictogramas, ni frases de riesgo, intervalo de entrada o clasificación:



Nocivo
Harmful
Nocif

Xn



Peligroso
para el
Medio
Ambiente

N

- No Están modificados genéticamente

- Los Bt´s de Kenogard, están recomendados por la Organización Mundial de la Salud para su uso en agua potable (O.M.S = W.H.O)

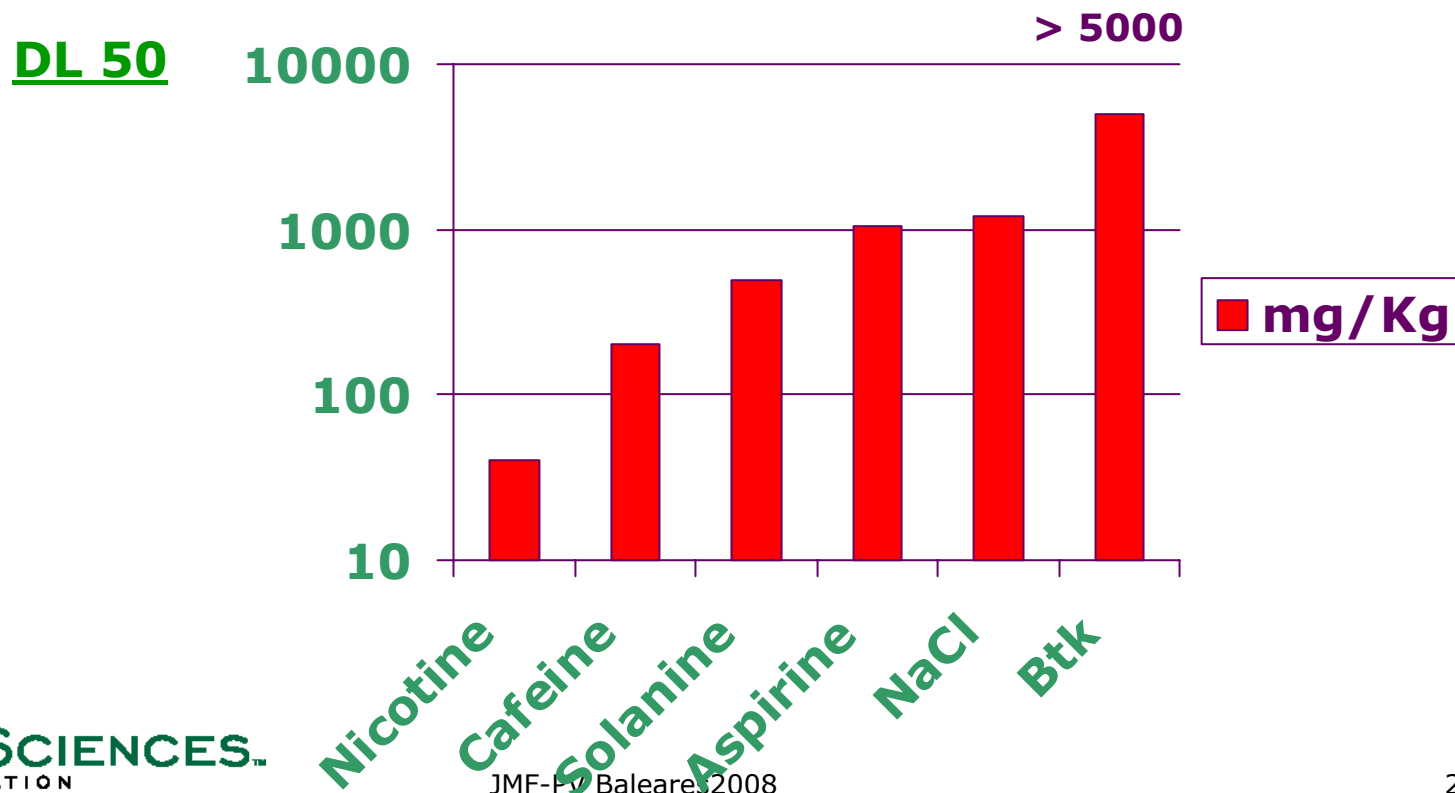


- Foray se defiende en el registro único europeo, apostando a futuro como producto para control respetuoso de Procesionaria, y Lymantria (informe PART C, Lead Rapporteurs), comisión de regulación de Bruselas directiva 414

- Además son los únicos Bacillus autorizados oficialmente, para su uso en agricultura ecológica: **certificado CT33P según reglamento CEE 2091**



Toxicidad aguda:



Toxicología

Aguda oral:

DL50 > 5.000 mg/Kg

Aguda dermal:

DL50 > 2.000 mg/Kg

Inhalación aguda:

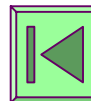
4 horas, CL50 > 5 ml/l

**Irritación ocular
y dermal:**

**Puede causar alguna irritación
transitoria**

Sensibilización:

No se considera sensibilizador



Impacto medioambiental:

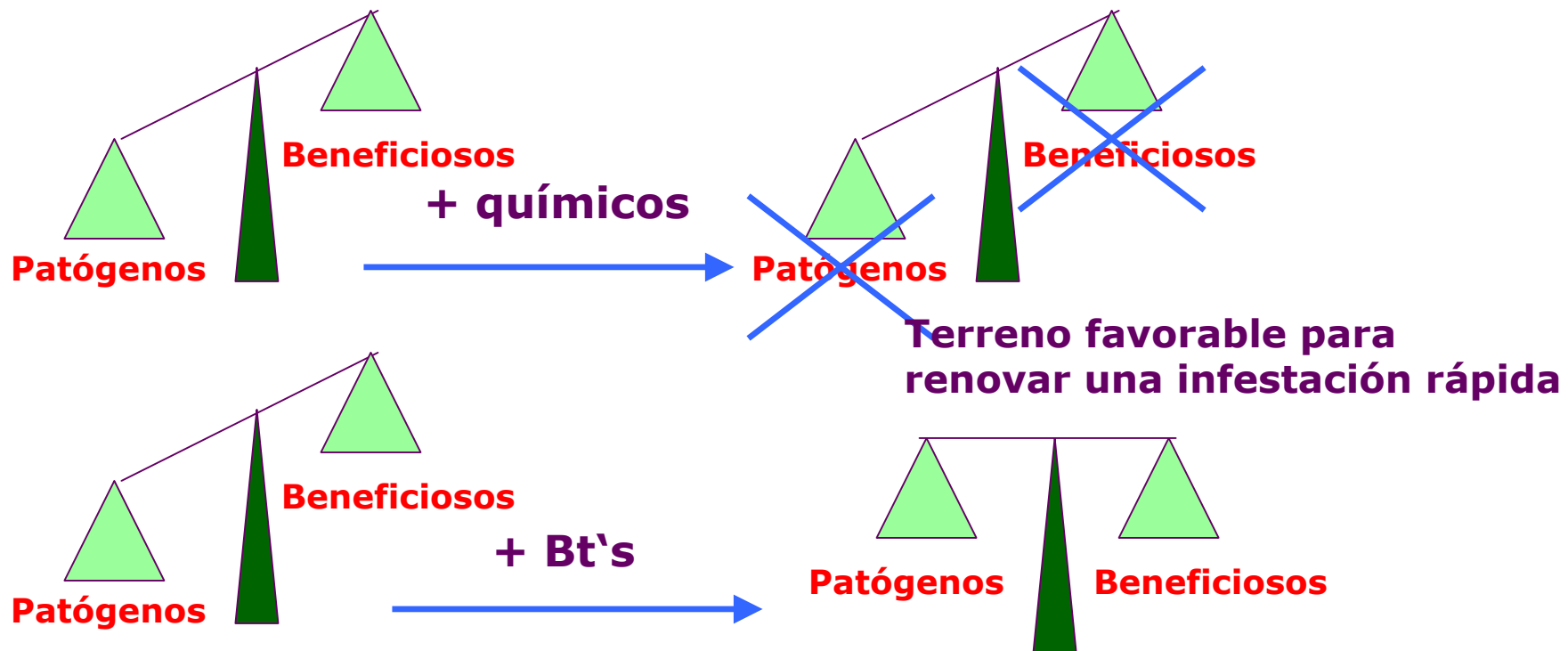
-Impacto de los productos químicos:

Micro-organismos, mayor parte de los insectos, mamíferos, peces, pájaros, reptiles, batráceos, fauna acuática, etc...

-Impacto de los Bt's:

Grupos específicos de insectos

Impacto medioambiental:



Sin efecto sobre insectos beneficiosos:

-Ácaros predadores:

Typhlodromus pyri

Amblesiolus finlandicus

Phytoseiulus persimilis

-Áfidos y lepidópteros predadores:

Ladybird larvae(Coccinélidos)

Predatory flower bugs, Campylomna
(Anthocóridos/míridos)

Green & brown lacewing larvae (Neuroptera)

Syrphid flies (Sírfidos)

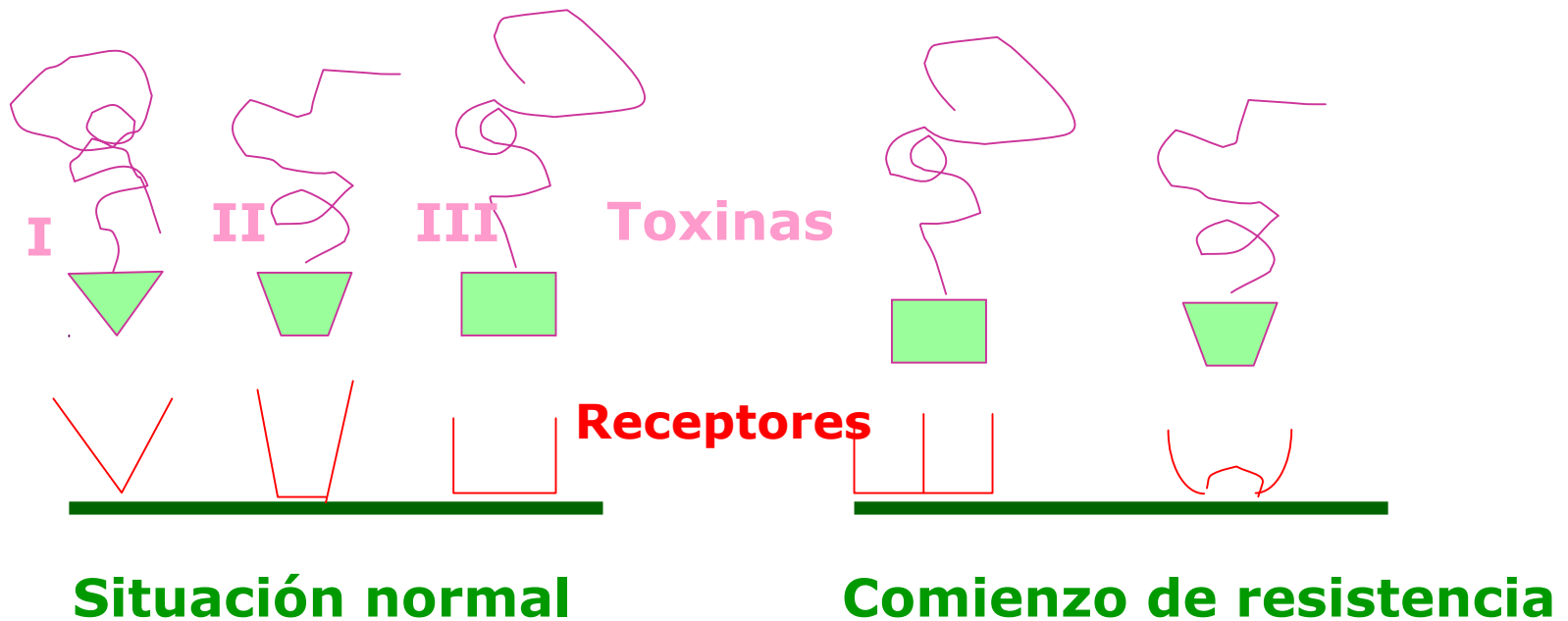
Ichneumons (Hymenópteros Predadores)



Caracterización de BT's

Genes		Btk	Bta	Bti
cryIA(a)		+	+	-
cryIA(b)		+	+	-
cryIA(c)		+	-	-
cryIC	-	+	-	
cryID	-	+	-	
cryIIA		+	-	-
cryIIB		(+)	+	-
cryIVA		-	-	+
cryiVB		-	-	+
cryIVC		-	-	+
cryIVD		-	-	+
crytA	-	-	+	

Resistencia/tolerancia:

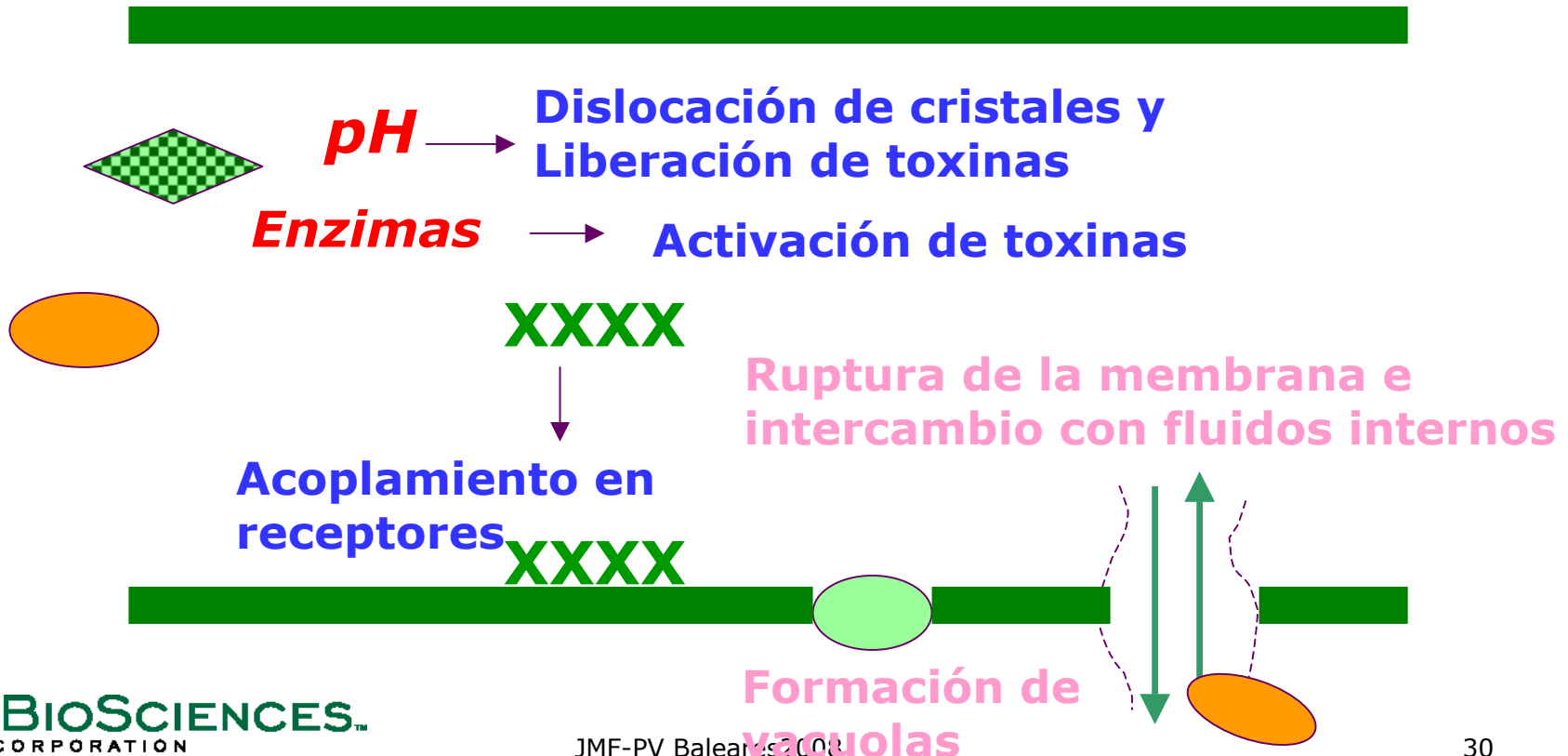


Comparación de las toxinas en productos comerciales

● .

Producto	IAa	IAb	IAc	IC	ID	Espora
Foray 48B	X	X	X			X
Otros Bt	X	X				X
XenTari	X	X		X	X	X
Otros Bt			X		x	X
Otros Bt			X		x	
Otros Bt	x		X			-

Modo de acción: **Actúa por ingestión**
Tubo digestivo



Compatibilidad de productos base Bt:

- **A priori, *Bacillus thuringiensis* no tiene incompatibilidad reconocida con otros fungicidas o insecticidas, salvo quizás el cobre.**
- **Sin embargo, el pH de la mezcla es más importante que el propio catión.**
- **La degradación de las endotoxinas se acelera en condiciones alcalinas.**

NB: Incompatibilidad de formulación podría ocurrir ocasionalmente.

Factores de degradación de las toxinas:

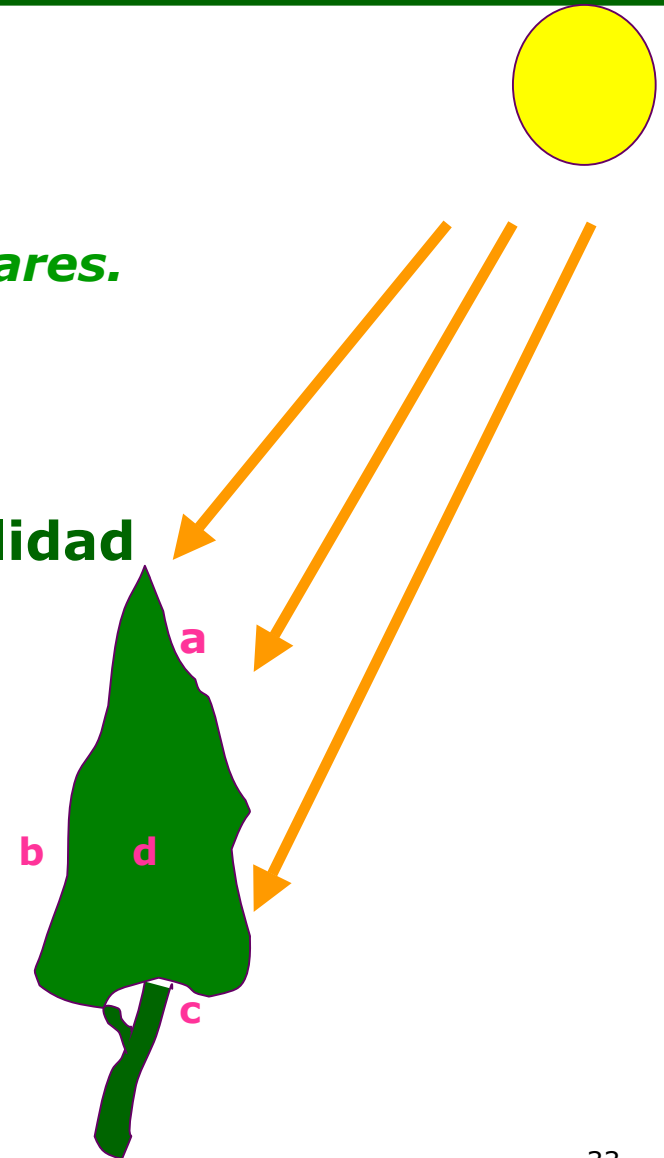
- Humedad:** acelera el proceso de degradación
- Luz:** UV espectro (320..390 nm) + intensidad (# photons/cm²)
- pH de la solución:** pH debe ser < 7
- Temperatura:** actúa como catalizador del proceso de degradación
- Tiempo:** La degradación se incrementa con el tiempo

Los Bt's de VBC tiene protectores solares.

Impacto de UV en toxinas y viabilidad de esporas para germinar

- a:** completamente expuesto a luz solar
- b:** parcialmente
- c:** sin exposición
- d:** siempre en la sombra

Persistencia de toxina siempre entre 4 y 10 – 15 días



Recomendaciones de aplicación :

- **Utilizar suficiente caldo y un equipo apropiado para poder cubrir bien todo el follaje: um 80-120:gota fina**
- **Aplicar en los primeros estadios larvarios**
- **Repetir la aplicación si la puesta se extiende durante un largo periodo de tiempo**
- **Aplicar en fase de plena alimentación de la larva**
- **Si DiPel LA (forml. base aceite) se usa diluido con agua, utilícese siempre más agua que producto.**

Bacillus thuringiensis

Recomendaciones de uso:

Hortícolas: *Plusia, Heliothis, Spodoptera*

Dosis DiPel: 0,5 Kg/Ha

Momento: mejor en primeros estadios larvarios

Volumen caldo: 300-1000 L/Ha



Recomendaciones de uso:

Viña: *Lobesia botrana* - *Clysia ambiguella*

Dosis DiPel: **0,5 Kg/Ha**

Momento: -1ª generación: antes de clusión: ojo
escalonada: repetir a los 7/12 d.



-2ª generació y posteriores: 1 tratam. Por generación en larvas
jóvenes en primeros estadios.

Volumen caldo: 300-1000 L/Ha dirigiendo la pulverización a los racimos.

Recomendaciones de uso:

Olivar: *Prays Oleae* -

Dosis DiPel: 50-75 gr/HI

Momento: Desde que comience la puesta hasta que termine (0%-20%-50% Plena Floración)

Volumen de caldo = Buen cubrimiento de la superficie y de cada árbol: 300-1000 Litros/Ha

Si las puestas se extienden a un largo periodo, se necesitan varias aplicaciones a intervalos de 7-10 días para cubrir todo el periodo

Recomendación: tratar en la 2ª gen. (antófaga).

Tratando en floración, se corta la gen. carpófaga, la que produce más daños

- Procesionaria
 - Foray 48B 3 – 3,5 l/Ha
- Lymantria
 - Foray 48B 4 l/Ha
- Puros y sin diluir, producto listo para usar, no hay que hacer mezclas en el campo.

- Equipo de aplicación
 - Importante utilizar un equipo de aplicación correcto: ULV, micronair
- Realizar una correcta calibración
 - TAMAÑO DE GOTA:
 - Coníferas:
80-120 micras
 - Frondosas:
120-170 micras
- Realizar una buena cubrición: DGPS



Foto1: Junta de Andalucía



Foto2: Valent BioSciences, bosque EEUU

.Caudal del sistema

$$\frac{l/min}{600} = \frac{V(km/H) \times ancho\ pasada(m) \times dosis(l/Ha)}{600}$$



.Caudal atomizador/minuto

$$= \text{Caudal del sistema} / \text{número de atomizadores}$$



Foto 3: Despegue AT Junta de Andalucía

.Caudal del sistema

$$\frac{l/min}{600} = \frac{V(km/H) \times ancho\ pasada(m) \times dosis(l/Ha)}{600}$$



.Caudal atomizador/minuto

$$= \text{Caudal del sistema} / \text{número de atomizadores}$$



Foto 3: Despegue AT Junta de Andalucía

- Sistema DGPS
 - Buena cobertura
efectividad: 91,12%
 - Mala cobertura
efectividad: 39,51%

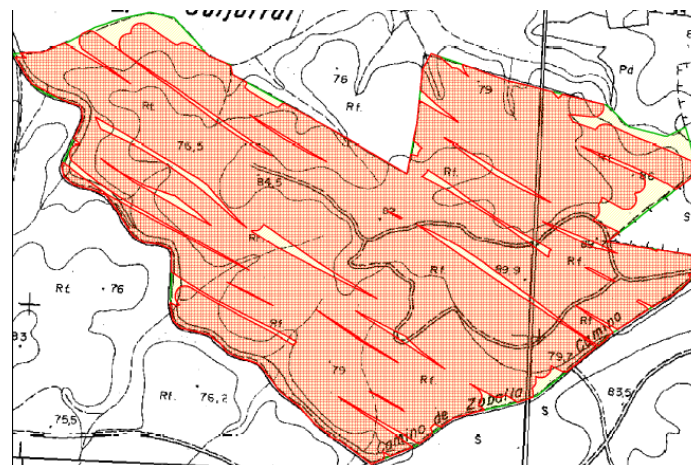
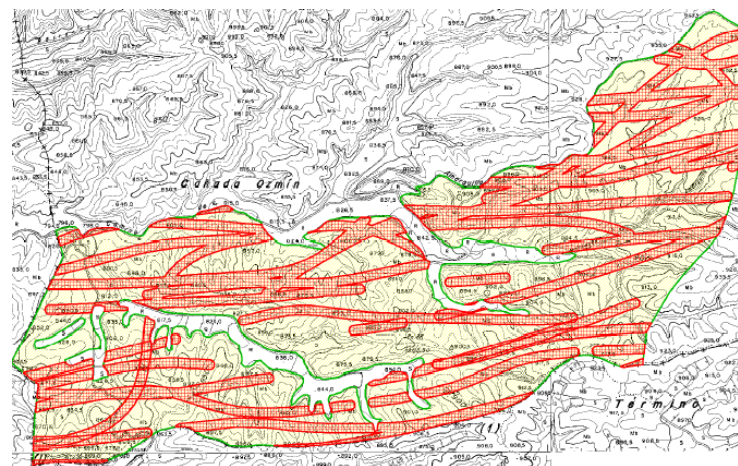


Imagen: Planos navegador, Gobierno Balear

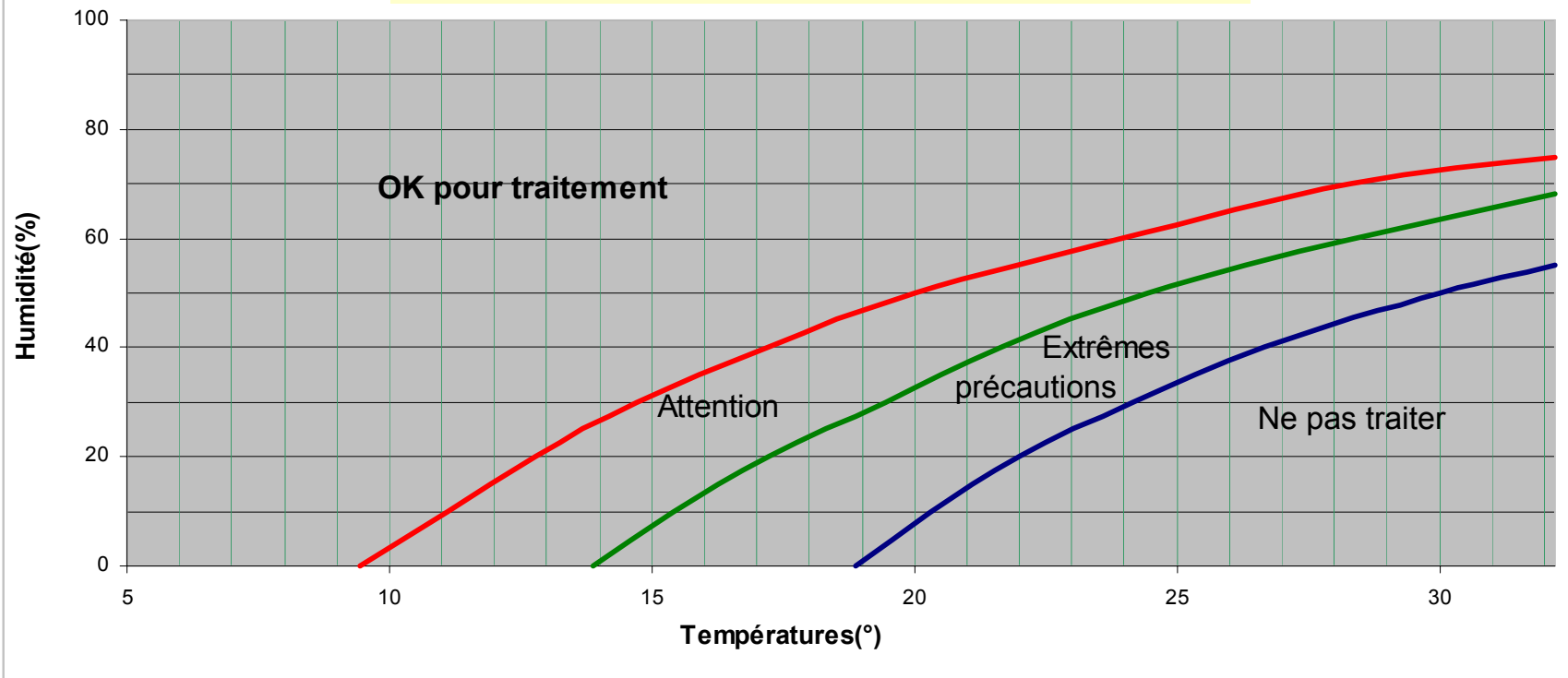


Recomendaciones de aplicación :

- Utilizar suficiente caldo y un equipo apropiado para poder cubrir bien todo el follaje
 - TAMAÑO DE GOTA:
 - Coníferas: 80-120 micras
 - Frondosas: 120-170 micras
- Intentar aplicar en los primeros estadios larvarios
- Repetir la aplicación si las lluvias
suceden: antes de 12 horas
- Aplicar en fase de plena alimentación de la larva
- Persistencia:
 - Foray® 48B: <20 días
 - Dimilin®: 1 año

Précautions

Conditions de températures et d'humidité à respecter pour le traitement aérien



- Tratamientos contra procesionaria y lymantria
A nivel mundial.

Resto del país:

Bt (Foray) = 85.000 has

IGR= 15.000 Has
(áreas despobladas)

- Wisconsin
- Indiana
- Pensilvania
- N. Jersey
- Ohio



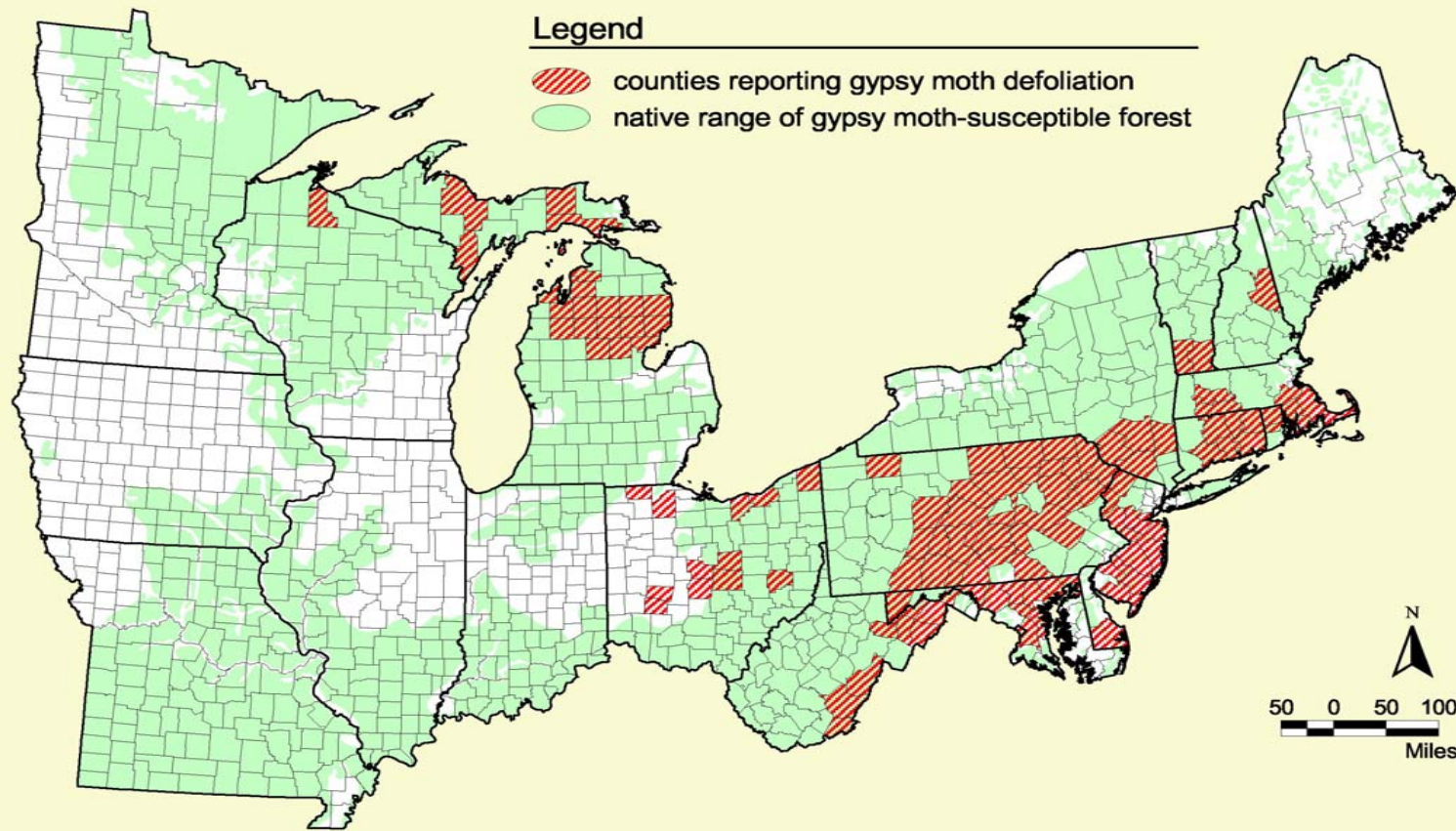
- More info ver la web: <http://www.na.fs.fed.us/fhp/gm/>

- Página web



- <http://www.na.fs.fed.us/fhp/gm/>

Gypsy Moth Defoliation - 2006



Map produced by: USDA Forest Service, Durham NH

Data Source:
USDA Forest Service
NA, S&PF Forest Pest Database

Otros países

- Francia: 40.000 Has
 - Productos: exclusivamente Foray 48B (Bacillus)
- Argelia: 100. 000 Has
 - Productos: exclusivamente DiPel (Bacillus)
- Canada
 - Exclusivamente Foray
 - British Columbia
 - Saskatchewan
 - Ontrario
 - Newfoundlans



Foto: Argelia, Turbo Trush, 2007.

KENOGARD
 CULTIVAMOS LA INVESTIGACIÓN

Alsace Lorraine: 1000 ha



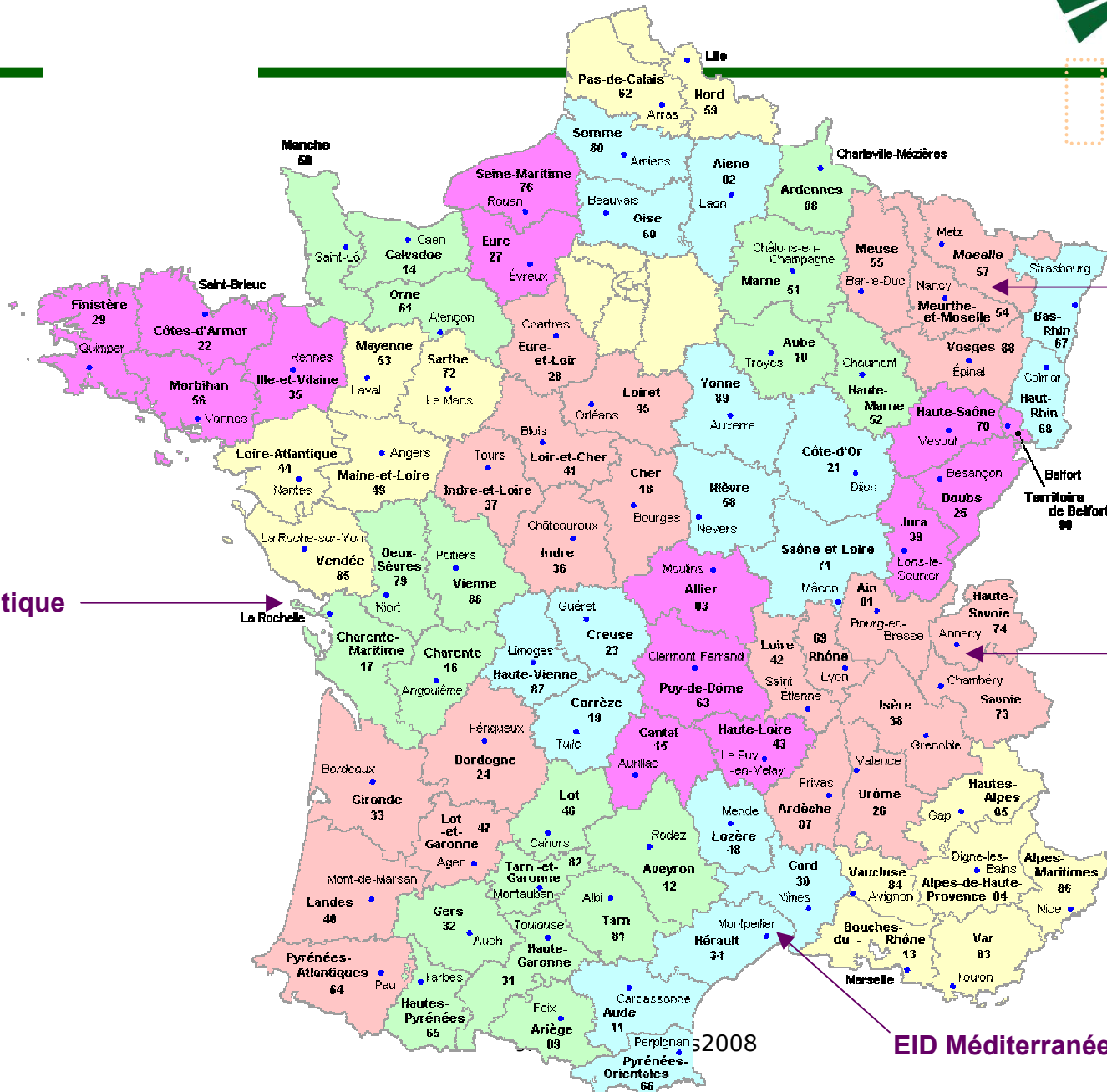
France PH Treatment from 1995 to 2006

EID Atlantique

EID Alsace Lorraine

EID Rhône-Alpes

EID Méditerranée



- *Bacillus thuringiensis* variedad israelensis para el control de dípteros
 - VECTOBAC® 12 AS
 - SKEETAL®



► Order : DIPTERA

■ sub-order : NEMATOCERA

- family : CULICIDAE mosquito
- family : SIMULIIDAE black-fly
- family : ANISOPODIDAE filter-fly
- family : CHIRONOMIDAE filter-fly
- family : PSYCHODIDAE filter-fly
- family : SCIARIDAE mushroom,
- family : PHORIDAE fungus gnat
- family : TIPULIDAE turf, grass

- VectoBac 12AS
 - 1,2 millones de U.I/Gr
 - Zonas húmedas, conducciones hidráulicas
 - Registro: Aedes, culex. Mosca negra (simúlidos), típula, quironómidos
 - Dosis: 0,6-2,5 L/Ha
- VectoBac G
 - Granulado que de sacos de 18,14K a 7-10 Kg / Ha

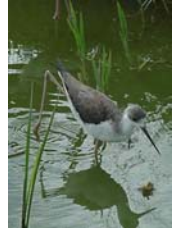
- Por la fauna del Delta, el cultivo del arroz permite el mantenimiento del ecosistema sin **grandes** trastornos



DURANTE LA NASCENCIA Y GERMINACIÓN:



Flamencos

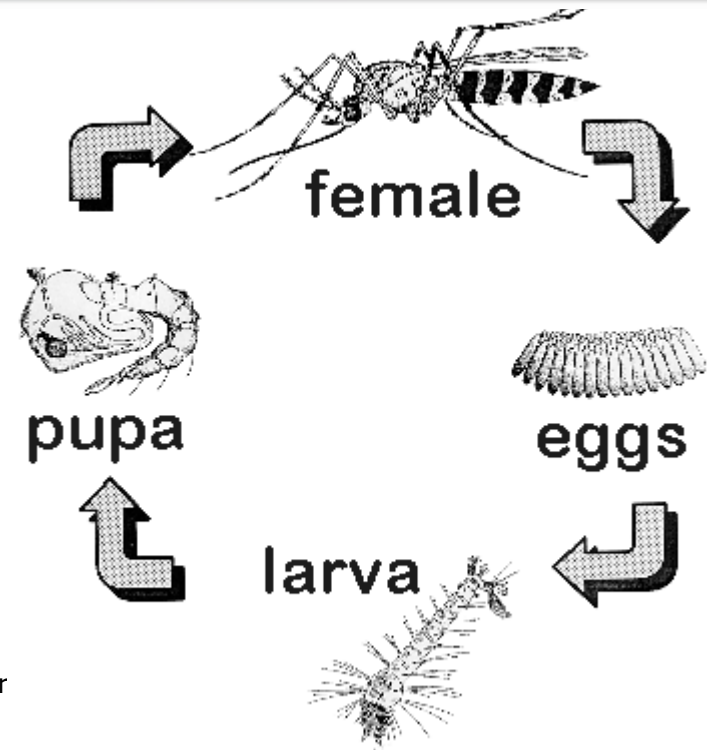


Polluelas, patos
y calamones.



- **QUIRONÓMIDOS**
- **Son pequeños mosquitos (hasta 12mm.), de aspecto frágil y color grisáceo. Sus alas son más cortas que el abdomen y muy estrechas. Las patas son muy largas y finas y el abdomen largo y estrecho. En los quironómidos también existe esa diferencia en las antenas entre el macho, cortas y con pelo y las hembras, cortas y sin pelo. A diferencia de los culínidos, estos no pican ya que en estado adulto tienen el aparato bucal atrofiado y no se alimentan. Abundan en aguas rápidas, y zonas de fondo arenoso. Las larvas tienen forma de gusano muy fino con la cabeza muy marcada. Para respirar están dotadas de órganos respiratorios plumosos, estas larvas poseen dos pseudopodos torácicos y otros dos anales. Algunas especies poseen un llamativo color rubí ya que presentan hemoglobina como pigmento respiratorio para transportar el oxígeno en el interior de su cuerpo. Las pupas, que son móviles, suben a la superficie en el momento de emerger el imago. Los adultos al llegar el crepúsculo realizan el apareamiento y durante la noche las hembras realizan la puesta de los huevos. Los huevos de los quironómidos aparecen en cintas gelatinosas conteniendo gran cantidad de pequeños huevos de color pardo.**

- Ciclo del Díptero:



- Las larvas de chironómidos son dañinas durante el periodo de germinación: ellos comen los tallos jóvenes y raíces. Remueven las semillas y reducen la cosecha. Son necesarios uno o dos tratamientos.
- Se ha probado Vectobac 12AS a 2 L/ha, obteniéndose buenos resultados.

- 40,000 to 50,000 ha tratadas en Francia y España
- Productos químicos de alto espectro
- Fipronil: 4000 ha en 2001
- VectoBac WG funciona muy bien a 0.8 kg /ha
- Seguro para organismos no visados excepto mosquitos

5. Gusano rojo

QUIRONÓMIDOS

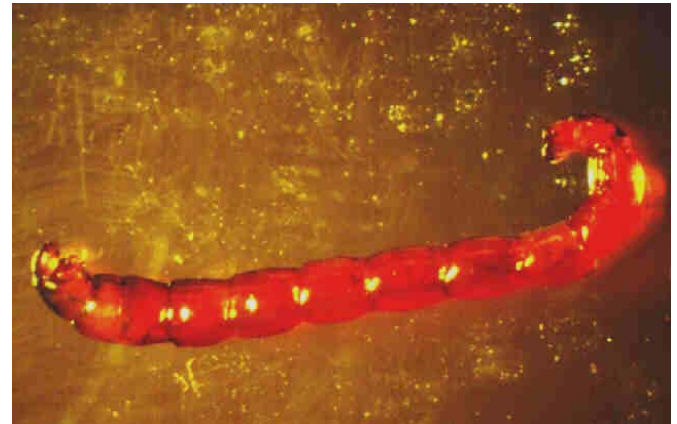
Gusano rojo:

Chironomus plumosus

Ortocladius sp.

Gusano blanco:

Cricotopus sp.



- Btk **Foray® 48B** contra *Chilo suppressalis*.
 - Buena eficacia a 4L/Ha, 98% (vs, estándar: Tebufenozide), 2 aplicaciones en segunda/tercera generación (27 de Julio y 9 de Agosto)
 - *Bacillus thuringiensis variedad kurstaki*. 11,8 millones UI/Gr
 - Sin plazos de seguridad
 - Sin frases de riesgo

***Apostamos a futuro por un
control respetuoso con el medio
ambiente.***



Enero 2008

GRACIAS!