

# ***TRANSGÊNICOS***

*Ciência na Alimentação? Para que Futuro?*

**Margarida Silva, Universidade Católica**



**TOMATO  
PUREE**

**MADE WITH GENETICALLY  
MODIFIED TOMATOES**

SAINSBURY'S  
*California*  
**TOMATO  
PUREE**

**MADE WITH  
GENETICALLY  
MODIFIED TOMATOES**

*California*  
**TOMATO  
PUREE**

**MADE WITH  
GENETICALLY  
MODIFIED TOMATOES**



SPL

# Óleo Alimentar

Contém óleos vegetais refinados

Teor em ácido linolénico superior a 2%

Ingredientes:  
Óleos vegetais refinados.  
Contém óleo de soja refinado produzido a partir de soja GM

Declaração Nutricional	Por 100g
Energia	3700 kJ/900 kcal
Lípidos	100 g
dos quais	
ácidos gordos saturados	15
ácidos gordos monoinsaturados	27
ácidos gordos poliinsaturados	58
Hidratos de carbono	0 g
dos quais açúcares	0 g
Fibra	0 g
Proteínas	0 g
Sal	0 g

Conservar ao abrigo da luz e do calor.  
Consumir de preferência antes de:  
ver data indicada na parte superior da garrafa



1Le



100%  
Maíz  
Blanco



50 AÑOS  
DE TRADICIÓN Y SABOR

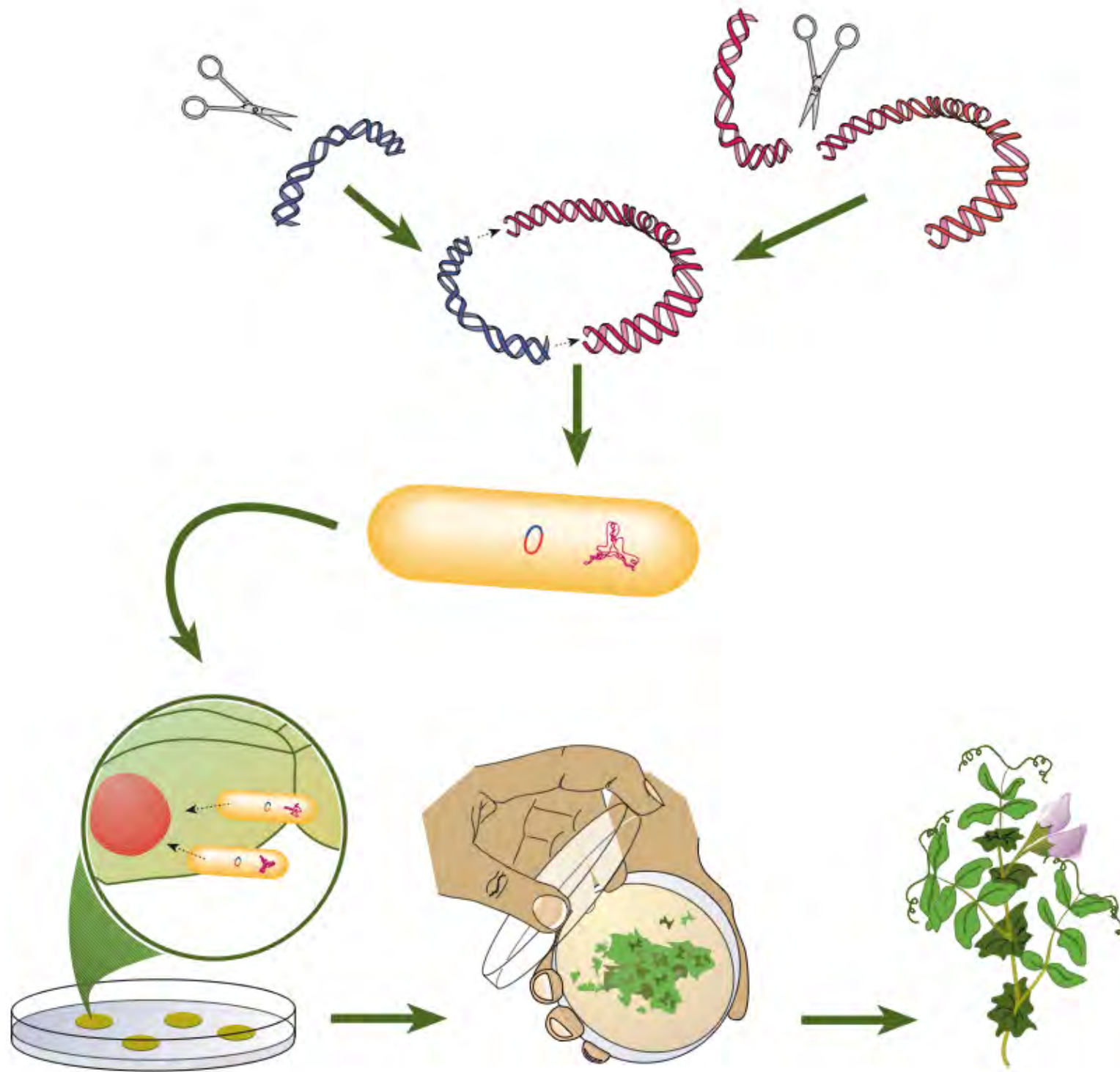
PAN<sup>®</sup>

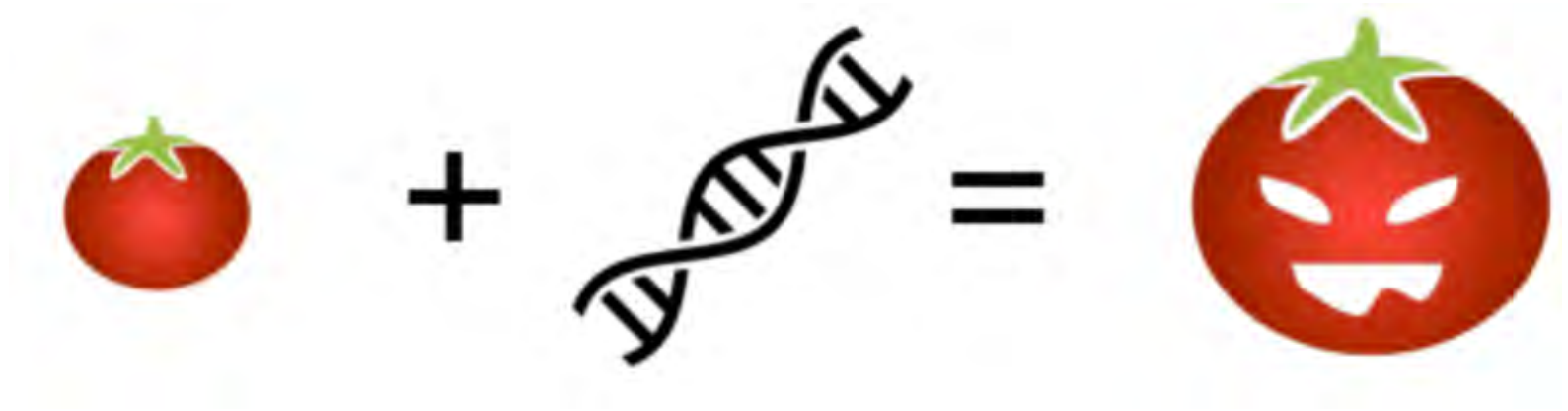
Masa  
Instantánea

HARINA DE MAÍZ BLANCO PRECOCIDA  
PRE-COOKED WHITE MAIZE MEAL  
FARINHA DE MILHO BRANCO PRECOZIDA

Peso Neto: 1 kg / Net Wt.: 1 kg (35.27 OZ / 2 Lb 3.27 OZ)

Peso Líquido: 1 kg







### **Engenharia Genética e/ou Biotecnologia.**

- Biotecnologia na escola – Universidade do Porto <http://biotecnologia-na-escola.up.pt>
- Internet na escola – Ministério da Ciência e da Tecnologia <http://www.fct.mct.pt/programas/interescola.htm>
- *BioReach Program* - Biotecnologia no Ens. Sec. – Univ. do Arizona <http://www.public.asu.edu/~langland>
- Iniciativa Europeia para o Ensino da Biotecnologia (EIBE) (inglês) <http://www.eibe.info>
- Informação diversa e possibilidade de contactar especialistas (inglês/ francês) <http://www.bio-scope.org/>

# *Bibliografia*

*Programa de Biologia do 12<sup>o</sup> ano*



# Arizona State University

- ▶ "O DNA de várias culturas agrícolas está a ser manipulado de modo a que os frutos e hortaliças tenham **mais produção, durem mais tempo e resistam aos insetos.**"



# The European Initiative for Biotechnology Education

- ▶ "Demora 10-15 anos a desenvolver uma nova variedade por métodos convencionais – com engenharia genética **reduz-se este tempo a metade**"



# É no programa...

- ▶ Em que medida as novas variedades de alimentos obtidas por engenharia genética **podem ser uma solução?**

[Secção: **Como resolver problemas de alimentação da população humana?**]



# É no programa...

## Onde está a pergunta...

- ▶ Em que medida as variedades tradicionais de alimentos obtidas por agricultura biológica podem ser uma solução?





# Mais alguns mitos

- ▶ A engenharia genética é apenas mais uma entre muitas ferramentas de melhoramento agrícola
- ▶ O sistema de avaliação de segurança funciona
- ▶ Os transgênicos no mercado são seguros
- ▶ Os transgênicos são benéficos para a agricultura



# Mais do mesmo?

"A evolução do melhoramento de plantas tem vindo a decorrer há milhares de anos e a engenharia genética é o desenvolvimento mais recente."

CSIRO

[www.csiro.au/Outcomes/Food-and-Agriculture/What-is-the-difference-between-conventional-and-GM-plant-breeding.aspx#a3](http://www.csiro.au/Outcomes/Food-and-Agriculture/What-is-the-difference-between-conventional-and-GM-plant-breeding.aspx#a3)



# Mais do mesmo?

Quebra a barreira das espécies?

Convencional



OGM





# Mais do mesmo?

Permite patente por invenção?

Convencional



OGM





# Mais do mesmo?

Envolve quimeras de DNA sintético?

Convencional



OGM





# Mais do mesmo?

É objeto de legislação separada?

Convencional



OGM





# Mais do mesmo?

Perde-se o direito a semear as próprias sementes?

Convencional



OGM





# Produz mais?

Atualmente os transgênicos favorecem essencialmente o agricultor que os produz.

ASAE  
[www.asae.pt](http://www.asae.pt)



# Produz mais?

"Neste momento a engenharia genética dificilmente irá... aumentar a produtividade máxima. São precisos avanços científicos mais de fundo se quisermos subir esses valores."

USDA Shoemaker R (ed), 'Economic Issues in Agricultural Biotechnology',  
Agriculture Information Bulletin 762, February 2001  
Economic Research Service of the United States Department of Agriculture



# Produz mais?

- ▶ "Vamos ser claros. Atualmente não há OGM no mercado que tenham maior produtividade intrínseca. Também não há OGM que resistam à seca, reduzam a necessidade de fertilizantes ou evitem a erosão. Nem um."

**Doug Gurian-Sherman**  
antigo especialista em OGM para  
o governo federal americano



# É mais rápido?

Esta ferramenta poderosa [a engenharia genética] permite que as plantas sejam melhoradas mais depressa do que até aqui [...]"

**EuropaBio**

<http://www.europabio.org/what-difference-between-genetic-modification-and-conventional-breeding>



# É mais rápido?

- ▶ "A Monsanto disse [na entrevista] que demora cerca de 10 anos e 100 milhões de dólares para fazer um transgênico."

**Lloyd T. Monsanto's new gambit: Fruits and veggies.**  
Harvest Public Media. 8 April 2011. <http://bit.ly/LQTNxp>



# É mais rápido?

- ▶ "O tempo necessário para pôr um novo transgene num híbrido comercial é aproximadamente o mesmo que é preciso para mover uma nova fonte de germoplasma tropical para um híbrido comercial americano."

**Goodman M (2002) New sources of germplasm: Lines, transgenes, and breeders. In JM Martinez et al (eds.) (2002) Memoria Congresso Nacional de Fitogenetica, Univ. Autonimo Agr. Antonio Narro, Saltillo, Coah, Mexico: 28-41.**



# Há avaliação rigorosa?

"As culturas desenvolvidas por engenharia genética estão entre os alimentos melhor testados, melhor caracterizados e mais bem regulamentados de sempre."

**Pedro Fevereiro**  
Antigo Bastonário da Ordem dos Biólogos  
Centro de Informação de Biotecnologia



# Há avaliação rigorosa?

▶ "Não é a Monsanto que tem de se preocupar com a segurança dos seus produtos alimentares. O nosso interesse é vender o mais possível. Verificar a segurança é com o FDA."

**Phil Angell**  
**Diretor de Comunicações da Monsanto**  
**New York Times 1998/10/25**



# Há avaliação rigorosa?

▶ "Em última análise, é a indústria alimentar que é responsável por garantir a segurança."

**FDA – Statement of Policy  
Foods Derived from New Plant Varieties (GMO Policy)  
Federal Register Vol. 57, No. 104 (1992), p. 229**



# Há avaliação rigorosa?

▶ "Não é previsível que a EFSA conduza estudos [de segurança] uma vez que a empresa é que tem de demonstrar a segurança do OGM."

EFSA  
Frequently Asked Questions on EFSA GMO Risk Assessment  
The European Food Safety Authority, 15 May 2006, p.7  
[www.cibpt.org/docs/FAQ-EFSA-GMO-Risk-Assessment.pdf](http://www.cibpt.org/docs/FAQ-EFSA-GMO-Risk-Assessment.pdf)



# Há avaliação rigorosa?

▶ "Sem os estudos epidemiológicos adequados a maior parte dos impactos negativos não vai ser detectada, e esses estudos não foram realizados.

**Schubert, D (2008)  
The problem with Nutritionally Enhanced Plants.  
J Med Food 11(4):601-605.**



# São seguros?

"Os alimentos transgênicos têm sido consumidos por milhões de pessoas em todo o mundo há mais de 15 anos e não há relatos de impactos na saúde [...]."

**Key, Suzie, Julian KC Ma, and Pascal MW Drake.  
"Genetically modified plants and human health." JRSM 101.6 (2008): 290-298.**



▶ Alterações morfológicas dos núcleos e na actividade nuclear em hepatócitos

**Malatesta et al (2002) Ultrastructural morphometrical and immunocytochemical analyses of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. Cell Structure and Function 27:173-180.**

▶ Alterações nos constituintes de células acinares pancreáticas

**Malatesta et al (2003) Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on genetically modified soybean. European Journal of Histochemistry 47(4):385-388.**

▶ Alterações de peso e da concentração de minerais na urina e triglicéridos circulantes

**Séralini et al (2007) New Analysis of a Rat Feeding Study with a Genetically Modified Maize Reveals Signs of Hepatorenal Toxicity. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 52:596-602.**

▶ Alterações imunitárias, subida de citocinas

**Finamore et al (2008) Intestinal and Peripheral Immune Response to MON810 Maize Ingestion in Weaning and Old Mice. Journal of Agricultural and Food Chemistry 56(23): 11533-11539.**

▶ Alterações estruturais em testículos

**Vecchio et al (2004) Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. European Journal of Histochemistry 48(4):449-454.**

▶ Baixo peso nas glândulas suprarrenais (apenas em machos) e alteração significativa no número de glóbulos brancos

**Kroghsbo, S. et al. (2008) Immunotoxicological studies of genetically modified rice expressing PHA-E lectin or Bt toxin in Wistar rats. Toxicology 245:24-34**

▶ Desorganização acinar pancreática transiente

**Magaña-Gómez, J. et al. (2008) Pancreatic response of rats fed genetically modified soybean. J. Appl. Toxicol. 2008; 28: 217-226**



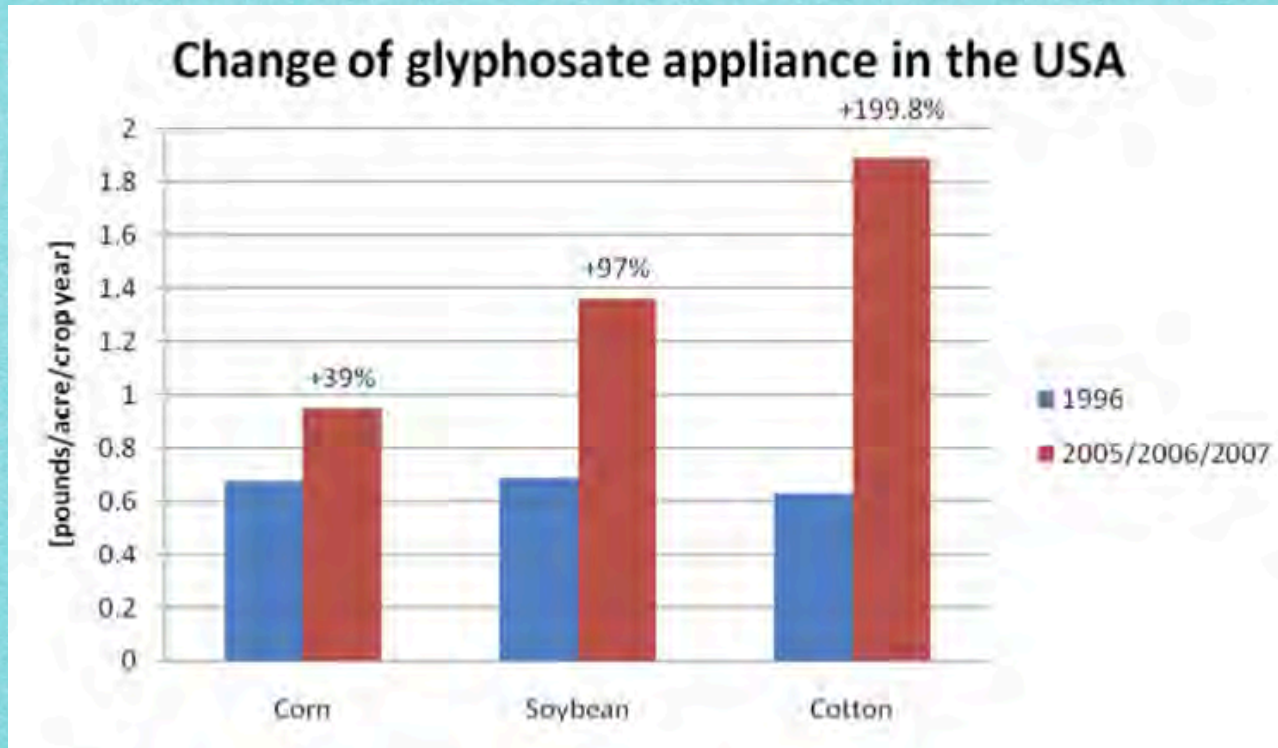
# E para a agricultura?

"A aplicação do herbicida Roundup em culturas transgênicas tem permitido aos agricultores [...] baixar o consumo global de herbicidas."

[www.monsanto.com](http://www.monsanto.com)



# É para a agricultura?



**Benbrook, C. M. 2009. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the United States: the first thirteen years. The Organic Center. November. <http://tinyurl.com/k3o9pl6>**



# E para a agricultura?

Total de aumento nos USA em 16 anos:

**MAIS 183 mil toneladas de pesticidas**  
[7% de aumento]

**Benbrook, C. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the U.S. -- the first sixteen years. Environmental Sciences Europe (2012)**  
[www.enveurope.com/content/24/1/24](http://www.enveurope.com/content/24/1/24)



# Les insectes survivent de mieux en mieux aux OGM

Cinq espèces de coléoptères et de lépidoptères ont développé, surtout aux Etats-Unis, des résistances aux plantes transgéniques insecticides



north country public radio

News Listen Live Programs Calendar Music & Arts Weather Community About

Support Us



NCPR relies on  
Your  
Donations

npr news

## Insect Experts Issue 'Urgent' Warning On Using Biotech Seeds

by Dan Charles

**npr** Mar 9, 2012 — This week, a group of scientists sent a letter to the U.S. Environmental Protection Agency urging farmers to stop planting genetically engineered corn with a certain gene because it will no longer protect them from the corn rootworm. If the recommendations are put into practice, it could cause major changes in the way that seed companies like Monsanto do business.

[Comments](#) | [ShareThis](#)

For America's agricultural biotech companies, the corn rootworm is threatening to turn into their worst nightmare.

fall armyworms in southern  
**Co. (DOW)** and DuPont  
crops in the U.S., according



procuré  
leurs, en  
te politi-  
cès avec,  
de main-  
dans les  
aet.  
des résis-  
ent l'uti-  
transgé-  
.....  
nt  
our  
st,  
s  
tures  
les  
.....  
xines Bt  
non plus  
les cher-  
certaines  
amides"  
s plantes  
ivées en  
ntes n'en

produisant qu'une seule des deux, ou lorsque les insectes ont déjà acquis une résistance », explique Thierry Brévault, chercheur au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) et coauteur de l'étude.  
Paradoxe : l'apparition de populations résistantes oblige les agriculteurs à employer davantage d'insecticides utilisés en pulvérisation. Une sorte de retour à la case départ. « C'est cet indicateur qui a permis de déceler dans certaines régions des Etats-Unis, une perte d'efficacité du coton Bt vis-à-vis d'une espèce de chenille devenue résistante aux plantes produisant deux toxines Bt », dit M. Brévault.

Les cultures Bt ont jusqu'à présent permis de limiter l'épandage d'insecticides chimiques. L'agronome Charles Benbrook (Washington State University) estime que ces cultures ont en « économisé » 56 000 tonnes, aux Etats-Unis, entre 1996 et 2011. Mais jusqu'à quand? ■

STÉPHANE FOUCAUT

oting to  
modified crops  
ways,

researchers have discovered. The findings underscore the importance of closely monitoring and countering pest resistance





**Os transgênicos apontam para o futuro certo?**