

OGM

et

Produits dérivés

Qu'entend-t-on par OGM
et produits issus d'OGM ?

Modes d'obtention ?

Nature des risques ?

Comment évalue-t-on les risques des OGM et produits issus d'OGM destinés à la consommation humaine et animale ?

- Quel est le cadre réglementaire des OGM ?
 - Que prévoit-il ?
 - Qui est chargé de l'évaluation ?
 - Sur quelle base conduit-on cette évaluation ?

- Quels sont les principaux points sensibles de cette évaluation ?

Qu'est-ce qu'un OGM ?

Organisme dont le matériel génétique a été modifié d'une manière qui ne s'effectue pas naturellement par multiplication et/ou recombinaison naturelle.

Directive européenne 90/220

«O» comme Organisme : microorganismes

- Bactéries : *E.Coli* (1977) hormones
- Levures : *S. cerevisiae* (1981) vaccin hépatite B
- Champignons

Cas des auxiliaires technologiques

«O» comme Organisme :

Animaux

- Chat hypoallergénique
- Porc moins gras
- Expression de protéines dans le lait ou dans les oeufs



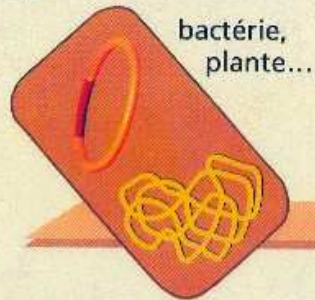
«O» comme Organisme :

Végétaux

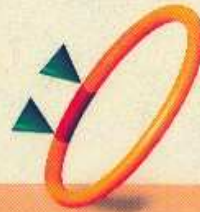
- Inactivation de protéines du mûrissement
- Tolérance à un herbicide
- Résistance à un insecte ravageur
- Enrichissement en acides, vitamines

Les étapes de la transgénèse

Identifier
un gène d'intérêt
sur un organisme donneur



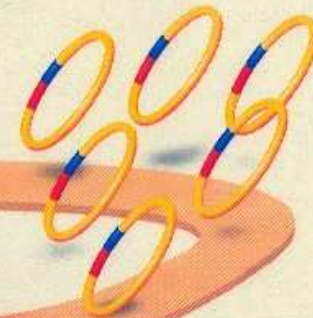
Isoler
le gène d'intérêt



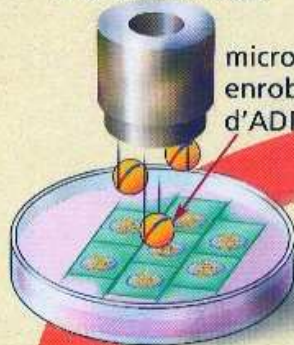
Intégrer
le gène d'intérêt dans une
construction génétique



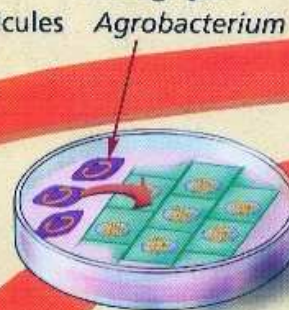
Multiplier
la construction
génétique



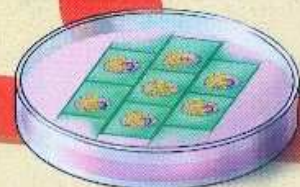
Transfert direct



**Transformation
biologique**



Transférer
le gène



**Sélection des cellules
transformées**

Régénérer



Évaluer
l'expression
du gène



Incorporer
par des croisements
dans une variété
commerciale



Quelles sont les plantes GM autorisées (en alimentation humaine/animale) ?

Culture, importation, transformation industrielle

- Tabac (tolérant herbicide)
- Mais BT 176 (tolérant herbicide, résistant insecte)
- Mais MON 810 (résistant insecte)
- Mais T 25 (tolérant herbicide)

Importation et transformation industrielle

- Soja (tolérant herbicide)
- Mais BT 11 grain et maïs doux
(tolérant herbicide, résistant pyrale)

Quelles sont les plantes GM autorisées (en alimentation humaine/animale) ?

Importation et transformation industrielle

- Mais MON863 et MON863xMON810
(résistant insecte)
- Mais NK603 (tolérant herbicide)
- Mais TC1507 (tolér. herbicide et résist.
insecte)
- Mais GA21 (tolérant herbicide)
- Colza GT73 (alim.anim. Uniquement)
(tolérant herbicide)

Quel est le cadre réglementaire pour les OGM ? (1)

La réglementation relative à la recherche et à la mise sur le marché des OGM présente 2 caractéristiques :

- Dimension européenne
- Fondée sur des décisions positives, au cas par cas pour chaque OGM

Quel est le cadre réglementaire pour les OGM ? (2)

2 textes fondateurs :

- Règlement 1829/2003 concernant les denrées alimentaires et les aliments pour animaux, génétiquement modifiés (application 18 avril 2004)
- Directive 2001/18 relative à la dissémination volontaire des OGM dans l'environnement

Règlement 1830/2003 concernant la traçabilité et l'étiquetage des OGM et la traçabilité des produits issus d'OGM destinés à l'alimentation humaine et animale (application 18 avril 2004)

Le Règlement 1829/2003 : Champ d'application

- Les OGM destinés à l'alimentation humaine (/des animaux)
- Les denrées alimentaires (/aliments pour animaux) contenant des OGM ou consistant en de tels organismes
- Les denrées alimentaires (/aliments pour animaux) produites à partir d'OGM ou contenant de tels ingrédients

Qui est chargé de cette évaluation ?

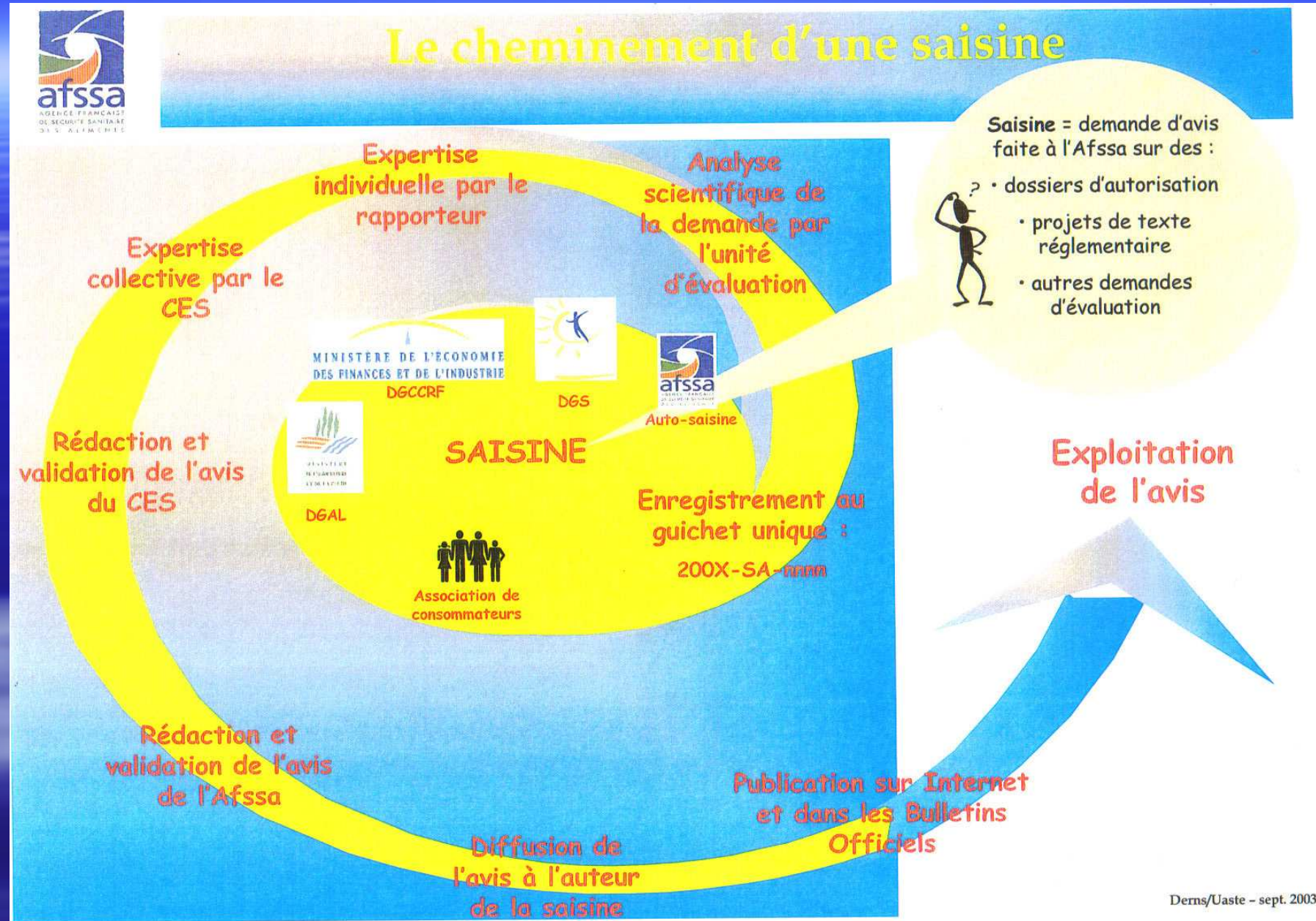
En France

- Risques pour l'environnement :
Commission du Génie Biomoléculaire
- Risques sanitaires et nutritionnels :
AFSSA - CES Biotechnologie

En Europe

- AESA - Autorité Européenne de
Sécurité Alimentaire

Le cheminement d'une saisine

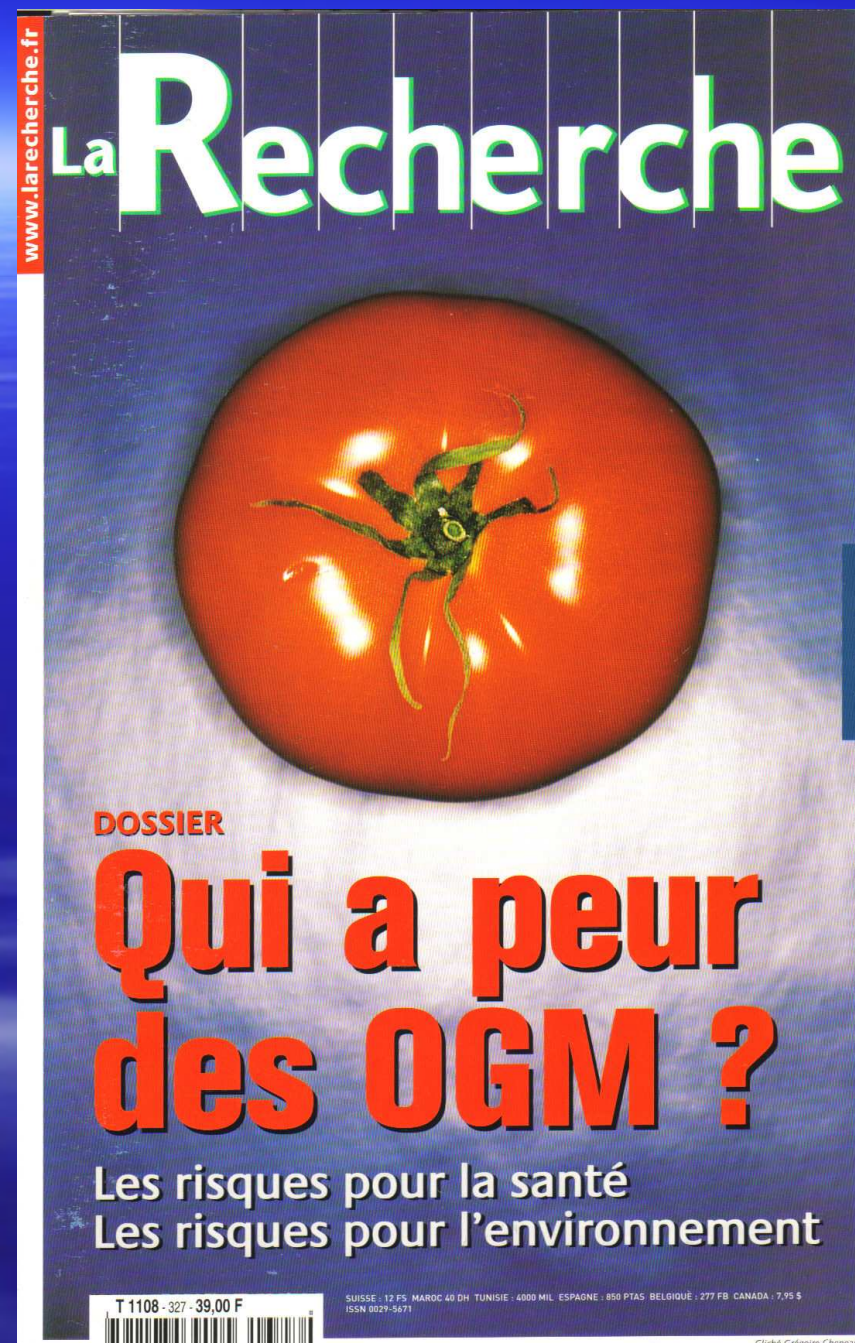


Derns/Uaste - sept. 2003

Nature des risques ?

Environnement

Santé



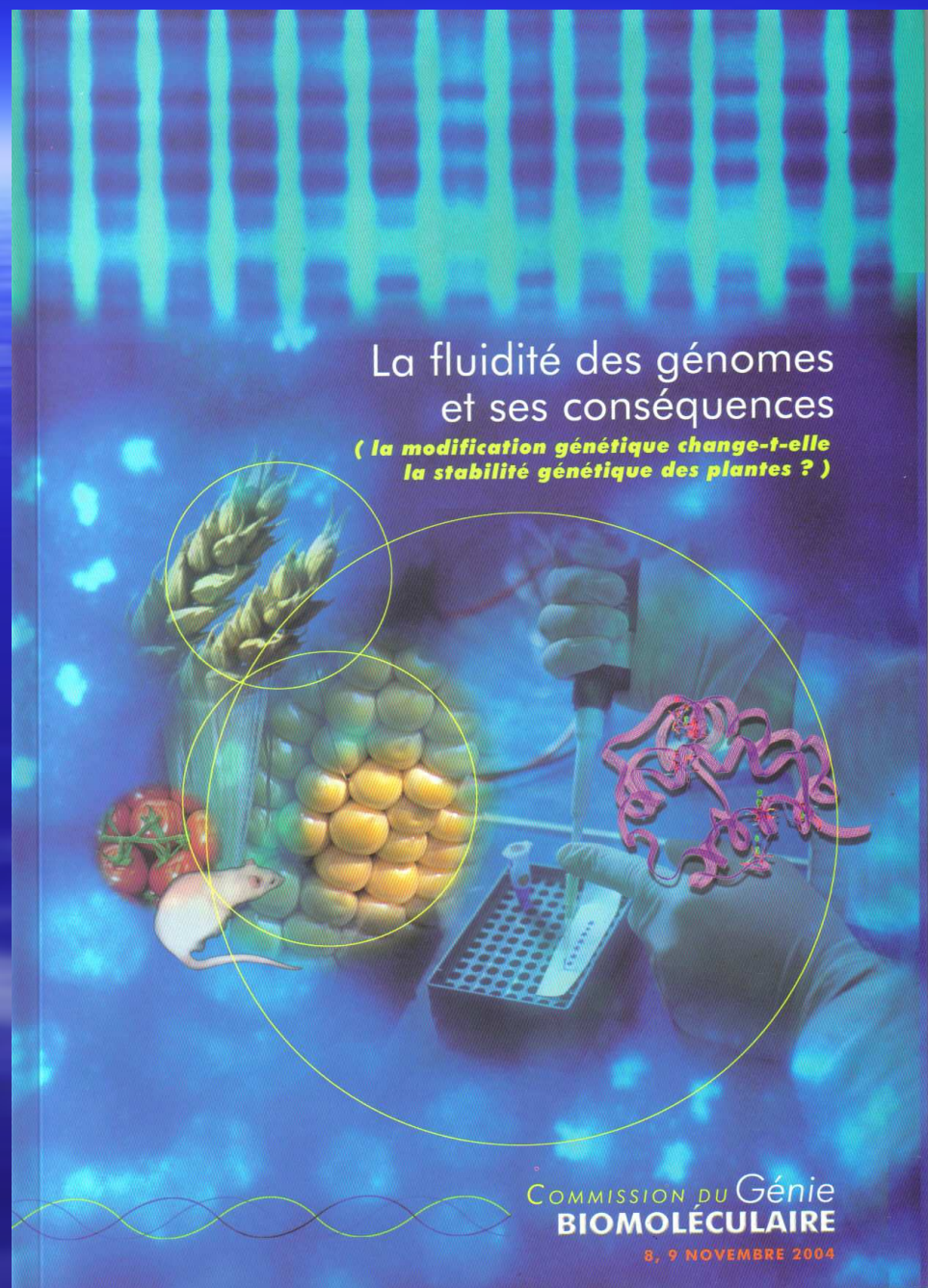
Risques pour l'environnement



Impact sur l'environnement
*des cultures de colza génétiquement
modifié tolérant à un herbicide*

COMMISSION DU Génie
BIOMOLÉCULAIRE
28 NOVEMBRE 2003

Risques pour l'environnement



Nature des risques

Physique !!!



Nature des risques

Chimique ?



Nature des risques sanitaires pour les végétaux transgéniques

- Synthèse d'une protéine étrangère
- Extinction de gènes ou expression de séquences silencieuses
- Apparition de nouveaux métabolites non prévisibles et toxiques
- Déséquilibre nutritionnel de l'alimentation

Quels sont les points sensibles de l'évaluation des risques sanitaires liés à la consommation d'OGM

- Données relatives à la modification génétique et à l'expression des produits du gène
- Données de composition chimique et de la valeur nutritionnelle de l'aliment
- Données toxicologiques et recherche d'effets non intentionnels et/ou inattendus
- Potentiel allergène

Évaluation de la toxicité chez l'animal

➤ Protéines (produits d'expression du gène)

➤ Aliment destiné à la consommation

⇒ Cultures en champ de l'OGM avec ses témoins
(plusieurs localisations, au moins 2 saisons)

Maïs résistant à des insectes

Protéines Cry

Classe de protéines cristallines produites par des souches de *Bacillus thuringiensis*, et employées dans la transformation génétique des plantes cultivées en vue de leur conférer une résistance aux insectes nuisibles. Ces protéines sont toxiques pour certaines catégories d'insectes (ex.: insectes ravageurs du maïs, chrysomèle des racines du maïs, moustiques, mouches noires, chenilles légionnaires, sphinx du tabac, quelques types de coléoptères, etc.), mais inoffensives pour les mammifères, poissons, oiseaux et pour la plupart des insectes bénéfiques.

Maïs résistant à des insectes

Protéines Cry

Gènes issus d'une bactérie commune dans le sol (*Bacillus thuringiensis*.)

Expression très faible dans le grain : 15 µg/g Cry3Ab1 soit 0,012% protéine/protéines totales => base 8,8 g maïs/personne/jour : 2 µg/kg/j

Digestibilité *in vitro* : 90% dégradation en < 5 minutes en milieu gastrique simulé

Toxicité par administration unique : RAS à 2700 mg/kg (Cry34Ab1) et 1850 mg/kg (Cry35Ab1) per os souris

Protéines Cry (2)

Toxicité par administration unique : RAS à 2000 mg/kg
(Cry34Ab1 + Cry35Ab1) per os souris

Toxicité par administration répétée 28 jours souris: 3 doses
avec un facteur de sécurité de 1000 versus exposition
maximale chez l'Homme =>RAS

Maïs résistant à des insectes

Administration répétée 13 semaines : Régime enrichi à 11% et 33%
versus variété isogénique/régime standard/varieties commerciales.

+ Alimentarité poulet

Maïs tolérant au glyphosate

Le glyphosate pénètre à travers **les organes aériens** de la plante.

Il migre de son point de pénétration jusqu'**aux points de croissance** (apex, méristèmes) à **travers toute la plante** (tige, feuilles, racines)

Le glyphosate bloque la synthèse **des acides aminés aromatiques** au **niveau de tous les organes de réserve** (feuille, rhizome, bulbe)

Maïs tolérant au glyphosate

Protéine CP4 EPSPS

Gène issu d'une bactérie commune dans le sol
(*Agrobacterium sp.*)

Expression très faible dans le grain : 5,8 µg/g soit 4,6‰
protéine CP4/protéines totales => base 8,8 g
maïs/personne/jour : 1µg/kg/j

Digestibilité *in vitro* : 98% dégradation en 15 secondes en
milieu gastrique simulé

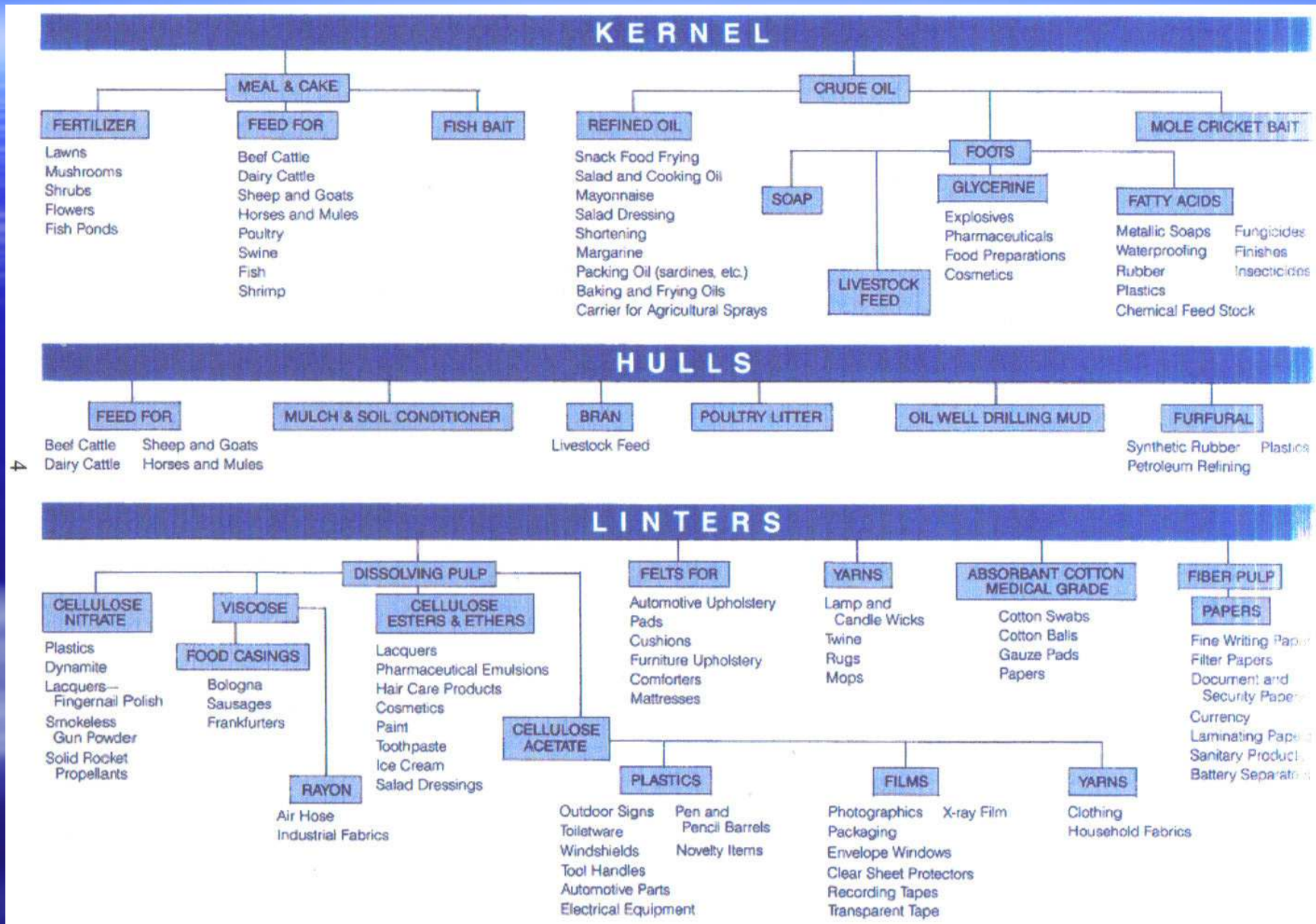
Toxicité par administration unique : RAS à 572 mg/kg per os
rat

Maïs tolérant au glyphosate

Toxicité par administration répétée 13 semaines rat : Régime enrichi à 11% et 33% versus variété isogénique/régime standard/varieties commerciales.

Alimentarité chez le poulet : Durée de 42 jours => X 30 à 50 poids corporel

Produits dérivés



Conclusions

Il existe un cadre réglementaire permettant d'évaluer la sécurité des OGM

Aucun effet toxique observé lors des études 90 jours

Mais

Les dangers sont-ils bien identifiés ?

Les tests mis en œuvre sont-ils adaptés à l'évaluation des risques potentiels liés aux OGM ?

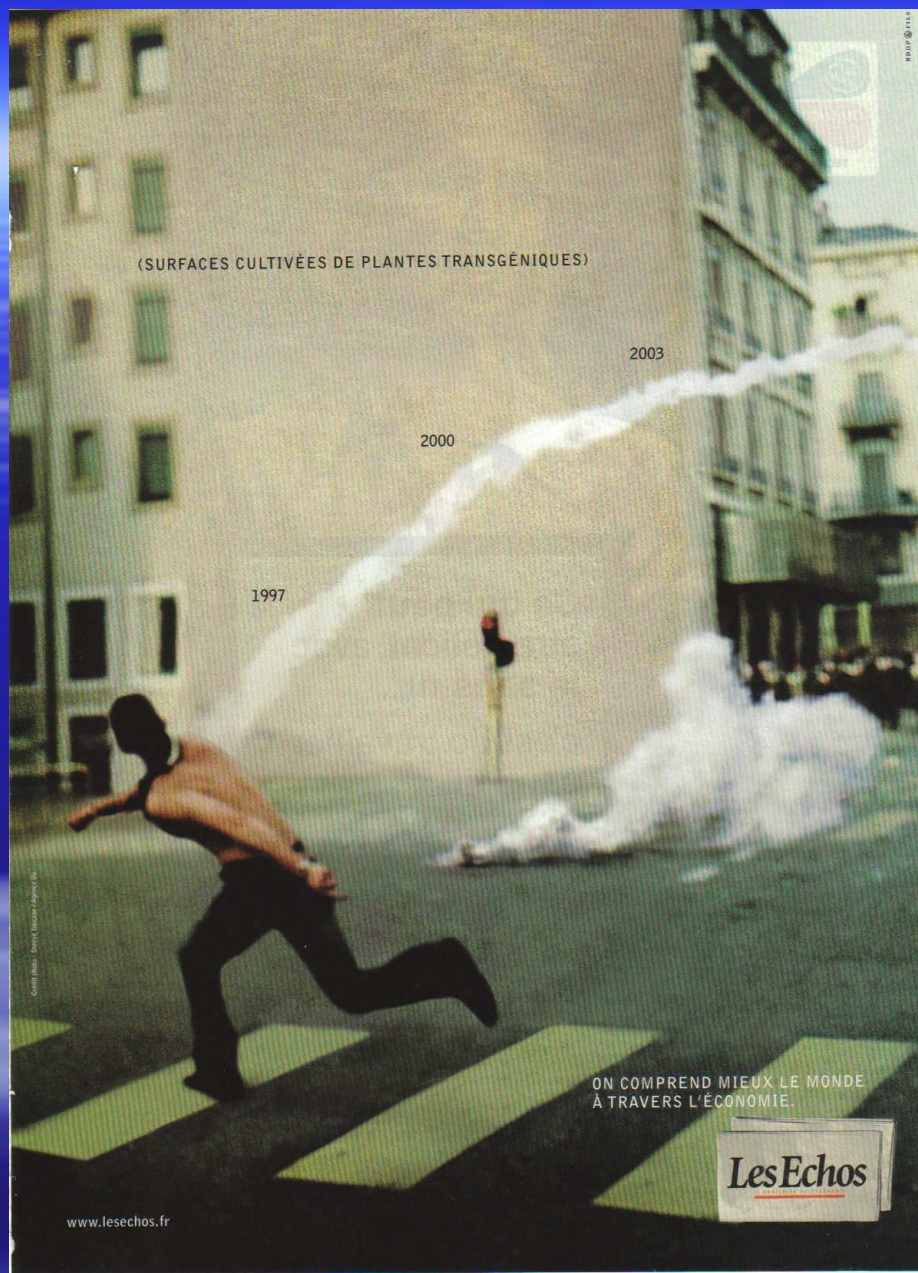
OGM et produits dérivés



**La querelle
des OGM**

**Du risque
à la décision**

*Merci de
votre
attention*



SUJET POLEMIQUE

+ 20% surfaces cultivées en 2004 (81 millions d'hectares dans le monde).

USA (60%), Argentine (20%), Canada (6%), Brésil (6%), Chine (5%).

En France, 1000 ha de maïs en 2005, 5000 ha en 2006, 10 à 15 000 prévus en 2007.