

Le Champ de la Terre



Lilian Ceballos

Diffusion d'ADN et de protéines
transgéniques dans les
écosystèmes aquatiques

Plantes GM

Premières cultures commerciales en 1996

Surfaces cultivées: 125 MHa

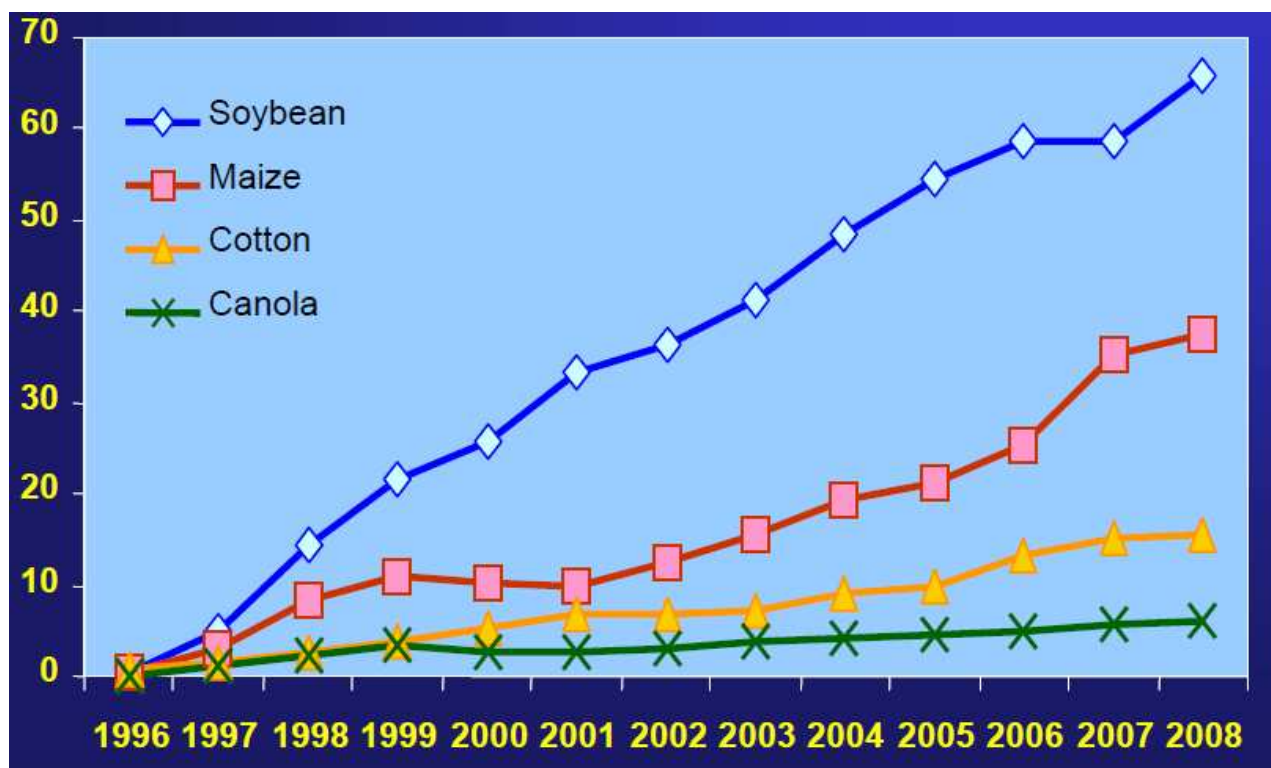
25 pays dans le monde

USA, Argentine, Brésil et Canada = 85,5%

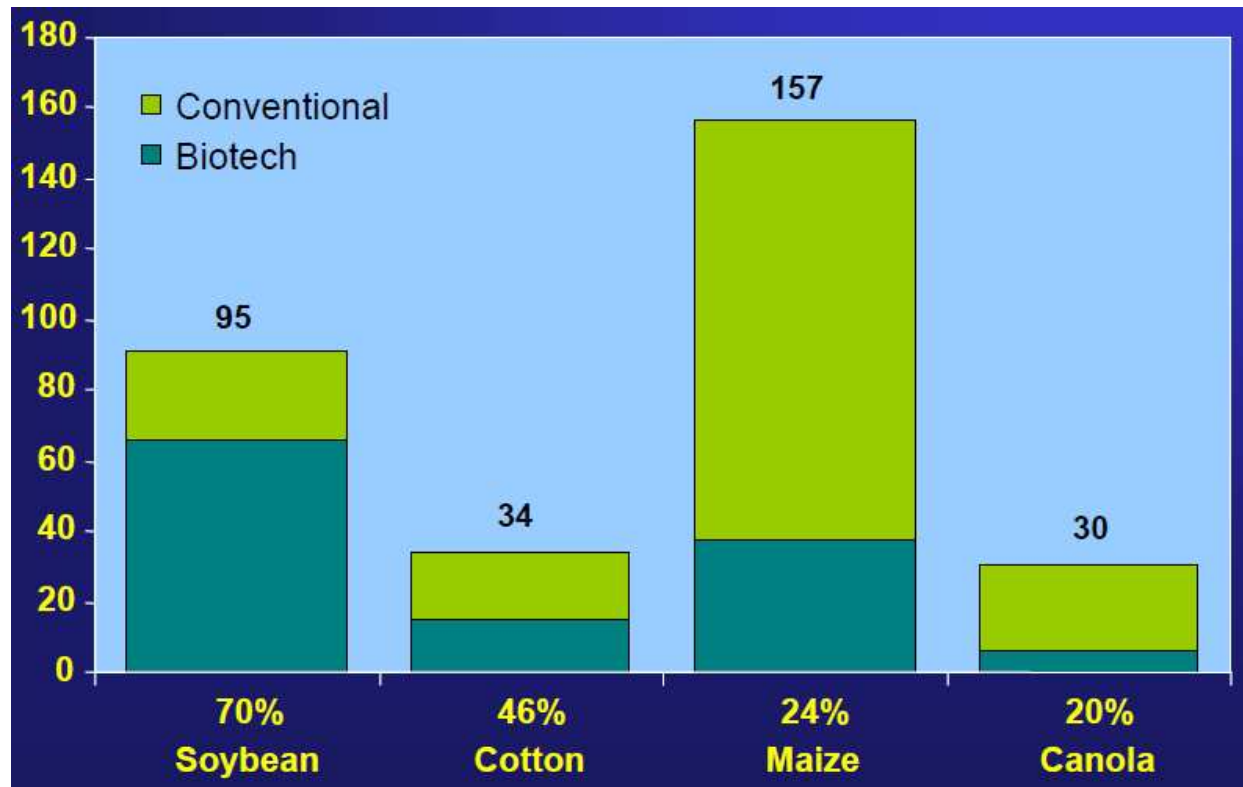
USA (62.5 millions ha), Argentina (21.0), Brasil (15.8), India (7.6), Canada (7.6), China (3.8), Paraguay (2.7), and South Africa (1.8).

ISAAA 2008

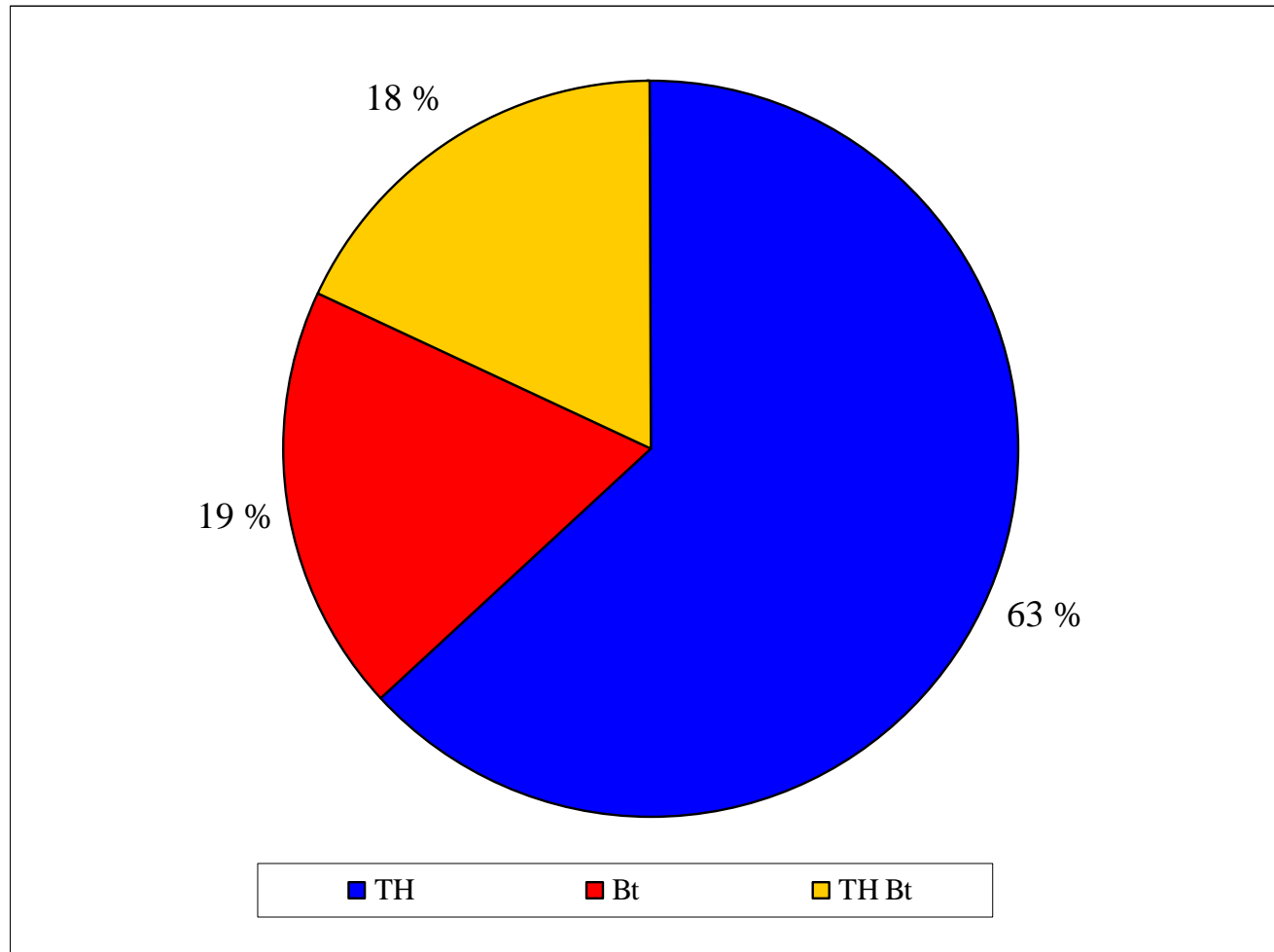
Statistiques (ISAAA 2008)



Statistiques (ISAAA 2008)

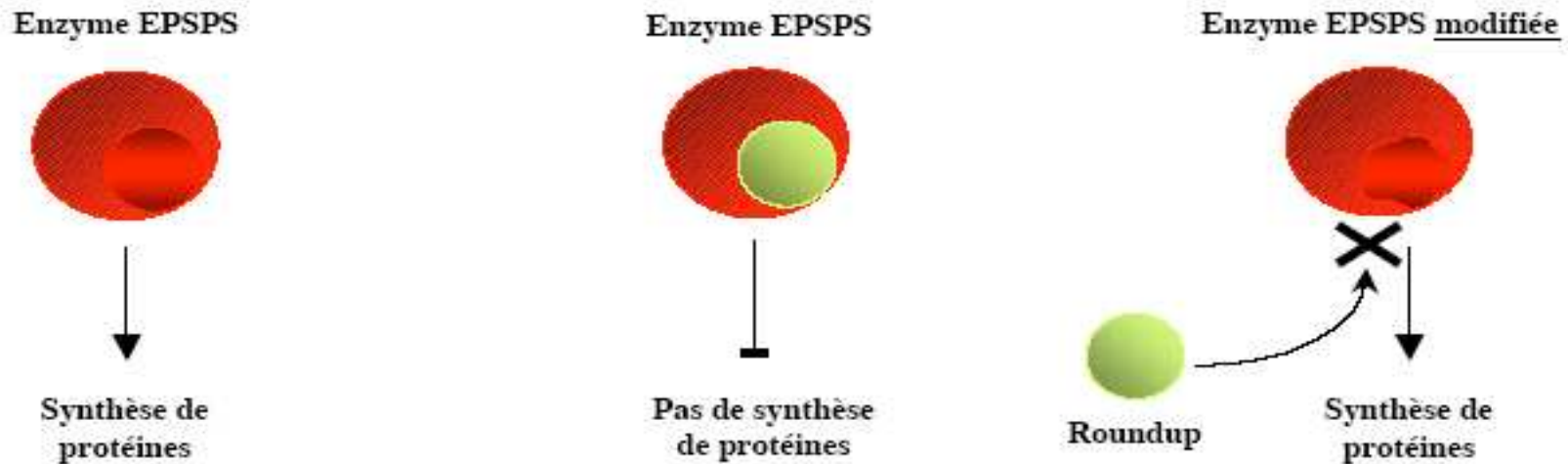


Statistiques (ISAAA 2008)



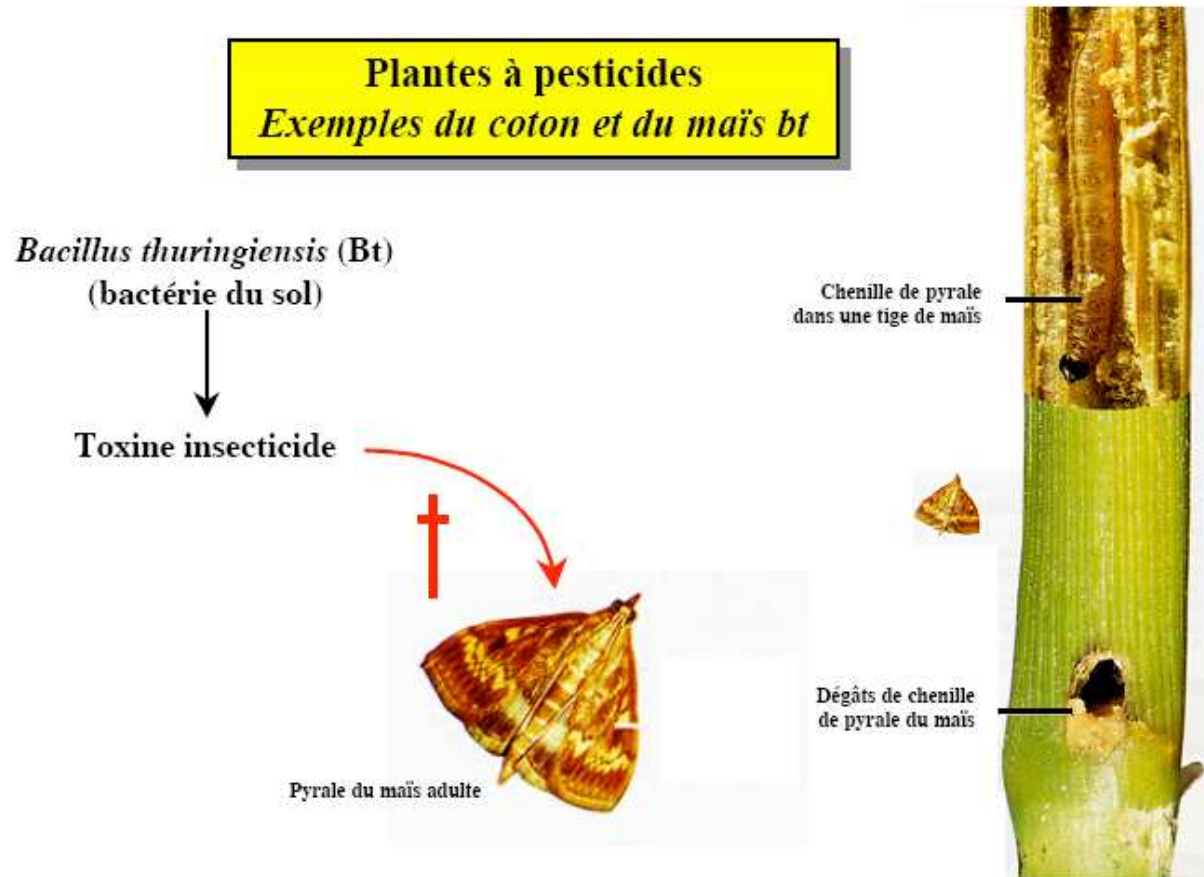
Plantes tolérantes aux herbicides

Ex: soja RR (adapté de Vélot)



pas de synthèse de protéines => dégénérescence induite par l'herbicide

PGM Insecticides





ADN et protéines transgéniques dans l'environnement aquatique

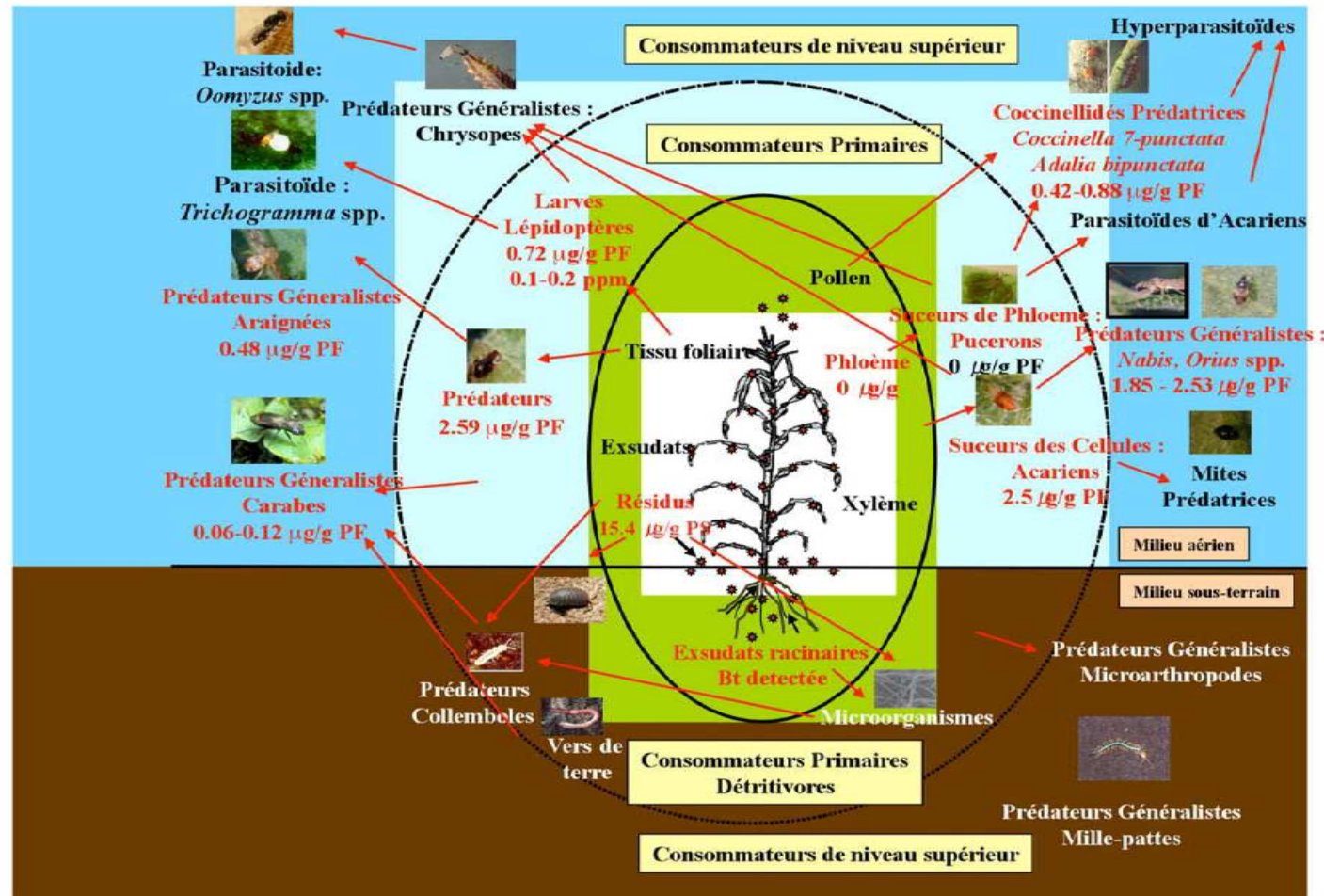
Conséquences de la diffusion d'ADN et de protéines GM

Les risques liés à la présence de protéines transgéniques sont directs, ceux liés à la présence d'ADN sont plus difficilement détectables dans l'environnement.

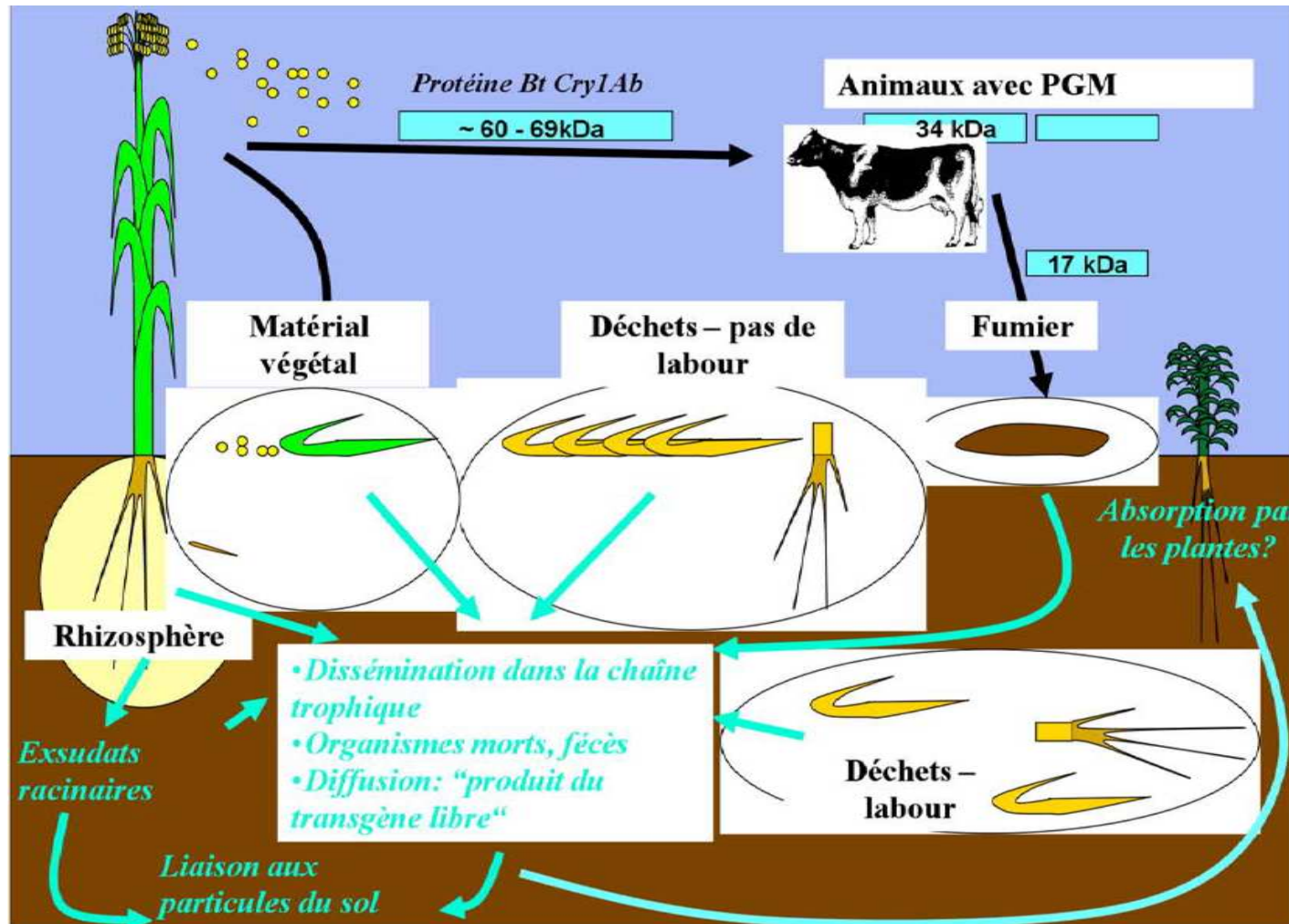
Séquences ADN: TH aux bactéries (gène de résistance aux antibiotiques)

Protéines Bt: impacts directs sur les organismes (escargots, lombrics, coccinelles, chrysopes, collemboles...)

Conséquences de la diffusion d'ADN et de protéines GM



Conséquences de la diffusion d'ADN et de protéines GM



Conséquences de la diffusion d'ADN et de protéines GM

Dans le sol, l'ADN extracellulaire est dispersé par la pluie, l'eau d'irrigation ou la solution du sol avant d'être complètement dégradé.

Dès 2003, une étude suisse démontrait que l'ADN biologiquement actif pouvait être transporté sur des distances considérables dans des sols saturés (4). Cet ADN échappe à la dégradation par les enzymes présentes dans le sol (DNases) et conserve son activité biologique.

Conséquences de la diffusion d'ADN et de protéines GM

Par ailleurs, le produit du transgène (par exemple la protéine Cry1Ab du maïs Bt) s'accumule dans le sol via les résidus végétaux après la récolte, via les exsudats racinaires, et via le pollen.

La toxine insecticide Cry1Ab persiste dans la matrice végétale pendant 2 ans au moins, ou 3 ans dans la solution de sols amendés de déchets de maïs Bt.

Conséquences de la diffusion d'ADN et de protéines GM

Dans la baie du St Laurent (Canada), détection de séquences transgéniques de maïs Bt et leurs produits en aval de zones de cultures transgéniques (5).

Le transgène *cry1Ab* persiste plus de 21 jours dans les eaux de surface et est toujours détecté dans les sédiments argileux et sableux après 40 jours.

Il est plus abondant dans les sédiments que dans les eaux de surface, mais est encore détecté dans les eaux de surface et les sédiments à plus de 82 km en aval des zones de culture (6, 7).

Conséquences de la diffusion d'ADN et de protéines GM

Présence accrue du transgène *cryIAb* en mai avant le semis du maïs Bt : le transgène survit aux mois d'hiver.

Les concentrations environnementales de la protéine Bt (0,1 à 1 ng/g ou ng/ml dans les sédiments et les eaux de surface) démontrent que le transgène est exprimé dans des environnements aquatiques.

Ces résultats indiquent clairement que l'ADN du maïs Bt persiste dans les environnements aquatiques et dans les rivières qui drainent les zones de culture.

Conséquences de la diffusion d'ADN et de protéines GM

Plus récemment, la même équipe a détecté le transgène *cry1Ab* dans les tissus des moules. La contamination des moules par le transgène *cry1Ab* semble s'opérer via l'absorption de bactéries présentes dans les sédiments ou les eaux de surface à proximité des champs de maïs Bt.

Le transgène s'accumule dans les lamelles et les glandes digestives des moules, mais des traces du transgène sont aussi détectées au niveau des gonades, ce qui suggère une possible transmission verticale à la descendance (7).

Conséquences sur d'autres organismes aquatiques

L'alimentation de saumons avec du maïs transgénique augmente l'activité d'enzymes de détoxification (SOD, catalase) au niveau du foie et de l'intestin et la production de molécules de stress (Hsp 70), ainsi qu'un changement des proportions relatives de granulocytes et monocytes évocateur d'une inflammation (stress oxydatif).

De même, la croissance des escargots est ralentie si leur alimentation est constituée de maïs Bt et les vers de terre nourris de maïs Bt subissent des pertes de poids de l'ordre de 18% (10).

Merci pour votre attention!



Lilian Ceballos. Journées Toulousaine de l'Eau 2010.