

LE SOJA OGM

Durable ? Responsable ?

par Michael Antoniou, Paulo Brack, Andrés Carrasco, John Fagan, Mohamed Habib,
Paulo Kageyama, Carlo Leifert, Rubens Onofre Nodari, Walter Pengue

Document de synthèse

On prend de plus en plus conscience du caractère non durable des pratiques agricoles modernes et de la nécessité de trouver d'autres moyens d'assurer la sécurité alimentaire.

Depuis quelques années, divers organismes se sont invités dans le débat de la durabilité en essayant de présenter la production du soja Roundup Ready® (OGM RR) génétiquement modifié comme responsable et durable. Il s'agit entre autres de:

- l'ISAAA, un groupe financé par l'industrie des OGM,¹
- Plant Research International de l'université de Wageningen, au Pays-Bas, qui a publié un article présentant des arguments selon lesquels le soja OGM RR a un caractère durable,²
- la Table ronde sur le soja responsable (RTRS),³ un forum plurilatéral réunissant des ONG telles que le WWF et Solidaridad et des multinationales telles que ADM, Bunge, Cargill, Monsanto, Syngenta, Shell et BP.

Ce rapport évalue les preuves scientifiques et les autres preuves documentées sur le soja OGM RR, et s'interroge sur la validité de cette caractérisation.

Plus de 95 pour cent du soja OGM (et 75 pour cent des autres cultures OGM) est conçu pour tolérer l'herbicide à base de glyphosate, dont la formulation la plus courante est le Roundup. Le gène RR permet de traiter au glyphosate les plantes en croissance, en tuant les mauvaises herbes mais non les cultures. Monsanto est le principal fabricant d'herbicides à base de glyphosate et le principal producteur de semences OGM.

Le soja OGM RR a été commercialisé pour la première fois aux États-Unis en 1996. Aujourd'hui, les diverses variétés d'OGM RR constituent plus de 90 pour cent des plantations de soja en Amérique du Nord et en Argentine, et sont largement utilisées au Brésil, au Paraguay, en Uruguay et en Bolivie.

En 2009, 14 millions d'agriculteurs ont exploité 134 millions d'hectares de cultures OGM.⁴ Le soja OGM RR est l'OGM le plus cultivé dans le monde entier.⁵

Le présent document est un résumé des résultats du rapport intégral, Le Soja OGM: Durable? Responsable?

© 2010 par GLS Gemeinschaftsbank eG et ARGE Gentechnik-frei



Publié par :



GLS Gemeinschaftsbank eG, Christstr. 9, 44789 Bochum, Germany. www.gls.de



ARGE Gentechnik-frei (Arbeitsgemeinschaft für Gentechnik-frei erzeugte Lebensmittel), Schottenfeldgasse 20, 1070 Vienna, Austria. www.gentechnikfrei.at

© 2010 Copyright by GLS Gemeinschaftsbank eG and ARGE Gentechnik-frei

Sponsorisé par :



GLS Treuhand e.V.
Bochum, Germany
www.gls-treuhand.de

À propos des auteurs et des éditeurs du rapport Soja : Durable ? Responsable ?

Le présent rapport a été rédigé par une coalition internationale de scientifiques qui soutiennent que l'ensemble du faisceau d'arguments sur le soja OGM et les herbicides à base de glyphosate doit être mise à la disposition de tous : les gouvernements, l'industrie, les médias et le public. Les coordonnées des scientifiques sont les suivantes :

Michael Antoniou est chargé de cours en génétique moléculaire et chef du *Nuclear Biology Group* au King's College London School of Medicine, Londres, Grande-Bretagne. +44 20 7188 3708, tél. mobile : +44 7852 979 548 Skype : michaelantonio. Courrier électronique : michael.antonio@geneticd.kcl.ac.uk

Paulo Brack est professeur à l'Institut des biosciences à l'Université de Rio Grande do Sul (UFRGS), Brésil, et membre de la CTNBio (Commission technique nationale sur la biosécurité), Brésil. +55 51 9142 3220. Courrier électronique : paulo.brack@ufrgs.br

Andrés Carrasco est professeur et directeur du Laboratoire d'embryologie moléculaire à l'École de médecine de l'université de Buenos Aires, Argentine, et chercheur en chef du Conseil national de recherche scientifique et technique (CONICET), Argentine. +549 11 5950 9500, poste 2216 ; tél. mobile : +549 11 6826 2788. Courrier électronique : acarrasco@fmed.uba.ar

John Fagan a créé l'une des premières entreprises d'essais et de certification d'OGM. Il est co-fondateur de *Earth Open Source*, qui utilise la collaboration Open Source pour promouvoir la production d'aliments écologiquement durables. Auparavant, il a mené des recherches sur le cancer aux *National Institutes of Health* des États-Unis. Il est titulaire d'un doctorat en biochimie et en biologie moléculaire et cellulaire de Cornell University. +44 20 3286 7156, tél. mobile : +1 312 351 2001. Courrier électronique : jfagan64@gmail.com

Mohamed Ezz El-Din Mostafa Habib est professeur et ancien directeur de l'Institut de biologie, UNICAMP, à Sao Paulo, Brésil, et directeur en charge du service-conseil et des affaires communautaires à UNICAMP. Il est un expert de renommée internationale en écologie, entomologie, nuisibles agricoles, éducation en matière d'environnement, durabilité, contrôle biologique et agroécologie. +55 19 3521 4712. Courrier électronique : habib@unicamp.br

Paulo Yoshio Kageyama est directeur du Programme national pour la conservation de la biodiversité au ministère de

l'Environnement, Brésil ; membre du Conseil national du développement scientifique et technologique (CNPq) du ministère des Sciences et de la Technologie, Brésil ; professeur au département des sciences forestières à l'université de Sao Paulo, Brésil. +55 19 2105 8642.

Courrier électronique : kageyama@esalq.usp.br

Carlo Leifert est professeur d'agriculture écologique à la *School of Agriculture, Food and Rural Development (AFRD)*, à l'université de Newcastle, en Grande-Bretagne ; directeur du *Stockbridge Technology Centre Ltd (STC)*, Grande-Bretagne, une entreprise sans but lucratif qui fournit de l'appui à l'industrie horticole en Grande-Bretagne. +44 1661 830222. Courrier électronique : c.leifert@ncl.ac.uk

Rubens Onofre Nodari est professeur à l'université fédérale de Catarina, Brésil ; ancien directeur des ressources en génétique des plantes au ministère de l'Environnement, Brésil ; et membre du Conseil national du développement scientifique et technologique (CNPq) du ministère des Sciences et de la Technologie, Brésil. +55 48 3721 5332. Skype : rnodari. Courrier électronique : nodari@cca.usfc.br

Walter A. Pengue est professeur d'agriculture et d'écologie à l'université de Buenos Aires, Argentine, et membre scientifique du Panel international pour la gestion durable des ressources (IPSRM) du PNUE (Nations Unies). +54 11 4469 7500, poste 7235 ; tél. mobile : +54 911 3688 2549. Skype : wapengue. Courrier électronique : walter.pengue@speedy.com.ar

Remarque : Les points de vue exprimés dans le présent rapport, *Soja GM : Durable ? Responsable ?* n'engagent que leurs auteurs respectifs et ne prétendent pas à refléter ou à représenter l'opinion des institutions auxquelles ceux-ci travaillent ou auxquelles ils sont affiliés.

Les éditeurs du présent rapport ont été motivés par le travail des scientifiques sur cette question pour financer sa publication. Le rapport entier et le résumé des conclusions clés peuvent être téléchargés sur les sites Web des éditeurs : GLS Gemeinschaftsbank eG www.gls.de ARGE Gentechnik-frei www.gentechnikfrei.at

Les titulaires des droits d'auteur donnent la permission aux individus et aux organisations de poster le rapport entier et le résumé des conclusions sans modifications sur leurs sites Web et de les diffuser librement à travers d'autres moyens, à condition d'indiquer les éditeurs et les auteurs.

LES EFFETS DU GLYPHOSATE SUR LA SANTÉ

L'expansion rapide du soja OGM RR a donné lieu à une forte hausse de l'utilisation du glyphosate. On prétend souvent que le glyphosate est inoffensif pour les êtres humains et l'environnement, mais certains travaux de recherche scientifique contredisent ces affirmations.

Des études montrent que le glyphosate a des effets toxiques graves sur la santé et l'environnement. Les ingrédients ajoutés ou les adjuvants du Roundup accroissent sa toxicité.

Les effets nocifs du glyphosate et du Roundup ont été constatés même avec les teneurs couramment utilisées en agriculture et trouvées dans l'environnement.

Les conclusions sont notamment:

- Dans les cellules humaines, le Roundup cause la mort totale des cellules en 24 heures. Ces effets sont observés avec des teneurs largement inférieures à celles recommandées pour l'usage agricole et correspondant aux faibles teneurs de résidus retrouvés dans les aliments pour humains ou animaux.⁶
- Les herbicides à base de glyphosate sont des perturbateurs endocrinaux (c'est-à-dire des substances qui interfèrent avec le fonctionnement hormonal) dans les cellules humaines. Ces effets sont constatés avec des teneurs jusqu'à 800 fois inférieures aux teneurs de résidus autorisées dans certaines cultures utilisées dans l'alimentation animale aux États-Unis. Les herbicides à base de glyphosate endommagent l'ADN des cellules humaines à ces teneurs.⁷
- Les adjuvants du glyphosate et du Roundup endommagent les cellules placentaires humaines à des concentrations inférieures à celles recommandées en agriculture.^{8 9 10}
- Le glyphosate et le Roundup endommagent les cellules embryonnaires et placentaires humaines à des concentrations inférieures à celles recommandées en agriculture.¹¹
- Le Roundup est toxique et mortel pour les amphibiens, chez lesquels il a causé une chute de 70 pour cent des variétés de têtards.¹² Une expérience utilisant des concentrations plus faibles a provoqué une mortalité de 40 pour cent.¹³
- Les herbicides à base de glyphosate et l'AMPA, principal métabolite du glyphosate (produit de décomposition du glyphosate dans l'environnement), modifient les points de contrôle du cycle cellulaire chez les embryons d'oursins de mer en interférant avec le mécanisme physiologique de réparation de l'ADN.^{14 15 16 17} On a observé que cette perturbation entraîne une instabilité génomique et éventuellement à l'apparition de cancers chez l'homme.
- Le glyphosate est toxique pour les rats femelles et cause des malformations du squelette chez leurs fœtus.¹⁸
- L'AMPA, principal produit de décomposition du glyphosate dans l'environnement, altère l'ADN dans les cellules.¹⁹
- Ces conclusions montrent que le glyphosate et le Roundup sont très toxiques pour bon nombre d'organismes et pour les cellules humaines.

Une nouvelle étude confirme le lien entre le glyphosate et les malformations congénitales

En 2009, un scientifique du secteur public argentin, le professeur Andrés Carrasco²⁰, a révélé dans ses conclusions que, à des doses largement inférieures à celles utilisées en agriculture, les

herbicides à base de glyphosate causent des malformations chez les embryons de grenouilles. De plus, des embryons de grenouilles et de poulets traités aux herbicides à base de glyphosate ont présenté des malformations semblables à celles observées chez les bébés humains exposés à ce type d'herbicides.²¹

Le professeur Carrasco a relevé que « les conclusions du laboratoire sont comparables aux malformations observées chez les humains exposés au glyphosate pendant la grossesse. » Il a ajouté que ses conclusions ont des graves implications pour les humains parce que les animaux de laboratoire ont des mécanismes de croissance semblables à ceux des humains.²²

Le professeur Carrasco a déclaré que la plupart des données de sécurité sur les herbicides à base de glyphosate et sur le soja OGM ont été fournies par l'industrie et ne sont donc pas indépendantes.

L'équipe du professeur Carrasco, dans son étude, a critiqué la dépendance excessive de l'Argentine envers le glyphosate, du fait de l'expansion du soja OGM RR qui, en 2009, couvrait 19 millions d'hectares - plus de la moitié de la surface cultivée du pays. Elle a noté que 200 millions de litres d'herbicides à base de glyphosate sont utilisés dans le pays pour produire 50 millions de tonnes de soja annuellement.^{23 24}

Le professeur Carrasco a déclaré dans un entretien que les personnes vivant dans les régions productrices de soja en Argentine ont commencé à présenter des problèmes en 2002, deux ans après les premières grandes récoltes de soja OGM RR. « Je soupçonne que la classification de la toxicité du glyphosate est trop basse... dans certains cas, il peut être un puissant poison », a-t-il ajouté.²⁵

Le professeur Carrasco a observé des malformations chez des embryons qui ont reçu une injection de 2,03 mg/kg de glyphosate. La limite maximale de résidus autorisée dans le soja dans l'Union Européenne est de 20 mg/kg, soit une teneur 10 fois supérieure.²⁶

Argentine: Proposition d'interdiction du glyphosate et décision de justice

Après la publication des résultats de l'étude du professeur Carrasco, des avocats spécialisés en droit de l'environnement ont envoyé une pétition à la Cour suprême d'Argentine pour réclamer l'interdiction de la vente et de l'utilisation du glyphosate. Mais Guillermo Cal, directeur exécutif de la CASAFE (association argentine de l'industrie des produits phytosanitaires) a déclaré qu'une interdiction signifierait que « nous n'avons pas réussi à pratiquer l'agriculture en Argentine. »²⁷

Il n'y a eu aucune interdiction nationale. Mais en mars 2010, un tribunal de la province de Santa Fe, en Argentine, a confirmé une décision interdisant aux agriculteurs de pulvériser les produits agrochimiques près des zones habitées.²⁸

Argentine: Rapport du gouvernement provincial du Chaco

En avril 2010, une commission créée par le gouvernement provincial du Chaco en Argentine a produit un rapport qui analyse les statistiques de santé dans la ville de La Leonesa et dans d'autres régions où les cultures de soja et de riz sont pulvérisées abondamment.²⁹ La commission a indiqué que le taux de cancer des enfants a triplé à La Leonesa entre 2000

et 2009. Le taux des malformations congénitales a presque quadruplé dans l'ensemble de la province du Chaco.

Cette forte hausse de la maladie a coïncidé avec l'expansion du glyphosate et des autres produits agrochimiques utilisés dans la province.

Un membre de la commission qui a participé à l'étude, et qui a requis l'anonymat en raison des « fortes pressions » subies par les participants, a déclaré que « nous ignorons l'issue de cette affaire car beaucoup d'intérêts sont en jeu. »³⁰

Argentine: Des manifestants empêchent un chercheur étudiant le glyphosate de sensibiliser les collectivités concernées

Les chercheurs et les citoyens argentins subissent d'intenses pressions pour les empêcher de faire connaître les dangers du glyphosate et des autres produits agrochimiques. En août 2010, Amnesty International a fait état³¹ d'un incident à La Leonesa, une ville où des habitants se sont activement opposés à l'usage de produits agrochimiques. Un groupe organisé s'est attaqué violemment à des personnes rassemblées pour écouter une causerie du professeur Andrés Carrasco sur les conclusions de ses recherches, qui montrent que le glyphosate a causé des malformations chez les grenouilles. Trois personnes ont été sérieusement blessées et l'événement a dû être arrêté. Le professeur Carrasco et un collègue se sont enfermés dans une voiture où ils ont été entourés par des gens violents qui ont proféré des menaces et frappé le véhicule pendant deux heures. Des témoins ont affirmé qu'ils pensent que cette agression a été organisée par des membres des autorités locales et un producteur

de riz pour protéger les intérêts de l'industrie agricole.

Études épidémiologiques sur le glyphosate

Des études épidémiologiques sur l'exposition au glyphosate montrent un lien avec de graves troubles de santé, notamment:

- naissances prématurées et fausses-couches,³²
- myélome multiple (un type de cancer),³³
- lymphome non-Hodgkin (un autre type de cancer),^{34 35}
- altération de l'ADN.³⁶

Ces recherches épidémiologiques à elles seules ne suffisent pas à prouver que le glyphosate en est la cause. Mais les études toxicologiques sur le glyphosate citées ci-dessus confirment qu'il présente des risques de santé.

Effets toxiques indirects du glyphosate

Le glyphosate est présenté commercialement comme un produit qui se décompose rapidement et de manière inoffensive dans l'environnement. Mais cela n'est pas vrai.

Dans le sol, le glyphosate a une période de demi-vie (le temps nécessaire pour perdre la moitié de son activité biologique) de 3 à 215 jours.^{37 38} Dans l'eau, la demi-vie du glyphosate est de 35 à 63 jours.³⁹

Le glyphosate réduit la population⁴⁰ d'oiseaux et il est toxique pour les vers de terre.^{41 42}

Des tribunaux, à New York⁴³ et en France, ont réfuté les allégations sur la sûreté environnementale de Roundup.⁴⁴

RISQUES SANITAIRES DES ALIMENTS ET CULTURES OGM

Les risques les plus évidents du soja OGM RR sont liés à l'usage des herbicides à base de glyphosate sur les cultures. Mais un autre ensemble de risques doit également être pris en compte: ceux liés aux manipulations génétiques.

Les régulateurs garantissent-ils la sûreté des cultures et aliments OGM ?

La Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis a autorisé la commercialisation des premiers aliments OGM sur les marchés mondiaux au début des années 1990.

Contrairement aux allégations de l'industrie des OGM et de ses défenseurs, la FDA n'a jamais affirmé que les OGM sont sans danger. Elle a simplement dérégulé les aliments OGM, en décidant qu'ils sont « fondamentalement équivalents » (« substantially equivalent ») aux cultures non-OGM et n'exigent aucune évaluation de sécurité particulière. Le terme « équivalence en substance » n'a aucune définition scientifique et juridique.

La prise de position de la FDA a été considérée dans le monde entier comme une décision politicienne sans aucun fondement scientifique. Elle a été controversée car elle a ignoré les avertissements de ses propres scientifiques qui affirmaient que les OGM sont différents des cultures naturelles et présentent des risques particuliers.⁴⁵

Aux États-Unis, l'évaluation de la sûreté des aliments OGM est un processus volontaire qui est mené par la société qui commercialise un produit. Elle choisit les données à soumettre à la FDA, qui à son tour envoie à la société une lettre pour lui rappeler qu'il est de sa responsabilité de garantir la sûreté de l'aliment OGM en question.⁴⁶

Le régulateur européen des OGM, l'EFSA (Autorité européenne

de sécurité des aliments), à l'instar de la FDA, pense que les essais d'aliments avec les OGM sont généralement inutiles et fonde son évaluation de la sûreté des aliments OGM sur l'hypothèse qu'ils sont en substance équivalents aux aliments non-OGM. Lorsque des différences sont constatées, l'EFSA les ignore sous prétexte qu'elles n'ont aucune « signification biologique. »⁴⁷

Les OGM sont-ils simplement une extension de la reproduction naturelle ?

Les OGM ne sont pas simplement une extension de la reproduction naturelle traditionnelle. Ils utilisent des techniques en laboratoire pour insérer des gènes artificiels dans le génome de la plante hôte - un processus qui ne se produirait jamais dans la nature. Le processus est imprécis et peut causer de nombreuses mutations⁴⁸ susceptibles de perturber le fonctionnement de centaines de gènes, ce qui peut avoir des effets imprévisibles et potentiellement dangereux.⁴⁹

De tels changements sont importants car des risques pour la santé peuvent être causés par des protéines étrangères produites dans les plantes OGM à la suite des modifications génétiques. Dans une étude, des souris nourries aux pois OGM ont eu des réactions immunitaires qui les ont sensibilisées à d'autres aliments, alors que les pois non-OGM n'ont pas causé une telle réaction.⁵⁰

Les pois non-OGM n'ont pas été commercialisés. Mais des effets pervers inattendus ont été observés chez des animaux de laboratoires nourris aux cultures et aliments OGM du commerce. Il s'agit notamment du maïs^{51 52 53 54}, de la canola/colza⁵⁵ et du soja (voir ci-dessous: « Du soja OGM RR caché dans l'alimentation animale »).

Aliments et cultures OGM: des obstacles à la recherche

Le corpus de données de sécurité sur les aliments et cultures OGM n'est pas aussi complet qu'il devrait l'être au vu de la durée de leur présence dans la chaîne agroalimentaire - parce que les laboratoires producteurs d'OGM utilisent leurs brevets pour limiter les recherches. Ils empêchent souvent l'accès aux semences pour les essais ou se réservent le droit de refuser la permission de publier une étude. Un éditorial de Scientific American relevait que « Malheureusement, il est impossible de vérifier si les cultures génétiquement modifiées correspondent aux déclarations publicitaires, car les firmes agrotechniques se sont arrogé le droit de veto sur le travail des chercheurs indépendants. »⁵⁶

Il existe également des preuves bien documentées de tentatives de l'industrie des OGM de discréditer des scientifiques dont les recherches révèlent les problèmes liés aux cultures OGM.⁵⁷ David Quist et Ignacio Chapela, chercheurs à UC Berkeley, sont devenus la cible d'une campagne de discrédit après avoir publié une étude montrant que des variétés du maïs mexicain ont été contaminées par des OGM.⁵⁸ Une enquête a permis de remonter à la source de cette campagne: Bivings Group, une société de relations publiques sous contrat avec Monsanto.^{59 60}

Le soja OGM RR est-il propre pour la consommation ?

Depuis que le soja OGM RR a été approuvé pour la commercialisation, des études ont révélé des effets pervers chez les animaux de laboratoire nourris à ce soja, contrairement aux groupes témoins nourris aux aliments non-OGM:

- Les souris nourries au soja OGM RR ont présenté des changements cellulaires dans le foie, le pancréas et les testicules;^{61 62 63}
- Les souris nourries au soja OGM ont montré des signes plus aigus de vieillissement dans leur foie;⁶⁴
- Les lapins nourris au soja OGM ont présenté des troubles enzymatiques dans les reins et le cœur;⁶⁵
- Des changements dans l'utérus et les ovaires ont été observés chez les rates nourries au soja OGM.⁶⁶
- Dans une étude multigénérationnelle sur des hamsters, la plupart des individus nourris au soja OGM avait perdu leur fertilité à la troisième génération. On a également constaté une croissance plus lente et une mortalité plus élevée parmi les chiots.⁶⁷

- Les conclusions semblent indiquer que le soja OGM RR pourrait poser des risques graves pour les humains. Les différences observées entre les animaux nourris aux OGM et aux aliments non-OGM contredisent l'hypothèse selon laquelle le soja OGM est en substance équivalent au soja non-OGM.

Du soja OGM RR caché dans les aliments animaliers

Environ 38 millions de tonnes de produits de soja sont importés chaque année en Europe, dont l'essentiel est utilisé pour les aliments pour animaux. Seuls 5 millions de tonnes sont certifiés sans OGM. Les produits d'animaux élevés à base d'aliments OGM n'ont pas besoin de porter une étiquette OGM, en avançant les hypothèses que:

- L'ADN des OGM ne survit pas au processus de digestion des animaux;
- les animaux nourris aux OGM ne sont pas différents des animaux nourris aux aliments non-OGM;
- la viande, le poisson et les œufs des animaux nourris aux aliments OGM ne sont pas différents des produits des animaux nourris aux aliments non-OGM.

Mais ces hypothèses sont fausses. Diverses études montrent qu'on trouve des différences dans les animaux alimentés au soja OGM RR par rapport aux animaux alimentés sans OGM, et qu'on peut détecter de l'ADN OGM dans le lait et les tissus (c'est-à-dire la viande) de ces animaux.

- L'ADN des plantes ne se décompose pas entièrement dans l'appareil digestif, mais se retrouve dans les organes, le sang et même dans les petits des souris.⁶⁸ L'ADN des OGM ne peut pas faire exception.
- L'ADN OGM provenant du maïs et du soja OGM a été observé dans le lait des animaux nourris aux produits des cultures OGM. La pasteurisation ne détruit pas l'ADN OGM.⁶⁹
- L'ADN OGM issu du soja a été trouvé dans le sang, les organes et le lait des chèvres. On a observé une enzyme, la déshydrogénase lactique, à des concentrations très élevées dans le cœur, les muscles et les reins des agneaux nourris au soja OGM RR.⁷⁰ Cette enzyme s'échappe de cellules endommagées, signe que des cellules ont peut-être été touchées.

Ces études montrent que des différences peuvent être observées chez des animaux nourris au soja OGM RR et ceux élevés à base d'aliments non-OGM, et que de l'ADN des OGM peut être détecté dans le lait et les tissus corporels (viande) de tels animaux.

LE SOJA OGM RR ET LES AGRICULTEURS

Beaucoup des avantages promis aux agriculteurs pratiquant des cultures OGM, y compris le soja OGM RR, ne se sont jamais matérialisés. D'autre part, des problèmes imprévus sont survenus.

Le soja OGM RR a-t-il un meilleur rendement ?

Les médias répètent souvent, sans faire preuve d'esprit critique, que le soja transgénique a un meilleur rendement. Mais ce n'est pas exact.

Au mieux, les cultures OGM ont une productivité équivalente à celle des cultures conventionnelles, mais le rendement du soja transgénique est constamment plus faible. Un examen de plus de 8 200 essais de variétés de soja réalisés dans des universités aux États-Unis a montré une diminution du rendement de 6 à

10 pour cent du soja OGM RR par rapport au soja non-OGM.⁷¹ Des essais sur le terrain du soja OGM et non-OGM montrent que la moitié de la baisse de productivité est imputable à l'effet perturbateur du processus de transformation génétique.⁷² Cependant, on a aussi observé que le glyphosate réduit la résistance et le rendement des cultures (voir « Le glyphosate a des effets négatifs sur les sols et les cultures »).

Des données venant d'Argentine montrent également que les rendements du soja OGM sont équivalents ou inférieurs à ceux du soja non-OGM.⁷³

Les allégations selon lesquelles la nouvelle génération de soja RR de Monsanto, le soja RR 2, a un meilleur rendement, ne se sont pas concrétisées. Aux États-Unis, une étude menée auprès d'agriculteurs ayant semé du soja RR 2 en 2009 a conclu que

la nouvelle variété « n'a pas répondu aux attentes [en matière de rendement]. »⁷⁴ En juin 2010, l'État de Virginie de l'Ouest a ouvert une enquête sur Monsanto pour avoir annoncé de façon trompeuse dans sa publicité que le soja RR 2 avait un meilleur rendement.⁷⁵

Le soja OGM RR stimule l'explosion de « super mauvaises herbes »

Les mauvaises herbes résistantes au glyphosate (super mauvaises herbes) sont le principal problème des agriculteurs qui cultivent le soja OGM RR. Les monocultures du soja axées sur l'usage d'un seul herbicide, le glyphosate, créent les conditions d'une plus forte utilisation d'herbicides. Au fur et à mesure que les mauvaises herbes deviennent résistantes au glyphosate, il faut plus d'herbicide pour les détruire. On atteint un point où le glyphosate perd toute efficacité et où les agriculteurs sont obligés de revenir à des herbicides plus anciens et toxiques tels que le 2,4-D.^{76 77 78 79 80 81 82 83 84} Cela accroît les coûts de production et aggrave la dégradation de l'environnement.

De nombreuses études confirment que l'usage généralisé du glyphosate sur le soja RR a entraîné une explosion des mauvaises herbes résistantes en Amérique du Nord et du Sud, ainsi que dans d'autres pays.^{85 86 87 88 89 90}

Il est largement reconnu que les mauvaises herbes résistantes au glyphosate mettent rapidement en péril le modèle d'agriculture Roundup Ready. Un article du St. Louis Post-Dispatch a écrit: « Cette balle magique de l'agriculture américaine commence à rater sa cible. »⁹¹

Une édition du New York Times confirmait que dans tous les États-Unis, les agriculteurs « sont obligés de pulvériser les champs avec des herbicides plus toxiques, d'arracher les mauvaises herbes à la main et de revenir aux méthodes de travail à forte utilisation de main-d'œuvre telles que le labourage régulier. »

Eddie Anderson, un agriculteur qui utilise la pratique du semis direct depuis 15 ans, envisage aujourd'hui de revenir au labourage. « Nous revenons là où nous étions il y a 20 ans », se désole-t-il.

Le soja OGM RR réduit-il l'usage des pesticides/herbicides ?

La réduction de l'usage de produits agrochimiques est un principe fondamental de la durabilité. L'industrie des OGM a longtemps prétendu que les cultures OGM ont permis de réduire l'usage de pesticides (« pesticide » est utilisé ici dans un sens technique pour inclure les herbicides, les insecticides et les fongicides. Les herbicides font partie des pesticides).

Amérique du Nord: dans un rapport publié en 2009, le Dr Charles Benbrook, agronome, a étudié les allégations selon lesquelles les cultures OGM réduisent l'usage de pesticides, en utilisant des données du ministère de l'Agriculture américain (USDA) et du National Agriculture Statistics Service (NASS) de l'USDA.⁹² Benbrook a constaté que par rapport à l'usage de pesticides en l'absence de cultures tolérantes aux herbicides OGM et Bt, les exploitants agricoles ont appliqué environ 318 millions de kilogrammes de pesticides de plus suite à la plantation de semences OGM au cours des 13 années de leur commercialisation. En 2008, les espaces occupés par les cultures OGM exigeaient plus de 26 % de pesticides supplémentaires par hectare que ceux couverts par les variétés non-OGM.

Les cultures tolérantes aux herbicides OGM ont fait monter l'usage des herbicides de 382,6 millions de kilogrammes en

13 ans - annulant complètement la modeste baisse de 64,2 millions de kilogrammes de l'usage des insecticides chimiques attribuable au maïs et au coton Bt.

Il n'est pas facile de démontrer la contribution du soja OGM RR dans l'augmentation de l'usage des herbicides liées aux cultures OGM. Ceci parce que la dernière enquête sur l'usage des herbicides sur le soja réalisée par le NASS date de 2006 et elle ne fait pas la différence entre le soja OGM et le soja non-OGM.

Toutefois, en se basant sur les données existantes du NASS, le Dr Benbrook calcule une augmentation de 41,5 millions de kilogrammes de l'usage d'herbicides en 2005 due à la culture du soja OGM RR, par rapport au soja non-OGM. Au cours des 13 années concernées, l'usage d'herbicides sur le soja OGM RR a augmenté de 175,5 kilogrammes (soit environ 0,55 kg par hectare). Le soja OGM RR est à l'origine de la hausse de 92 pour cent de l'usage d'herbicides sur les trois cultures tolérantes aux herbicides.⁹³

Amérique du Sud: En Argentine, selon Monsanto, le soja OGM RR représente 98 pour cent des plantations de soja.⁹⁴ Le soja OGM RR a entraîné une montée en flèche de l'usage de produits agrochimiques dans le pays.^{95 96}

Le Dr Charles Benbrook a analysé les changements de l'usage d'herbicides en Argentine dus à l'expansion du soja OGM RR cultivé par semis direct entre 1996 et 2004, en se basant sur les données de la CASAFE (association argentine de l'industrie des produits phytosanitaires).⁹⁷ Il a constaté que parallèlement à l'expansion du soja RR, les taux d'application du glyphosate sur le soja par hectare ont constamment augmenté. Chaque année, les agriculteurs ont été obligés d'appliquer plus de glyphosate par hectare que l'année précédente pour lutter contre les mauvaises herbes. La quantité moyenne de glyphosate utilisé sur le soja a augmenté de façon constante chaque année, passant de 1,14 kg/hectare en 1996/97 à 1,30 kg/hectare en 2003/04.

Les agriculteurs ont également dû pulvériser plus souvent. Le nombre moyen d'applications de glyphosate sur le soja a augmenté chaque année, passant de 1,8 en 1996/97 à 2,5 en 2003/04.⁹⁸ Cela s'expliquait par la prolifération des mauvaises herbes résistantes au glyphosate, car les agriculteurs ont été obligés d'utiliser de plus de plus de glyphosate pour essayer de lutter contre les mauvaises herbes. Ceci est une approche fondamentalement non durable de la production du soja.

On prétend souvent que l'essor de l'usage de glyphosate est positive parce qu'il est moins toxique que les autres produits chimiques qu'il remplace.⁹⁹ Cependant, les conclusions des études détaillées ci-dessus (« Effets du glyphosate sur la santé ») montrent que le glyphosate n'est pas inoffensif.

De plus, depuis 2001 en Argentine, les quantités d'autres herbicides, y compris le 2,4-D et le dicamba, produits toxiques, n'ont fait qu'augmenter. Ceci est dû au fait que les agriculteurs recourent aux herbicides qui ne sont pas à base de glyphosate pour essayer de lutter contre les mauvaises herbes résistantes au glyphosate.¹⁰⁰

Le soja OGM RR en Argentine: problèmes écologiques et agronomiques

Le modèle de culture du soja OGM RR - semis direct et usage abondant des herbicides - a eu de graves effets environnementaux et agronomiques en Argentine, notamment:

- la prolifération des mauvaises herbes résistantes au glyphosate;
- l'érosion des sols;
- la perte de la fertilité des sols et des nutriments;

- la dépendance d'engrais synthétiques;
- la déforestation;
- une désertification potentielle;
- la disparition d'espèces et une baisse de la biodiversité.

Le modèle de culture du soja RR s'est répandu non seulement dans les pampas, mais également dans les régions jusqu'ici riches en biodiversité, telles que le Yungas, le Grand Chaco et la Forêt mésopotamienne.¹⁰¹

Une étude a révélé que le soja OGM RR peut provoquer la transformation de terres non cultivées en terrains où poussent plus facilement les mauvaises herbes, en réalisant davantage de cycles de vie par an que dans les autres espaces. La lutte contre les mauvaises herbes par l'usage de produits chimiques rend cette transformation relativement facile.¹⁰² Cependant, l'inévitable prolifération des mauvaises herbes résistantes au glyphosate mettra certainement en péril la durabilité à long terme.

La production du soja OGM RR appauvrit les sols en Amérique du Sud

L'expansion de la monoculture du soja en Amérique du Sud depuis les années 1990 a entraîné l'intensification de l'agriculture à large échelle. Cela a eu pour conséquence une baisse de la fertilité des sols et l'augmentation de l'érosion, ce qui a rendu certains sols inutilisables.¹⁰³ Une analyse des nutriments des sols en Argentine laisse entrevoir qu'ils seront entièrement épuisés dans 50 ans au rythme actuel d'appauvrissement de ces éléments nutritifs et d'accroissement des champs de soja.¹⁰⁴ Les agriculteurs ont abandonné leur pratique traditionnelle de la conservation des sols par la rotation des cultures pour s'adapter à l'expansion rapide du marché du soja.¹⁰⁵

Les régions où les sols sont pauvres nécessitent de grandes quantités d'engrais synthétiques et minéraux après deux années de culture.¹⁰⁶ C'est une approche non durable de la gestion des sols tant du point de vue économique qu'écologique.

Le glyphosate a des effets négatifs sur les sols et les cultures

De nombreuses études montrent que le glyphosate a des effets négatifs sur les sols et les cultures.

Le glyphosate réduit l'absorption des nutriments par les plantes. Il immobilise les éléments nutritifs, tels que le fer et le

manganèse, dans les sols et empêche leur circulation des racines jusqu'aux pousses.¹⁰⁷ Ceci entraîne la réduction de la croissance des végétaux. Les plants de soja OGM RR traités au glyphosate ont des teneurs en manganèse et en autres nutriments plus faibles et une croissance réduite des pousses et des racines.¹⁰⁸

Les faibles teneurs en nutriments des végétaux ont des implications pour les humains car les aliments dérivés de ces cultures ont une moindre valeur nutritive.

Le glyphosate cause des problèmes de croissance des racines et de fixation de l'azote, ce qui réduit la croissance des plants de soja. En outre, le glyphosate réduit le rendement en cas de sécheresse.¹⁰⁹

Des études ont montré qu'il existe des liens entre l'application du glyphosate et la hausse de l'incidence de maladies des végétaux. Don Huber, phytopathologiste et professeur émérite à l'université Purdue, a déclaré: « Il existe plus de 40 maladies liées à l'usage du glyphosate, et ce nombre continue de croître au fur et à mesure que les gens reconnaissent le lien [entre le glyphosate et la maladie]. »^{110 111 112} Ceci peut être en partie dû au fait que la réduction de l'absorption de nutriments causée par le glyphosate rend les végétaux plus sensibles aux maladies.

De nombreuses études ont montré qu'il existe un lien entre l'application du glyphosate et la fusariose, une maladie fongique qui cause le flétrissement et le syndrome de la mort subite du soja et des autres végétaux.^{113 114 115 116 117 118} La fusariose produit des toxines qui peuvent entrer dans la chaîne alimentaire et affecter les êtres humains et le bétail.

Le Dr Huber a affirmé que « le glyphosate est le principal facteur agronomique prédisposant certains végétaux à la fois aux maladies et aux toxines [produites par la fusariose]. Ces toxines peuvent avoir des effets graves sur la santé des animaux et des êtres humains. Les toxines peuvent infecter les racines et la base et passer dans le reste de la plante. La teneur en toxines dans la paille peut être assez élevée pour rendre le bétail et les porcs stériles. »¹¹⁹

Une revue des recherches sur les effets du glyphosate sur les maladies des végétaux a conclu que le fait « d'ignorer les effets potentiels néfastes non ciblés d'un agent chimique donné, notamment ceux utilisés aussi massivement que le glyphosate, peut avoir des conséquences désastreuses pour l'agriculture, telles que l'infertilité des sols, une baisse de productivité des cultures, et une moindre qualité nutritive des produits récoltés », mettant en péril non seulement la durabilité agricole, mais également la santé des animaux et des êtres humains.¹²⁰

PROBLÈMES LIÉS AU SEMIS DIRECT

On affirme souvent que le soja OGM RR est viable pour l'environnement parce qu'il permet le semis direct, un système agricole qui dispense du labourage aux fins de conservation du sol. Avec le modèle OGM RR en semis direct, la semence est plantée directement dans les sols et les mauvaises herbes sont combattues avec des herbicides à base de glyphosate plutôt que par des méthodes mécaniques.

Les avantages de la culture par semis direct sont la réduction de l'évaporation et de l'écoulement de l'eau, de l'érosion des sols et de l'appauvrissement des sols arables.

Les inconvénients du semis direct sont la compaction des sols et l'augmentation de l'acidité des sols. Selon un rapport, le semis direct a facilité la culture de terres naturelles, comme dans la pampa en Argentine. C'est que la lutte contre les mauvaises herbes par les produits chimiques pratiquée dans le semis direct

rend la conversion initiale de tels espaces relativement facile,¹²¹ bien que l'expérience avec les mauvaises herbes résistantes au glyphosate montre que cette simplification est de courte durée.

Nuisibles et maladies: Des études ont montré que le semis direct favorise les nuisibles et les maladies des végétaux, qui prolifèrent dans les résidus de cultures laissés sur le sol.¹²² Le lien entre le semis direct et l'augmentation des nuisibles et des maladies a fait l'objet de nombreuses études en Amérique du Sud et ailleurs.^{123 124 125 126 127 128 129}

Impact sur l'environnement: En prenant en compte l'énergie et les combustibles fossiles utilisés dans la production des herbicides, les allégations de durabilité environnementale de la culture du soja OGM RR sur semis direct perdent tout fondement.

Un rapport a analysé l'empreinte environnementale ou le

quotient d'impact environnemental (QIE) du soja OGM et non-OGM en Argentine et au Brésil. Le QIE est calculé sur la base de l'impact des herbicides et des pesticides sur le personnel agricole, les consommateurs et l'environnement.

Le rapport a constaté qu'en Argentine, le QIE du soja OGM RR est plus élevé que celui du soja conventionnel dans les systèmes à semis direct et à labourage en raison des herbicides utilisés.¹³⁰ En outre, le semis direct augmente le QIE, que le soja soit OGM RR ou non-OGM.

Les auteurs concluent que la hausse du QIE du soja RR est due à la prolifération des mauvaises herbes résistantes au glyphosate, qui contraignent les agriculteurs à utiliser plus de glyphosate.¹³¹

Séquestration du carbone: Les défenseurs des OGM prétendent que l'agriculture par semis direct couplée à la culture du soja est bénéfique pour l'environnement parce que cela permet de stocker davantage de carbone, ce qui réduit sa quantité dans l'atmosphère et réduit le réchauffement planétaire. Mais une revue de la littérature scientifique (plus de 50 études) a permis

de constater que la culture par semis direct ne séquestre pas plus de carbone que le labourage quand on examine les variations de la quantité de carbone à des profondeurs de sol supérieures à 30 cm.¹³²

Utilisation de l'énergie: On prétend souvent que la culture du soja OGM RR par semis direct économise de l'énergie parce qu'il réduit le nombre de fois que le producteur doit parcourir le champ avec le tracteur. Des données provenant d'Argentine montrent que le semis direct réduit les opérations agricoles (passages du tracteur), mais ces économies d'énergie sont annulées quand on prend en compte l'énergie utilisée dans la production des herbicides et des pesticides utilisés pour le soja OGM RR. En considérant ces facteurs, il ressort que la production du soja RR exige plus d'énergie que celle du soja conventionnel.¹³³

Le semis direct a des avantages écologiques et agronomiques lorsqu'il fait partie d'une large approche de l'agriculture durable, mais le semis direct avec usage de glyphosate qui accompagne le soja OGM RR n'est pas durable.

IMPACTS SOCIOÉCONOMIQUES DU SOJA OGM RR

Argentine: l'économie du soja

L'Argentine est souvent citée¹³⁴ comme un exemple de la réussite économique du modèle du soja OGM RR. Il ne fait aucun doute que l'expansion rapide du soja OGM RR en Argentine depuis 1996 a apporté la croissance économique à un pays plongé dans une profonde récession. Cependant, c'est une réussite fragile et limitée, dépendante presque entièrement des exportations.¹³⁴

Plus sérieusement, les critiques de l'économie du soja affirment qu'elle a eu des conséquences sociales et économiques graves sur les personnes ordinaires. Ils déclarent que le soja a affaibli la sécurité alimentaire nationale et le pouvoir d'achat alimentaire dans une grande partie de la population, et aggravé l'inégalité dans la distribution des richesses.^{136 137} Ces tendances avaient poussé certains à prédire que le modèle économique n'est pas durable et à le qualifier de bulle.¹³⁸

Une étude de 2005 menée par Pengue a montré que la production du soja RR a provoqué de graves problèmes sociaux en Argentine, notamment:

- l'exode de populations traditionnellement agricoles vers les villes d'Argentine;
- la concentration de la production agricole entre les mains d'un petit nombre de grands exploitants agrocommerciaux;
- la réduction de la production alimentaire et la perte par une grande partie de la population d'un accès sûr et fiable à un régime alimentaire diversifié et nutritif.

Il a relevé que l'introduction du soja RR en Argentine a eu des effets dévastateurs sur la sécurité alimentaire en détournant les cultures alimentaires. La production du soja a, dans les cinq ans précédents, détourné 4 600 000 hectares de terres autrefois réservées à d'autres domaines de production tels que la laiterie, les arbres fruitiers, l'horticulture, le bétail et les céréales.¹³⁹

Sans aucun doute, l'économie du soja n'a pas réussi à alimenter la population argentine. Les statistiques du gouvernement montrent qu'entre octobre 1996 (année d'introduction du soja OGM) et octobre 2002, le nombre de personnes n'ayant pas accès au « Panier alimentaire de base » (la référence du seuil de pauvreté pour le gouvernement) est passé de 3,7 à 8,7 millions, soit 25 pour cent de la population. Au second semestre 2003, plus de 47 pour cent de la population vivait en dessous du seuil de pauvreté

et n'avait pas accès à une alimentation équilibrée.¹⁴⁰

La production du soja OGM RR est une forme « d'agriculture sans agriculteurs » et est source de chômage. Dans les monocultures de soja RR, la quantité de travail exigée baisse entre 28 et 37 pour cent par rapport aux méthodes de culture conventionnelles.¹⁴¹ En Argentine, la production du soja RR par la haute technologie ne demande que deux travailleurs par 1000 hectares par an.¹⁴²

Impact économique du soja OGM RR sur les agriculteurs américains

Une étude basée sur les données d'une enquête menée aux États-Unis a montré que l'adoption du soja OGM RR n'a apporté aucun avantage financier aux agriculteurs.¹⁴³

Elle révèle que dans la plupart des cas, le coût de la technologie était supérieur aux économies. Par conséquent, l'adoption du soja OGM RR a eu un impact économique négatif par rapport aux semences conventionnelles.¹⁴⁴

Un rapport de 2006 de la Commission européenne sur l'adoption des cultures OGM dans le monde entier conclut que les avantages économiques des cultures OGM pour les agriculteurs sont variables. Elle déclare que l'adoption du soja OGM RR aux États-Unis « n'a pas eu d'effets notables sur le revenu de l'agriculteur. »

À la lumière de cette conclusion, le rapport demande: « Pourquoi les agriculteurs américains cultivent-ils du soja TH [OGM RR, tolérant aux herbicides] et augmentent-ils les superficies de culture du soja TH ? » Les auteurs concluent que l'adoption massive de la plante s'explique par « la simplification de sa culture. »¹⁴⁵ Cette conclusion fait allusion à la lutte simplifiée contre les mauvaises herbes en utilisant les herbicides à base de glyphosate. Mais quatre ans après la publication du rapport, l'argument de la simplification n'est plus valide, vu l'explosion des mauvaises herbes résistantes au glyphosate.

Hausse des prix des semences RR aux États-Unis

Un rapport de 2009¹⁴⁶ a révélé que les prix des semences OGM aux États-Unis ont fortement augmenté par rapport aux semences non GM et biologiques, réduisant considérablement les revenus

agricoles moyens des agriculteurs états-uniens qui cultivent des OGM. Le rapport a observé qu'en 2006, le ratio des prix des semences de soja OGM, par rapport aux graines OGM récoltées avait atteint 4,5, alors que le ratio des semences conventionnelles par rapport aux graines conventionnelles était seulement de 3,2.

En 25 ans, de 1975 à 2000, les prix de semences de soja ont connu une modeste hausse de 63 %. Au cours des dix années suivantes, suite à la domination du marché par le soja OGM, les prix ont grimpé de 230 pour cent. Le prix des semences de soja RR2 fixé en 2010 (70 dollars par sac) est le double du prix des semences conventionnelles et représente une augmentation de 143 pour cent du prix de la semence GM depuis 2001.

Il est raisonnable de se demander pourquoi les agriculteurs paient aussi cher les semences. Les récents événements semblent indiquer qu'ils n'ont guère le choix. La montée en flèche des prix des semences de soja RR 2 et de maïs « SmartStax » en 2010 a poussé le ministère de la Justice des États-Unis à ouvrir une enquête antitrust sur la fusion des grandes sociétés agrocommerciales qui ont mis en place des pratiques anticoncurrentielles et monopolistiques. Les agriculteurs fournissent sans cesse des preuves contre des firmes telles que Monsanto.^{147 148}

Les agriculteurs abandonnent le soja OGM RR

Depuis quelques années, des rapports émanant d'Amérique du Nord et du Sud semblent indiquer que les agriculteurs abandonnent déjà le soja OGM.

« Interest in non-genetically modified soybeans growing » (L'intérêt pour le soja non génétiquement modifié est en hausse) était le titre d'un rapport du service-conseil de l'université de l'Ohio publié en 2009. Ce rapport indiquait que cet intérêt croissant venait des « semences bon marché et des primes généreuses [pour le soja non-OGM]. » Pour anticiper cette hausse de la demande, les producteurs de semences ont doublé ou triplé leur approvisionnement en semences de soja non-OGM pour 2010.¹⁴⁹

Des informations similaires sont également parvenues du Missouri et de l'Arkansas.^{150 151} Les agronomes expliquent cet intérêt renouvelé pour les semences de soja conventionnel par trois facteurs:

- le prix élevé et en hausse des semences de soja RR;
- la prolifération des mauvaises herbes résistantes au glyphosate;
- le désir des agriculteurs de retrouver la liberté de conserver et de replanter les semences, une pratique traditionnelle, mais interdite avec le soja RR breveté de Monsanto.

Dans le Mato Grosso, principal État producteur de soja au Brésil, les agriculteurs semblent se détourner aussi des variétés de soja OGM pour les semences conventionnelles en raison des mauvais rendements.¹⁵²

Accès limité des agriculteurs aux semences non-OGM

Pendant que les agriculteurs se battent pour retrouver leur liberté de choix, Monsanto s'efforce de la leur ôter en limitant l'accès aux variétés non-OGM. L'Association brésilienne des producteurs de soja de Mato Grosso (Associação dos Produtores de Soja do Estado do Mato Grosso - APROSOJA) et l'Association brésilienne des producteurs des céréales non génétiquement modifiées (Associação Brasileira dos Produtores de Grãos Não Geneticamente Modificados - ABRANGE) se sont plaint que Monsanto a limité l'accès des agriculteurs aux semences de soja conventionnel (non-OGM) en imposant des quotas de vente aux distributeurs de semences, en exigeant qu'ils vendent 85 pour cent de semences de soja OGM et au maximum 15 pour cent de soja non-OGM.¹⁵³

Contamination par les OGM et pertes commerciales

Les consommateurs, dans bon nombre de régions du monde, rejettent les aliments OGM. L'industrie et les marchés ont été sévèrement touchés par plusieurs cas de contamination par les OGM.

La contamination par les OGM non autorisés menace l'ensemble du secteur alimentaire. Les exemples sont, entre autres:

- En 2006, le riz OGM LL601 de Bayer, qui avait été cultivé pendant seulement une année dans les essais sur le terrain, a contaminé les stocks d'approvisionnement et de semences de riz américains.¹⁵⁴ Depuis lors, Bayer a été traduit en justice par des agriculteurs américains touchés et a été condamné à payer des millions de dollars de dommages et intérêts.¹⁵⁵
- En 2000, la chaîne d'approvisionnement du maïs américain a été contaminée par le maïs OGM StarLink. La découverte de cette contamination a entraîné des rappels massifs des produits alimentaires contaminés StarLink dans le monde entier. Cet incident a causé des pertes estimées entre 26 et 288 millions de dollars US pour les producteurs américains.¹⁵⁶

La contamination par des OGM autorisés, y compris le soja OGM RR, menace les secteurs sans OGM en croissance du marché. Par exemple, dans le cadre des programmes allemand « Ohne Gentechnik » et autrichien « Gentechnik-frei erzeugt », et également chez les détaillants tels que Marks & Spencer en Grande-Bretagne, les produits animaliers sont vendus comme produits avec les aliments non-OGM. Il est donc évident que les producteurs et autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement craignent que la découverte de la contamination par les OGM ne porte atteinte à la confiance et à la bonne volonté du consommateur, ce qui peut avoir des conséquences économiques dévastatrices.

VIOLATION DES DROITS HUMAINS

Paraguay: déplacement violents de populations

Le Paraguay est l'un des principaux producteurs mondiaux du soja OGM RR, avec une production estimée à 2,66 millions d'hectares en 2008, une hausse par rapport aux 2,6 millions d'hectares en 2007. Le soja OGM RR représente environ 95 pour cent des cultures de soja.¹⁵⁷

L'expansion du soja dans le pays est liée à de graves violations des droits humains, notamment la confiscation de terres. Un

documentaire de la chaîne de télévision britannique Channel 4,, intitulé Paraguay's Painful Harvest (La Douleureuse récolte du Paraguay), a décrit la façon dont la culture industrielle du soja OGM RR a entraîné de violents affrontements entre les paysans (campesinos), les propriétaires terriens étrangers et la police.¹⁵⁸

Certains paysans déplacés essaient de regagner leurs terres par des initiatives d'« invasions de terres. »¹⁵⁹ Selon le Pulitzer Center on Crisis Reporting, le gouvernement du Paraguay a utilisé l'armée pour les réprimer.¹⁶⁰

CONCLUSION

La culture du soja OGM RR met en péril la santé des êtres humains et des animaux, accroît l'utilisation d'herbicides, dégrade l'environnement, réduit la biodiversité et a des effets nocifs sur les populations rurales. Le contrôle monopolistique de la technologie et de la production du soja par les sociétés agrocommerciales représente une menace pour les marchés, compromet la viabilité économique de l'agriculture et menace la sécurité alimentaire.

À la lumière de ces effets, il est mensonger de soutenir que la production du soja OGM RR est durable et responsable. Le faire

serait envoyer un message déroutant aux consommateurs et à tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement, altérant ainsi leur capacité à reconnaître les produits qui reflètent leurs exigences et valeurs.

Les partisans du soja OGM RR sont invités à répondre aux arguments et aux conclusions scientifiques exposés dans le présent document et de participer à une enquête transparente et scientifique sur les principes de la durabilité et de la production du soja.

RÉFÉRENCE

1. ISAAA Brief 37-2007: Global status of commercialized biotech/GM crops: 2007. <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/executivesummary/default.html>
2. Bindraban, P.S., Franke, A.C., Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil, Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen, the Netherlands, Report 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
3. Round Table on Responsible Soy Association. 2010. RTRS standard for responsible soy production. Version 1.0, June. <http://www.responsiblesoy.org/>
4. ISAAA. 2010. ISAAA Brief 41-2009: Press release. February 3. <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/pressrelease/default.asp>
5. GMO Compass. 2010. Genetically modified plants: Global cultivation on 134 million hectares. March 29. <http://bit.ly/9MDULS>
6. Benachour, N., Séralini, G-E. 2009. Glyphosate formulations induce apoptosis and necrosis in human umbilical, embryonic, and placental cells. *Chem. Res. Toxicol.* 22, 97-105.
7. Gasnier, C., Dumont, C., Benachour, N., Clair, E., Chagnon, M.C., Séralini, G-E. 2009. Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines. *Toxicology* 262, 184-191.
8. Richard, S., Moslemi, S., Sipahutar, H., Benachour, N., Séralini, G-E. 2005. Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatase. *Environmental Health Perspectives* 113, 716-20.
9. Haefs, R., Schmitz-Eiberger, M., Mainx, H.G., Mittelstaedt, W., Noga, G. 2002. Studies on a new group of biodegradable surfactants for glyphosate. *Pest Manag. Sci.* 58, 825-833.
10. Marc, J., Mulner-Lorillon, O., Boulben, S., Hureau, D., Durand, G., Bellé, R. 2002. Pesticide Roundup provokes cell division dysfunction at the level of CDK1/cyclin B activation. *Chem Res Toxicol.* 15, 326-31.
11. Benachour, N., Sipahutar, H., Moslemi, S., Gasnier, C., Travert, C., Séralini, G-E. 2007. Time- and dose-dependent effects of roundup on human embryonic and placental cells. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 53, 126-33.
12. Relyea, R.A. 2005. The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecol. Appl.* 15, 618-627
13. Relyea, R.A., Schoeppner, N. M., Hoverman, J.T. 2005. Pesticides and amphibians: the importance of community context. *Ecological Applications* 15, 1125-1134.
14. Marc, J., Mulner-Lorillon, O., Bellé, R. 2004. Glyphosate-based pesticides affect cell cycle regulation. *Biology of the Cell* 96, 245-249.
15. Bellé, R., Le Bouffant, R., Morales, J., Cosson, B., Cormier, P., Mulner-Lorillon, O. 2007. Sea urchin embryo, DNA-damaged cell cycle checkpoint and the mechanisms initiating cancer development. *J. Soc. Biol.* 201, 317-327.
16. Marc, J., Mulner-Lorillon, O., Boulben, S., Hureau, D., Durand, G., Bellé, R. 2002. Pesticide Roundup provokes cell division dysfunction at the level of CDK1/cyclin B activation. *Chem. Res Toxicol.* 15, 326-331.
17. Marc, J., Bellé, R., Morales, J., Cormier, P., Mulner-Lorillon, O. 2004. Formulated glyphosate activates the DNA-response checkpoint of the cell cycle leading to the prevention of G2/M transition. *Toxicological Sciences* 82, 436-442.
18. Dallegrave, E., Mantese, F.D., Coelho, R.S., Pereira, J.D., Dalsenter, P.R., Langeloh, A. 1993. The teratogenic potential of the herbicide glyphosate-Roundup in Wistar rats. *Toxicol. Lett.* 142, 45-52.
19. Mañas, F., Peralta, L., Raviolo, J., Garcia Ovando, H., Weyers, A., Ugnia, L., Gonzalez Cid, M., Larripa, I., Gorla, N. 2009. Genotoxicity of AMPA, the environmental metabolite of glyphosate, assessed by the Comet assay and cytogenetic tests. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72, 834-837.
20. Carrasco is director of the Laboratory of Molecular Embryology, University of Buenos Aires Medical School and lead researcher of the National Council of Scientific and Technical Research (CONICET), Argentina.
21. Paganelli, A., Gnazzo, V., Acosta, H., López, S.L., Carrasco, A.E. 2010. Glyphosate-based herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signalling. *Chem. Res. Toxicol.*, August 9 (online publication ahead of print).
22. Carrasco, A. 2010. Interview with journalist Dario Aranda, August. See accompanying press materials for full interview.
23. Teubal, M., Domínguez, D., Sabatino, P. 2005. Transformaciones agrarias en la argentina. Agricultura industrial y sistema agroalimentario. In: *El campo argentino en la encrucijada. Estrategias y resistencias sociales, ecos en la ciudad.* Giarracca, N., Teubal, M., eds., Buenos Aires: Alianza Ed.ial, 37-78.
24. Teubal, M. 2009. Expansión del modelo sojero en la Argentina. De la producción de alimentos a los commodities. In: *La persistencia del campesinado en América Latina* (Lizarraga, P., Vacaflores, C., eds., Comunidad de Estudios JAINA, Tarija, 161-197.
25. Webber, J., Weitzman, H. 2009. Argentina pressed to ban crop chemical after health concerns. *Financial Times*, May 29. <http://www.gene.ch/genet/2009/Jun/msg00006.html>
26. FAO. Pesticide residues in food – 1997: Report. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues. Lyons, France, 22 September – 1 October 1997. <http://www.fao.org/docrep/w8141e/w8141e0u.htm>
27. Webber, J., Weitzman, H. 2009. Argentina pressed to ban crop chemical after health concerns. *Financial Times*, May 29. <http://www.gene.ch/genet/2009/Jun/msg00006.html>
28. Romig, S. 2010. Argentina court blocks agrochemical spraying near rural town. *Dow Jones Newswires*, March 17. <http://bit.ly/cg2AgG>
29. Comision Provincial de Investigación de Contaminantes del Agua. 2010. Primer informe. Resistencia, Chaco. April.
30. Aranda, D. 2010. La salud no es lo primero en el modelo agroindustrial. Pagina12, June 14. <http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-147561-2010-06-14.html>
31. Amnesty International. 2010. Argentina: Threats deny community access to research. 12 August. <http://bit.ly/CjsqUR>
32. Savitz, D.A., Arbuckle, T., Kaczor, D., Curtis, K.M. 1997. Male pesticide exposure and pregnancy outcome. *Am. J. Epidemiol.* 146, 1025-1036.
33. De Roos, A.J., Blair, A., Rusiecki, J.A., Hoppin, J.A., Svec, M., Dosemeci, M., Sandler, D.P., Alavanja, M.C. 2005. Cancer incidence among glyphosate-exposed pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Environ Health Perspect.* 113, 49-54.
34. Hardell, L., Eriksson, M. A. 1999. Case-control study of non-Hodgkin lymphoma and exposure to pesticides. *Cancer* 85, 1353-60.

35. Hardell, L., Eriksson, M., Nordstrom, M. 2002. Exposure to pesticides as risk factor for non-Hodgkin's lymphoma and hairy cell leukemia: Pooled analysis of two Swedish case-control studies. *Leuk Lymphoma* 43, 1043-9.
36. Paz-y-Miño, C., Sánchez, M.E., Arévalo, M., Muñoz, M.J., Witte, T., De-la-Carrera, G.O., Leone, P. E. 2007. Evaluation of DNA damage in an Ecuadorian population exposed to glyphosate. *Genetics and Molecular Biology* 30, 456-460.
37. Viehweger, G., Danneberg, H. 2005. Glyphosat und Amphibiensterben? Darstellung und Bewertung des Sachstandes. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft.
38. FAO. 2005. Pesticide residues in food – 2005. Evaluations, Part I: Residues (S. 477). <http://www.fao.org/docrep/009/a0209e/a0209e0d.htm>
39. Schuette, J. 1998. Environmental fate of glyphosate. Environmental Monitoring & Pest Management, Dept of Pesticide Regulation, Sacramento, CA.
<http://www.cdpr.ca.gov/docs/empm/pubs/fatememo/glyphos.pdf>
40. Santillo, D.J., Brown, P.W., Leslie, D.M. 1989. Response of songbirds to glyphosate-induced habitat changes on clearcuts. *J. Wildlife Management* 53, 64–71.
41. Springett, J.A., Gray, R.A.J. 1992. Effect of repeated low doses of biocides on the earthworm *Aporectodea caliginosa* in laboratory culture. *Soil Biol. Biochem.* 24, 1739–1744.
42. World Health Organisation (WHO). 1994. Glyphosate. Environmental Health Criteria 159. The International Programme on Chemical Safety (IPCS). WHO, Geneva.
43. Attorney General of the State of New York, Consumer Frauds and Protection Bureau, Environmental Protection Bureau. 1996. In the matter of Monsanto Company, respondent. Assurance of discontinuance pursuant to executive law § 63(15). New York, NY, Nov. False advertising by Monsanto regarding the safety of Roundup herbicide (glyphosate). <http://www.mindfully.org/Pesticide/Monsanto-v-AGNYnov96.htm>
44. Monsanto fined in France for “false” herbicide ads. Agence France Presse, Jan 26, 2007, http://www.organicconsumers.org/articles/article_4114.cfm
45. Key FDA documents, including statements from FDA scientists on the risks of GM foods, have been obtained by the Alliance for BioIntegrity and are available at: <http://www.biointegrity.org/list.html>
46. US FDA. 1995. Biotechnology Consultation Agency Response Letter BNF No. 000001. January 27. <http://www.fda.gov/Food/Biotechnology/Submissions/ucm161129.htm>
47. Then, C., Potthof, C. 2009. Risk Reloaded: Risk analysis of genetically engineered plants within the European Union. Testbiotech e.V., Institute for Independent Impact Assessment in Biotechnology. http://www.testbiotech.org/sites/default/files/risk-reloaded_engl.pdf
48. Latham, J.R. Wilson, A.K., Steinbrecher, R.A. 2006. The mutational consequences of plant transformation. *J. of Biomedicine and Biotechnology* 2006, 1–7.
49. Wilson, A.K., Latham, J.R., Steinbrecher, R.A. 2006. Transformation-induced mutations in transgenic plants: Analysis and biosafety implications. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews* 23, 209–234.
50. Prescott, V.E., Campbell, P.M., Moore, A., Mattes, J., Rothenberg, M.E., Foster, P.S., Higgins, T.J., Hogan, S.P. 2005. Transgenic expression of bean α -amylase inhibitor in peas results in altered structure and immunogenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53, 9023–9030.
51. Séralini, G.-E., Cellier, D., de Vendomois, J.S. 2007. New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. *Arch. Environ Contam Toxicol.* 52, 596–602.
52. Kilic, A., Akay, M.T. 2008. A three generation study with genetically modified Bt corn in rats: Biochemical and histopathological investigation. *Food and Chemical Toxicology* 46, 1164–1170.
53. Finamore, A., Roselli, M., Britti, S., Monastra, G., Ambra, R., Turrini, A., Mengheri, E. 2008. Intestinal and peripheral immune response to MON810 maize ingestion in weaning and old mice. *J. Agric. Food Chem.* 56, 11533–11539.
54. Velimirov, A., Binter, C., Zentek, J. 2008. Biological effects of transgenic maize NK603xMON810 fed in long term reproduction studies in mice. Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend Report, Forschungsberichte der Sektion IV Band 3/2008, Austria.
55. US Food and Drug Administration. 2002. Biotechnology Consultation Note to the File BNF No 00077. Office of Food Additive Safety, Center for Food Safety and Applied Nutrition, US Food and Drug Administration, September 4.
56. Do seed companies control GM crop research? Editorial, Scientific American, August 2009. <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=seed-companies-control-gm-crop-research>
57. Waltz, E. 2009. Biotech proponents aggressively attack independent research papers: GM crops: Battlefield. *Nature* 461, 27–32.
58. Quist, D., Chapela, I. 2001. Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaco, Mexico. *Nature* 414, November 29, 541.
59. Rowell, A. 2003. Immoral maize. In: Don't Worry, It's Safe to Eat. Earthscan Ltd. Reprinted: <http://bit.ly/1p26N>
60. Monbiot, G. 2002. The fake persuaders. *The Guardian*, May 14. <http://www.monbiot.com/archives/2002/05/14/the-fake-persuaders/>
61. Malatesta, M., Biggiogera, M., Manuali, E., Rocchi, M.B., Baldelli, B., Gazzanelli, G. 2003. Fine structural analysis of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean. *Eur J Histochem.* 47, 385–8.
62. Malatesta, M., Caporaloni, C., Gavaudan, S., Rocchi, M.B., Serafini, S., Tiberi, C., Gazzanelli, G. 2002. Ultrastructural morphometrical and immunocytochemical analyses of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. *Cell Struct Funct.* 27, 173–180.
63. Vecchio, L., Cisterna, B., Malatesta, M., Martin, T.E., Biggiogera, M. 2004. Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. *Eur J Histochem.* 48, 448–454.
64. Malatesta, M., Boraldi, F., Annovi, G., Baldelli, B., Battistelli, S., Biggiogera, M., Quagliano, D. 2008. A long-term study on female mice fed on a genetically modified soybean: effects on liver ageing. *Histochem Cell Biol.* 130, 967–77.
65. Tudisco, R., Lombardi, P., Bovera, F., d'Angelo, D., Cutrignelli, M. I., Mastellone, V., Terzi, V., Avallone, L., Infascelli, F. 2006. Genetically modified soya bean in rabbit feeding: detection of DNA fragments and evaluation of metabolic effects by enzymatic analysis. *Animal Science* 82, 193–199.
66. Brasil, F.B., Soares, L.L., Faria, T.S., Boaventura, G.T., Sampaio, F.J., Ramos, C.F. 2009. The impact of dietary organic and transgenic soy on the reproductive system of female adult rat. *Anat Rec (Hoboken)* 292, 587–94.
67. Russia says genetically modified foods are harmful. *Voice of Russia*, April 16, 2010. <http://english.ruvr.ru/2010/04/16/6524765.html>
68. Schubert, R., Hohlweg, U., Renz, D., Doerfler, W. 1998. On the fate of orally ingested foreign DNA in mice: chromosomal association and placental transmission to the fetus, *Molecular Genetics and Genomics* 259, 569–76.
69. Agodi, A., Barchitta, M., Grillo, A., Sciacca, S. 2006. Detection of genetically modified DNA sequences in milk from the Italian market. *Int J Hyg Environ Health* 209, 81–88.
70. Tudisco, R., Mastellone, V., Cutrignelli, M.I, Lombardi, P, Bovera, F., Mirabella, N., Piccolo, G., Calabro, S., Avallone, L., Infascelli, F. 2010. Fate of transgenic DNA and evaluation of metabolic effects in goats fed genetically modified soybean and in their offsprings. *Animal*.
71. Benbrook C. 1999. Evidence of the magnitude and consequences of the Roundup Ready soybean yield drag from university-based varietal trials in 1998. *Ag BioTech InfoNet Technical Paper No 1*, Jul 13. <http://www.mindfully.org/GE/RRS-Yield-Drag.htm>
72. Elmore R.W., Roeth, F.W., Nelson, L.A., Shapiro, C.A., Klein, R.N., Knezevic, S.Z., Martin, A. 2001. Glyphosate-resistant soyabean cultivar yields compared with sister lines. *Agronomy Journal* 93, 408–412.
73. Qaim, M. and G. Traxler. 2005. Roundup Ready soybeans in Argentina: farm level and aggregate welfare effects. *Agricultural Economics* 32, 73–86.
74. Kaskey, J. 2009. Monsanto facing “distrust” as it seeks to stop DuPont. *Bloomberg*, November 11.
75. Gillam, C. 2010. Virginia probing Monsanto soybean seed pricing. *West Virginia investigating Monsanto for consumer fraud*. Reuters, June 25. <http://www.reuters.com/article/idUSN2515475920100625>
76. Nandula V.K., Reddy, K., Duke, S. 2005. Glyphosate-resistant weeds: Current status and future outlook. *Outlooks on Pest Management* 16, 183–187.
77. Syngenta module helps manage glyphosate-resistant weeds. *Delta Farm Press*, 30 May 2008, http://deltafarmpress.com/mag/farming_syngenta_module_helps/index.html
78. Robinson, R. 2008. Resistant ryegrass populations rise in Mississippi. *Delta Farm Press*, Oct 30. <http://deltafarmpress.com/wheat/resistant-ryegrass-1030/>
79. Johnson, B. and Davis, V. 2005. Glyphosate resistant horseweed (marestail) found in 9 more Indiana counties. *Pest & Crop*, May 13. <http://extension.entm.purdue.edu/pestcrop/2005/issue8/index.html#marestail>

80. Nice, G, Johnson, B., Bauman, T. 2008. A little burndown madness. *Pest & Crop*, 7 March. <http://extension.entm.purdue.edu/pestcrop/2008/issue1/index.html#burndown>
81. Fall applied programs labeled in Indiana. *Pest & Crop* 23, 2006. <http://extension.entm.purdue.edu/pestcrop/2006/issue23/table1.html>
82. Randerson, J. 2002. Genetically-modified superweeds “not uncommon”. *New Scientist*, 05 February. <http://www.newscientist.com/article/dn1882-geneticallymodified-superweeds-not-uncommon.html>
83. Royal Society of Canada. 2001. Elements of precaution: Recommendations for the regulation of food biotechnology in Canada. An expert panel report on the future of food biotechnology prepared by the Royal Society of Canada at the request of Health Canada Canadian Food Inspection Agency and Environment Canada. http://www.rsc.ca//files/publications/expert_panels/foodbiotechnology/GMreportEN.pdf
84. Knispel A.L., McLachlan, S.M., Van Acker, R., Friesen, L.F. 2008. Gene flow and multiple herbicide resistance in escaped canola populations. *Weed Science* 56, 72–80.
85. Herbicide Resistance Action Committee. Glycines (G/9) resistant weeds by species and country. www.weedscience.org/Summary/UspeciesMOA.asp?lstMOAID12&FmHRACGroupGo
86. Vila-Aiub, M.M., Vidal, R.A., Balbi, M.C., Gundel, P.E., Trucco, F., Ghersa, C.M. 2007. Glyphosate-resistant weeds of South American cropping systems: an overview. *Pest Management Science*, 64, 366–371.
87. Branford S. 2004. Argentina’s bitter harvest. *New Scientist*, 17 April.
88. Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, January.
89. 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://www.organic-center.org/reportfiles/13Years20091126_FullReport.pdf
90. Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil, Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen, the Netherlands, Report 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
91. Gustin, G. 2010. Roundup’s potency slips, foils farmers. *St. Louis Post-Dispatch*, July 25. http://www.soyatech.com/news_story.php?id19495
92. 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://www.organic-center.org/reportfiles/13Years20091126_FullReport.pdf
93. 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://www.organic-center.org/reportfiles/13Years20091126_FullReport.pdf
94. Monsanto. 2008. Conversations about plant biotechnology: Argentina. <http://www.monsanto.com/biotech-gmo/asp/farmers.asp?nameArgentina&idRodolfoTosar>
95. Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, January.
96. Pengue, W. 2003. El glifosato y la dominación del ambiente. *Biodiversidad* 37, July. <http://www.grain.org/biodiversidad/?id208>
97. Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, January.
98. Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, January.
99. Oda, L., 2010. GM technology is delivering its promise. *Brazilian Biosafety Association*, June 14. <http://www.scidev.net/en/editor-letters/gm-technology-is-delivering-its-promise.html>
100. Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, January. <http://www.greenpeace.org/raw/content/denmark/press/rapporteur-og-dokumenter/rust-resistance-run-down-soi.pdf>
101. Pengue, W.A. 2005. Transgenic crops in Argentina: the ecological and social debt. *Bulletin of Science, Technology and Society* 25, 314-322. <http://bch.biodiv.org/database/attachedfile.aspx?id1538>
102. Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil, Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen, the Netherlands, Report 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
103. Altieri, M.A., Pengue, W.A. 2005. Roundup ready soybean in Latin America: a machine of hunger, deforestation and socio-ecological devastation. *RAP-AL Uruguay*. <http://webs.chasque.net/~rapaluy1/transgenicos/Prensa/Roundupready.html>
104. Ventimiglia, L. 2003. El suelo, una caja de ahorros que puede quedar sin fondos [Land, saving box that might lose its capital]. *La Nación*, October 18, 7.
105. Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, January.
106. Altieri, M.A., Pengue, W.A. 2005. Roundup ready soybean in Latin America: a machine of hunger, deforestation and socio-ecological devastation. *RAP-AL Uruguay*. <http://webs.chasque.net/~rapaluy1/transgenicos/Prensa/Roundupready.html>
107. Strautman, B. 2007. Manganese affected by glyphosate. *Western Producer*. http://www.gefreebc.org/gefree_tmpl.php?contentmanganese_glyphosate
108. Zobiole L.H.S., Oliveira R.S., Visentainer J.V., Kremer R.J., Bellaloui N., Yamada T. 2010. Glyphosate affects seed composition in glyphosate-resistant soybean. *J. Agric. Food Chem.* 58, 4517–4522.
109. King, A.C., Purcell, L.C., Vories, E.D. 2001. Plant growth and nitrogenase activity of glyphosate-tolerant soybean in response to foliar glyphosate applications. *Agronomy Journal* 93, 179–186.
110. Scientist warns of dire consequences with widespread use of glyphosate. *The Organic and Non-GMO Report*, May 2010. http://www.non-gmoreport.com/articles/may10/consequenceso_widespread_glyphosate_use.php
111. Huber, D.M., Cheng, M.W., and Winsor, B.A. 2005. Association of severe *Corynespora* root rot of soybean with glyphosate-killed giant ragweed. *Phytopathology* 95, S45.
112. Huber, D.M., and Haneklaus, S. 2007. Managing nutrition to control plant disease. *Landbauforschung Volkenrode* 57, 313–322.
113. Sanogo S, Yang, X., Scherm, H. 2000. Effects of herbicides on *Fusarium solani* f. sp. *glycines* and development of sudden death syndrome in glyphosate-tolerant soybean. *Phytopathology* 2000, 90, 57–66.
114. University of Missouri. 2000. MU researchers find fungi buildup in glyphosate-treated soybean fields. *University of Missouri*, 21 December. http://www.biotech-info.net/fungi_buildup.html
115. Kremer, R.J., Means, N.E. 2009. Glyphosate and glyphosate-resistant crop interactions with rhizosphere microorganisms. *European Journal of Agronomy* 31, 153–161.
116. Kremer, R.J., Means, N.E., Kim, S. 2005. Glyphosate affects soybean root exudation and rhizosphere microorganisms. *Int. J. of Analytical Environmental Chemistry* 85, 1165–1174.
117. Fernandez, M.R., Zentner, R.P., Basnyat, P., Gehl, D., Selles, F., Huber, D., 2009. Glyphosate associations with cereal diseases caused by *Fusarium* spp. in the Canadian prairies. *Eur. J. Agron.* 31, 133–143.
118. Fernandez, M.R., Zentner, R.P., DePauw, R.M., Gehl, D., Stevenson, F.C., 2007. Impacts of crop production factors on common root rot of barley in Eastern Saskatchewan. *Crop Sci.* 47, 1585–1595.
119. Scientist warns of dire consequences with widespread use of glyphosate. *The Organic and Non-GMO Report*, May 2010. http://www.non-gmoreport.com/articles/may10/consequenceso_widespread_glyphosate_use.php
120. Johal, G.S., Huber, D.M. 2009. Glyphosate effects on diseases of plants. *Europ. J. Agronomy* 31, 144–152.
121. Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil, Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen, the Netherlands, Report 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
122. Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities

- of soy production in Argentina and Brazil, Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen, the Netherlands, Report 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
123. Kfir, R., Van Hamburg, H., van Vuuren, R. 1989. Effect of stubble treatment on the post-diapause emergence of the grain sorghum stalk borer, *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae). *Crop Protection* 8, 289-292.
124. Bianco, R. 1998. Ocorrência e manejo de pragas. In *Plantio Direto. Pequena propriedade sustentável*. Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) Circular 101, Londrina, PR, Brazil, 159-172.
125. Forcella, F., Buhler, D.D. and McGiffen, M.E. 1994. Pest management and crop residues. In *Crops Residue Management*. Hatfield, J.L. and Stewart, B.A. Ann Arbor, MI, Lewis, 173-189.
126. Nazareno, N. 1998. Ocorrência e manejo de doenças. In *Plantio Direto. Pequena propriedade sustentável*. Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) Circular 101, Londrina, PR, Brasil, 173-190.
127. Scopel, E., Triomphe, B., Ribeiro, M. F. S., Ségué, L., Denardin, J. E., and Kochann, R. A. 2004. Direct seeding mulch-based cropping systems (DMC) in Latin America. In *New Directions for a Diverse Planet: Proceedings for the 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia, September 26-October 1, 2004*. T. Fischer, N. Turner, J. Angus, L. McIntyre, M. Robertsen, A. Borrell, and D. Lloyd, Eds. [http://www.cropscience.org.au](http://www.cropsscience.org.au)
128. Bolliger, A., Magid, J., Carneiro, J., Amado, T., Neto, F.S., de Fatima dos Santos Ribeiro, M., Calegari, A., Ralisch, R., de Neergaard, A. 2006. Taking stock of the Brazilian "zero-till revolution": A Review of landmark research and farmers' practice. *Advances in Agronomy*, Vol. 91, pages 49-111.
129. Fernandez, M.R., Zentner, R.P., Basnyat, P., Gehl, D., Selles, F., Huber, D., 2009. Glyphosate associations with cereal diseases caused by *Fusarium* spp. in the Canadian prairies. *Eur. J. Agron.* 31, 133-143.
130. Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil. Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen, the Netherlands, Report 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
131. Bindraban and colleagues acknowledge in their study that their findings run counter to those of an earlier paper by Brookes and Barfoot (Brookes, G. & Barfoot, P. 2006. GM crops: the first ten years – global socio-economic and environmental impacts. ISAAA Brief no. 36), which found a small decrease in field EIQ when RR soy is adopted. However, Brookes and Barfoot used different sources of data – Kynetic, AAPRESID and Monsanto Argentina, whereas Bindraban and colleagues used the agricultural journal *AGROMERCADO* as their source. Brookes and Barfoot's data sources give lower glyphosate and 2,4-D application rates. Brookes and Barfoot are not scientists but run a PR company (PG Economics) that works for biotech companies, and their paper was written for the industry lobby group ISAAA. There is no indication that it was peer-reviewed.
132. Baker J.M., Ochsner T.E., Venterea R.T., Griffis T.J. 2007. Tillage and soil carbon sequestration – What do we really know? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118, 1-5.
133. Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil. Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen, the Netherlands, Report 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
134. ISAAA Brief 37-2007: Global status of commercialized biotech/GM crops: 2007. <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/executivesummary/default.html>
135. US Department of Agriculture (USDA) Foreign Agriculture Service. 2010. Gap shrinks between global soybean production and consumption. *Oilseeds: World Markets and Trade*. FOP-05-10, May.
136. Benbrook, C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet Technical Paper Number 8*, January.
137. Raszewski, E. 2010. Soybean invasion sparks move in Argentine Congress to cut wheat export tax. *Bloomberg*, August 18. <http://bit.ly/bvfqFQ>
138. Valente, M. 2008. Soy – High profits now, hell to pay later. *IPS*, July 29. <http://ipsnews.net/news.asp?idnews43353>
139. Pengue, W. 2005. Transgenic crops in Argentina: the ecological and social debt. *Bulletin of Science, Technology and Society* 25, 314-322. <http://bch.biodiv.org/database/attachedfile.aspx?id1538>
140. INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2004. Pobreza. <http://www.indec.gov.ar/>. Cited in Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet, Technical Paper No 8*, January.
141. Gudynas, E. 2007. Perspectivas de la producción sojera 2006/07. Montevideo: CLAES. <http://www.agropecuaria.org/observatorio/OASOGudynasReporteSoja2006a07.pdf>
142. Giarracca, N., Teubal, M. 2006. Democracia y neoliberalismo en el campo Argentino. Una convivencia difícil. In *La Construcción de la Democracia en el Campo Latinoamericano*. Buenos Aires: CLACSO.
143. Fernandez-Cornejo, J., Klotz-Ingram, C., Jans, S. 2002. Farm-level effects of adopting herbicide-tolerant soybeans in the USA, *Journal of Agricultural and Applied Economics* 34, 149-163.
144. Bullock, D., Nitsi, E.I. 2001. GMO adoption and private cost savings: GR soybeans and Bt corn. In Gerald C. Nelson: *GMOs in agriculture: economics and politics*, Urbana, USA, Academic Press, 21-38.
145. Gómez-Barbero, M., Rodríguez-Cerezo, E. 2006. Economic impact of dominant GM crops worldwide: a review. *European Commission Joint Research Centre: Institute for Prospective Technological Studies*. December.
146. Benbrook, C.M. 2009. The magnitude and impacts of the biotech and organic seed price premium. *The Organic Center*, December. http://www.organic-center.org/reportfiles/Seeds_Final_11-30-09.pdf
147. Neuman, W. 2010. Rapid rise in seed prices draws US scrutiny. *New York Times*, March 11. <http://www.nytimes.com/2010/03/12/business/12seed.html>
148. Kirchgassner, S. 2010. DOJ urged to complete Monsanto case. *Financial Times*, August 9. http://www.organicconsumers.org/articles/article_21384.cfm
149. Pollack, C. 2009. Interest in non-genetically modified soybeans growing. *Ohio State University Extension*, April 3. <http://extension.osu.edu/~news/story.php?id5099>
150. Jones, T. 2008. Conventional soybeans offer high yields at lower cost. *University of Missouri*, Sept. 8. http://agebb.missouri.edu/news/ext/showall.asp?story_num4547&iIn49
151. Medders, H. 2009. Soybean demand may rise in conventional state markets. *University of Arkansas, Division of Agriculture*, March 20. <http://www.stuttgardailyleader.com/homepage/x599206227/Soybean-demand-may-rise-in-conventional-state-markets>
152. Biggest Brazil soy state loses taste for GMO seed. *Reuters*, March 13, 2009. http://www.reuters.com/article/internal_ReutersNewsRoom_BehindTheScenes_MOLT/idUSTRE52C5AB20090313
153. Macedo, D. 2010. Agricultores reclamam que Monsanto restrinja acesso a sementes de soja convencional (Farmers complain that Monsanto restricts access to conventional soybean seeds). *Agencia Brasil*, May 18. <http://is.gd/chytl>. English translation: http://www.gmwatch.org/index.php?option=com_content&view=article&id12237
154. Blue E.N. 2007. Risky business. Economic and regulatory impacts from the unintended release of genetically engineered rice varieties into the rice merchandising system of the US. *Greenpeace International*. <http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/risky-business.pdf>
155. Fisk, M.C., Whittington, J. 2010. Bayer loses fifth straight trial over US rice crops. *Bloomberg Businessweek*, July 14. <http://www.businessweek.com/news/2010-07-14/bayer-loses-fifth-straight-trial-over-u-s-rice-crops.html>
156. Schmitz, T.G., Schmitz, A., Moss, C.B. 2005. The economic impact of StarLink corn. *Agribusiness* 21, 391-407.
157. ISAAA Brief 39. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2008.
158. Paraguay's Painful Harvest. *Unreported World*. 2008. Episode 14. First broadcast on Channel 4 TV, UK, November 7. <http://www.channel4.com/programmes/unreported-world/episode-guide/series-2008/episode-14/>
159. Abramson, E. 2009. Soy: A hunger for land. *North American Congress on Latin America (NACLA) Report on the Americas* 42, May/June. <https://nacla.org/soyparaguay>
160. Lane, C. 2010. Paraguay. The soybean wars. *Pulitzer Center on Crisis Reporting*. <http://pultzergateway.org/2008/04/the-soybean-wars-overview/>