



Autoroute pour l'échec

Les nouveaux OGM réduiront-ils l'utilisation des pesticides ?... NON!

IL EST CLAIR QUE LES CULTURES DE NOUVEAUX OGM NE RÉDUIRONT PAS L'USAGE DE PESTICIDES

NOTE DE SYNTHÈSE | Mai 2022



L'usage de pesticides sur le soja GM :



60%



SUPER PLANTES ENVASIVANTES



ARGENTINE
2000-2014



Résumé

La réduction de 50 % de l'utilisation des pesticides d'ici 2030 est un objectif central des stratégies européennes "de la ferme à la table" et "biodiversité", qui visent à améliorer la durabilité des systèmes alimentaires et agricoles et à inverser la dégradation de l'environnement.¹

La direction générale de la santé de la Commission européenne, la DG SANTE, affirme que les cultures produites à l'aide des nouvelles techniques de modification génétique, également appelées nouvelles techniques génomiques, peuvent contribuer à atteindre cet objectif.² La Commission a lancé un processus de révision de la réglementation européenne existante sur les OGM, qu'elle juge "inadaptée",

ceci afin d'accélérer le déploiement de cette nouvelle génération de cultures génétiquement modifiées (GM).³ La révision pourrait exclure ces cultures génétiquement modifiées des exigences actuelles en matière de contrôles de sécurité et d'étiquetage.

Cette note d'information examine l'histoire des cultures GM de première génération, actuellement cultivées, ainsi que celles des nouvelles cultures GM qui sont commercialisées ou en cours de développement. D'après les données disponibles, les nouvelles cultures GM ne réduiront pas l'utilisation des pesticides. Certaines sont même conçues pour l'augmenter.



**OBJECTIF DE RÉDUIRE
L'USAGE DE PESTICIDES DE**

50%

POUR 2030

**- STRATÉGIES EUROPÉENNES
DE LA FERME À LA FOURCHETTE
& BIODIVERSITÉ**

Le débat européen sur la réduction de la dépendance aux pesticides s'anime



Les gouvernements de l'UE ont été invités à réduire leur utilisation de pesticides dès 2009, mais la mise en œuvre de la directive sur l'utilisation durable des pesticides⁴ a été un échec retentissant et la directive doit maintenant être révisée.⁵ Mi-mars 2022, la Commission européenne a même reporté sa proposition d'objectifs de réduction contraignants. L'urgence d'abandonner l'utilisation des pesticides de synthèse fait l'objet d'un large consensus sociétal, politique et scientifique. Les scientifiques nous

avertissent de ce que la pollution chimique a dépassé les limites de sécurité pour l'humanité, menaçant la stabilité des écosystèmes mondiaux.⁶ Un large éventail d'organisations de la société civile demande que la nouvelle législation "exclue l'incitation à l'agriculture de précision et aux techniques de génie génétique, qui ne feront que maintenir un modèle d'agriculture industrielle et une dépendance structurelle aux pesticides."⁷

SÉLECTION VÉGÉTALE : LES SOLUTIONS TROP SIMPLES NE PERSISTENT PAS

Les sélectionneurs de plantes souhaitent obtenir une résistance à large spectre et durable aux parasites et aux maladies, à laquelle les parasites et les agents pathogènes ne peuvent s'adapter facilement. Mais il s'agit ici de caractéristiques génétiquement complexes, impliquant de nombreux gènes agissant en réseau, qui ne peuvent pas être conférées en manipulant un ou quelques gènes par modification génétique. Les ravageurs et les pathogènes évoluent rapidement pour échapper à des méthodes étroitement ciblées, ce qui explique pourquoi les tentatives d'ingénierie génétique de la résistance des plantes aux ravageurs et aux maladies ont échoué ou se sont avérées de courte durée.⁸



**LES SCIENTIFIQUES ALERTENT DE CE
QUE LA POLLUTION CHIMIQUE
A DÉPASSÉ LES LIMITES DE
SÉCURITÉ POUR L'HUMANITÉ**

ET MENACE LA STABILITÉ DES ÉCOSYSTÈMES

Les cultures GM de première génération ont augmenté l'utilisation des pesticides

SUPER ADVENTICES



SUPER TOXINES



Les plantes envahissantes rendues tolérantes au glyphosate sont la principale cause de l'usage accru d'herbicides

Les cultures GM de première génération ont été introduites il y a plus de 20 ans avec les mêmes promesses de réduction de l'utilisation des pesticides⁹ que celles faites aujourd'hui pour les nouvelles cultures GM. Cependant, les données montrent que cette première génération de cultures GM a augmenté l'utilisation de pesticides dans les pays où elles sont largement cultivées.

L'immense majorité des cultures GM sont soit

- **tolérantes aux herbicides**, ce qui signifie qu'elles sont modifiées pour survivre aux pulvérisations de pesticides, alors que d'autres plantes et « mauvaises herbes » (adventices) sont endommagées ;
- **résistantes aux insectes**, ce qui signifie qu'elles sont modifiées pour produire une toxine qui atténue les dommages que leur causent ces parasites des plantes.

Dans les deux cas, les mauvaises herbes de l'écosystème de la culture génétiquement modifiée ou les parasites des plantes ont à leur tour évolué pour devenir résistants ou tolérants.

D'autres promesses de l'industrie agrochimique d'adapter les plantes aux sécheresses ou de modifier leur composition n'ont pas fonctionné sur le terrain ou ont été produites à l'aide de techniques de sélection végétale conventionnelles.

Les cultures génétiquement modifiées tolérantes aux herbicides entraînent une hausse vertigineuse de l'utilisation des pesticides

États-Unis : en raison des cultures GM tolérantes aux herbicides (principalement aux herbicides à base de Glyphosate, comme le Roundup), l'utilisation d'herbicides entre 1996 et 2011 a augmenté d'environ 239 millions de kg.¹⁰ Près de 67 % de l'utilisation agricole d'herbicides à base de Glyphosate depuis 1974 a eu lieu entre 2005 et 2014, lorsque les cultures GM tolérantes au Glyphosate se sont généralisées.¹¹

Brésil : Le soja GM tolérant aux herbicides a été autorisé en 2003. L'utilisation globale de pesticides a été multipliée par 1,6 entre 2000 et 2012 et celle du soja par 3, ce qui a amené les scientifiques à déclarer : "L'adoption de cultures

génétiquement modifiées au Brésil a entraîné une augmentation de l'utilisation de pesticides avec une probable augmentation de l'exposition environnementale et humaine et des impacts négatifs associés."¹²

Argentine : le soja GM tolérant aux herbicides a été autorisé en 1996. Les quantités estimées d'utilisation de Glyphosate par hectare (ha) et par campagne agricole sont passés de 2,83 kg/ha en 2000 à 4,45 kg/ha en 2014, soit une augmentation de 60%.¹³ La pulvérisation de Glyphosate sur le soja GM est liée à l'augmentation des taux de cancers et de malformations congénitales chez les personnes.¹⁴

Les super mauvaises herbes et le tapis roulant des pesticides

À mesure que les cultures GM tolérantes au Glyphosate se sont répandues dans certains pays et que l'utilisation du Glyphosate a augmenté, les plantes adventives (appelées à tort "mauvaises herbes") ont évolué pour devenir tolérantes à l'herbicide. Les agriculteurs ont d'abord pulvérisé davantage de Glyphosate, mais cela n'a pas permis de lutter contre les adventives tolérantes. Les "super mauvaises herbes" tolérantes au glyphosate sont la principale cause de l'augmentation de l'utilisation des pesticides dans les cultures génétiquement modifiées.¹⁵

En réponse, les entreprises de biotechnologie ont introduit des cultures tolérantes à plusieurs herbicides qui survivent à la pulvérisation d'herbicides supplémentaires tels que le Dicamba, le 2,4-D et le Glufosinate. Mais les mauvaises herbes ont déjà développé une résistance à ces herbicides également,¹⁶ envahissant les exploitations agricoles américaines.¹⁷ Le Dicamba fait l'objet de procès intentés par des agriculteurs dont les cultures ont été détruites par la dérive de l'herbicide, hors cible.¹⁸

Le fait de maintenir les agriculteurs sur le tapis roulant des pesticides ne profite qu'aux grandes entreprises de développement d'OGM - Bayer (propriétaire de Monsanto), Corteva (anciennement DowDuPont), ChemChina (ex Syngenta) et BASF - car elles dominent également les marchés mondiaux des pesticides.



SUPER TOXINES

Les entreprises de biotechnologie affirment que les toxines Bt introduites dans les cultures génétiquement modifiées sont des protéines naturelles qui ne sont toxiques que pour des groupes étroits d'espèces d'insectes. Elles affirment qu'elles sont identiques aux toxines Bt naturelles pulvérisées par les agriculteurs biologiques pour lutter contre les insectes nuisibles²⁷ et qu'elles peuvent être consommées sans danger par les humains et les animaux.²⁸ Mais les toxines Bt GM sont différentes des toxines Bt naturelles. Monsanto a conçu les formes GM pour qu'elles soient des "super toxines", c'est-à-dire qu'elles sont plus toxiques pour les insectes et affectent davantage d'espèces.²⁹ Des études confirment que les toxines Bt GM et les cultures qui en contiennent sont toxiques pour divers insectes³⁰ et peuvent provoquer des signes de toxicité chez les mammifères.³¹



Les cultures GM Bt seront inefficaces d'ici quelques années seulement

Les cultures GM Bt sont génétiquement modifiées pour contenir un insecticide appelé toxine Bt. Cette toxine est intégrée à la plante elle-même, de sorte que tout parasite de la plante qui mange n'importe quelle partie de la plante est blessé. Sur la base de quelques études sélectionnées, les défenseurs des OGM prétendent qu'ils ont réduit l'utilisation des insecticides chimiques.¹⁹ Toutefois, cette affirmation s'avère fautive lorsqu'on adopte une vision globale et à long terme.

Les cultures GM Bt ont d'abord entraîné une modeste réduction des insecticides pulvérisés aux États-Unis, mais cela s'est également avérée temporaire, car les ravageurs ciblés ont rapidement développé une résistance aux toxines GM Bt et même d'autres types de ravageurs qui n'étaient pas ciblés par la toxine Bt ont proliféré dans les cultures Bt aux États-Unis, en Chine, en Inde et au Brésil.²⁰ En Inde, la résistance des ravageurs a conduit les producteurs de coton à dépenser plus en insecticides aujourd'hui qu'avant l'introduction du coton GM Bt.²¹ Ce sont les agriculteurs qui paient le prix fort pour des semences Bt génétiquement modifiées qui ne fonctionneront que pendant quelques années, tandis que les entreprises de biotechnologie profitent de leurs fausses promesses.

Les affirmations selon lesquelles les cultures Bt ont réduit l'utilisation des pesticides²² sont trompeuses pour de multiples raisons :

- Les données proviennent essentiellement des premières années d'utilisation des cultures Bt, avant que les parasites ne développent une résistance, obligeant les agriculteurs à recommencer à pulvériser d'autres insecticides chimiques. Certains n'ont jamais arrêté.²³
- La toxine Bt GM est elle-même un insecticide et la quantité de toxine Bt produite par les plantes Bt GM est bien supérieure à la quantité d'insecticide pulvérisé qu'elle est censée remplacer.²⁴

En 2020, l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA), qui n'est pas connue pour être critique à l'égard des systèmes agricoles OGM, a proposé de supprimer progressivement de nombreuses variétés de maïs Bt et certaines variétés de coton Bt au cours des prochaines années, en raison des inquiétudes suscitées par les parasites végétaux résistants.²⁵ Une analyse à long terme conclut donc que les cultures OGM de première génération ont conduit à une intensification de l'utilisation des pesticides et à une résistance accrue des parasites des plantes, et non à une réduction.

La toxicité des pesticides augmente dans les cultures GM

Une étude américaine a révélé que l'impact toxique des pesticides utilisés sur les cultures génétiquement modifiées augmente avec le temps et est le même que pour les cultures non génétiquement modifiées. La toxicité par hectare des insecticides appliqués ou produit par le maïs Bt est égale à celle du maïs conventionnel. Les cultures GM tolérantes aux herbicides ont entraîné une forte augmentation de l'utilisation du glyphosate, ce qui se traduit par une hausse constante de la toxicité due au soja GM.²⁶



Les cultures GM ont mené à une augmentation de l'usage de pesticides et de résistances chez les prédateurs des plantes. PAS à une réduction.

Les nouvelles cultures GM ne réduiront pas l'utilisation des pesticides



Les grands défenseurs des biotechnologies et des OGM prétendent que les nouvelles cultures génétiquement modifiées sont différentes de celles de la première génération et qu'elles réduiront l'utilisation des pesticides. Mais une fois de plus, les preuves suggèrent le contraire...

Nouvelles cultures GM tolérantes aux herbicides : Conçues pour augmenter l'utilisation des pesticides

De nombreuses nouvelles cultures génétiquement modifiées actuellement en cours de commercialisation sont conçues pour accroître l'utilisation des herbicides. Une étude du Centre commun de recherche européen (CCR), basée sur les informations fournies par les développeurs d'OGM, a révélé que le groupe de traits le plus important (6 sur 16) des nouvelles plantes GM proches de la commercialisation est la tolérance aux herbicides.³² La première demande d'autorisation européenne d'une plante modifiée par CRISPR³³ concerne un maïs tolérant à l'herbicide Glufosinate et produisant une toxine insecticide (non Bt).³⁴ La commercialisation d'un colza tolérant aux herbicides³⁵ permettra également d'utiliser davantage d'herbicides.

Cela n'a rien d'étonnant, puisque le modèle économique de nombreuses sociétés de biotechnologie³⁶ est axé sur les cultures tolérantes aux herbicides et les pesticides avec lesquels elles sont vendues.



Nouvelles cultures GM non tolérantes aux herbicides : sans rapport avec l'utilisation des pesticides

Certains nouveaux organismes génétiquement modifiés commercialisés ne sont pas tolérants aux herbicides - mais ne réduiront pas non plus l'utilisation des pesticides. Parmi eux, citons le soja de Calyxt modifié pour un profil lipidique altéré,³⁷ une tomate modifiée pour contenir des niveaux élevés d'une substance sédatrice,³⁸ et un poisson modifié pour produire plus de chair.³⁹

Un aperçu, basé sur des sources publiques, des nouvelles plantes génétiquement modifiées en voie de commercialisation⁴⁰ montre des changements dans la composition des plantes, comme des modifications des acides gras, de l'amidon et des protéines. Elles sont destinées à des utilisations industrielles et à la restauration rapide et non à des systèmes agricoles plus respectueux de l'environnement.⁴¹ Parmi les cultures individuelles, on trouve des pommes de terre aux qualités de conservation améliorées et des mûres sans pépins.⁴² Ce sont là quelques exemples de la manière dont le nouvel outil OGM couramment utilisé, CRISPR, est utilisé dans la sélection végétale.

Quelques nouvelles plantes GM projetées sont génétiquement modifiées pour résister aux parasites ou aux maladies des plantes et pourraient théoriquement réduire l'utilisation des pesticides. Cibus prévoit des cultures génétiquement modifiées pour la résistance aux maladies et aux nématodes, ainsi que pour la tolérance aux herbicides.⁴³

Cependant, on ne sait pas combien d'entre eux arriveront effectivement sur le marché, car les produits annoncés disparaissent régulièrement du pipeline de développement sans explication. Pour l'instant, il s'agit d'une recherche loin de toute utilisation commerciale, alors que de véritables solutions comme l'agroécologie ont fait leurs preuves en travaillant avec la nature et en réduisant drastiquement les pulvérisations de pesticides.

Solutions éprouvées



La recherche de fausses “solutions” GM pour la réduction des pesticides détourne l’attention des approches éprouvées. Ces dernières sont basées sur des systèmes (comme ceux utilisés dans l’agriculture agroécologique et biologique), plutôt que de se concentrer sur des traits génétiques isolés. Dans la mesure où la génétique est importante, la sélection conventionnelle,

qui bénéficie d’une résistance aux parasites et aux maladies sur l’ensemble du génome, continue de devancer la modification génétique.⁴⁴ Par exemple, les hybrides de maïs résistants obtenus par sélection conventionnelle sont aussi efficaces que les insecticides néonicotinoïdes contre le parasite porteur d’un virus destructeur.⁴⁵

LES SOLUTIONS BASÉES SUR UNE VISION SYSTÉMIQUE ET HOLISTIQUE COMPRENNENT :



Le renforcement des sols grâce à la matière organique. Les avantages comprennent l’amélioration de la résistance des cultures aux ravageurs et aux maladies en fournissant des nutriments sous une forme utilisable par les plantes, la stimulation de la croissance des organismes bénéfiques du sol, la réduction de l’érosion du sol et du ruissellement des pesticides et des engrais, la rétention de l’eau, la protection contre les inondations et la réduction de la salinité.⁴⁶



La rotation des cultures, qui empêche l’accumulation de parasites et de mauvaises herbes et préserve la santé des sols.⁵¹ La rotation est une alternative efficace à l’utilisation d’insecticides néonicotinoïdes, en maintenant les populations de ravageurs en dessous du seuil de dommages économiques.⁵²



Les contrôles biologiques naturels, comme la plantation de bandes de fleurs pour attirer les pollinisateurs et les insectes bénéfiques qui contrôlent les insectes nuisibles.⁴⁷ Cette technique, combinée à l’installation de bandes de phéromones pour repousser les pucerons, peut maintenir les populations de pucerons dans les cultures de céréales et de brassicacées en dessous des niveaux qui causent des dommages économiques.⁴⁸ Les contrôles biologiques font partie intégrante des systèmes de lutte intégrée contre les parasites (IPM).⁴⁹



Les outils de désherbage mécanique peuvent potentiellement remplacer l’utilisation d’herbicides à 100%. Il peut s’agir de robots qui détectent les mauvaises herbes lorsqu’elles traversent le champ.⁵³



La gestion intégrée des mauvaises herbes, qui permet de réduire l’utilisation d’herbicides sans nuire à la productivité.⁵⁷



Des méthodes de barrage contre les insectes nuisibles, qui peuvent (par exemple) empêcher les insectes nuisibles de pondre des œufs dans le sol.⁵⁰



Les méthodes de lutte contre les mauvaises herbes, y compris le paillage.⁵⁴



La culture associée (qui consiste à faire pousser différentes cultures dans le même champ en même temps) et la culture de couverture (qui consiste à planter des cultures principalement pour couvrir le sol), qui peuvent supprimer les mauvaises herbes en réduisant la surface de sol nu.⁵⁵ La culture intercalaire réduit également l’érosion du sol.⁵⁶

Changement de système



Le moyen efficace de réduire l'utilisation des pesticides est le changement de système, qui seul peut apporter des solutions durables aux problèmes de mauvaises herbes et de parasites. La plus longue comparaison de systèmes de culture de céréales biologiques et conventionnels en Amérique du Nord a révélé que les systèmes biologiques donnent des rendements compétitifs par rapport aux systèmes conventionnels après une période de transition de 5 ans. Les rendements sont également supérieurs de 40 % en période de sécheresse - sans pesticides chimiques.⁵⁸ Et des recherches menées dans des exploitations agricoles en France ont montré que la réduction de l'utilisation des pesticides est compatible avec une productivité et une rentabilité élevées dans 77 % des exploitations étudiées.⁵⁹

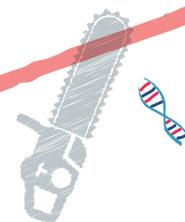
Les décideurs doivent prendre des mesures pour détourner l'agriculture de la production dépendante des combustibles fossiles dans d'énormes monocultures contrôlées par une poignée d'entreprises. Cela devrait inclure un investissement public plus important dans l'agriculture agroécologique, qui offre des avantages tels que des revenus plus élevés pour les agriculteurs,⁶⁰ résilience face au changement climatique,⁶¹ protection de la biodiversité,⁶² et une meilleure sécurité alimentaire et nutritionnelle.⁶³

Pour atteindre les objectifs de réduction des pesticides, les décideurs doivent prendre les mesures suivantes :

- **Reconnaître que les promesses de l'industrie biotechnologique ne sont pas prouvées, mais sont simplement des idées de recherche et de marketing sans preuve.** Pendant ce temps, les vraies solutions comme l'agroécologie sont prouvées, mais manquent de soutien de la part des décideurs politiques.
- **Soutenir des solutions réelles** pour la réduction des pesticides et promouvoir un changement dans les politiques publiques. La législation dans les domaines de la recherche, de l'agriculture et de l'environnement doit être orientée vers la réduction des pesticides.
- **Réglementer les nouveaux OGM dans le cadre des lois existantes sur les OGM afin de garantir la liberté de choix des consommateurs,** des agriculteurs et des sélectionneurs, et soumettre les produits issus des nouvelles technologies à des contrôles de sécurité et à un étiquetage rigoureux avant leur commercialisation.



RÉGLEMENTER MAINTENANT



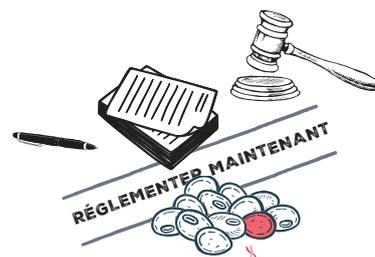
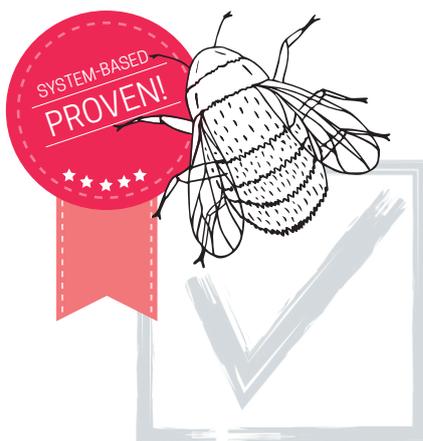
Notes de fin :

- Commission européenne (2020). Stratégie de la ferme à la fourchette : Pour un système alimentaire équitable, sain et respectueux de l'environnement. https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/fzf_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf; Union européenne (2021). Stratégie de l'UE en faveur de la biodiversité à l'horizon 2030. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/31e4609f-b91e-11eb-8aca-01aa75ed71a1>
- Commission européenne (2021). Etude sur le statut des nouvelles techniques génomiques au regard du droit de l'Union et à la lumière de l'arrêt de la Cour de justice dans l'affaire C-528/16. pp. 6, 59. https://ec.europa.eu/food/plants/genetically-modified-organisms/new-techniques-biotechnology/ec-study-new-genomic-techniques_en
- Commission européenne (2021). Biotechnologies : La Commission souhaite un débat ouvert sur les nouvelles techniques génomiques, une étude montrant le potentiel pour une agriculture durable et la nécessité d'une nouvelle politique. 29 avr. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_1985; Blenkinsop P (2021). L'UE appelle à repenser les règles relatives aux OGM pour les cultures génétiquement modifiées. 29 avr. <https://www.reuters.com/world/europe/eu-calls-rethink-gmo-rules-gene-edited-crops-2021-04-29/>
- Directive 2009/128/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation durable des pesticides. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32009L0128>
- Commission européenne (2020). Rapport de la Commission au Parlement européen et au Conseil sur l'expérience acquise par les États membres dans la réalisation des objectifs nationaux fixés dans leurs plans d'action nationaux et sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre de la directive 2009/128/CE sur l'utilisation durable des pesticides. 20 mai. https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/pesticides_sud_report-act_2020_en.pdf
- Persson et al. (2022). Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environ. Sci. Technol.* : 10.1021/acs.est.1c04158
- <https://friendsoftheearth.eu/wp-content/uploads/2022/02/SUD-Joint-Statement.pdf>
- Mehta D et al (2019). Biologie du génome 20, article n°. 80. <https://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13059-019-1678-3> ; GMWatch (non daté). Le manioc GM "notre seul espoir". <https://www.gmwatch.org/en/gm-cassava-our-only-hope> ; Zhao H et al (2016). *Virologie* 106(8). 27 mai. <https://apsjournal.apsnet.org/doi/10.1094/PHYTO-05-15-0111-R> ; Gathura G (2004). La technologie GM échoue pour les pommes de terre locales. *The Daily Nation*. 29 Jan. <http://www.lobbywatch.org/archivew2.asp?arid=2481> ; Bruce TJA et al (2015). La première plante cultivée génétiquement modifiée pour libérer une phéromone d'insecte pour la défense. *Sci Rep* 5, article no 11183. <https://www.nature.com/articles/srep11183>
- Monsanto (2004). Produits et solutions. Version archivée du 3 février 2004. <https://web.archive.org/web/20040203103056/http://www.monsanto.com/monsanto/layout/products/default.asp>. Exemple de citation : "Nos produits biotechnologiques actuels comprennent des cultures tolérantes aux herbicides et protégées contre les insectes... Ces cultures biotechnologiques offrent des solutions pour la lutte contre les parasites et les mauvaises herbes qui peuvent présenter des avantages supplémentaires pour les cultivateurs, les consommateurs et l'environnement, notamment une réduction du nombre de pulvérisations de pesticides et de l'exposition environnementale... et la compatibilité avec des pratiques agricoles plus durables... Nous avons fait des progrès considérables dans la démonstration des avantages de la biotechnologie agricole - notamment la réduction de l'utilisation des pesticides..."
- Benbrook C (2012). *Env Sci Eur* 24, article no 24. <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/2190-4715-24-24>
- Benbrook C (2016). *Env Sci Eur* 28(1):3. <http://www.enveurope.com/content/28/1/3/abstract>
- Almeida VES de et al (2017). *Ciência & Saúde Coletiva* 22:3333-3339. <http://www.scielo.br/j/csc/a/tjr9r6kFwXPMqzxm3KDBPJ/?lang=en>
- Benbrook C (2016). *Env Sci Eur* 28(1):3. Tableau supplémentaire S22. <http://www.enveurope.com/content/28/1/3/abstract>. Le taux de glyphosate par année de culture citée dans cet article provient de Benbrook CM (2005). Rouille, résistance, sols épuisés et coûts croissants - Problèmes auxquels sont confrontés les producteurs de soja en Argentine. *AgBioTech InfoNet*. Annexe 4. http://web.archive.org/web/20110103061717/http://www.biosafety-info.net/file_dir/2916248854c16c65ea.pdf. Ces chiffres sont à leur tour extrapolés à partir des données sur les ventes d'herbicides par an en Argentine recueillies par l'association de l'industrie des pesticides CASAFE. Voir : CASAFE (version archivée de 2007). *Estadística*. <https://web.archive.org/web/20070925135443/http://www.casafe.org.ar/mediciondemercado.html>
- Vazquez MA et al (2017). *Journal international de médecine clinique* 8(20):73. <http://www.scirp.org/Information/PaperInformation.aspx?PaperID=74222&#abstract> ; Campana H et al (2010). *Arch Argent Pediatr* 108:409-417. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21132229> ; Avila-Vazquez M et al (2018). *J Envi Protection* 9(3):241. <http://www.scirp.org/Information/PaperInformation.aspx?PaperID=83267&#abstract>
- Benbrook C (2012). <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/2190-4715-24-24>
- LeClere S et al (2018). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 115(13). <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1712372115> ; Martin H (2013). Les mauvaises herbes tolérantes aux herbicides. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/01-023.htm> ; Unglesbee E (2021). Lamarante tolérante au glufosinate. *DTN Progressive Farmer*. 17 Feb. <https://www.dtnpf.com/agriculture/web/ag/crops/article/2021/02/17/glufosinate-resistant-palmer> ; Brown H (2021). Attaque des super mauvaises herbes. *New York Times*. 18 août. <https://www.nytimes.com/2021/08/18/magazine/superweeds-monsanto.html>
- Brown H (2021). <https://www.nytimes.com/2021/08/18/magazine/superweeds-monsanto.html>
- Consumernotice.org (2021). *Dicamba lawsuits*. <https://www.consumernotice.org/legal/dicamba-lawsuits/>
- Klümper W, Qaim M (2014). *PLoS ONE* 9(11). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0111629>
- Tabashnik BE, Carriere Y (2017). *Nat Biotechnol* 35:926-935 ; Yang F et al (2019). *Toxins (Base)* 11(2):102. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6416581/> ; Yang F et al (2019). *Crop Prot* 126:104915. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219419302613> ; Tabashnik BE et al (2008). *Nat Biotechnol* 26:199-202. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18259177> ; Gassmann AJ et al (2011). *PLoS ONE* 6 : e22629. <http://www.plosone.org/article/info:doi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0022629> ; Farias JR et al (2014). *Crop Prot* 64:150-158. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026121941400204X> ; Kranthi KR, Stone GD (2020). *Nat Plants* 6:188-196. <https://www.nature.com/articles/s41477-020-0615-5> ; Zhao JH et al (2010). *Environ Monit Assess* 173:985-994. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20437270/>
- Kranthi KR, Stone GD (2020). *Nat Plants* 6:188-196. <https://www.nature.com/articles/s41477-020-0615-5>
- Klümper W, Qaim M (2014). *PLoS ONE* 9(11). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0111629>
- Tabashnik BE et al (2008). *Nat Biotechnol* 26:199-202. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18259177>
- Cela est dû à la tendance à l'utilisation de variétés de maïs et de coton génétiquement modifiées qui expriment de 2 à 6 toxines Bt différentes. Selon une analyse, le maïs SmartStax de Monsanto-Dow exprime plus de 3,5 livres de toxines Bt par acre, tout en requérant 0,2-0,5 livre d'insecticide pulvérisé. Voir : Hygeia Analytics (2016). Impacts des OGM sur l'utilisation des pesticides. <https://hygeia-analytics.com/pesticides/impacts-of-ge/>
- US EPA (2020). Proposition pour améliorer la gestion de la résistance des lépidoptères aux produits de protection incorporés dans les plantes Bt. <https://www.regulations.gov/docket/EPA-HQ-OPP-2019-0682> ; Unglesbee E (2020). Le Bt sur la sellette. *DTN Progressive Farmer*. 29 sept. <https://www.dtnpf.com/agriculture/web/ag/crops/article/2020/09/29/epa-proposes-phasing-dozens-bt-corn>
- Hüdig M et al (2022). Genome editing in crop plant research—Alignment of expectations and current developments. *Plants* 11(2). <https://www.mdpi.com/2223-7747/11/2/212/html>
- Orterfield A (2022). La fin des mythes sur les pesticides : Malgré la diabolisation, les agriculteurs biologiques les utilisent largement. *Genetic Literacy Project*. 4 fév. <https://geneticliteracyproject.org/2022/02/04/myth-busting-on-pesticides-despite-demonization-organic-farmers-widely-use-them/>
- Hammond BG, Koch MS (2012). Un examen de la sécurité alimentaire des cultures Bt. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-3021-2_16. Dans : Sansinenea E (ed.) *Bacillus thuringiensis* Biotechnology. Springer, pp 305-325.
- Latham J (2017). Monsanto et l'industrie biotechnologique ont-ils transformé les pesticides naturels Bt en "super toxines" OGM ? *Independent Science News*. 9 oct. <https://www.independentsciencenews.org/environment/have-monsanto-and-the-biotech-industry-turned-natural-bt-pesticides-into-gmo-super-toxins/> ; Latham JR et al (2017). *Biotechnol and Genetic Eng Reviews*. 33(1): 62-96. DOI : 10.1080/02648725.2017.1357295. <https://doi.org/10.1080/02648725.2017.1357295> ; Latham J (2017). Monsanto et l'industrie biotechnologique ont-ils transformé les pesticides naturels Bt en "super toxines" OGM ? *Independent Science News*. 9 Oct. <https://www.independentsciencenews.org/environment/have-monsanto-and-the-biotech-industry-turned-natural-bt-pesticides-into-gmo-super-toxins/> ; Hilbeck A et al (2012). *Envi Sci Eur* 24(10). <http://www.enveurope.com/content/24/1/10> ; Hilbeck A et al (1998). *Envi Entomology* 27(2):480-487. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19981106963>
- Séralini GE et al (2011). *Envi Sci Eur* 23, numéro d'article : 10. <http://www.enveurope.com/content/23/1/10> ; Trabalza-Marinucci M et al (2008). *Livestock Science* 113:178-190. <http://infolib.hua.edu.vn/Fulltext/ChuyenDe2009/CD206a/25.pdf> ; El-Shamei ZS et al (2012). *J Amer Sci* 8(10):684-696. [https://www.academia.edu/3405345/Histopathological_Changes_in_Some_Organs_of_Male_Rats_Fed_on_Genetically_Modified_Corn_Ajeb_YG_Vázquez-Padrón_RI_et_al_\(1999\)_Life_Sci_64:1897-912](https://www.academia.edu/3405345/Histopathological_Changes_in_Some_Organs_of_Male_Rats_Fed_on_Genetically_Modified_Corn_Ajeb_YG_Vázquez-Padrón_RI_et_al_(1999)_Life_Sci_64:1897-912) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10353588>
- CCR (2021). Applications commerciales actuelles et futures des nouvelles techniques génomiques. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC123830> ; CCR (non daté). *Nouvelles techniques génomiques*. https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/NEW_GENOMIC_TECHNIQUES/
- Les outils CRISPR identifient des emplacements spécifiques sur l'ADN d'un organisme et utilisent des enzymes de coupe pour modifier l'ADN à ces endroits. La cellule utilise ensuite ses propres mécanismes de réparation, qui sont sujets à des erreurs occasionnelles et peuvent entraîner l'introduction de nouveaux caractères. Ce processus peut également être "assisté" par l'introduction d'une matrice d'ADN étrangère.
- Pioneer (2020). Demande d'autorisation de plantes génétiquement modifiées et de denrées alimentaires et aliments pour animaux dérivés, conformément au règlement (CE) n° 1829/2003. *EFSA-GMO-NL-2020-1xx*. Partie VII - Résumé. Déc. https://www.testbit.org/sites/default/files/EFSA-GMO-2020-00834-EFSA-GMO-NL-2020-172_2020Summary.pdf
- Cibus (2022). Note technologie. <https://www.cibus.com/our-technology-learn-more.php> Notez qu'en 2020, un test accessible au public a été mis au point pour ce colza, qui n'était pas autorisé à l'importation dans l'UE mais qui, s'il était effectivement le produit de l'édition de gènes, aurait été classé par la législation européenne comme un OGM. Peu après l'annonce du test, Cibus a soudainement affirmé que le colza n'avait pas été produit par édition de gènes, mais était le résultat d'une mutation aléatoire en laboratoire. Et ce, bien qu'avant ce revirement soudain, Cibus ait apparemment fait comprendre pendant de nombreuses années aux autorités de réglementation et à la presse économique que la culture était produite à l'aide d'une technique d'édition génétique appelée ODM. Pour un compte rendu de ces événements, voir Robinson C (2020). Une entreprise affirme que la première culture commerciale génétiquement modifiée n'était pas génétiquement modifiée après tout. *GMWatch*. 21 sept. <https://gmwatch.org/en/106-news/latest-news/19535>
- Bayer, qui possède Monsanto ; Corteva, anciennement DowDuPont ; BASF ; et Syngenta.
- Wilke C (2019). L'huile de soja génétiquement modifiée fait ses débuts dans les restaurants. *The Scientist*. 13 mars. <https://www.the-scientist.com/news-opinion/gene-edited-soybean-oil-makes-restaurant-debut-65590>
- Waltz E (2021). La tomate enrichie en GABA est le premier aliment modifié par CRISPR à entrer sur le marché. *Nature Biotechnology*. 14 déc. <https://www.nature.com/articles/d41587-021-00026-2>
- The Fish Site (2021). Des daurades génétiquement modifiées en vente au Japon. 22 sept. <https://thefishsite.com/articles/gene-edited-sea-bream-set-for-sale-in-japan>
- Les principales entreprises qui rendent publics leurs plans de "nouveaux OGM" sont Cibus et Bioherus, peut-être parce qu'elles ont besoin d'attirer des investisseurs. Les grandes entreprises - Bayer, Corteva, BASF et Syngenta - restent rarement leurs plans publics.
- Parmi les exemples, citons le maïs creux de Corteva (profil d'amidon modifié), le colza de Cargill à faible teneur en acides gras saturés, conçu pour réduire les acides gras trans lorsqu'il est hydrogéné, et le soja de Calyxt conçu pour une teneur plus élevée en protéines.
- Les pommes de terre viennent de Simplot ; les mûres viennent de Pairwise.
- Cibus (2022). Pipeline de produits Trait. <https://www.cibus.com/trait-product-pipeline.php>
- GMWatch (non daté). Succès des non-OGM : Résistance aux parasites. <https://gmwatch.org/en/pest-resistance> ; GMWatch (non daté). Succès des produits non génétiquement modifiés : Résistance aux maladies. <https://gmwatch.org/en/disease-resistance> ; Furlan L et al (2012). *APoidea* 1-2 : 39-44. <https://tinyurl.com/yckz5y5>
- Bout A, Benites J (2005). L'importance de la matière organique du sol. *Bulletin des sols de la FAO* 80. FAO. <https://www.fao.org/3/a0100e/a0100e00.html#Content>
- WOCAT SLM Technologies (2019, mise à jour 2021). Bandes fleuries sur les chemins au sein des cultures pour soutenir l'agrobiodiversité fonctionnelle (Pays-Bas). <https://qcat.wocat.net/en/summary/5381/>
- Powell W (2006). Pest management outlook for cereals and oilseeds based on recent and new research. *Rothamsted Research*. http://web.archive.org/web/20081204204630/http://www.hgca.com/publications/documents/cropresearch/Paper_10_Wiif_Powell.pdf ; Hickman JM, Wratten SD (1996). *J Economic Entomol* 89(4):832-840. <https://academic.oup.com/jee/article/89/4/832/2126517> ; Powell W et al (2004). Gestion de la biodiversité dans les marges des champs pour améliorer la lutte intégrée contre les ravageurs dans les cultures arables (projet "3-D Farming") : Project report no. 356 part 1. Déc. <https://ahd.org.uk/managing-biodiversity-in-field-margins-to-enhance-integrated-pest-control-in-arable-crops-3-d-farming-project>
- Veres A et al (2019). *Envi Sci and Pollution Res* (2020) 27:29867-29899. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09279-x>
- Boiteau G, Vernon RS (2001). Barrières physiques pour le contrôle des insectes nuisibles. In : C. Vincent et al. (eds.), *Physical Control Methods in Plant Protection*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-04584-8_16
- Soil Association (2015). *Organic crop rotation*. https://www.agricology.co.uk/sites/default/files/Soil%20Association_Horticulture%20rotations.pdf
- Furlan L, Kreuzweiser D (2015). Alternatives aux insecticides néonicotinoides pour la lutte contre les ravageurs : Études de cas dans l'agriculture et la foresterie. *Environ Sci Pollut Res* 22(1):135-147. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3628-7>
- C. McCool et al (2018). Efficacité des outils de désaillage mécanique : Une étude sur les stratégies alternatives de gestion des mauvaises herbes permises par la robotique. In : IEEE Robotics and Automation Letters 3(2):1184-1190. doi : 10.1109/LRA.2018.2794619.
- Jabran K, Chauhan BS (2018). Chapitre 4 - Lutte contre les mauvaises herbes à l'aide de systèmes de couverture végétale. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128098813000048> In : Jabran K, Chauhan BS [eds.]. *La lutte non chimique contre les mauvaises herbes*. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/book/9780128098813/non-chemical-weed-control/book-description>
- Agriculture et Agroalimentaire Canada (non daté). *Cultures intercalaires et cultures de couverture*. https://www.umanitoba.ca/outreach/naturalagriculture/weed/files/singleseason/intercrop_e.htm ; Liebman M, Dyck E (1993). *App. écologique* 3(1):92-122. <https://www.jstor.org/stable/1941795>
- Commission européenne (2009). *Pratiques de travail du sol respectueuses du sol*. Fiche d'information SoCo n° 6. <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/SOCO/FactSheets/ENFactSheet-06.pdf>
- Petit S et al (2015). *Envi Management* 56:1078-1090. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-015-0554-5>
- Institut Rodale (2022). *Farming systems trial*. <https://rodaleinstitute.org/science/farming-systems-trial/>
- Lechenet M et al. (2017). *Nature Plants* 3, 17008. <https://www.nature.com/articles/nplants20178>
- Van der Ploeg JD et al (2019). *J of Rural Studies* 71:46-61. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0743016718314608?via%3Dihub>
- Altieri MA et al (2015). *Agroecology for Sust Development* 35:869-890. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-015-0285-2>
- Altieri MA et al (2015). <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-015-0285-2> ; Gurr GM et al (2016). *Nature Plants* 2, numéro d'article : 16014. <https://www.nature.com/articles/nplants201614>
- Kerr RB et al (2021). *Global Food Security* 29:100540. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221191242100050X> ; Montgomery DR et al (2022). *PeerJ*. 27 Jan. <https://peerj.com/articles/12848/>

Demandes

Pour atteindre les objectifs de réduction des pesticides, les décideurs doivent prendre les mesures suivantes :

- **Reconnaître que les promesses de l'industrie biotechnologique ne sont pas prouvées, mais sont simplement des idées de recherche et de marketing sans preuve.** Pendant ce temps, les vraies solutions comme l'agroécologie sont prouvées, mais manquent de soutien de la part des décideurs politiques.
- **Soutenir des solutions réelles** pour la réduction des pesticides et promouvoir un changement dans les politiques publiques. La législation dans les domaines de la recherche, de l'agriculture et de l'environnement doit être orientée vers la réduction des pesticides.
- **Réglementer les nouveaux OGM dans le cadre des lois existantes sur les OGM afin de garantir la liberté de choix des consommateurs**, des agriculteurs et des sélectionneurs, et soumettre les produits issus des nouvelles technologies à des contrôles de sécurité et à un étiquetage rigoureux avant leur commercialisation.



Écrit : Claire Robinson. Édité : Gaele Cau, Mute Schimpf, Annelies Schorpion, Brigitte Reisenberger, Carin Unterkircher.

Mai 2022. Conception : contact@onehemisphere.se Images : © Shutterstock.



Les Amis de la Terre Europe remercient la Commission européenne (programme Life) pour son aide financière. Les Amis de la Terre Europe sont les seuls responsables du contenu de ce document. Ce dernier ne reflète pas nécessairement l'opinion du financeur mentionné ci-dessus. Le financeur ne peut être tenu responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans ce document.

www.natpro.be

Nature et Progrès Belgique
Rue de Dave, 520
B-5100 Jambes, Belgique

tel: +32 (0) 81 30 36 90
info@natpro.be <https://twitter.com/NatProBe>
<https://www.facebook.com/NatproBelgique/>

