

Cultures OGM et tolérance aux herbicides

Pourquoi devrait-on interdire le Roundup

**RÉSUMÉ
EXÉCUTIF
& CONCLUSIONS**

Juin 2011

Rapport complet en anglais
disponible sur Greenpeace.org



GREENPEACE

Sommaire du rapport complet (44 pages) en anglais

Cultures OGM et tolérance aux herbicides

Ce rapport étudie les conséquences pour la santé et l'environnement de l'usage intensif et à vaste échelle du glyphosate, un herbicide utilisé avec les cultures OGM Roundup Ready.

Sommaire exécutif (voir traduction en français ci-dessous)

1) Introduction

- 1.1 Glyphosate: c'est quoi?
- 1.2 Des cultures OGM spécialement conçues pour le Roundup
- 1.3 Autres utilisations du glyphosate
- 1.4 Résumé

2) Impacts du glyphosate sur la santé humaine

- 2.1 Effets chroniques
- 2.2 Effets aigus
- 2.3 Résumé

3) Résidus de glyphosate dans les aliments

Résumé

4) Le glyphosate dans l'eau

Conclusion

5) Impacts du glyphosate sur la biodiversité

- 5.1 Effets toxiques directs
- 5.2 Le glyphosate affecte-t-il le système nerveux?
- 5.3 Impacts sur les végétaux non ciblés
- 5.4 Résumé

6) Impacts du glyphosate sur le système sol-plante

- 6.1 Disponibilité du glyphosate dans le sol
- 6.2 Activité et abondance des microbes du sol
- 6.3 Assimilation réduite des nutriments par les végétaux
- 6.4 Vulnérabilité accrue des plantes aux maladies
- 6.5 Impacts du glyphosate sur le système sol-plante: études de cas
- 6.6 Résumé

7) Résistance des mauvaises herbes au glyphosate: échec de la technologie OGM Roundup Ready

7.1 Fausses promesses

7.2 Réaction de Monsanto aux rapports traitant de la résistance aux mauvaises herbes

7.3 De fausses solutions ne font que causer plus de problèmes

7.4 Conclusion

8) Conclusions (voir traduction en français ci-dessous)

Références (environ 200 références scientifiques). Toutes les références scientifiques citées sont disponibles dans la version complète du rapport en anglais, pp. 39-42.

Résumé

Le glyphosate est l'ingrédient actif de plusieurs herbicides vendus partout dans le monde, dont le fameux Roundup. Les herbicides à base de glyphosate sont communément utilisés dans la lutte aux mauvaises herbes en raison de leur caractère non sélectif; le glyphosate tue toute la végétation.

L'industrie a vanté les propriétés soi-disant « sécuritaires » du glyphosate. Toutefois, de plus en plus d'études scientifiques mettent en doute le caractère sécuritaire de cet herbicide et notamment de sa forme la plus connue, le Roundup. **Les données scientifiques contenues dans le présent rapport prouvent que les produits à base de glyphosate peuvent causer des effets nuisibles sur la santé humaine et animale. Le rapport souligne par conséquent l'urgence d'examiner l'innocuité de ce produit en ce qui concerne la santé humaine ou animale.**

L'utilisation largement répandue et de plus en plus intensive du glyphosate combiné aux cultures transgéniques (génétiquement modifiées, ou OGM) fait courir des risques supplémentaires à l'environnement et à la santé humaine. Les cultures OGM spécialement modifiées pour tolérer le glyphosate portent le nom de « Roundup Ready » (RR). Ces variétés de cultures RR permettent aux agriculteurs de pulvériser l'herbicide afin de tuer presque toutes les mauvaises herbes sans endommager les cultures. L'usage du glyphosate combiné à des cultures OGM RR, par exemple au soja, au maïs et au coton OGM, se concentre principalement en Amérique du Nord et du Sud, deux continents où sa croissance a été spectaculaire.

Le géant agrochimique américain Monsanto commercialise les cultures OGM RR, qui doivent être utilisées avec son propre herbicide à base de glyphosate, le Roundup. Dans ses publicités destinées aux cultivateurs, Monsanto promettait et promet encore des économies de travail et des réductions de coûts rendues possibles par la simplification de la lutte aux mauvaises herbes. La réalité est cependant tout autre : la résistance des mauvaises herbes au Roundup prend de l'ampleur en même temps que les préoccupations entourant la santé, la biodiversité et l'environnement.

En raison des problèmes liés au glyphosate, désormais évidents, aucune nouvelle culture OGM résistante à cet herbicide ne devrait être autorisée. Dans une perspective plus large, on peut affirmer que les cultures OGM résistantes aux herbicides ont été conçues suivant un modèle d'agriculture industrielle. Elles sont donc intrinsèquement liées à des pratiques agricoles non durables, ayant pour effet de porter atteinte aux ressources naturelles sur lesquelles la production alimentaire est basée, c'est pourquoi leur utilisation devrait être interdite.

L'exposition au glyphosate

Les humains, les plantes et les animaux sont susceptibles d'être exposés au glyphosate et au Roundup de différentes façons. Les agriculteurs, personnes vivant près de fermes et autres exploitants risquent de subir une exposition lors de l'application de l'herbicide, tandis que les habitats naturels situés près de la zone d'application risquent d'être atteints par la dispersion du Roundup. La pulvérisation par voie aérienne, utilisée pour certaines cultures, comme c'est le cas des vastes monocultures de soja OGM RR aux Amériques, a pour effet d'augmenter grandement les risques d'exposition accidentelle pour les populations ou les habitats proches des champs.

En outre, l'exposition au glyphosate et au Roundup se produit via les résidus, souvent présents dans les denrées alimentaires ou l'environnement. Quoique la Commission Codex Alimentarius des Nations Unies, ait approuvé en 2006 des « Limites maximales de résidus » (LMR) pour le glyphosate et les produits de sa dégradation présents dans les denrées alimentaires, ces limites sont davantage liées aux pratiques agricoles caractéristiques de chacune des cultures plutôt qu'à des seuils de sécurité visant la protection de la santé humaine.

À la lumière des nouvelles preuves scientifiques portant sur les impacts du glyphosate sur la santé et l'environnement, il est indispensable de réévaluer les LMR afin de les aligner sur les connaissances dernièrement acquises et liées à l'évaluation de la sécurité.

Le glyphosate présent dans les milieux naturels est capable de persister dans le sol en se liant à certaines particules et, dépendant des caractéristiques chimiques particulières d'un sol, peut aussi s'infiltrer dans les eaux souterraines. Par ruissellement, le glyphosate peut également s'écouler directement dans les drains et les eaux de surface . Cet herbicide et son produit de dégradation ont tous deux été trouvés dans les eaux de drainage de surface lors d'études canadiennes, américaines et danoises. Ces découvertes remettent en question la qualité des eaux de surface et de l'eau potable. En outre, puisque le glyphosate peut nuire à la santé et à l'environnement, sa dissolution dans l'eau par lixiviation risque d'entraîner de graves conséquences pour la vie aquatique.

Le glyphosate est présent dans les sols, l'eau et nos aliments en raison de son utilisation comme herbicide. C'est pourquoi il est très important d'évaluer rigoureusement l'impact du glyphosate sur les végétaux, les humains et les animaux.

Problèmes de santé humaine liés au glyphosate

Diverses études indépendantes soulignent l'importance de réévaluer sans tarder la prétendue innocuité du glyphosate et des produits reliés à cet herbicide. Ces études soulignent le lien entre l'exposition au glyphosate et plusieurs effets nuisibles sur la santé humaine et animale:

- **Dans l'État argentin de Chaco**, où les agriculteurs pulvérisent abondamment leurs cultures de soja et de riz OGM avec du glyphosate, les malformations à la naissance ont presque quadruplé de 2000 à 2009. Des anomalies similaires ont été observées chez la femme au Paraguay après exposition à des herbicides à base de glyphosate lors de la grossesse. Ces anomalies sont semblables avec celles produites lors d'expériences de laboratoire à des concentrations bien inférieures aux concentrations de glyphosate en vente habituellement dans le commerce.
- **Le glyphosate est soupçonné d'être un perturbateur endocrinien.** Cela signifie qu'il pourrait dérégler la production d'hormones vitales pour la reproduction, comme la progestérone et l'œstrogène. Des études publiées ont prouvé que le glyphosate est associé à divers effets sur le système endocrinien animal et sur les cellules humaines.
- Des études épidémiologiques portant sur des populations humaines ont établi un lien entre l'exposition au glyphosate et le **lymphome non hodgkinien** (une variété de cancer du sang) tandis que des études effectuées en laboratoire ont confirmé que le glyphosate et/ou ses produits associés (adjuvants) ont des caractéristiques similaires des agents cancérogènes (c'est-à-dire génotoxicité ou mutagénicité) tant chez l'humain que l'animal. Considérées dans leur ensemble, ces études suggèrent que le glyphosate pourrait favoriser l'apparition du cancer. Des résultats scientifiques indiquent que le glyphosate **pourrait aussi attaquer le système nerveux** et peut-être même jouer un rôle dans la maladie de Parkinson.

Les preuves scientifiques montrant ces effets sur la santé doivent être prises très au sérieux. Par conséquent, il est urgent de réévaluer les impacts de cet herbicide et des préparations qui en contiennent sur la santé.

Le glyphosate affecte la biodiversité

Le glyphosate peut exercer des effets nuisibles sur la biodiversité de plusieurs façons; les conséquences se manifestent à court terme ou à long terme, les effets néfastes pouvant être directs ou indirects. Des preuves de plus en plus nombreuses tendent à montrer que le glyphosate a la propriété de nuire aux organismes aquatiques durant son utilisation normale en agriculture ou en sylviculture. Plusieurs études suggèrent que les formulations à base de glyphosate, dont le Roundup, exercent directement leur toxicité sur les adultes et les têtards d'une variété considérable d'espèces d'amphibiens lorsque ceux-ci vivent à proximité des cultures. Malgré ces résultats, Monsanto prétend encore que le Roundup n'a « *pas d'effets nuisibles sur les animaux aquatiques* » (Monsanto 2010a). (*N.B.: toutes les références scientifiques citées sont disponibles dans la version complète du rapport en anglais, pp. 39-42*)

On a découvert que bien des animaux aquatiques, allant des algues microscopiques aux poissons en passant par les moules, sont touchés par l'exposition au glyphosate et/ou au

Roundup. Les phénomènes observés contiennent: une durée de vie et des taux de reproduction réduits chez les rotifères (une sorte d'invertébré d'eau douce); des changements dans la structure des populations de phytoplancton; une mortalité accrue chez les vers marins; et des modifications parmi les cellules hépatiques des carpes. Une étude récente souligne la présence de phénomènes génotoxiques dans les globules rouges d'anguilles européennes ayant subi une exposition au Roundup durant une courte période. On soupçonne en outre le glyphosate d'affecter le système nerveux des animaux aquatiques d'une manière analogue à celle d'un organophosphate.

De plus, le glyphosate exerce un impact direct sur les plantes non visées lorsque le vent transporte les pulvérisations d'herbicide jusqu'aux plantes, ou que des quantités excessives d'herbicide sont utilisées. Ce mode d'utilisation risque de provoquer la disparition d'espèces rares ou en danger d'extinction, et de conduire à une réduction générale des populations et de leur diversité biologique. Des recherches menées au Royaume-Uni concernant l'usage du glyphosate sur la betterave transgénique RR ont révélé des effets indirects significatifs liés à cette forme de lutte aux mauvaises herbes. On a constaté que la quantité des mauvaises herbes sur les terres arables avait diminué, et qu'elles produisaient moins de graines. Ces deux facteurs peuvent s'avérer néfastes pour des espèces situées plus haut dans la chaîne alimentaire, y compris des espèces d'oiseaux menacées, si cette lutte aux mauvaises herbes perdure pendant plusieurs années.

«... si la betterave OGM tolérante à l'herbicide devait être cultivée et gérée comme ce fut le cas lors des évaluations [FSE] faites au niveau de la ferme au Royaume-Uni de 2000 à 2003, il en résulterait, des effets nuisibles pour les populations de mauvaises herbes, tels que ceux définis et évalués par les critères mentionnés dans la Directive 2001/18; comparément aux betteraves cultivées et gérées selon des méthodes classiques. Les effets observés sur les terres arables auraient probablement des conséquences nuisibles sur les organismes situés aux niveaux trophiques supérieurs (par exemple les oiseaux sauvages qui habitent à la ferme) comparément à la betterave gérée classiquement ».

(ACRE 2004)

Il est évident que le glyphosate et les formulations commerciales qui en contiennent (comme le Roundup) peuvent être nuisibles pour des espèces situées à plusieurs niveaux de la chaîne alimentaire, y compris la chaîne alimentaire aquatique. Les autorités réglementaires doivent s'assurer que les herbicides sont sûrs pour la flore et la faune lorsqu'ils sont employés conformément à des objectifs qui ont été approuvés. Il est donc urgent de réévaluer les effets du glyphosate sur la biodiversité.

Impacts du glyphosate sur le système sol-plante

L'impact du glyphosate sur la biodiversité des sols et le système sol-plante préoccupe les scientifiques en raison des anomalies observées dans les cultures OGM tolérantes au RR. Le glyphosate pénètre dans le sol de trois façons différentes: après une pulvérisation

directe sur le sol; par l'intermédiaire des racines de la plante pulvérisée ; et à partir des déchets végétaux. Observation importante, le glyphosate affecte la rhizosphère, cette région du sol qui entoure les racines et qui permet l'assimilation des nutriments indispensables à la santé des végétaux. Fait étonnant, les processus d'autorisation du glyphosate et des diverses formulations qui en dérivent n'exigent actuellement pas la réalisation de tests exhaustifs permettant d'étudier les impacts sur le sol, y compris dans l'Union européenne.

Des études portant sur des lombrics exposés au glyphosate ont indiqué une réduction du rythme de leur croissance, une éclosion réduite des cocons et une tendance de ces animaux à éviter les endroits traités à cet herbicide. La présence des lombrics est indispensable à un sol sain, c'est pourquoi toute atteinte à ces invertébrés risque vraisemblablement de compromettre la santé des sols.

Des chercheurs indépendants publient actuellement des études qui prouvent que le glyphosate s'attaque à certaines fonctions clés de la rhizosphère. Ils ont constaté:

- une moindre assimilation par les cultures des micronutriments qui leur sont essentiels;
- une fixation réduite de l'azote, avec réduction des rendements agricoles;
- une vulnérabilité accrue aux phytopathologies.

De telles altérations sont capables de nuire directement à la santé des cultures et d'en miner le rendement. Les changements que le glyphosate induit dans la biologie et la chimie du sol favorisent le développement de diverses maladies, comme le piétin-échaudage des céréales, la fonte des semis, la pourriture des racines et le syndrome de la mort subite chez le soja. Ces impacts préoccupent les agriculteurs et les écologistes, c'est pourquoi il est à la fois nécessaire et urgent de s'attaquer à ce problème.

Le glyphosate et cette plaie qu'est la résistance aux mauvaises herbes

Lors du lancement du glyphosate au milieu des années 90, la résistance des mauvaises herbes aux herbicides, consécutive à l'emploi de cultures génétiquement modifiées Roundup Ready (RR) faisait rarement l'objet de discussions, bien que le phénomène de la résistance des mauvaises herbes était déjà bien connu. Quinze années ont passé, et maintenant cette résistance au glyphosate est un des phénomènes les mieux documentés. Cette résistance, qui est la conséquence de la mise en culture de plantes OGM RR, constitue dorénavant une source d'inquiétude environnementale majeure.

Depuis l'introduction des cultures RR sur le marché, on a constaté une augmentation spectaculaire de la quantité des espèces dotées d'une résistance au glyphosate. Celle-ci a désormais été confirmée chez plus de 20 espèces, plus de 100 lignées résistantes ayant été

documentées, surtout dans les Amériques. Bien des scientifiques attribuent cette hausse au fait que l'on se fie trop au glyphosate pour lutter contre les mauvaises herbes présentes dans les champs de soja, de maïs et de coton OGM conçus pour tolérer cet herbicide.

« Dans les États de la région centrale de l'Atlantique, des systèmes de culture sans labour ont été largement adoptés pour le maïs et le soja, ce qui a favorisé la prolifération de la vergerette du Canada. Au bout de trois ans à peine d'utilisation exclusive du glyphosate pour lutter contre les mauvaises herbes dans des champs de soja résistant à cet herbicide, le glyphosate avait cessé d'être efficace contre la vergerette du Canada dans certains champs. Après avoir fait pousser en serre des semis issus de graines provenant d'une population du Delaware, ces dernières affichaient une résistance au glyphosate de 8 à 13 fois supérieure à celle d'une population de mauvaises herbes vulnérables à cet herbicide. »

(van Gessel 2001)

Pour les cultivateurs, la lutte aux mauvaises herbes résistantes aux glyphosate représente désormais un véritable casse-tête. Monsanto reconnaît l'existence de cette difficulté, c'est pourquoi l'entreprise a publié des conseils sur la manière de faire face à cet épineux problème. Parmi les stratégies recommandées par Monsanto figurent:

- le recours à des formulations plus riches en glyphosate, ou bien l'utilisation de mélanges de glyphosate et d'autres herbicides, tel le tristement célèbre 2,4-D, un des ingrédients actifs de l'agent orange, le défoliant dont s'est servie l'armée américaine pendant la guerre du Vietnam; et
- la production de semences OGM comportant l'accumulation pyramidale de plusieurs gènes de tolérance aux herbicides, ce qui permettrait de pulvériser, en plus du glyphosate, d'autres herbicides sur les cultures transgéniques.

Ces stratégies ajoutent aux quantités d'herbicides utilisées, de sorte que le fardeau toxique total des OGM RR s'en trouve augmenté: l'agriculture industrielle perpétue ainsi le cercle vicieux constitué par l'usage des herbicides et la résistance croissante des mauvaises herbes. L'apparition et la prolifération d'autres mauvaises herbes ayant acquis une résistance à de multiples herbicides semblent probables. Le caractère universel de la résistance des mauvaises herbes et le recours à des herbicides supplémentaires afin de lutter contre ces mêmes mauvaises herbes, signifient que les cultures génétiquement modifiées RR de Monsanto n'offrent pas un moyen de lutte aux mauvaises herbes plus simple et moins cher comme promis.

Les profils toxicologiques des préparations d'herbicides manquent de clarté. En revanche, **il est clair que la venue des cultures OGM tolérantes au RR a provoqué une escalade dans la « course aux armements chimiques » que sont les pesticides, de sorte que l'environnement et les populations doivent désormais supporter un fardeau toxique toujours croissant.**

Conclusion

Des études récentes ont montré que les herbicides à base de glyphosate comme le Roundup peuvent nuire à la santé humaine et à l'environnement. Un lien entre l'exposition au glyphosate chez l'humain et diverses pathologies a été établi, comme par exemple des altérations de la reproduction, le cancer et des troubles neurologiques. Le glyphosate interagit avec la chimie et la biologie du sol, et il en résulte pour les végétaux divers effets nuisibles, y compris une moins bonne absorption des nutriments et une plus grande vulnérabilité aux maladies. Le ruissellement du glyphosate en surface et dans les eaux souterraines peut être nuisible à la flore et à la faune, et l'herbicide risque de finir par contaminer l'eau potable. Le glyphosate et le Roundup sont loin d'être des herbicides inoffensifs, c'est pourquoi il est urgent de réévaluer s'ils sont sécuritaires pour les populations humaines, animales et l'environnement.

L'expansion des cultures OGM RR a grandement favorisé l'utilisation du glyphosate, notamment dans les Amériques, où elles se concentrent. La situation est particulièrement inquiétante au vu de l'accumulation des travaux scientifiques récents faisant état de leur toxicité. La montée de la résistance des mauvaises herbes au glyphosate est liée aux cultures génétiquement modifiées RR, et l'escalade de la « course aux armements » pour détruire des mauvaises herbes résistantes laisse craindre qu'à l'avenir on pulvérisera encore plus de glyphosate sur les cultures OGM RR, dans des formulations plus concentrées et peut-être avec d'autres herbicides. À lui seul, cet aspect des cultures OGM tolérantes à l'herbicide devrait suffire à en interdire la mise en culture.

Les cultures OGM RR de Monsanto constituent l'exemple parfait de ces cultures conçues pour tolérer un herbicide; elles ne favorisent en rien le développement de pratiques agricoles durables. Elles s'insèrent dans un système agricole industriel comprenant de vastes monocultures dont l'exploitation dépend d'intrants coûteux comme les herbicides. Il ne fait aucun doute qu'il existe un besoin urgent de trouver des solutions durables en agriculture. Comme l'ont récemment affirmé les Nations Unies et la Banque Mondiale dans leur Évaluation internationale de la Science et de la Technologie agricoles (IAASTD) « le maintien du statu quo n'est plus une option » (IAASTD 2009b). Les solutions durables ne proviendront pas des cultures OGM, et certainement pas des cultures OGM tolérantes aux herbicides.



**Roundup
Ready**

SOYBEANS

FOR OVER THE TOP APPLICATION

Conclusions

Les cultures OGM comportent plusieurs inconvénients, dont le plus fondamental est leur tendance à produire des effets inattendus et imprévisibles. Cette imprévisibilité est liée au procédé par lequel elles sont créées, à savoir l'insertion forcée d'un gène ou de gènes dans le génome végétal. Les cultures OGM ne devraient ni être cultivées dans la nature, ni se retrouver dans la chaîne alimentaire.

Le présent rapport a porté sur un caractère de modification génétique, en l'occurrence la résistance aux herbicides. L'attention s'est portée sur l'association étroite entre les cultures Roundup Ready et l'herbicide glyphosate. Les données scientifiques contenues dans le rapport prouvent que les herbicides à base de glyphosate, y compris le Roundup, sont capables d'exercer des effets nuisibles sur la santé humaine et l'environnement.

L'exposition des humains au glyphosate a été reliée à diverses pathologies, par exemple des altérations de la reproduction, le cancer et des troubles neurologiques. Le glyphosate interagit avec les composantes chimiques et biologiques du sol. Résultat: divers effets nuisibles chez les plantes, comme une moins bonne absorption des nutriments et une plus grande vulnérabilité aux maladies. Le glyphosate peut également contaminer tant les eaux de surface que souterraines par ruissellement et risque de nuire à la flore et à la faune, jusqu'à contaminer l'eau potable.

Comme on le voit, le glyphosate et le Roundup sont loin d'être des herbicides inoffensifs. Il est urgent de réévaluer leur innocuité pour la santé humaine, animale et pour l'environnement.

L'expansion des cultures OGM RR a grandement favorisé l'utilisation du glyphosate, notamment dans les Amériques, où ces cultures se concentrent. La situation est particulièrement inquiétante vu l'accumulation de travaux scientifiques récents faisant état de leur toxicité. La montée de la résistance des mauvaises herbes au glyphosate est liée aux cultures génétiquement modifiées RR, et l'escalade de la « course aux armements » pour détruire des mauvaises herbes résistantes laisse craindre qu'à l'avenir on pulvérisera encore plus de glyphosate sur les cultures OGM RR, dans des formulations plus concentrées et peut-être avec d'autres herbicides. Il est presque certain que des problèmes similaires vont surgir si l'usage se répand de mettre en culture d'autres plantes OGM tolérantes aux herbicides, et si les agriculteurs en viennent à dépendre d'un herbicide unique, comme par exemple les cultures OGM résistantes au glufosinate d'ammonium, vendu sous le nom de « Liberty Link ». Cet aspect des cultures OGM tolérantes à l'herbicide devrait suffire à en interdire la mise en culture.

Les cultures OGM RR de Monsanto constituent l'exemple parfait de ces cultures conçues pour tolérer un herbicide; elles ne favorisent en rien le développement de pratiques agricoles durables. Elles s'insèrent dans un système agricole industriel comprenant de vastes monocultures dont l'exploitation dépend d'intrants coûteux comme les herbicides, les engrais synthétiques et les combustibles fossiles.

Par contraste, l'agriculture écologique s'appuie sur la nature tout en la protégeant: elle tire parti des biens et services que la nature a à offrir, comme la biodiversité, le cycle des éléments nutritifs, la régénération des sols et les ennemis naturels des ravageurs, et en intégrant tous ces biens qu'offre la nature dans des systèmes agroécologiques.

L'utilisation de plus en plus répandue et intensive du glyphosate en association avec les cultures OGM RR expose l'environnement et la santé humaine à des risques. Au vu de ces problèmes désormais évidents, aucune nouvelle culture du genre ne devrait être autorisée. Parmi les considérations générales entourant la voie à suivre en agriculture, ajoutons qu'aucune culture OGM tolérante aux herbicides ne pourra jamais faire partie intégrante d'un modèle agricole durable, par conséquent la culture de ces végétaux devrait être bannie.

Les cultures OGM RR de Monsanto constituent l'exemple parfait de ces cultures conçues pour tolérer un herbicide; elles ne s'inscrivent aucunement dans un système agricole durable... Par contraste, l'agriculture écologique s'appuie sur la nature tout en la protégeant: elle tire parti des biens et services que la nature a à nous offrir.

Pour en savoir plus:

enquiries@greenpeace.org
enquiry@gmfreeze.org

Auteurs

Pete Riley, GM Freeze
Dr Janet Cotter,
Laboratoires de recherche de Greenpeace à l'Université d'Exeter, Royaume-Uni.
Marco Contiero, Unité européenne de Greenpeace

Dr Meriel Watts, Réseau d'action sur les pesticides pour l'Asie pacifique (chapitre 2)

Révision

Becky Price
Myrto Pispini, Greenpeace International

Traduction française du résumé: Louis Teasdale, Greenpeace (Québec)

Révision en français: Éric Darier, Ph.D. & Pierre Bernadet, Greenpeace (Québec)

Conception du rapport en anglais: Atoma Design

JN 363
Greenpeace Research Laboratories
Note technique 03/2011
GRL-TN 03/2011

Rapport en anglais publié par

Greenpeace International

Ottho Heldringstraat 5
1066 AZ Amsterdam
(Pays-Bas)
Greenpeace.org

Greenpeace Research Laboratories
Innovation Centre 2, Rennes Drive
Université d'Exeter (Royaume-Uni)
EX4 4RN

GM Freeze

50 South Yorkshire Buildings
Silkstone Common, Barnsley (Royaume-Uni) S75 4RJ
gmfreeze.org



GREENPEACE