

# **Biotechnologie végétale : évaluation des répercussions sur l'amélioration de la lutte antiparasitaire dans l'agriculture européenne**

---

**Résumé de trois études de cas  
Juin 2003**

**Leonard Gianessi  
Sujatha Sankula  
Nathan Reigner**



The National Center for Food and Agricultural Policy  
1616 P Street, NW  
Washington, DC 20036  
USA

Rapport complet : [www.ncfap.org](http://www.ncfap.org)

## Sommaire

Introduction .....	2
Méthodologie .....	2
Principales observations .....	3
Étude de cas : maïs résistant aux insectes .....	4
Étude de cas : betterave à sucre tolérante aux herbicides.....	5
Étude de cas : pomme de terre résistante aux champignons .....	6
Conclusion.....	7
Principales références.....	8
Remerciements .....	9

Ce résumé constitue la première publication d'informations concernant un projet de recherche qui, une fois terminé, sera composé de 15 études de cas sur l'Europe. Les 12 autres études de cas seront publiées périodiquement l'année prochaine et le rapport complet final sera publié en juin 2004. Ce rapport final sera composé des études de cas suivantes :

- Maïs résistant aux insectes
- Betterave à sucre tolérante aux herbicides
- Pomme de terre résistante aux champignons
- Tomate résistante aux virus
- Fruits à noyau résistants aux virus
- Blé résistant aux champignons
- Coton résistant aux insectes
- Coton tolérant aux herbicides
- Colza tolérant aux herbicides
- Riz résistant aux insectes
- Riz tolérant aux herbicides
- Maïs tolérant aux herbicides
- Blé tolérant aux herbicides
- Pomme de terre résistante aux insectes
- Agrumes résistants aux virus

## Introduction

La biotechnologie agricole a fait l'objet de nombreux débats au cours des dix dernières années. Alors que les États-Unis ont planté des millions d'hectares de cultures génétiquement modifiées, en Europe, seule l'Espagne cultive de façon commerciale des produits transgéniques sur quelques hectares. L'Union européenne et les pays européens envisagent diverses réglementations en matière de biotechnologie, alors qu'un moratoire sur l'homologation des nouvelles cultures transgéniques entraîne un statu quo. Des doutes subsistent quant aux éventuelles répercussions sur la production agricole, si des végétaux transgéniques venaient à être commercialisés en Europe. Même si un certain nombre de chercheurs ont publié des études sur l'impact potentiel de certaines cultures transgéniques dans différents pays, aucune étude unique n'avait encore utilisé une méthodologie homogène pour estimer l'adoption de la biotechnologie sur plusieurs cultures dans plusieurs pays européens.

En 2002, le NCFAP (*National Center for Food and Agricultural Policy*) a publié une étude qui estimait les répercussions actuelles et potentielles de la biotechnologie aux États-Unis, en examinant 40 études de cas pour prévoir les impacts économiques dans 47 États. L'étude américaine était axée sur les cultures transgéniques qui amélioreraient la lutte antiparasitaire relatives aux mauvaises herbes, aux insectes et aux maladies végétales. Lors des recherches, le NCFAP a remarqué qu'un grand nombre des ravageurs de cultures étudiés étaient également présents en Europe et que des chercheurs européens réalisaient des essais sur les cultures transgéniques pour lutter contre ces parasites.

À l'automne 2002 et au printemps 2003, le NCFAP a reçu des fonds de Monsanto, de Syngenta et de BIO pour évaluer les éventuelles répercussions des cultures transgéniques sur l'agriculture européenne. La méthodologie éprouvée du NCFAP et ses relations étroites avec des chercheurs européens en font l'organisme idéal pour diriger la première étude complète évaluant l'impact de la biotechnologie sur l'agriculture.

## Méthodologie

La méthodologie utilisée par les chercheurs du NCFAP pour l'étude américaine (disponible sur le site [www.ncfap.org](http://www.ncfap.org)) a été réutilisée pour l'étude européenne. Les études de cas ont été sélectionnées en fonction des informations révélant la transformation réussie d'une culture, pour laquelle il existe au moins des résultats préliminaires à des fins de lutte antiparasitaire en Europe. Pour chaque étude de cas, le NCFAP a analysé des documents scientifiques, des sites Internet et des données provenant de centres de recherche gouvernementaux ou universitaires. Le NCFAP a interrogé les chercheurs européens qui testent des variétés génétiquement modifiées et ces chercheurs ont fourni des résumés de leurs recherches. Le NCFAP a quantifié l'utilisation actuelle de pesticides, les pertes de récoltes et les coûts de la lutte contre chaque problème parasitaire dans plusieurs pays, par type de récolte. Les chercheurs ont évalué la surface sur laquelle les cultures transgéniques seraient plantées, en s'appuyant sur la comparaison des coûts supportés par les cultivateurs.

Les répercussions économiques ont été analysées selon trois catégories : l'évolution estimée des rendements, l'évolution de la valeur de la production et l'évolution des coûts de production, qui a permis de calculer l'augmentation du revenu net. L'évolution de l'utilisation des pesticides a

également été calculée. Une analyse écrite des études de cas a été envoyée à des analystes externes pour qu'ils apportent leurs commentaires. Ces commentaires ont été intégrés aux rapports sur les études de cas.

## Principales observations

L'adoption généralisée de la biotechnologie végétale dans les cultures du maïs, de la betterave à sucre et de la pomme de terre en Europe générerait une forte augmentation des rendements, une réduction de l'utilisation des pesticides et une baisse des coûts supportés par les cultivateurs. Ces trois cultures transgéniques réunies pourraient permettre d'augmenter les rendements de 7,8 millions de tonnes par an, d'augmenter le revenu net des agriculteurs d'1 milliard d'euros par an et de réduire l'utilisation des pesticides de 9 800 tonnes par an, par rapport aux pratiques actuelles. Parmi ces trois espèces cultivées, la plus forte augmentation des rendements proviendrait des betteraves sucrières transgéniques (+ 5 millions de tonnes). Quant à la pomme de terre transgénique, elle permettrait de générer la plus forte baisse en matière d'utilisation de pesticides (- 7 500 tonnes) et la plus importante augmentation du revenu net (+ 417 millions d'euros). Chacune de ces espèces transgéniques serait plantée sur plus d'un million d'hectares en Europe.

Les impacts potentiels des cultures transgéniques ont été analysés pour chaque pays. Quatre pays ont été inclus à l'analyse du maïs tandis que huit pays ont fait l'objet d'une étude sur les betteraves sucrières et douze pays ont été analysés vis-à-vis de la pomme de terre. Globalement, la France et l'Allemagne enregistreraient l'impact économique potentiel le plus important. Dans chacun de ces deux pays, les cultivateurs verraient leur revenu net augmenter de plus de 200 millions d'euros. L'utilisation des pesticides serait réduite de plus de mille tonnes en France, en Allemagne, au Royaume-Uni et aux Pays-Bas.

**Tableau 1 : Impact potentiel par espèce cultivée**

Espèce	Caractère	Adoption (000 hectares)	Utilisation de pesticides (tonnes)	Rendement (milliers de tonnes)	Revenu (millions d'euros)
Maïs	résistant aux insectes	1 599	- 53	+ 1 899	+ 249
Betterave sucrière	tolérant aux herbicides	1 688	- 2 208	+ 5 050	+ 390
Pomme de terre	résistante aux champignons	1 164	- 7 513	+ 858	+ 417
<b>Total</b>		<b>4 451</b>	<b>- 9 774</b>	<b>+ 7 807</b>	<b>+ 1 056</b>

**Tableau 2 : Impact potentiel par pays**

<b>Pays</b>	<b>Adoption (000 hectares)</b>	<b>Utilisation de pesticides (tonnes)</b>	<b>Rendement (milliers de tonnes)</b>	<b>Revenu (millions d'euros)</b>
Autriche	23	- 110	+ 14	+ 6
Belgique	160	- 751	+ 351	+ 60
Danemark	98	- 386	+ 181	+ 29
Finlande	30	- 144	+ 15	+ 8
France	1 364	- 1 620	+ 2 579	+ 265
Allemagne	842	- 2 783	+ 1 711	+ 219
Irlande	14	- 108	+ 9	+ 5
Italie	874	- 547	+ 1 196	+ 155
Pays-Bas	272	- 1 362	+ 490	+ 114
Espagne	406	- 317	+ 663	+ 74
Suède	32	- 154	+ 18	+ 12
Royaume-Uni	336	- 1 492	+ 580	+ 109
<b>Total</b>	<b>4 451</b>	<b>- 9 774</b>	<b>+ 7 807</b>	<b>+ 1 056</b>

## Étude de cas : maïs résistant aux insectes

Le maïs est la forme domestiquée d'une plante sauvage dont l'origine provient du Mexique. Les premiers explorateurs ont ramené des graines de maïs en Espagne et la plante s'est ensuite répandue dans toute l'Europe.

Les agriculteurs européens produisent 40 millions de tonnes de maïs sur 4 millions d'hectares, pour une valeur de 5,3 milliards d'euros par an. Quatre pays (l'Italie, la France, l'Espagne et l'Allemagne) assurent 88 % de la production européenne de maïs. Parmi les insectes ravageurs qui détériorent le maïs, deux espèces de pyrales sont particulièrement présentes en Europe : la pyrale du maïs et la sésamie du maïs. L'alimentation des ravageurs entraîne une baisse de la croissance des plantes et de la taille du grain et des pertes de récolte dues aux plantes cassées. Les infections secondaires par des champignons et des bactéries constituent des risques supplémentaires associés à l'alimentation des pyrales. Les recherches ont montré que les pertes de rendement dues aux pyrales peuvent atteindre 15 % en France, et jusqu'à 30 % en Espagne. La lutte contre la pyrale du maïs est extrêmement difficile. Une fois dans la tige, la pyrale est insensible aux insecticides. Actuellement, des traitements insecticides ne sont appliqués qu'à 32 % des terres cultivées en Europe qui sont concernées par ce problème de pyrale. Par conséquent, selon les estimations, l'Europe perd 5 % de sa production annuelle de maïs en raison des pyrales sauvages.

Grâce au génie génétique, le maïs Bt, qui tue la pyrale du maïs lorsqu'elle se nourrit sur la plante, a été créé avec un gène provenant d'une bactérie du sol. La plantation du maïs Bt a été autorisée dans les années 90 en Europe. Les recherches en Europe ont montré que les pyrales ne provoquent presque aucune réduction des rendements dans les plantations de maïs Bt. Les rendements du maïs ont été régulièrement supérieurs de 15 % par rapport au maïs traditionnel traité avec des insecticides en conditions européennes. Les recherches ont également montré que les variétés du maïs Bt présentent des niveaux de contamination par toxines très inférieurs à ceux des variétés traditionnelles.

En raison d'un accord volontaire, le maïs Bt n'est actuellement planté qu'en Espagne, sur 25 000 hectares. Une étude récente réalisée en Espagne a démontré que le maïs Bt permet d'améliorer la rentabilité de 13 %. Le tableau 3 ci-dessous évalue l'impact potentiel de la plantation de maïs Bt en Europe sur des plantations fortement infestées par la pyrale du maïs. La projection est réalisée sur une surface totale d'1,6 millions d'hectares (41 %). Le maïs Bt permet de réduire de 53 tonnes l'utilisation d'insecticides et la production de maïs augmenterait d'1,9 millions de tonnes grâce à la lutte plus efficace contre la pyrale. Le revenu net des agriculteurs augmenterait de 249 millions d'euros, en tenant compte de la valeur du surplus de production moins le coût de la technologie.

<b>Tableau 3 : Impact potentiel du maïs résistant aux insectes</b>				
<b>Pays</b>	<b>Adoption projetée (000 hectares)</b>	<b>Utilisation de pesticides (tonnes)</b>	<b>Rendement (milliers de tonnes)</b>	<b>Revenu net des agriculteurs (millions d'euros)</b>
France	765	- 6	+ 857	+ 101
Italie	554	- 1	+ 607	+ 107
Espagne	181	- 45	+ 254	+ 28
Allemagne	99	- 1	+ 181	+ 13
<b>Total</b>	<b>1 599</b>	<b>- 53</b>	<b>+ 1 899</b>	<b>+ 249</b>

## **Étude de cas : betterave sucrière tolérante aux herbicides**

La betterave est devenue une source de sucre raffiné en 1747, lorsqu'un scientifique allemand a, pour la première fois, extrait du sucre cristallisé de la racine. La plantation de la betterave à grande échelle a débuté en Europe continentale lors des guerres napoléoniennes, alors que la marine britannique bloquait les ports français empêchant ainsi l'importation de cannes à sucre. En 1880, les betteraves sucrières représentaient la source principale du sucre européen. La betterave sucrière est cultivée sur 1,6 millions d'hectares en Europe. Les agriculteurs de l'Union européenne produisent 115 millions de tonnes de betteraves sucrières, qui, après transformation, donnent 15 millions de tonnes de sucre blanc. Pour les agriculteurs de l'Union européenne, la valeur de la production de betteraves sucrières est d'environ 4,7 milliards d'euros par an.

Les mauvaises herbes sont présentes dans toutes les plantations européennes de betteraves, dans une ampleur suffisante pour générer des récoltes déficitaires. En fait, la concurrence des mauvaises herbes non contrôlées peut réduire les rendements des racines de 26 à 100 %. Actuellement, aucun herbicide ne permet de lutter contre toutes les mauvaises herbes présentes dans les champs de betteraves sucrières européens. Par conséquent, de nombreux herbicides sont appliqués tous les ans pour tuer les mauvaises herbes. Généralement, entre quatre et cinq applications d'herbicides sont effectuées dans un champ de betteraves sucrières classique, pour un coût total de 197 euros par hectare et une utilisation totale de 3,2 kilos de produit chimique par hectare. Certains des herbicides appliqués aux champs de betteraves sucrières peuvent nuire à la récolte. On estime que la production de betteraves sucrières est réduite de 5 % en raison des dégâts causés par les herbicides sur la récolte.

Les betteraves sucrières ont été génétiquement modifiées par un gène provenant d'une bactérie du sol, pour les rendre résistantes au glyphosate, un herbicide non sélectif. Les études réalisées sur le terrain, dans chacun des principaux pays européens producteurs de betteraves sucrières, indiquent que deux applications de glyphosate permettent de lutter très efficacement contre les infestations de mauvaises herbes sans nuire aux récoltes. Le taux d'utilisation de glyphosate serait en moyenne d'1,9 kilos par hectare et le coût du programme de désherbage biotechnologique serait de 86 euros par hectare en moyenne.

L'adoption de la betterave sucrière transgénique tolérante aux herbicides sur la totalité des champs de l'Union européenne réduirait l'utilisation d'herbicides de 2 200 tonnes, tout en augmentant la production de 5 millions de tonnes de betteraves grâce à la réduction des dommages causés aux récoltes. Le revenu net des agriculteurs augmenterait de 390 millions d'euros. Le tableau 4 ci-dessous présente les estimations cumulées des répercussions pour les principaux pays producteurs de betteraves sucrières.



**Tableau 4 : Impact potentiel de la betterave sucrière tolérante aux herbicides**

<b>Pays</b>	<b>Adoption projetée (000 hectares)</b>	<b>Utilisation de pesticides (tonnes)</b>	<b>Rendement (milliers de tonnes)</b>	<b>Revenu net des agriculteurs (millions d'euros)</b>
Royaume-Uni	171	- 222	+ 450	+ 41
France	437	- 350	+ 1 600	+ 98
Allemagne	461	- 921	+ 1 300	+ 116
Pays-Bas	110	- 66	+ 350	+ 34
Belgique	98	- 255	+ 300	+ 25
Italie	242	- 218	+ 550	+ 35
Espagne	109	- 98	+ 350	+ 29
Danemark	60	- 78	+ 150	+ 12
<b>Total</b>	<b>1 628</b>	<b>- 2 208</b>	<b>+ 5 050</b>	<b>+ 390</b>

## **Étude de cas : pomme de terre résistante aux champignons**

La pomme de terre a été introduite en Europe par les explorateurs espagnols, qui la ramenèrent des Amériques au 16<sup>ème</sup> siècle. Pendant plusieurs années, la pomme de terre n'a pas été acceptée comme aliment puisque les Européens la considéraient comme un produit toxique et contre nature. Aujourd'hui, les agriculteurs européens produisent 44 millions de tonnes de pommes de terre sur 1,16 millions d'hectares, pour une valeur de 5 milliards d'euros.

Il existe un champignon qui provoque une maladie des pommes de terre, appelée le mildiou. Les pommes de terre infectées émettent une odeur distinctive et désagréable, due à la pourriture du tissu végétal. Le mildiou est apparu pour la première fois en Europe en 1845 et il a eu des conséquences dévastatrices, notamment en Irlande, où les paysans étaient totalement dépendants de la pomme de terre pour leur alimentation. Environ 40 % de la récolte de pommes de terre irlandaise ont été détruits en 1845 et la destruction a été totale en 1846, entraînant la mort d'1,5 millions de personnes et l'émigration d'un nombre équivalent d'Irlandais en Amérique. Le mildiou a continué à poser des problèmes majeurs jusqu'aux années 1880, lorsque le premier fongicide (le cuivre) a été découvert.

Les producteurs européens de pommes de terre pulvérisent des fongicides chimiques de synthèse entre 8 et 14 fois par an, pour un coût de 322 euros par hectare, afin d'éliminer le mildiou. Malgré ces mesures, le champignon détruit environ 2 % de la récolte européenne de pommes de terre.

Les chercheurs en biotechnologie s'intéressent essentiellement à une espèce de plante sauvage liée à la pomme de terre, qui présente une résistance totale au mildiou. Des techniques de génie génétique ont été utilisées pour transférer le gène de résistance dans les plants de pomme de terre. Les plants de pomme de terre transformés n'ont pas été affectés par le mildiou.

L'introduction réussie d'une pomme de terre transgénique résistante au mildiou sur la totalité des cultures européennes permettrait de réduire de 7 500 tonnes le besoin en fongicides et d'augmenter la production de 858 000 tonnes. Le revenu net des agriculteurs augmenterait de 417 millions d'euros. Le tableau 5 ci-dessous décrit les estimations de ces répercussions sur différents pays européens.

**Tableau 5 : Impact potentiel de la pomme de terre résistante aux champignons**

<b>Pays</b>	<b>Adoption projetée (000 hectares)</b>	<b>Utilisation de pesticides (tonnes)</b>	<b>Rendement (milliers de tonnes)</b>	<b>Revenu net des agriculteurs (millions d'euros)</b>
Autriche	23	- 110	+ 14	+ 6
Belgique	62	- 496	+ 51	+ 35
Danemark	38	- 308	+ 31	+ 17
Finlande	30	- 144	+ 15	+ 8
France	162	- 1 264	+ 122	+ 66
Allemagne	282	- 1 861	+ 230	+ 90
Irlande	14	- 108	+ 9	+ 5
Italie	78	- 328	+ 39	+ 13
Pays-Bas	162	- 1 296	+ 140	+ 80
Espagne	116	- 174	+ 59	+ 17
Suède	32	- 154	+ 18	+ 12
Royaume-Uni	165	- 1 270	+ 130	+ 68
<b>Total</b>	<b>1 164</b>	<b>- 7 513</b>	<b>+ 858</b>	<b>+ 417</b>

## Conclusion

La lutte antiparasitaire est indispensable pour maintenir des rendements élevés. Si une lutte antiparasitaire inappropriée génère une diminution des rendements agricoles, la production agricole nécessite une surface plus grande. En Europe, des applications multiples et régulières de pesticides permettent actuellement de désherber les champs de betteraves sucrières et de lutter contre les maladies de la pomme de terre, afin d'éviter les pertes de rendement (sauf 2 à 5 %). Les producteurs européens de maïs n'utilisent pas d'insecticides régulièrement pour lutter contre la pyrale du maïs, et l'Europe perd 5 % de sa production de maïs chaque année à cause de la pyrale.

Les cultures génétiquement modifiées peuvent permettre de réduire les pertes de récoltes dues aux parasites, par rapport aux pratiques actuelles, grâce à leur degré d'efficacité élevé. Trois cultures transgéniques ont été analysées quant à leur possibilité d'améliorer la lutte antiparasitaire en Europe.

- Le maïs résistant aux insectes a été homologué par l'Union européenne, mais un accord volontaire limite sa plantation à 25 000 hectares en Espagne, où il a permis d'améliorer la rentabilité du maïs de 13 %. Si les producteurs de maïs européens avaient accès à cette technologie, le maïs résistant aux insectes serait probablement planté sur 41 % des champs de maïs européens, ce qui générerait une augmentation de la production d'1,9 millions de tonnes.
- L'Union européenne n'a pas homologué la production de la betterave sucrière tolérante aux herbicides, même si elle a fait l'objet d'un test de grande ampleur dans toute l'Europe permettant d'évaluer ses performances agronomiques. Les betteraves sucrières génétiquement modifiées permettraient aux agriculteurs de désherber en n'effectuant que deux applications d'herbicides, contre quatre à cinq applications actuellement. Les cultivateurs réaliseraient non seulement d'importantes économies d'échelle, mais ils généreraient également des rendements en hausse de 5 % grâce à la réduction des dommages causés aux récoltes.
- Les pommes de terre résistantes aux champignons sont en phase de recherche et développement. Néanmoins, les premiers résultats montrent que les pommes de terre transgéniques sont totalement immunisées contre le mildiou, une maladie de la pomme de terre qui oblige les cultivateurs européens à effectuer huit à douze applications de fongicides par an. Globalement, la pomme de terre transgénique permettrait d'utiliser 7 500 tonnes de fongicides en moins.

Les cultivateurs adoptent une nouvelle technologie si elle améliore leur situation financière. Actuellement, les cultivateurs américains plantent plus de 30 millions d'hectares de cultures transgéniques parce qu'une meilleure lutte antiparasitaire à moindre coût leur a permis d'améliorer leur bénéfice net. Les agriculteurs européens sont confrontés aux mêmes parasites et pourraient bénéficier, de la même façon, d'une lutte antiparasitaire plus efficace et d'économies d'échelle.

En outre, les cultures transgéniques pourraient permettre aux pays européens de produire la même quantité de nourriture sur de plus petites surfaces. Les trois études de cas sur la biotechnologie qui composent ce rapport prévoient toutes une augmentation des rendements : pour le maïs (5 %), pour la betterave sucrière (5 %) et pour la pomme de terre (2 %). Au lieu

d'augmenter les rendements sur toutes les surfaces cultivées, une partie équivalente des plantations pourrait être retirée de la production et la production globale resterait la même. Au total, 329 000 hectares pourraient être retirés de la production tout en maintenant des rendements identiques. Pour le maïs, le résultat serait de 5 % ou 225 000 hectares. Les producteurs de betteraves sucrières pourraient réduire la surface de production de 81 000 (soit 5 %) et pour la pomme de terre, le chiffre serait de 23 000 hectares (soit 2 %).

## Principales références

Wevers, Jan D.A., "Agronomic and Environmental Aspects of Herbicide-Resistant Sugar Beet in the Netherlands," *Aspects of Applied Biology*, Vol. 52, 1998.

Coyette, Brigitte, et al., "Effect of Introducing Glyphosate-Tolerant Sugar Beet on Pesticide Usage in Europe," *Pesticide Outlook*, October 2002.

May, M.J., "Economic Consequences for UK Farmers of Growing GM Herbicide Tolerant Sugar Beet," *Annals of Applied Biology*, Vol. 142, 41-48, 2003.

Desquilbet, Marion, et al., *La Diffusion Potentielle des OGM en France et son Impact sur le Revenu des Agriculteurs et des Firmes Situees en Amont*, INRA, June 2001.

Schepers, H.T.A.M., "The Development and Control of Phytophthora Infestans in Europe in 2002," *Seventh Workshop of an European Network for Development of an Integrated Control Strategy of Potato Late Blight*, October 2002.

Araji, A.A., and J. Guenther, *The Economic and Environmental Impacts of Investments in the Development and Adoption of Genetically Modified Potato*, University of Idaho College of Agriculture, A.E. Research Series No. 01-05, June 2001.

Naess, S.K., et al., "Resistance to Late Blight in *Solanum Bulbocastanum* is Mapped to Chromosome 8," *Theoretical and Applied Genetics*, 101: 697-704, 2000.

Van der Vossen, E., et al., "Cloning of an R Gene from *Solanum Bulbocastanum* Conferring Complete Resistance to *Phytophthora Infestans*," *Global Initiative on Late Blight Conference Proceedings*, 2002.

Magg T., et al., "Comparison of Bt Hybrids with Their Non-transgenic Counterparts and Commercial Varieties for Resistance to European Corn Borer and for Agronomic Traits," *Plant Breeding*, 120:397-403, 2001.

Zellner, M., "Control of European Corn Borer – What Possibilities Are There and What is to be Paid Attention to?," Available at [http://www.stmlf.bayern.de/lbp/info/ps/maiszuensler\\_eng.html](http://www.stmlf.bayern.de/lbp/info/ps/maiszuensler_eng.html), 2001.

Brookes, G., *The Farm Level Impact of Using Bt Maize in Spain*, Available [http://www.europabio.org/upload/documents/gb\\_press\\_release/EuropaBio\\_btmaizeinspainreport\\_FINAL.pdf](http://www.europabio.org/upload/documents/gb_press_release/EuropaBio_btmaizeinspainreport_FINAL.pdf), 2002.

Degenhardt, Heinz, "Bt-Mais in Deutschland; Erfahrungen mit dem Prazisanbau von 1998 bis 2002," *Mais*, vol. 2, 75-77, 2003.

## **Remerciements**

Les personnes suivantes nous ont fourni les informations qui nous ont permis de mener à bien cette étude :

Mike Storey, British Potato Council, Royaume-Uni

Volker Heitz, Amt für Landwirtschaft, Landschafts und Bodenkultur Offenburg, Allemagne

Michael Zellner, Bayer Landesanstalt für Landwirtschaft Institut Pflanzenschutz, Allemagne

Martin Bohn, University of Illinois, États-Unis

Barbara Manachini, Università degli Studi di Milano, Italie

Graham Brookes, PG Economics Limited, Royaume-Uni

Bernd Hommel, Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, Allemagne

Bernard Naibo, Association Générale des Producteurs de Maïs, France

Marion Desquilbet, INRA, Économie et Sociologie Rurales, France

Gustav Langenbruch, Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, Allemagne

Frank Gerten, Bayer CropScience, Allemagne

María Isabel Cartón Álvarez, Fundación ANTAMA, Espagne

Bill Fry, Cornell University, États-Unis

Bill Belknap, USDA, États-Unis

Stefan Wohlleben, Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, Allemagne

Brigitte Coyette, Monsanto, Belgique

Marc Richard-Molard, Institut Technique Français de la Betterave Industrielle, France

Olivier Hermann, Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Belgique

Jan Petersen, Institut für Zuckerrübenforschung, Allemagne

Kathrine Hauge Madsen, Royal Veterinary and Agricultural University, Danemark

John Pidgeon, Broom's Barn Research Station, Royaume-Uni

Sheena Bethell, Syngenta, Suisse

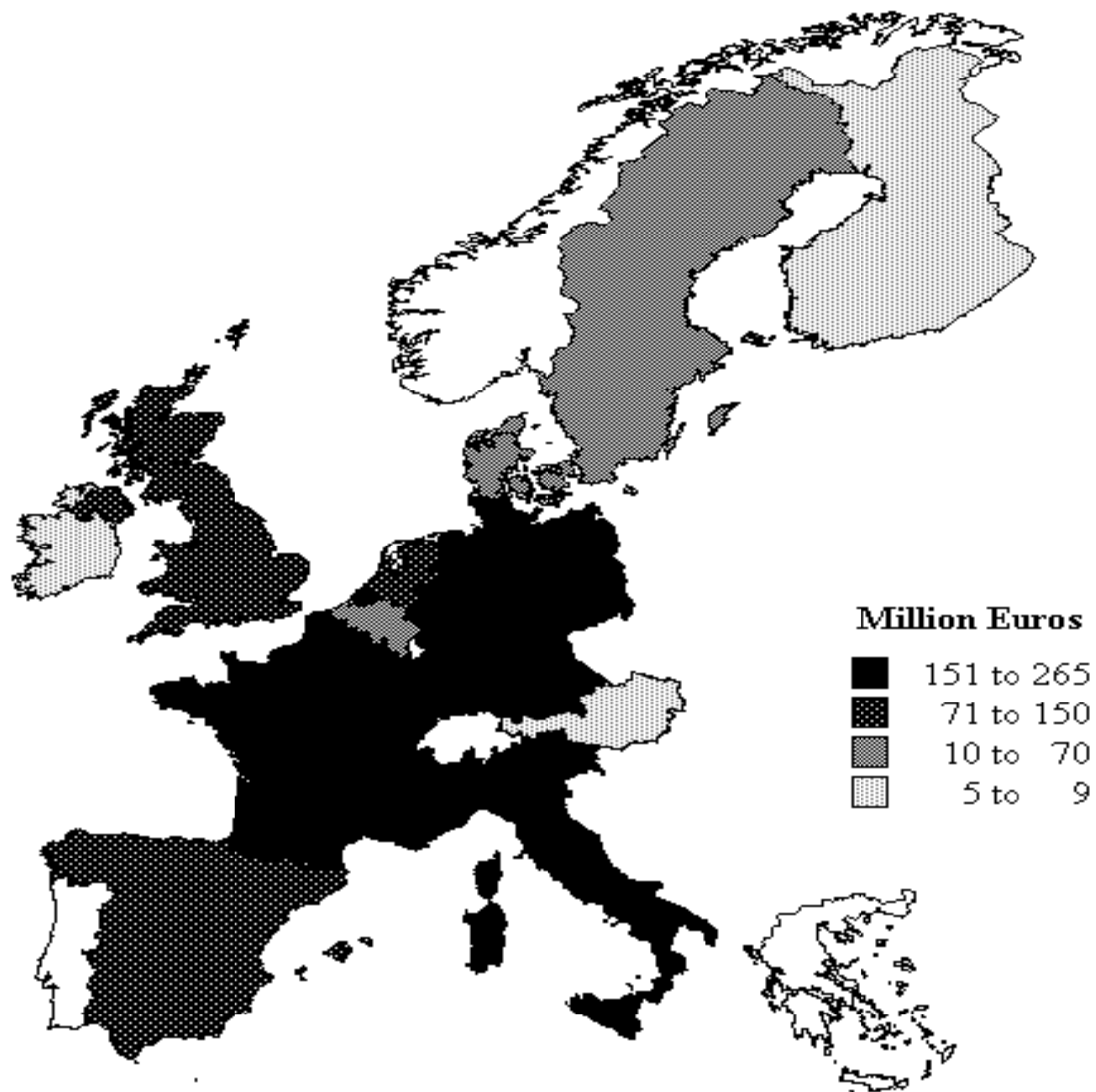
John Helgeson, University of Wisconsin, États-Unis

Huub Schepers, Applied Plant Research, Pays-Bas

## **Réviseur**

Piet Schenkelaars, de Schenkelaars Biotechnology Consultancy, Leiden, Pays-Bas, a analysé les études de cas et a suggéré de nombreuses révisions judicieuses.

**Figure 1 : Augmentations potentielles des revenus agricoles nets**  
Trois études de cas de biotechnologie (maïs, betterave sucrière et pomme de terre)







National Center for Food & Agricultural Policy

**1616 P Street, NW**  
**Suite 100**  
**Washington, DC 20036**  
**USA**  
**+ 1 202 328-5048**  
**[www.ncfap.org](http://www.ncfap.org)**