



The Chemical Company

BASF Plant Science

**Demande d'autorisation de dissémination volontaire  
dans l'environnement de lignées de pommes de terre  
porteuses d'une résistance améliorée à**

***Phytophthora infestans,***

**2011 et 2012**

**Dossier public**

**A Information d'ordre général**

Nom et adresse du notifiant

BASF Plant Science Company GmbH  
Carl-Bosch Str. 38  
67056 Ludwigshafen  
Allemagne

Cette demande d'autorisation d'essai en plein champ est liée à la demande identique de l'Université de Gand. Ces deux demandes sont soumises simultanément. Les deux demandes d'autorisation se réfèrent au même essai en plein champ prévu qui inclut les lignées décrites dans les deux demandes d'autorisation.

Les lignées de pommes de terre génétiquement modifiées doivent être disséminées entre les mois d'avril et d'octobre des années 2011 et 2012 avec des plantations réalisées au plus tôt au mois d'avril et au plus tard au mois de juin et des récoltes aux mois de septembre/octobre de chaque année.

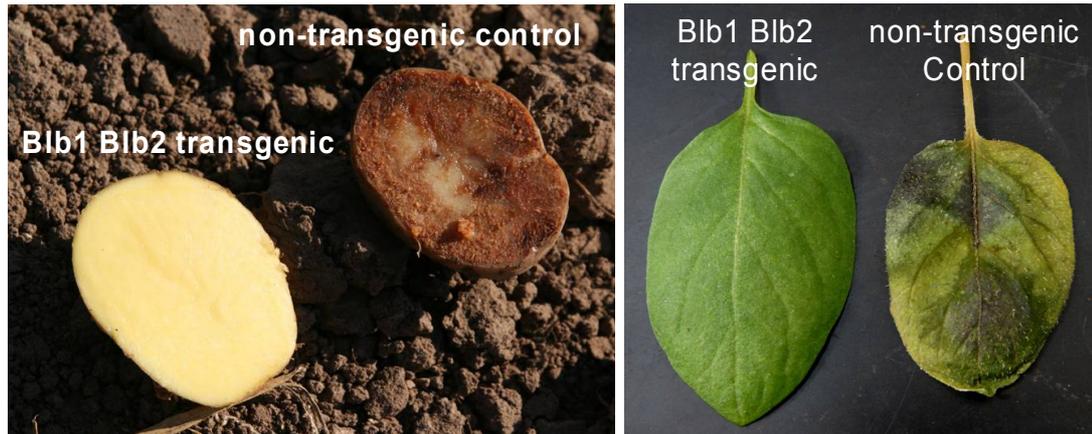
**B Objectif du projet**

L'objectif de ce projet est de développer des pommes de terre porteuses d'une résistance améliorée à *Phytophthora infestans*, l'agent causal du mildiou tardif.

**C Cadre de recherche et description de l'OGM****Introduction à la maladie du mildiou tardif de la pomme de terre**

Les pommes de terre sont originaires de deux zones d'Amérique du Sud, de la Cordillère des Andes, de l'Est du Venezuela au Nord de l'Argentine, et des basses-terres du centre-sud du Chili. La pomme de terre a été introduite en Europe en 1567 d'où elle a été diffusée dans le monde entier. De nos jours, les pommes de terre sont cultivées dans toute l'Europe et sont considérées comme l'une des plantes cultivées les plus importantes au monde.

L'oomycète *Phytophthora infestans*, l'agent causal du mildiou tardif, reste le principal pathogène dans les plus grandes régions productrices de pommes de terre au monde. Il peut détruire des récoltes en l'espace de quelques semaines si les conditions météorologiques sont favorables au démarrage et à la propagation de l'épidémie. Le monde occidental a pris conscience du *Phytophthora infestans* lors des épidémies dévastatrices de mildiou tardif dans le nord-est des États-Unis et de l'Europe dans les années 1840. La famine irlandaise de la pomme de terre est le résultat bien connu de ces premières épidémies.



[Blb 1 Blb 2 transgénique ;  
contrôle non-transgénique]

[Blb 1 Blb 2 transgénique ;  
contrôle non-transgénique]

**Illustration n°1:** tubercule et feuilles de pomme de terre génétiquement modifiée inoculés avec *Phytophthora infestans* comparés à une pomme de terre conventionnelle apparentée

Le *Phytophthora infestans* fait partie des ~70 espèces de *Phytophthora* considérées comme les pathogènes potentiellement les plus destructeurs des plantes dicotylédones. Bien que dotés d'une croissance filamenteuse similaire à celle des champignons, ils font partie des oomycètes et sont plus proches de l'algue brune que des champignons.

La gestion de la maladie dans les pays développés se base actuellement sur l'utilisation très fréquente de fongicides. La vaporisation saisonnière fréquente de fongicides est très coûteuse pour l'exploitant agricole. Elle pousse par ailleurs le pathogène à développer des résistances aux matières actives employées pour la protection des cultures ce qui peut entraîner des pertes importantes lors des récoltes de pommes de terre.

### Culture de la résistance

Au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, la culture de nouveaux cultivars de pomme de terre ayant un niveau élevé de résistance au *Phytophthora infestans* a été envisagée comme une alternative à l'emploi de fongicides. Les sélectionneurs ont introgressé les gènes de résistance dominants *R1*, *R2*, *R3*, *R4* et *R10* des espèces de pommes de terre sauvages *Solanum demissum* chez les cultivars. Mais en l'espace de quelques années, plusieurs races du pathogène sont apparues, capables de contourner la résistance dépendante de ces gènes. Ces gènes de résistance génère une résistance à l'encontre uniquement de certains isolats de *Phytophthora infestans*. L'objectif des sélectionneurs est maintenant d'identifier d'autres gènes de résistance conférant un large spectre de résistance au mildiou tardif et de les introgresser chez des variétés modernes de pommes de terre.

Plusieurs gènes de résistance fonctionnelle de plusieurs pommes de terre sauvages ont été récemment clonés. Malheureusement, le transfert classique de résistance des espèces sauvages de *Solanum* aux pommes de terre de culture est souvent empêché par des différences de ploïdie et de nombre d'équilibre endospermique (EBN).

Le *Solanum bulbocastanum* diploïde du Mexique et du Guatemala est l'une des espèces tubérifères réputée pour son niveau élevé de résistance au mildiou tardif. Deux gènes de résistance de plante de cette espèce, appelés *Rpi-blb1* et *Rpi-blb2*, ont été isolés et transférés au *Solanum tuberosum*. Ces gènes de résistance confèrent un niveau élevé de résistance à un très grand nombre d'isolats *Phytophthora infestans* avec des structures de race complexes porteurs de multiples facteurs de virulence.

En 2006, les lignées de pommes de terre génétiquement modifiées ont déjà été testées avec succès sur champs aux Pays-Bas, en Suède, en Grande-Bretagne, en République tchèque et en Allemagne et ont été exposées aux souches locales de *Phytophthora infestans* avec des résultats remarquables (voir illustrations n°1 et n°2).



**Illustration n°2:** lignées de pomme de terre génétiquement modifiée inoculées avec *Phytophthora infestans* comparées à une pomme de terre conventionnelle apparentée.

### Gènes introduits dans les lignées de pommes de terre génétiquement modifiées devant être disséminées

Deux gènes de résistance, Rpi-blb1 et Rpi-blb2 de la pomme de terre sauvage *Solanum bulbocastanum* accroissant la résistance au *Phytophthora infestans* ont été transférés à des variétés de pommes de terre conventionnelles par transformation de plantes.

Un gène conférant une résistance aux herbicides de la famille des imidazolinones a été transféré aux lignées de plantes pour permettre de sélectionner les tissus génétiquement transformés. Aucune résistance aux herbicides à l'imidazolinone n'est prévue dans les conditions naturelles.

### **D Plus-value de la dissémination volontaire**

L'essai en plein champ prévu sera mené pour sélectionner les lignées de pommes de terre génétiquement modifiées pour l'amélioration de la résistance au *Phytophthora infestans* dans des conditions climatiques belges réalistes avec des souches locales de *Phytophthora infestans*. De plus, la dissémination permettra d'explorer toute interaction possible avec l'environnement grâce à la collecte et à l'analyse comparative de l'occurrence d'autres maladies et d'insectes.

**E Impact potentiel sur la santé humaine et animale ainsi que sur l'environnement**

Les pommes de terre génétiquement modifiées diffèrent des variétés de pommes de terre conventionnelles de part leur résistance au *Phytophthora infestans* conférée par les gènes de résistance introduits. La pomme de terre contient déjà un nombre important de gènes de résistance qui lui confère une tolérance à d'autres maladies des plantes. Ces gènes appartiennent pour leur grande partie à la classe NBS-LRR (site de liaison nucléotidique - répétition riche en leucines). Aucun de ces gènes n'est connu pour exercer des effets allergéniques ou toxiques sur la santé humaine. Les gènes introduits sont exprimés par leurs promoteurs endogènes à des niveaux extrêmement faibles d'où des niveaux très faibles de protéines dans les plantes.

Les gènes de résistance introduits dans les pommes de terre transgéniques appartiennent à la classe NBS-LRR et sont donc très spécifiques soit à une espèce, voir même à une race, dans leur activité de détection des organismes qu'ils visent. En raison de la spécificité de cette réaction, on ne doit pas s'attendre à des effets sur d'autres organismes que *Phytophthora infestans* si ce n'est ceux qui peuvent affecter les interactions avec des pommes de terre non génétiquement modifiées dans le cadre de cultures conventionnelles. On peut s'attendre, en raison d'un moindre recours aux traitements antifongiques, à un accroissement des populations d'organismes non-cibles affectés par ces traitements. L'impact d'ensemble sur les organismes non-cibles est considéré comme négligeable et aucune autre modification ou interactions ne sont anticipées.

Le gène marqueur introduit à des fins de sélection est exprimé par l'enzyme AHAS, une enzyme présente dans toutes les espèces végétales et ne présentant, en l'état actuel des connaissances, aucun caractère allergène ou toxique. L'innocuité des plantes avec une tolérance aux herbicides à l'imidazolinone induite par l'AHAS a été contrôlée par Santé Canada (ministère fédéral canadien de la santé) et par l'Agence canadienne d'inspection des aliments pour le maïs, le riz, le colza, le tournesol, les lentilles et le blé tolérants aux herbicides à l'imidazolinone. Le maïs tolérant aux herbicides à l'imidazolinone, ou maïs CLEARFIELD, est cultivé aux Etats-Unis depuis 1992, le colza CLEARFIELD depuis 1996 et le blé CLEARFIELD depuis 2001.

Aucune modification des caractéristiques de reproduction ou de dissémination dans l'environnement n'a été constatée par rapport aux lignées de contrôle dans les évaluations agronomiques et phénotypiques lors de préalables essais au champ. Aucune modification des caractéristiques de survivabilité n'a été constatée par rapport aux lignées de contrôle dans les évaluations agronomiques et phénotypiques lors de préalables essais au champ.

Il est improbable que les pommes de terre génétiquement modifiées présentant une meilleure résistance à *Phytophthora infestans* présentent une différence quelconque avec les pommes de terre non modifiées en ce qui concerne leurs interactions avec l'environnement abiotique. Aucun des gènes introduits n'a un rapport avec la tolérance au gel, à la sécheresse ou à la salinité qui entraînerait une survie modifiée des tubercules dans le sol.

Les pommes de terre génétiquement modifiées porteuse d'une résistance accrue au *Phytophthora infestans* ne devraient pas avoir le moindre effet allergénique ou toxique sur la santé humaine et animale ou sur l'environnement.

Selon les informations fournies dans le dossier technique et dans l'évaluation des risques ainsi que sur la base des essais en plein champ antérieurs, l'impact global de la réalisation de l'essai en plein champ envisagé sur l'environnement, la santé humaine ou animale est considéré comme négligeable.

**F Surveillance et contrôle de l'essai en plein champ**

Le site de dissémination sera géré selon les pratiques agricoles conventionnelles. Pendant le transport et la manutention, les pommes de terre seront clairement étiquetées et séparées des pommes de terre conventionnelles ainsi qu'emballées dans des contenants fermés et à double paroi. Tout équipement ou machine utilisé pour la plantation et la récolte sera nettoyé sur place. Tout matériel végétal en excédent (tubercules après plantation, ou après récolte) sera inactivé (p.ex. par chauffage ou broyage).

Comme mesure de précaution, une distance d'isolation d'au moins 10 m sera maintenue avec les pommes de terre non génétiquement modifiées pendant toute la durée du test. Cependant, pour ce site spécifique, aucune pomme de terre ne sera cultivée sur une distance de 150 m à compter de la parcelle du test.

La récolte sera effectuée manuellement. Tout tubercule laissé sur le site de dissémination après la récolte sera collecté et transporté hors site pour inactivation. Les tubercules de pomme de terre génétiquement modifiées produits au cours des essais ne seront pas utilisés pour l'alimentation humaine ou animale.

Tout au long de la phase de végétation des lignées de pommes de terre (à peu près du mois d'avril au mois d'octobre), la zone de dissémination sera visitée à intervalles prédéterminés par le personnel en charge de l'application de la réglementation au sein de BASF Plant Science ainsi que du personnel formé (au moins une fois par mois). Pendant cette période d'occurrence attendue de *Phytophthora*, l'essai sera inspecté une fois par semaine.

Le programme volontaire de surveillance des repousses commencera la première année suivant la dissémination et la parcelle restera soit en jachère, soit cultivée avec du maïs.

Lors de ce programme de surveillance volontaire, le site de dissémination sera surveillé pour détecter la repousse de tubercules de pommes de terre qui aurait survécu à l'hiver (appelés spontanés). Toute plante de pommes de terre spontanée repoussant sera détruite. Au cas où des repousses spontanées devraient apparaître dès la première année de surveillance, celle-ci serait prolongée d'un an jusqu'à ce qu'une saison entière s'écoule sans qu'aucune plante spontanée ne soit trouvée.