



Informations destinées au public

Syngenta Mogen B.V.

Comparaison dans des conditions d'essais sur champs de pommes de terre génétiquement modifiées à résistance supérieure contre les maladies fongiques avec des variétés standard

Numéro de notification européen
B/BE/01/V2

Suite à l'avis rendu par le Conseil de Biosécurité et par la Section Biosécurité et Biotechnologie de l'Institut Scientifique pour la Santé Publique - Louis Pasteur, le Ministère belge de l'Agriculture a accordé la permission à Syngenta Mogen B.V. de procéder à des expériences au cours de l'année 2001, comme décrit dans la demande B/BE/01/V2.

Ce programme sera mis en oeuvre à un endroit-pilote situé en Flandre sur le territoire de la commune de Ravels et suivra la période normale de la récolte de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) qui s'étend du mois de juin au mois de novembre 2001.

Responsable à contacter pour obtenir des informations complémentaires concernant les expériences:

Dr. O.J.M. Goddijn
Syngenta Mogen B.V.
Postbus 628
2300 AP Leiden
Pays-Bas
Téléphone: 00 31 71 525 8282
Téléfax: 00 31 71 522 1471

0. Table des matières

1. DESCRIPTION DES PLANTES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES:.....	2
2. BUT DE L'EXPÉRIENCE.....	5
3. AVANTAGES POUR LE MILIEU, POUR L'AGRICULTEUR ET POUR LE CONSOMMATEUR.....	5
4. BIOLOGIE ET CYCLE DE VIE DE LA PLANTE UTILISÉE	6
4.1. CAPACITÉ DE LA PLANTE A AGIR COMME MAUVAISE HERBE.....	6
4.2. SURVIE ET PROPAGATION DES SEMENCES ET DES TUBERCULES	6
5. EFFETS POSSIBLES OU RISQUE POUR LE MILIEU.....	7
5.1. CROISEMENT AVEC ET IRRUPTION DANS DES ÉCOSYSTÈMES NATURELS	7
5.2. INTERACTIONS AVEC DES ORGANISMES CIBLES.....	8
5.3. INTERACTIONS AVEC DES ORGANISMES NON CIBLES	8
5.4. IMPACT D'UNE UTILISATION À GRANDE ÉCHELLE ET À LONG TERME.....	9
6. MESURES DE RESTRICTION, DE CONTRÔLE ET DE SUIVE	9
6.1. CONTRÔLE DE LA PROPAGATION DU POLLEN.....	9
6.2. CONTRÔLE DE LA PROGRESSION DE SEMENCES ET DE TUBERCULES TRANSGÉNIQUES	9
6.3. TRAITEMENT APRÈS LA RÉCOLTE	9
7. SUIVI (SURVEILLANCE).....	10
8. DESTRUCTION DE LA MATIÈRE TRANSGÉNIQUE.....	10
9. SITUATIONS D'URGENCE.....	10
10. INSPECTION	11
11. ASPECTS SOCIO-ÉCONOMIQUES.....	11

1. Description des plantes génétiquement modifiées:

Nouvelles propriétés des plants de pommes de terre modifiées

Deux des gènes incorporés ont pour objet d'augmenter la résistance des plants de pommes de terre génétiquement modifiées contre des maladies fongiques. Plus précisément, d'augmenter la résistance contre la "maladie des pommes de terre" qui est provoquée par le champignon *Phytophthora infestans*.

Ce premier gène est accompagné d'un gène marqueur qui a permis de sélectionner les plantes modifiées dans la culture tissulaire. Les plantes qui portent le gène marqueur résistent contre la kanamycine.

La dénomination latine pour la pomme de terre est *Solanum tuberosum*, sous-espèce *tuberosum*. Les variétés de pommes de terre utilisées pour la modification sont la variété " Bintje " très cultivée en Europe et la variété " Russet Burbank " très cultivée aux Etats-Unis d'Amérique. Les deux variétés sont sensibles à très sensibles vis-à-vis de la maladie des pommes de terre.

Définition de la modification génétique de plantes

Dans tous les organismes vivants, les micro-organismes, les plantes, les animaux et l'être humain, les caractères héréditaires sont contenus dans le matériel génétique. Chaque cellule d'un organisme comprend ce matériel génétique. Chez les plantes, exactement comme chez l'être humain et comme chez les animaux, ce matériel génétique est réparti sur un certain nombre de chromosomes qui apparaissent dans le noyau de chaque cellule de cette plante. Les chromosomes sont constitués par de longues chaînes d'ADN qui sont disposées à l'état replié et entourées par des protéines dans le noyau cellulaire. Des morceaux délimités de ces chaînes d'ADN forment ce que l'on appelle des gènes (gène unique). Lorsqu'un gène est actif, il fait en sorte de fabriquer une protéine qui exerce une fonction spécifique. Chaque gène fournit pour ainsi dire la recette pour la fabrication d'une protéine. La fonction d'une protéine peut déterminer une caractéristique externe d'une plante ou être responsable du déroulement d'un processus vital nécessaire pour la plante, tel que par exemple la photosynthèse. Des plantes contiennent plus de 20 000 gènes. Pour beaucoup de gènes, mais pas encore pour la totalité, on a établi la liaison entre la recette qu'ils contiennent et la fabrication d'une protéine particulière et on connaît également la fonction de cette protéine.

Dans le cadre de la biotechnologie des plantes, on incorpore, en laboratoire, à l'aide de ce qu'on appelle un "processus de transformation", un petit morceau supplémentaire d'ADN qui contient un ou plusieurs gènes, dans le noyau d'une cellule d'une plante. Dans le laboratoire, on cultive, à partir de cette cellule végétale unique transformée, à nouveau une plante complète. Toutes les cellules de cette plante contiennent alors le petit morceau supplémentaire d'ADN incorporé. Un gène, qui est disposé sur le petit morceau supplémentaire d'ADN incorporé, confère à la plante transformée la recette concernant une protéine spécifique que la plante ne possédait pas à l'origine. De cette manière, la plante dispose d'un nouveau caractère et est désignée par le terme "transgénique".

Description des gènes incorporés et leur mode de fonctionnement

Les plants de pommes de terre modifiées qui vont être testés dans cet essai en champ contiennent un petit morceau supplémentaire d'ADN sur lequel sont placés trois gènes.

Gène marqueur de sélection: ce gène fait en sorte que les cellules de la plante deviennent insensibles à la substance chimique "kanamycine". Cette caractéristique a permis de sélectionner, dans la culture tissulaire, les cellules de plantes qui ont incorporé, après le processus de transformation, le petit morceau supplémentaire d'ADN, en les cultivant jusqu'à l'âge adulte en présence de kanamycine. Des cellules végétales qui n'ont pas incorporé le petit morceau supplémentaire d'ADN ne survivent pas lorsqu'elles sont exposées, dans la culture tissulaire, à la kanamycine.

Gène de résistance: le deuxième gène est un gène de résistance aux champignons qui provient de la tomate. Ce gène s'appelle *Cf-9* et il a pour fonction, dans un plant de tomates, de rendre ce dernier résistant contre une maladie provoquée par le champignon *Cladosporium fulvum*. Ce champignon excrète, lorsqu'il infecte les feuilles d'un plant de tomates, une petite protéine qui s'appelle AVR9. Le gène *Cf-9* contient la recette pour la fabrication de la protéine CF9. Dans les variétés de tomates qui contiennent le gène *Cf-9*, les cellules dans les feuilles de la plante sont équipées de cette protéine CF9. La protéine CF9 est capable d'interagir avec AVR9, la petite protéine du champignon pathogène et pour ainsi dire "sentir" la présence de

celui-ci. Lorsque la protéine CF9 détecte la présence de AVR9, elle envoie un signal à la cellule de la plante, ce qui déclenche une réaction de rejet. Cette réaction de rejet est désignée par l'expression "réponse d'hypersensibilité". Cette réponse d'hypersensibilité freine le développement ultérieur du champignon infectieux.

Les plants de pommes de terre modifiées qui contiennent le petit morceau supplémentaire d'ADN disposent ainsi, grâce à la modification, du gène *Cf-9*. Par conséquent, les cellules de ces plantes, exactement au même titre que les plants de tomates qui contiennent par nature le gène *Cf-9*, sont en mesure de fabriquer la protéine CF9 qui permet de remarquer la présence de AVR9 afin de déclencher la réponse d'hypersensibilité.

Gène de non-virulence : le troisième gène qui se retrouve sur le petit morceau supplémentaire d'ADN incorporé est le gène *Avr-9* qui provient du champignon *Cladosporium fulvum*. Ce champignon est un agent pathogène pour les tomates, mais pas pour la pomme de terre. Le gène *Avr-9* contient la recette pour la fabrication de la petite protéine AVR9. Le champignon fabrique en temps normal cette petite protéine lorsqu'il infecte les feuilles des tomates. Les plants de pommes de terre modifiées, qui contiennent le petit morceau supplémentaire d'ADN, sont maintenant également équipés du gène *Avr-9* et peuvent fabriquer eux-mêmes la petite protéine de champignon AVR9. Lorsqu'une cellule d'un plant de pomme de terre modifiée fabrique en même temps, aussi bien la protéine CF9, que la petite protéine AVR9, une réaction de reconnaissance va se produire, par laquelle un signal est émis qui déclenche la réponse d'hypersensibilité.

Promoteurs: un gène ne devient actif que lorsqu'il est excité. Le fait qu'un gène soit actif ou non est réglé par la partie du gène que l'on appelle "promoteur". Ce promoteur fait par conséquent office de déclencheur. Le fait qu'un promoteur active ou désactive un gène dépend du type de promoteur. Certains promoteurs sont toujours actifs dans toutes les cellules et sont désignés par l'expression "promoteurs constitutifs". D'autres promoteurs sont par exemple uniquement actifs dans les racines de la plante ou uniquement dans les feuilles. Il existe également des promoteurs qui n'entrent en activité qu'en cas de stress, par exemple en cas de sécheresse. Et ainsi il existe également des promoteurs qui ne deviennent actifs qu'après l'agression de la plante par un agent pathogène. On les appelle des promoteurs "inductibles en présence d'un agent pathogène". Dans les plants de pommes de terre modifiées, soit le gène *Avr-9*, soit le gène *Cf-9*, sont placés sous le contrôle d'un promoteur "inductible en présence d'un agent pathogène". L'autre gène est placé sous le contrôle d'un promoteur qui est toujours en activité, ce que l'on appelle un "promoteur constitutif". Lorsqu'un plant de pomme de terre modifiée est infecté par un champignon, tel que par exemple *Phytophthora infestans*, le promoteur "inductible en présence d'un agent pathogène" active le gène et la protéine correspondante est fabriquée. De cette manière, on obtient une activation simultanée aussi bien du gène *Cf-9* que du gène *Avr-9*, uniquement après une infection. Par conséquent, ce n'est également qu'à ce moment que les protéines CF9 et AVR9 sont activées de manière simultanée, si bien qu'un signal est émis, ce dernier activant la réponse d'hypersensibilité. Grâce à cette réponse d'hypersensibilité, le champignon qui apparaît est arrêté.

2. But de l'expérience

Le but de l'expérience concerne une première évaluation de la résistance aux champignons manifestée par une série de lignées de pommes de terre modifiées dans des conditions d'essai en champ. Plus précisément, il s'agit d'évaluer la résistance contre la maladie de la pomme de terre qui est provoquée par le champignon *Phytophthora infestans*. Cette évaluation sera réalisée en comparant l'évolution de cette maladie dans les plantes modifiées avec celle de plantes de la variété de départ et d'une série de variétés standard présentant des niveaux de résistance différents. Ensuite, on procédera à une comparaison du développement de la végétation et de la formation des tubercules des lignées de pommes de terre modifiées avec ceux des plantes non modifiées de la variété de départ.

Étant donné que des plants de pommes de terre se comportent autrement dans des conditions de champ que lorsqu'elles sont cultivées dans des conditions contrôlées dans une serre ou dans un germoir, il est nécessaire de vérifier les différences de résistance que l'on a constatées dans des serres ou dans des germoirs, également sur champ, afin de pouvoir évaluer la valeur réelle pour la pratique agricole. Le champignon pathogène se comporte également différemment en champ que dans des expériences effectuées dans des conditions contrôlées.

Outre la "résistance en champ", on ne peut pas non plus évaluer valablement les propriétés agronomiques des plantes modifiées, telles que le développement de la végétation et la récolte, dans les conditions pratiques du champ. Des expériences en champ de ce type sont par conséquent nécessaires pour pouvoir constater la valeur réelle de la modification pour la pratique agronomique.

En troisième lieu, des expériences en champ sont nécessaires pour pouvoir vérifier si des effets inattendus, qui ne se manifestent pas dans des conditions contrôlées, n'apparaissent pas le cas échéant en champ. L'expérience a exclusivement un caractère analytique.

3. Avantages pour le milieu, pour l'agriculteur et pour le consommateur

La maladie de la pomme de terre représente une des maladies fongiques les plus importantes de la culture des pommes de terre. La maladie est à l'origine de l'échec complet de la récolte de pommes de terre en Irlande en 1845. La famine qui s'ensuivit a coûté la vie à de nombreuses personnes. Depuis lors, la maladie n'a jamais plus quitté l'Europe; toutefois, les agriculteurs sont parvenus à mieux maîtriser la maladie au cours du 20^{ème} siècle, grâce au développement des agents de protection des plantes de bonne qualité. Depuis les années 80, on constate néanmoins l'apparition en Europe de formes toujours plus agressives du champignon. Toutefois, grâce entre autres au respect de mesures hygiéniques, à l'adoption de systèmes d'observation et à la mise en oeuvre de pulvérisations ciblées avec des agents modernes de protection des plantes, on parvient souvent à maîtriser tant bien que mal la maladie. On doit néanmoins déplorer fréquemment des dégâts importants durant les années au cours desquelles les conditions, lors de la saison de récolte des pommes de terre, sont favorables pour le champignon (c'est-à-dire le froid et l'humidité). Grâce à la mise au point de variétés de pommes de terre qui sont moins sensibles à la maladie, on parviendra à rendre beaucoup plus efficaces et plus durables les applications des mesures que l'on vient juste de mentionner. Le risque que court l'agriculteur de subir une perte économique à grande échelle à cause de la

maladie sera considérablement diminué. La maladie pourra également être maîtrisée à plus long terme. Lors de la récolte de variétés de pommes de terre manifestant une résistance supérieure, on pourra utiliser d'une manière encore plus efficace des agents de protection des plantes, si bien que l'on devra de cette manière en utiliser moins. L'amélioration de la pomme de terre par croisement avec des pommes de terre sauvages représente un processus de longue durée. Par conséquent, la mise au point de variétés de pommes de terre présentant un niveau de résistance suffisamment élevé et qui, de surcroît, produisent des tubercules dont la qualité est appréciée par le consommateur, prend relativement beaucoup de temps. L'amélioration de la pomme de terre à l'aide d'une modification génétique peut représenter une bonne alternative pour développer des variétés qui présentent les caractéristiques souhaitées.

4. Biologie et cycle de vie de la plante utilisée

4.1. Capacité de la plante à agir comme mauvaise herbe

Les espèces sauvages de pommes de terre apparaissent naturellement dans les régions montagneuses de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud. En Belgique, la pomme de terre n'existe que comme plante de culture et dépend totalement de l'homme pour sa survie. La pomme de terre n'est pas en mesure de se développer "à l'état sauvage". La pomme de terre est sensible au gel et à la sécheresse et en Belgique, elle ne survit généralement pas à l'hiver. Des tubercules qui subsistent sur les champs après la récolte et qui sont capables de survivre le cas échéant à un hiver doux, peuvent se développer, au cours de la saison suivante sous la forme de ce que l'on appelle des "surgeons". Ces derniers sont recherchés de manière systématique et sont éliminés avec succès dans la pratique agricole. Par conséquent, la pomme de terre ne se manifeste pas, dans les conditions climatiques belges sous la forme d'une mauvaise herbe. Il ne faut pas s'attendre au fait que les plantes modifiées se démarquent des pommes de terre non modifiées à cet égard.

4.2. Survie et propagation des semences et des tubercules

Les fleurs représentent les organes de reproduction sexuelle des plantes. Le pollen ou les grains de pollen, que l'on désigne également par l'expression "poussière fécondante", représentent les cellules reproductrices mâles. Après être parvenues sur la partie femelle de la plante (le pistil), elles peuvent germer, se développer vers l'intérieur et féconder les cellules reproductrices femelles. Ensuite, la cellule germée croît dans ce que l'on appelle "le fruit" pour donner une semence telle que par exemple des pépins que l'on peut observer lorsqu'on coupe une tomate en son milieu. Des plants de pommes de terre en cours de croissance peuvent donner lieu à une autofécondation (à ce moment, une plante se féconde d'elle-même). Tel est le cas dans une proportion de 80 à 100 %. Par la suite, on peut procéder dans une certaine mesure à une fécondation par croisement (le pollen d'une plante féconde une autre plante). Après la fécondation, des semences se transforment en un petit fruit qui ressemble à une petite tomate verte. Des semences de pommes de terre peuvent survivre dans le sol. Lorsque les circonstances sont favorables, elles peuvent germer et produire un plant de pommes de terre. Ces plantes, au même titre que des plantes qui croissent à partir de tubercules qui ont survécu à un hiver doux, sont repérées par l'agriculteur comme étant des "surgeons" et celui-ci

s'en débarrasse. Des plantes issues de semences ne se rencontrent que sur les champs. Dans des végétations naturelles, elles ne survivent pas étant donné qu'elles n'entrent pas en concurrence avec les plantes sauvages qui s'y mêlent.

Les variétés de pommes de terre qui sont modifiées, à savoir la "Bintje" et la "Russet Burbank" ne fleurissent que modérément, voire pas du tout et forment rarement, voire jamais des semences viables. Il ne faut pas s'attendre au fait que les plantes modifiées se démarquent des pommes de terre non modifiées en ce qui concerne la formation et les chances de survie des semences.

Des tubercules qui subsistent sur les champs après la récolte ne passent la plupart du temps pas l'hiver à cause du gel. Toutefois, des tubercules qui parviennent à survivre à un hiver doux éventuel sortent au cours de la saison suivante et croissent pour donner naissance à de nouveaux plants de pommes de terre. On parle alors de "pommes de terre montées". Ces dernières sont détectées de manière systématique et sont éliminées avec succès dans la pratique agricole. Il ne faut pas s'attendre au fait que les plantes modifiées se démarquent des pommes de terre non modifiées lorsqu'on prend en compte la sensibilité à la sécheresse et au gel. Il ne faut pas escompter non plus le fait que des plantes montées provenant de pommes de terre modifiées seront moins sensibles aux méthodes avec lesquelles on lutte contre les pommes de terre montées dans la pratique agricole. Lors de la surveillance de cette expérience sur champ, il est possible de vérifier si tel est effectivement le cas. Toutes les plantes montées qui sont le cas échéant détectées lors de la surveillance seront détruites.

5. Effets possibles ou risque pour le milieu

5.1. Croisement avec et irruption dans des écosystèmes naturels

Propagation du pollen transgénique

Il n'y a pas de risque réel que les plantes modifiées se répandent à l'extérieur du champ expérimental via le pollen. La fécondation de pommes de terre par croisement est mise en oeuvre par des insectes, mais est limitée à de courtes distances. Dans des études sur champ, on n'a trouvé des traces de fécondation par croisement qu'à des distances de 10 mètres. A des distances de 20 mètres ou plus, on ne détecte aucune fécondation par croisement. La distance entre l'expérience en champ et la parcelle de culture de pommes de terre la plus proche s'élèvera au minimum à 40 mètres. Par le fait que les mauvaises herbes apparentées à la pomme de terre *Solanum nigrum* (solanacée noire) et *Solanum dulcamara* (douce-amère) peuvent apparaître à proximité de la parcelle expérimentale, aucun croisement ne peut intervenir.

Propagation de semences et/ou de tubercules transgéniques

Les variétés de pommes de terre qui sont modifiées, à savoir la "Bintje" et la "Russet Burbank" ne fleurissent que modérément, voire pas du tout et forment rarement, voire jamais des semences viables. Des semences qui se forment éventuellement peuvent survivre dans le sol, mais après la germination, elles ne vont pas se développer jusqu'au stade de plantes qui peuvent se maintenir dans le milieu, exactement au même titre que des semences de pommes de terre non modifiées. Des plants de pommes de terre provenant de semences ne se rencontrent que sur des champs; dans les végétations naturelles elles ne survivent pas, étant

donné qu'elles n'entrent pas en concurrence avec les plantes sauvages qui s'y mêlent. Les plantes que l'on rencontrera sur les champs seront considérées par l'agriculteur comme des "plantes montées" et seront détruites exactement comme les plantes qui proviennent de tubercules qui ont survécu à un hiver doux.

Avantage sélectif

La résistance contre la kanamycine ne confèrera aucun avantage sélectif aux plantes dans des conditions d'essai en champ, étant donné que des concentrations sélectives de cet antibiotique n'apparaîtront pas dans le milieu.

L'augmentation de la résistance contre les maladies fongiques n'apportera pas non plus aux plantes modifiées un avantage compétitif important sur des parcelles de cultures. La survie sur des parcelles de culture est principalement limitée par la sensibilité à la sécheresse et au gel et non pas par la sensibilité à la maladie. Il ne faut pas s'attendre au fait que les plantes modifiées se démarquent de plants de pommes de terre non modifiées en ce qui concerne la sensibilité à la sécheresse et au gel. En outre, des plants de pommes de terre montés sont détruits de manière systématique sur des parcelles de culture par des méthodes vis-à-vis desquelles les plantes modifiées présentent une sensibilité intacte. L'incapacité manifestée par la pomme de terre à retrouver un état sauvage sera également déterminée principalement par sa sensibilité au gel et à la sécheresse et cette incapacité ne sera pas modifiée par une augmentation de la résistance aux maladies.

5.2. Interactions avec des organismes cibles

Le but visé par la modification est d'obtenir une résistance contre les micro-organismes nuisibles pour la pomme de terre, entre autres contre le champignon *Phytophthora infestans*. *Phytophthora infestans*, l'agent pathogène de la maladie et de la pomme de terre, représente l'organisme cible le plus important. Lorsqu'elle n'est pas combattue, cette maladie peut détruire complètement une récolte de pommes de terre. Au cours de ces vingt dernières années, la maladie a fortement repris vigueur. Par conséquent, on souhaite vivement refouler l'agent pathogène.

5.3. Interactions avec des organismes non cibles

Des interactions avec des organismes non cibles, que l'on peut détecter via des observations sur champ, n'ont pas été constatées au cours d'expériences antérieures réalisées sur champ avec des plantes modifiées comparables aux Etats-Unis d'Amérique, au Royaume Uni et aux Pays-Bas. Au cours de l'expérience sur champ prévue en Belgique, grâce à la mise en oeuvre d'observations précises sur champ, on pourra également observer l'apparition d'interactions visibles éventuelles et inattendues avec des organismes non cibles.

On dispose de fortes indications concernant le fait que la réponse d'hypersensibilité induite par la protéine AVR9 dans des plantes qui possèdent le gène *Cf-9* ne paraît pas dans les racines des plantes. Il est par conséquent fortement invraisemblable que des effets se manifestent sur des agents pathogènes du sol et sur d'autres micro-organismes dans le sol tels que les endomycorhizes (il s'agit de champignons inoffensifs qui pénètrent dans les racines des plantes pour ainsi entrer en symbiose avec la plante). Des interactions avec la microflore

du sol pourront être étudiées plus en détail dans le futur avec des lignées qui ont manifesté sur champ une résistance fiable aux champignons.

On doit bien se rendre compte que, même lors de la culture de plantes non modifiées, la culture a une énorme influence sur d'autres organismes qui peuvent apparaître sur un champ. Dans une culture de blé, des insectes complètement différents de ceux liés à une culture de pommes de terre vont apparaître. La composition de la microflore du sol, de la microfaune du sol et de la faune du sol sera également fortement influencé par le type de culture faisant l'objet de la récolte. Des travaux agronomiques tels que par exemple le labourage et l'utilisation d'engrais exercent également une forte influence sur la composition de la vie dans le sol.

5.4. Impact d'une utilisation à grande échelle et à long terme

On ne dispose pas à l'heure actuelle de données concernant l'impact sur le milieu et sur la santé publique d'une utilisation à grande échelle et à long terme des plants de pommes de terre modifiées décrits. Du fait qu'il s'agit en l'occurrence d'une introduction à petite échelle pour des objets de recherche à titre exclusif, des données de ce type ne sont pas pertinentes.

6. Mesures de restriction, de contrôle et de suivi

6.1. Contrôle de la propagation du pollen

Comme on l'a décrit ci-dessus, il n'y a pas de risque réel d'une propagation par le pollen (poussière fécondante). Les variétés de pommes de terre utilisées croissent de manière modérée et ne produisent pas de pollen viable ou seulement une très petite quantité. En outre, on prend en compte un écart d'isolation d'au moins 40 mètres par rapport à d'autres champs de pommes de terre. Un croisement avec des espèces de mauvaises herbes apparentées à la pomme de terre n'intervient pas.

6.2. Contrôle de la progression de semences et de tubercules transgéniques

Il n'y a pas non plus de risque réel d'une propagation du transgène par la semence. Les deux variétés de pommes de terre utilisées ne produisent pas de semences viables ou seulement une très petite quantité. Des semences éventuelles qui subsisteraient sur la parcelle expérimentale vont germer au cours de la saison suivante et vont se développer pour donner des "plantes montées" qui, de manière simultanée avec des plantes montées éventuelles provenant de tubercules qui subsistent, seront éliminées de manière efficace.

6.3. Traitement après la récolte

Les tubercules récoltés seront évacués dans des sacs ou dans des conteneurs fermés et seront détruits. L'arracheuse, après son passage sur la totalité du champ expérimental, sera examinée pour détecter la présence de tubercules ou de morceaux de tubercules et en sera débarrassée. Le feuillage mort sera laissé sur le champ d'essai et sera retourné dans le sol au même titre que les tubercules qui n'auront éventuellement pas été arrachés. Ces tubercules vont mourir sous

l'effet du gel. Des tubercules qui survivent à l'hiver vont se développer au cours de la saison suivante et donner lieu à ce que l'on appelle des "surgeons". La présence de "surgeons" sur la parcelle expérimentale sera contrôlée encore pendant un an après la fin de l'expérience. Les plantes montées seront détruites.

7. Suivi (surveillance)

Au cours de la saison suivante, on va procéder sur le champ d'essai à une culture différente de celle de la pomme de terre, ce qui va permettre de lutter de manière efficace contre les surgeons. A cet effet, la parcelle sera visitée l'année suivante à plusieurs reprises et sera contrôlée pour détecter l'apparition de surgeons. Des plantes montées éventuellement présentes seront détruites en les traitant avec un agent de lutte contre les mauvaises herbes ou en les arrachant et en les évacuant dans des sacs ou dans des conteneurs fermés et en les détruisant par chauffage ou combustion.

8. Destruction de la matière transgénique

Le feuillage mort sera, comme c'est habituellement le cas dans la pratique, laissé sur le champ d'essai et sera retourné ultérieurement dans le sol. Les tubercules sont récoltés à la machine et sont rassemblés dans des sacs ou dans des conteneurs fermés. L'arracheuse, après son passage sur la totalité du champ expérimental sera examinée pour détecter la présence de tubercules ou de morceaux de tubercules et en sera débarrassée. Par la suite, les tubercules à l'état emballé seront évacués vers une installation d'incinération des détritiques pour y être détruits. Les tubercules ne pénétreront pas dans la chaîne alimentaire animale ou humaine.

9. Situations d'urgence

En cas de nécessité, les plants de pommes de terre pourront aisément être détruits sur champ en les traitant avec un pesticide. Egalement au cours de l'expérience, des plantes individuelles pourront être écartées en cas de nécessité, évacuées dans des sacs ou des conteneurs fermés et détruites par chauffage ou par combustion. Au cas où il conviendrait, à cause de circonstances imprévues, de mettre un terme prématurément à l'expérience dans son ensemble, il est également possible de le faire en tuant le feuillage avec un agent de lutte contre les mauvaises herbes. Ensuite, les tubercules déjà formés peuvent être arrachés de la même manière que ce qui se passerait normalement à la fin de l'expérience. Étant donné que l'expérience sera surveillée très régulièrement à des fins de contrôle, ainsi que pour procéder à des observations et pour exécuter des mesures agronomiques, des circonstances éventuelles imprévues seront signalées à temps, si bien que des interventions adéquates pourront être mises en oeuvre.

10. Inspection

L'Inspection générale des matières premières et des produits fabriqués et du Ministère du Commerce et de l'Agriculture est chargée en Belgique du contrôle des expériences en champ avec des plantes transgéniques. Pour lui permettre de planifier ses contrôles, le notificateur est tenu d'informer à l'avance le service compétent en ce qui concerne les dates des semailles et de la récolte. Sur le terrain, des contrôleurs surveillent la correspondance des travaux de semailles et de récolte avec l'autorisation ministérielle, ainsi que l'exécution de différents protocoles. Par la suite, les contrôleurs effectuent des prélèvements de la matière végétale qui sont analysés dans des laboratoires officiels.

11. Aspects socio-économiques

La modification génétique a pour objet de rendre les plants de pommes de terre plus résistants contre la maladie de la pomme de terre qui est provoquée par le champignon *Phytophthora infestans*. De manière conventionnelle, on lutte contre cette maladie en recourant à des pulvérisations (souvent de type hebdomadaire) avec des agents de lutte contre les champignons. Des technologies alternatives sont pratiquement inexistantes. La culture organique (biologique) de pommes de terre en Belgique à grande échelle s'avère problématique à cause de la forte poussée des maladies la plupart des années. En utilisant des variétés existantes de pommes de terre qui sont moins sensibles, on est parvenu d'une certaine manière à ralentir le développement de la maladie. Toutefois, ces variétés produisent des tubercules qui ne répondent pas à toutes les qualités requises par le consommateur et par l'industrie de traitement.

Dans de nombreux pays européens, y compris la Belgique, des initiatives voient le jour pour réduire fortement l'utilisation de pesticides chimiques dans l'agriculture. Ces tentatives mettent surtout l'accent sur l'utilisation de ces agents dans la culture des pommes de terre. Pour obtenir une culture durable de pommes de terre avec une dépendance inférieure à des pesticides, il est essentiel de mettre au point des solutions alternatives. Nous pensons pouvoir fournir une contribution importante dans ce domaine avec le développement de plantes génétiquement modifiées.

Syngenta joue un rôle de premier plan dans l'information du public en ce qui concerne le contexte, les possibilités et les avantages de la biotechnologie. Zeneca Agrochemicals (une des sociétés mères dont Syngenta est récemment issue) a mis avec succès sur le marché au Royaume Uni une purée de tomates génétiquement modifiées dont le goût et la couleur ont été améliorés et qui est bon marché. Le succès de cette percée sur le marché est surtout dû aux efforts consentis par la société dans le domaine de la communication avec le grand public au cours de la mise au point de ce produit.

Nous sommes convaincus des avantages, aussi bien pour l'agriculteur, que pour le milieu et pour le consommateur, apportés par des pommes de terre génétiquement modifiées manifestant une résistance supérieure contre des maladies fongiques comme on l'a décrit

ci-dessus. L'expérience précitée avec les pommes de terre modifiées représente un chaînon important dans notre recherche qui mène à un produit final sérieux.

Nous pensons que, via la biotechnologie végétale nous sommes en mesure de développer des produits qui auront une grande valeur pour l'être humain aussi bien dans les pays occidentaux que dans les pays en voie de développement. Nous nous sentons responsables de la sécurité et de l'efficacité de ces produits. Dans le même temps, nous sommes conscients de la préoccupation actuelle que manifeste le public en ce qui concerne les applications de la biotechnologie dans le domaine alimentaire. Syngenta continuera à participer au débat public et il prendra sa responsabilité sociale.

De plus amples informations concernant la manière dont Syngenta envisage les possibilités de la biotechnologie sont disponibles sur le site <http://www.syngenta.com/en/customer/biotech.asp>.
