



SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNG

www.snf.ch
Wildhainweg 3, Case postale, 8232, CH-3001 Bern

Service de presse et d'information

Berne, le 30 mai 2007

**Programme national de recherche
«Utilité et risques de la dissémination des plantes génétiquement modifiées (PGM)» (PNR 59)**

Description des projets de recherche

Table des matières par thèmes

Fraises

Ecologie

- Erhardt: Les fraises génétiquement modifiées menacent-elles leurs parentes sauvages ?
- Wiemken: Comment les fraises transgéniques influencent-elles les champignons mycorhiziens utiles ?

Blé

Essai en plein champ du consortium de blé

- Keller I: Un large essai en plein champ comme base pour plusieurs projets (consortium)*

Résistances aux maladies

- Keller II: Le blé peut-il être rendu durablement résistant au mildiou ?*
- Sautter: Comment le blé génétiquement modifié se comporte-t-il en plein champ (résistance au mildiou)*

Flux génétique

- Guadagnuolo: Migration des gènes modifiés (vol des pollens)
- Felber: Confinement des gènes modifiés (croisement à des parents sauvages)*

Ecologie / organismes non ciblés

- Schmid: Comment les plantes de blé transgéniques réagissent-elles à leur environnement ?*
- Romeis: Manger et être mangé dans un champ de blé transgénique (influence sur les réseaux alimentaires)*
- Nentwig: Le blé transgénique est-il digeste pour le ver de terre ? (influences sur leurs symbiotes)*
- Boller: La résistance aux champignons dans le blé transgénique nuit-elle à ses symbiotes ? (champignons mycorhiziens)*
- Maurhofer: Ce qui est utile aux feuilles pourrait nuire aux racines (bactéries utiles du sol)*

Maïs

Ecologie

- Zwahlen: Production d'une substance attractive dans le maïs transgénétique
- Mäder: Impact du maïs transgénétique sur la fertilité du sol
- Schwarzenbach: les protéines insecticides des plantes transgéniques dans les sols agricoles (protéines cry)

Agriculture

Coexistence

- Tamm: L'agriculture basée sur la technique génétique et agriculture durable peuvent-elles coexister en Suisse ? (comparaison de différents systèmes)
- Schweizer (KOEXIST): L'agriculture traditionnelle et l'agriculture basée sur la technique génétique sont-elles juridiquement compatibles? (directives)
- Stamp: Le maïs bleu simule le comportement du maïs transgénique (contaminations de semence)

* Projets associés à l'essai en plein champ avec du blé génétiquement modifié (consortium du blé)

Risque

- Ammann: Rendre le risque mesurable (indicateurs de nuisances)
- Bigler: Rendre le risque calculable (nuisances écologiques)

Société

Consommation / processus décisionnels

- Aerni: Aliments génétiquement modifiés: à quel point les Suisses sont-ils réellement sceptiques ? (vente de pain)
- Siegrist: Légitimité, craintes et confiance dans la communication sur la technique génétique

Formation / éducation

- Oser: Technique génétique dans les écoles

Communication / information

- Bonfadelli: Une agriculture avec des plantes transgéniques – qui en veut, qui n'en veut pas et pourquoi ? (stakeholder, médias, population)
- Schweizer: Comment le dialogue avec le public sur la technique génétique doit-il être conçu ? (concepts d'information des pouvoirs publics)

Nouvelles applications

- Rehmann-Sutter: Existe-t-il une plante génétiquement modifiée acceptable sur le plan social ?
- Goldschmidt: Une algue verte pour la vaccination orale des poissons

Table des matières par chercheurs

Aerni Philipp Préférences aux aliments génétiquement modifiés dans le cadre d'expériences de marketing direct en Suisse: la question du vendeur joue-t-elle un rôle?	Page 27
Ammann Daniel Fondements des objectifs de protection dans le traitement des plantes génétiquement modifiées	Page 25
Bigler Franz Evaluation des effets sur l'environnement des plantes génétiquement modifiées : critères écologiques et éthiques de décision pour la régulation	Page 26
Boller Thomas Interaction des champignons mycorhiziens à arbuscule avec le blé transgénique et non transgénique	Page 17
Bonfadelli Heinz La technologie génétique verte présentée au public	Page 30
Erhardt Andreas Fraises transgéniques et leurs parentes sauvages – un modèle possible pour une extermination par hybridation	Page 07
Felber François Conséquences génétiques et écologiques des introgressions du blé transgénique dans une parente sauvage, <i>Aegilops cylindrica</i> : une expérience en plein champ	Page 13
Goldschmidt-Clermont Michel Vaccination de poissons avec <i>Chlamydomonas</i> , exprimant des antigènes bactériens dans le chloroplaste	Page 33
Guadagnuolo Roberto Potentiel de transmission de séquences transgéniques du blé vers les espèces sauvages apparentées <i>Aegilops</i> sp.	Page 12
Keller Beat I Projet « parapluie » et d'essais en plein champ (consortium du blé) – chances et risques du blé génétiquement modifié à résistance renforcée contre le mildiou	Page 09
Keller Beat II Analyse de la fonction du gène de résistance Pm3 dans le blé transgénique	Page 10
Mäder Paul L'impact des plantes transgéniques sur la fertilité de sols ayant divers historiques de gestion de culture	Page 20
Murhofer Monika Influence du blé génétiquement modifié sur la diversité et sur la fonction des bactéries du sol contribuant à la croissance des plantes	Page 18

Nentwig Wolfgang	Page 16
Influence de la culture de blé génétiquement modifié sur la décomposition de la biomasse génétiquement modifiée par les arthropodes du sol et les annélides	
Oser Fritz	Page 29
Politique suisse de formation et technologie bio-agraire : le défi de rendre les élèves aptes à un propre jugement moral	
Rehmann-Sutter Christoph	Page 32
Plantes génétiquement modifiées utiles pour la Suisse: définition d'une plante génétiquement modifiée acceptable sur le plan politique et social	
Romeis Jörg	Page 15
Influence du blé transgénique sur les insectes herbivores et les réseaux alimentaires des insectes	
Sautter Christof	Page 11
Résistance au mildiou et aux autres champignons nuisibles. Comportement en plein champ et analyse moléculaire du blé génétiquement modifié doté de deux gènes d'orge	
Schmid Bernhard	Page 14
Le comportement écologique du blé transgénique et non transgénique dans divers environnements abiotiques et biotiques	
Schwarzenbach René P.	Page 21
Adhérence des protéines cry transgéniques à des surfaces de sol minérales et organiques: conséquences sur le destin et l'activité biologiques de produits transgéniques dans l'environnement	
Schweizer Rainer J. I	Page 31
Concepts relatifs à une information publique conforme à la loi sur les techniques génétiques: harmonisation des réserves socio-politiques, réglementations juridiques et connaissances scientifiques	
Schweizer Rainer J. II	Page 23
Coexistence d'une production de plantes avec et sans technique génétique – possibilités de régularisation juridique et réalisation dans la pratique (projet de co-existence)	
Siegrist Michael	Page 28
Légitimité, émotions, confiance et acceptation des plantes génétiquement modifiées	
Stamp Peter	Page 24
La pureté de la semence en tant que clé dans la détermination de valeurs limites appropriées pour une coexistence opérationnelle	
Tamm Lucius	Page 22
Analyse comparative systématique de l'impact des plantes génétiquement modifiées sur les systèmes agricoles suisses conventionnels, intégrés et biologiques	

Wiemken Andres

Page 08

Dynamique de population des champignons mycorhiziens à arbuscule parmi les fraises transgéniques et leurs parentes sauvages

Zwahlen Claudia

Page 19

Interactions multitrophiques d'un maïs transgénique *Bacillus thuringiensis* (Bt) avec l'écosystème du sol

Les fraises génétiquement modifiées menacent-elles leurs parentes sauvages ?

Les fraises représentent un créneau de production important en Suisse. Pour augmenter leur compétitivité sur le marché, les cultivateurs expérimentent aussi des méthodes de technique génétique. Ce qui comporte des risques, car les croisements avec les fraises sauvages peuvent menacer la subsistance de ces dernières.

Arrière-plan Il existe déjà des catégories de fraises transgéniques produisant plus de fruits et permettant un meilleur enracinement dans le sol. Les premières tentatives d'autorisation sont en cours en Italie. Le croisement de fraises transgéniques avec des formes sauvages peut toutefois avoir des effets négatifs. Si les formations hybrides sont souvent stériles, elles peuvent toutefois, par croisements en retour avec des formes sauvages ou en raison d'une augmentation des rejets, pénétrer dans la flore autochtone et la repousser.

Objectifs Ce projet vise deux objectifs principaux. D'une part, il doit permettre d'évaluer l'ampleur du croisement des fraises transgéniques avec leurs parentes sauvages. D'autre part, l'impact écologique de tels croisements sera étudié dans différentes conditions et contextes afin d'estimer des risques inhérents à la culture de fraises transgéniques en champ libre.

Méthodes Les expérimentations en serre avec des abeilles produisant du miel, premières disséminatrices de fraises, devront montrer si des disséminations ont bien lieu entre fraises transgéniques et fraises sauvages et dans quelle ampleur. Il conviendra aussi de déterminer, à l'aide de méthodes génétiques, la fréquence des disséminations externes entre fraises de culture et fraises sauvages ayant déjà eu lieu par le passé en champ libre. Les conséquences écologiques seront mesurées à partir de données concrètes comme la croissance et la compétitivité. Dans ce contexte, des fraises transgéniques et croisées artificiellement provenant de laboratoires seront plantées dans différents sols.

Signification La culture de plantes transgéniques comporte des risques potentiels pour ses parentes sauvages. Selon les mises en garde de chercheurs, celles-ci pourraient disparaître suite à des croisements indésirables. Jusqu'ici, l'ampleur réelle de ces risques n'a que peu été étudiée en détail. Ce projet entend combler cette lacune en élaborant des données fondamentales sur des fraises transgéniques et sauvages en tant qu'organismes modèles. Ces données pourraient être ensuite utilisées pour d'autres plantes de cultures parentes, comme les pommiers ou les cerisiers.

Titre du projet: Fraises transgéniques et leurs parentes sauvages – un modèle possible pour une extermination par hybridation

Montant: CHF 281'450.–

Durée: 48 mois

Prof. Dr. Andreas Erhardt
Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz
Universität Basel
St.-Johanns-Vorstadt 10
4056 Basel
Tel 061 267 08 33
andreas.erhardt@unibas.ch

Comment les fraises transgéniques influencent-elles les champignons mycorhiziens utiles ?

La plupart des plantes cultivées ont des relations étroites avec des champignons mycorhiziens utiles. Ce projet examine si les plantes transgéniques perturbent ces relations.

Arrière-plan Les fraises, comme presque toutes les autres plantes cultivées, ont des relations étroites, appelées symbioses, avec des champignons au niveau de leurs racines. Ces champignons utiles fournissent aux plantes des substances nutritives et les protègent des parasites. Même si la résistance aux champignons apportées par les plantes transgéniques ne ciblent pas ces champignons utiles, leur symbiose avec les plantes pourrait être perturbée.

Objectifs Le projet vise à analyser des fraises transgéniques et conventionnelles, et voir si la colonisation de leurs racines par les champignons mycorhiziens diffère. Le projet travaille en étroite collaboration avec le groupe de recherche d'Andreas Erhardt et Peter Stoll. L'influence des champignons mycorhiziens sur la concurrence entre plantes génétiquement modifiées et non modifiées sera aussi examinée précisément.

Méthodes Dans des expériences en laboratoire, de la terre doit être mélangée avec les spores d'un champignon mycorhizien fréquent de la fraise (*Glomus intraradices*). La terre provient de deux biotopes différents. D'une part, de la lisière d'une forêt avec des fraises sauvages et, d'autre part, d'un champ de fraises agricole. Des variétés de fraises transgéniques, traditionnelles et sauvages seront plantées dans ces deux types de terre. La colonisation des racines par le champignon mycorhizien sera observée ensuite. Des méthodes génétiques permettent d'identifier à tout moment les champignons dans les échantillons de sol ou de racine. De plus, on laissera les différentes sortes de fraises pousser en concurrence les unes avec les autres.

Signification Un facteur important pour l'estimation du risque occasionné par les plantes transgéniques est leur influence sur d'autres organismes qui pourraient par exemple être perturbés dans leur fonction en tant que symbiotes. Les champignons mycorhiziens symbiotiques représentent de tels organismes. Avec cet exemple des fraises transgéniques, le projet pose des bases importantes pour l'appréciation générale du risque.

Titre de projet : Dynamique de population des champignons mycorhiziens à arbuscule parmi les fraises transgéniques et leurs espèces sauvages apparentées

Montant : CHF 280'550.–

Durée : 48 mois

Prof. Dr. Andres Wiemken
Botanisches Institut
Universität Basel
Hebelstrasse 1
4056 Basel
Tel 061 267 23 10
andres.wiemken@unibas.ch

Large essai en plein champ comme base de plusieurs projets (consortium du blé)

Le blé est fréquemment contaminé par le mildiou, un champignon qui diminue sa qualité et la quantité produite. Grâce à des techniques génétiques, la résistance du blé au mildiou peut augmenter. Une expérimentation en plein champ, de grande ampleur, doit permettre de tester comment ce blé génétiquement modifié se comporte en plein champ. Les questions de la sécurité biologique seront traitées dans ce cadre.

Arrière-plan Suite à des tests en laboratoire, on sait que les blés peuvent être rendus, au moyen de techniques génétiques, résistants jusqu'à un certain degré aux contaminations par des champignons. Rares sont cependant les expérimentations en plein champ réalisées en Europe sur ces types de blé résistant aux champignons. Les effets du blé génétiquement modifié sur les plantes sauvages parentes, sur les organismes situés dans le sol et sur l'écosystème en général n'ont pas encore été étudiés.

Objectifs Sur deux sites suisses (Zürich-Reckenholz et Pully près de Lausanne), des blés génétiquement modifiés présentant une meilleure résistance au mildiou seront cultivés pendant trois ans dans le cadre d'un essai en plein champ. Ces sortes de blé seront examinées dans le cadre de huit projets distincts mais coordonnés quant à leur utilité et risques spécifiques pour l'environnement. Simultanément, l'essai en plein champ doit permettre une discussion intense avec le public.

Méthodes Cet essai en plein champ est à la base de plusieurs projets étudiant le comportement de résistance et visant à estimer les risques, ainsi que des études écologiques. Ces projets sont réalisés par un consortium de recherche interdisciplinaire (détails : voir les projets Boller, Felber, Keller, Maurhofer, Nentwig, Romeis, Sautter, Schmid). Des champs de démonstration permettront d'assurer une discussion avec public sur le travail de recherche. Un site Internet et des manifestations informeront également sur le déroulement des essais en plein champ et les résultats des projets.

Signification Les essais en plein champ permettent d'obtenir des connaissances sur l'utilité et les risques de blés résistant aux maladies. Ils contribuent à traiter la question de l'avenir des plantes génétiquement modifiées en Suisse.

Titre du projet: projet « parapluie » et d'essais en plein champ (consortium du blé) – chances et risques du blé génétiquement modifié à résistance intensifiée contre le mildiou

Montant: CHF 1'000'000.–

Durée: 48 mois

Prof. Beat Keller
Institut für Pflanzenbiologie
Universität Zürich
Zollikerstrasse 107
8008 Zürich
044 634 8230
bkeller@botinst.uzh.ch

Le blé peut-il être rendu durablement résistant au mildiou ?

Certains gènes résistant au mildiou protègent le blé contre plusieurs variantes – mais pas toutes – de l’agent pathogène. Dans le cadre d’une série d’expérimentations en plein champ, on étudiera divers moyens d’améliorer la résistance grâce à des techniques génétiques. L’association de plusieurs gènes joue dans ce cadre un rôle décisif.

Arrière-plan Le blé a différents gènes responsables de la résistance contre le mildiou. Il existe sept variantes d’un de ces gènes, dénommées allèles. Chaque allèle rend le blé résistant à plusieurs variantes de mildiou, mais pas à toutes. Les catégories courantes de blé connaissent aussi plusieurs cultures présentant une résistance au mildiou. Mais elle se perd souvent rapidement. C’est pourquoi ces allèles doivent être associés en recourant à des techniques génétiques. Seules des expérimentations en plein champ permettent de savoir si on peut ainsi atteindre une résistance durable.

Objectifs Différentes sortes de blé transgénique sont testées dans le cadre d’un test en plein champ (voir projet Keller I). Il importe, d’une part, de déceler si certaines sortes présentent effectivement une meilleure résistance au mildiou. D’autre part, on examinera l’impact du gène supplémentaire sur les performances de la plante, notamment sur l’ampleur de la récolte. Par ailleurs, le projet analysera comment l’environnement agit sur le comportement de la plante au niveau de sa résistance.

Méthodes Diverses sortes de blé transgénique comportant un des sept allèles résistants seront développées et testées en continu au niveau des processus de maturité des grains, de l’ampleur de la récolte et de la résistance du blé après contamination artificielle et naturelle par le mildiou. Certaines sortes seront aussi cultivées sous forme de mélanges de semences. Parallèlement, des sortes de blé associant différents allèles dans la même plante seront produites. Dans le cadre de deux essais, il sera testé si le mildiou se présente effectivement plus rarement, et dans quelle mesure.

Signification Une étude en plein champ de cette ampleur sur plantes transgéniques est réalisée pour la première fois en Suisse. Le projet suscitera non seulement une large discussion publique, mais produira de nouveaux éléments sur l’usage possible de plantes génétiquement modifiées.

Titre du projet: analyse de la fonction du gène de résistance Pm3 dans le blé transgénique

Montant: CHF 479'976.–

Durée: 48 mois

Prof. Beat Keller
Institut für Pflanzenbiologie
Universität Zürich
Zollikerstrasse 107
8008 Zürich
Tel 044 634 8230
bkeller@botinst.uzh.ch

Comment la résistance aux champignons du blé transgénique se comporte-t-elle en plein champ ?

Les champignons, surtout le mildiou, provoquent de lourdes pertes de blé. C'est pourquoi ce dernier a été rendu résistant génétiquement au mildiou. Le comportement de cette résistance en champ libre n'est toutefois guère connu.

Arrière-plan Le mildiou provoque, avec d'autres champignons, des dommages considérables sur les céréales et rend nécessaire la pulvérisation de divers produits. On pourrait l'éviter grâce à la technique génétique en insérant un gène spécial de l'orge dans le génome du blé. Ce gène produit des protéines qui détruisent les parois cellulaires des champignons et peuvent donc détruire les parasites. L'efficacité de cette méthode en champ libre et les risques éventuels sont toutefois encore peu connus.

Objectifs Le projet entend examiner en plein champ les résistances aux champignons du blé génétiquement modifié. On évaluera l'efficacité contre les maladies dues à des champignons et l'ampleur réelle de son potentiel pour l'agriculture.

Méthodes L'efficacité de la résistance au mildiou sera étudiée durant trois années dans le cadre d'un essai en plein champ sur du blé transgénique (voir projet Keller I). L'activité des gènes de résistance et la productivité des lignes de blé seront mesurées dans ce contexte. Des expérimentations parallèles contrôleront, dans des conditions de serre, les résultats des expérimentations en plein champ.

Signification Les plantes réagissent différemment en serre qu'en champ libre. C'est pourquoi l'effet des gènes supplémentaires de résistance doit être testé en plein champ. La résistance contre d'autres champignons nuisibles sera testée parallèlement à la résistance au mildiou.

Titre du projet: Résistance au mildiou et autres champignons nuisibles. Comportement en plein champ et analyse moléculaire du blé génétiquement modifié ayant deux gènes d'orge

Montant: CHF 334'468.–

Durée: 42 mois

PD Dr. Christof Sautter
Institut für Pflanzenwissenschaften
ETH Zürich
Universitätsstrasse 2
8092 Zürich
Tel 044 632 57 13
csautter@ethz.ch

Fabio Mascher-Frutschi
Département fédéral de l'économie DFE
Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW
CP 1012
1260 Nyon
Tél. 022 363 47 33
fabio.mascher@acw.admin.ch

Migration des gènes modifiés

Des transgènes insérés dans les espèces cultivées pourraient gagner le patrimoine génétique d'espèces sauvages étroitement apparentées, et conduire ainsi à des effets indésirables, par exemple à l'acquisition de résistances aux désherbants.

Arrière-plan Les égilopes (*Aegilops*) sont génétiquement étroitement apparentés au blé. Ils poussent souvent dans les champs de cette espèce, parfois en tant que mauvaises herbes très agressives. Si du blé génétiquement modifié – par exemple pour résister à certains désherbants – était commercialisé à large échelle, le danger existe que les gènes modifiés passent par l'intermédiaire du pollen du blé dans le patrimoine génétique (génome) des égilopes, et que ces mauvaises herbes deviennent elles aussi résistantes aux herbicides. Ce risque a souvent été démontré, mais on connaît mal les chances réelles d'un tel phénomène.

Objectives Le projet permettra de mesurer dans quelle mesure les gènes de blé conventionnel non transgénique se sont déjà mélangés de façon naturelle avec le génome des égilopes vivant en contact avec le blé. D'autre part, le projet permettra d'estimer si des gènes de blé transgénique pourraient se propager dans d'autres espèces sauvages apparentées via des croisements entre ces dernières.

Méthodes Afin de déterminer combien de gènes ont déjà migré dans le génome des égilopes, suite à leur pollinisation par du blé conventionnel, plusieurs espèces d'égilopes en provenance du bassin méditerranéen et d'Amérique du Nord seront étudiées à l'aide de marqueurs génétiques. On étudiera ensuite le passage des gènes du blé à d'autres espèces sauvages apparentées, par des croisements en conditions naturelles et expérimentales entre différentes espèces d'égilopes.

Signification La fréquence du transfert de gènes du blé vers les espèces sauvages étroitement apparentées et la connaissance des mécanismes de propagation entre les espèces sauvages sont des éléments essentiels pour évaluer le risque lors du développement de variétés de blé transgénique commercialisables. Il s'ajoute à cela que les égilopes étudiés, présents aujourd'hui surtout sur le bassin méditerranéen et en Amérique du Nord, ont de bonnes chances d'étendre leur présence chez nous, notamment grâce à leur potentiel de dispersion et au réchauffement climatique.

Titre de projet: Potentiel de transmission de séquences transgéniques du blé vers les espèces sauvages apparentées *Aegilops* sp.

Octroi: CHF 280'283.–

Durée : 48 mois

Dr. Roberto Guadagnuolo
Laboratoire de botanique évolutive
Université de Neuchâtel
Emile Argand 11
2009 Neuchâtel
Tel 032 718 23 61
roberto.guadagnuolo@unine.ch

Confinement des gènes modifiés

Le passage de gènes de plantes transgéniques à leurs parentes sauvages pourrait avoir de sérieuses conséquences écologiques. Surtout si de tels gènes s'établissent durablement dans le patrimoine génétique des parentes sauvages. On connaît mal ces mécanismes.

Arrière-plan Un risque possible présenté par les plantes transgéniques est la transmission de leurs gènes modifiés par croisement à des espèces étroitement apparentées. Les chercheurs veulent évaluer si des gènes insérés, comme des résistances à des maladies ou à des herbicides, peuvent être transférés aux plantes sauvages et à leur descendance. Ces dernières deviendraient alors résistantes à leur tour.

Objectifs Des croisements effectués en serre entre le blé transgénique et un parent proche, l'égi-lope cylindrique (*Aegilops cylindrica*) doivent permettre de mieux comprendre comment les gènes modifiés se propagent et savoir s'ils peuvent s'établir pour plusieurs générations dans le génome d'une espèce sauvage. Les conséquences écologiques d'un tel transfert génétique seront examinées dans le cadre de l'essai en plein champ avec du blé transgénique (voir projet Keller I).

Méthodes Dans un essai en serre, on produira une première génération de plantes hybrides obtenues par croisement entre le blé transgénique et l'égi-lope cylindrique. On étudiera ensuite la transmission et l'expression des séquences transgéniques du blé dans les hybrides des générations suivantes. Les conséquences écologiques seront ensuite évaluées par une expérience en champ.

Signification On connaît divers éléments du risque de croisements entre plantes transgéniques et leurs parentes sauvages. En revanche, très peu d'expériences en ont évalué les conséquences écologiques. Ce projet comble cette lacune en examinant comment les gènes modifiés de blé transgénique peuvent se transmettre héréditairement aux hybrides égi-lope-blé et si la plante sauvage possédant le transgène présente des caractéristiques écologiques nouvelles, comme par exemple des résistances indésirables.

Titre de projet: Conséquences génétiques et écologiques des introgressions du blé transgénique dans une parente sauvage, *Aegilops cylindrica*: une expérience en plein champ

Octroi: CHF 300'000.–

Durée : 48 mois

PD Dr. François Felber

Laboratoire de botanique évolutive

Université de Neuchâtel

Rue Emile Argand 11

Case postale 2

2007 Neuchâtel

Tel 032 718 23 39

francois.felber@unine.ch

Comment les plantes de blé transgéniques réagissent-elles à leur environnement ?

Les risques occasionnés par les plantes transgéniques dépendent de la façon dont celles-ci réagissent à leur environnement. Une expérience en plein champ, avec des plantes choisies spécialement dans ce but, permettra de le mesurer.

Arrière-plan L'estimation des risques dues aux plantes transgéniques se limite en général à certains aspects choisis, comme par exemple au risque de croisement avec des espèces sauvages apparentées, ou à de possibles influences négatives sur de petits organismes utiles vivant dans le sol. Tous ces risques dépendent toutefois aussi de la façon dont une plante réagit à son environnement. Les écologues mesurent de telles réactions dans certaines plantes, désignées au sein d'un lot existant, appelées plantes phytomètres.

Objectifs Le projet vise à déterminer comment des plantes cultivées transgéniques réagissent à diverses conditions environnementales. Pour mesurer des caractéristiques écologiquement importantes, certaines plantes seront cultivées en laboratoire puis dans une expérience en plein air. On parle de plantes phytomètres.

Méthodes Au cours de l'expérience, des plantes de blé transgéniques et conventionnelles sont obtenues en serre à partir de semences. Ayant vécu dans des conditions optimales et contrôlées, elles sont pour ainsi dire "naïves" face aux conditions environnementales en plein air. Leurs descendants seront plantés en tant que plantes phytomètres sur différentes surfaces de l'essai en plein champ avec le blé génétiquement modifié (voir projet Keller I). Les surfaces se différencient par exemple par les sortes de blé, la fertilisation et l'infestation par des agents pathogènes. L'influence de ces facteurs environnementaux devrait se manifester, en termes de développement de la biomasse, de la progression et reproduction de ces plantes phytomètres. De plus, on examinera aussi dans quelle mesure la concurrence joue un rôle entre les plantes.

Signification Le projet doit montrer si des expériences avec les plantes phytomètres conviennent pour mesurer, de façon efficace et à faible risque, les influences de l'environnement sur des plantes transgéniques. Les caractéristiques mesurées étant liées à la productivité agricole et à la performance écologique, de telles expériences pourraient également fournir des indications sur les particularités d'un environnement approprié pour la production agricole de blés transgéniques.

Titre de projet : Le comportement écologique du blé transgénique et non transgénique dans différents environnements abiotiques et biotiques

Montant : CHF 274'550.–

Durée : 48 mois

Prof. Dr. Bernhard Schmid
Institut für Umweltwissenschaften Universität Zürich
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich
Tel 044 635 52 05
bschmid@uwinst.unizh.ch

Manger et être mangé dans un champ de blé transgénique

Les plantes cultivées, les insectes et autres petits organismes forment un réseau alimentaire où ces différents organismes dépendent les uns des autres. Les relations dans ce réseau pourraient être modifiées par la culture de plantes génétiquement modifiées.

Arrière-plan Des insectes mangeurs de plantes jouent un rôle important dans les écosystèmes agricoles, par exemple pour la décomposition de la matière végétale morte. Ces insectes sont à leur tour mangés par d'autres petits organismes. Avec des plantes rendues génétiquement résistantes contre les parasites, de telles interactions pourraient être déséquilibrées. De tels dérèglements éventuels sont toutefois encore peu étudiés.

Objectifs On étudiera l'influence des plantes transgéniques sur les réseaux alimentaires dans différentes conditions environnementales. Les interactions entre le blé transgénique, les insectes mangeurs de plantes et leurs adversaires seront au cœur de l'analyse.

Méthodes Dans le cadre de l'essai en plein champ avec le blé transgénique, on examinera avec des espèces d'insectes sélectionnées si le blé transgénique influence le comportement alimentaire, la croissance d'autres espèces ou sa relation avec ces dernières. Outre les insectes mangeurs de plantes et leurs adversaires, des champignons et bactéries utiles doivent également être étudiés. Les expériences sont réalisées dans plusieurs conditions environnementales en plein air, dans une serre ouverte et en laboratoire.

Signification Le blé transgénique résistant au champignon de mildiou pourrait nuire indirectement aux insectes, car tous sont en relation les uns avec les autres au sein d'un réseau alimentaire. Le projet clarifie les influences possibles et veut identifier des espèces animales qui pourraient particulièrement convenir comme indicateurs des risques occasionnés par les plantes transgéniques.

Titre de projet : Influence du blé transgénique sur les insectes herbivores et les réseaux alimentaires des insectes

Montant : CHF 275'000.–

Durée : 48 mois

Dr. Jörg Romeis
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
Reckenholzstrasse 191
8046 Zürich
Tel 044 377 71 11
joerg.romeis@art.admin.ch

Prof. Dr. Christine B. Müller
Institut für Umweltwissenschaften, Universität Zürich
Winterthurerstrasse 190
8057 Zürich
Tel 044 635 48 06
cbm@uwinst.uzh.ch

Dans quelle mesure le blé transgénique est-il digeste pour le ver de terre ?

Les plantes génétiquement modifiées doivent être toxiques pour leurs parasites. Elles pourraient toutefois nuire également à leurs symbiotes.

Arrière-plan Les plantes peuvent être génétiquement modifiées de façon à ne pas être comestibles ou toxiques pour leurs prédateurs ou pour des champignons pathogènes. Les cultivateurs veulent ainsi réduire l'usage de produits phytosanitaires. Les mêmes substances pourraient toutefois être également nocives pour des organismes importants pour les plantes, comme par exemple les cloportes et les vers, qui jouent un rôle central dans la décomposition de la matière végétale et la libération de substances nutritives dans le sol.

Objectifs La diversité d'espèces et l'activité des habitants du sol choisis doivent permettre de mieux comprendre quelle est l'influence des plantes transgéniques sur ces groupes d'animaux. On comparera l'absorption de nourriture et la multiplication d'organismes vivants entre des surfaces de blé génétiquement modifié et d'autres de blé traditionnel.

Méthodes Les arthropodes (les cloportes par exemple) et les annélides (les vers de terre par exemple) sont des animaux invertébrés utiles du sol. Dans le cadre de l'essai en plein champ avec le blé transgénique (cf. projet Keller I), on établira la composition en espèces à partir d'échantillons du sol. Pour déterminer l'activité et l'absorption de nourriture, une quantité constante de matériel foliaire de plantes de blé transgénique et traditionnel sera enterrée pendant plusieurs mois. On mesurera ensuite la quantité ingérée par les animaux du sol.

Signification On connaît peu l'effet des substances libérées dans le sol par les plantes transgéniques. Le projet étudiera ce problème en prenant l'exemple des arthropodes et des annélides. Grâce à cette orientation écologique, le projet pourra établir des bases pour l'évaluation du risque d'influence des plantes transgéniques sur la fertilité du sol en plein air.

Titre de projet : Influence de la culture de blé génétiquement modifié sur la décomposition de la biomasse génétiquement modifiée par les arthropodes du sol et les annélides

Montant : CHF 199'994.–

Durée : 48 mois

Prof. Dr. Wolfgang Nentwig
Zoologisches Institut
Universität Bern
Baltzerstrasse 6
3012 Bern
Tel 31 631 45 11
wolfgang.nentwig@zos.unibe.ch

La résistance aux champignons dans le blé transgénique nuit-elle à ses symbiotes ?

Certains champignons causent des maladies redoutées, d'autres sont importants en tant que symbiotes pour l'absorption de substances nutritives par les plantes. Si des plantes sont rendues génétiquement résistantes à des maladies occasionnées par des champignons, cette résistance pourrait en même temps se répercuter négativement sur les symbiotes.

Arrière-plan Le mildiou et d'autres maladies dues à des champignons sont combattues dans l'agriculture au moyen de fongicides polluant l'environnement. Pour réduire le recours aux fongicides, les cultivateurs essaient de modifier génétiquement les plantes cultivées de sorte que leur défense aux champignons soient renforcée. Beaucoup de plantes forment toutefois naturellement des associations étroites (symbioses) avec les champignons utiles (mycorhizes). Celles-ci sont importantes pour l'absorption de minéraux comme le phosphore et l'azote du sol. Des expériences en laboratoire ont montré qu'une défense accrue contre les champignons dans les plantes cultivées modifiées génétiquement peut se répercuter négativement sur la symbiose avec les champignons utiles.

Objectifs L'application de ces résultats de laboratoire au plein champ doit être étudiée dans le cadre du grand essai en plein champ avec le blé transgénique (cf. projet Keller I). Le projet étudie l'influence d'une résistance accrue aux champignons sur la colonisation, la fonction et la diversité de champignons symbiotiques particuliers au niveau de la racine des plantes de blé.

Méthodes Les expériences prévues recourront à des méthodes microscopiques traditionnelles aussi bien qu'à de nouvelles méthodes génétiques. La colonisation des racines par des champignons symbiotiques sera étudiée d'une part au microscope grâce à leurs spores, et d'autre part par la quantification des ADN fongiques existants. Des expériences avec des capsules spéciales de substances nutritives imontreront comment la fonction de ces champignons se modifie. La diversité des champignons mycorhiziens sera ensuite établie par une analyse des spores.

Signification Dans la lutte pour une agriculture durable sur sol sain, il est important de pouvoir estimer correctement la tolérance des résistances aux champignons dans les plantes cultivées pour les champignons mycorhiziens symbiotiques. Le projet pose les bases pour cette estimation.

Titre de projet : Interaction des champignons mycorhiziens à arbuscule avec le blé transgénique et non transgénique

Montant : CHF 275'550.–

Durée : 48 mois

Prof. Dr. Thomas Boller
Botanisches Institut
Universität Basel
Hebelstrasse 1
4056 Basel
Tel 061 267 23 20
thomas.boller@unibas.ch

Ce qui est utile aux feuilles peut nuire aux racines

Les bactéries utiles du sol libèrent des substances nutritives pour les plantes et les protègent en même temps des attaques fongiques au niveau des racines. Le blé génétiquement modifié résistant aux champignons pourrait influencer défavorablement la composition et la fonction de ces bactéries.

Arrière-plan Des bactéries du groupe *Pseudomonas* aident à la croissance au niveau des racines des plantes utiles, et sont importantes pour la fertilité du sol. Elles mettent à la disposition des plantes des éléments nutritifs comme le phosphore et répriment les maladies dues à des champignons, qui endommagent les plantes à partir du sol. Des plantes génétiquement modifiées disposent souvent de résistances - par exemple au champignon de mildiou - qui pourraient influencer non seulement les parasites au niveau des feuilles, mais aussi les bactéries du sol. Peu de choses sont encore connues à ce sujet.

Objectifs Le projet vise à examiner si le blé transgénique influence différemment la composition et l'activité utile des bactéries *Pseudomonas* dans le sol, par rapport aux sortes traditionnelles de blé. Ces études doivent permettre de faire des déductions sur les interactions entre plantes transgéniques et bactéries contribuant à la fertilité du sol.

Méthodes Dans le cadre de l'essai en plein champ avec le blé transgénique (cf. projet Keller I), l'influence sur l'apparition et la diversité des bactéries *Pseudomonas* au niveau des racines sera déterminée dans le cas de plantes de blé transgéniques et traditionnelles. Dans des expériences en laboratoire, on mesurera sous différentes conditions dans quelle mesure ces bactéries peuvent remplir leur rôle de symbiotes pour les plantes.

Signification Le projet fournit d'importantes informations de base pour savoir si les bactéries utiles au niveau des racines des plantes cultivées sont appropriées en tant qu'indicateurs de la fertilité du sol. Grâce à ces données, on devrait pouvoir mieux évaluer les effets négatifs involontaires des plantes transgéniques sur la diversité et la fonction de bactéries du sol sélectionnées.

Titre de projet : Influence du blé génétiquement modifié sur la diversité et sur la fonction des bactéries du sol contribuant à la croissance des plantes

Montant : CHF 206'663.–

Durée : 42 mois

Dr. Monika Maurhofer
Pflanzenpathologie
Institut für Integrative Biologie
ETH Zentrum
Universitätstrasse 2
8092 Zürich
monika.maurhofer@agrl.ethz.ch

Dr. Christoph Keel
Département de
Microbiologie Fondamentale
Université de Lausanne
Bâtiment Biophore
1015 Lausanne
christoph.keel@unil.ch

La production d'une substance attractive dans le maïs transgénique

Certaines plantes infestées de parasites émettent des substances attractives afin que des organismes s'installent et les aide à combattre ces parasites. On ne sait pas si ce mécanisme fonctionne aussi dans le cas du maïs transgénique, qui est déjà résistant à certains parasites.

Arrière-plan Quand des plantes de maïs sont attaquées par des parasites au niveau des racines, elles libèrent en général des substances attractives. L'une de ces substances, le caryophyllène, attire des organismes qui combattent les parasites. On ne sait pas si de telles substances sont aussi produites par les plantes transgéniques.

Objectifs Le projet vise à étudier si la production de substances protégeant indirectement les plantes des parasites diffère entre plantes de maïs transgéniques ou conventionnelles. En outre, on doit clarifier les conséquences les différences de production potentielles de ces substances sur la lutte biologique contre les parasites.

Méthodes Des plantes de maïs transgénique et conventionnel seront comparées au cours d'expériences en laboratoire en Suisse et d'expériences en plein champ aux États-Unis. Lorsqu'un parasite (chrysomèle des racines du maïs) aura commencé à grignoter les racines, on mesurera la production des substances attractives dans les racines. On déterminera dans quelle mesure ces substances attirent les nématodes. Ces nématodes sont connus en tant qu'agents pathogènes de la chrysomèle des racines du maïs occidental et aident ainsi les plantes de maïs à combattre cet agresseur. De plus, on mesurera si le mélange de ces substances change lorsque les plantes sont aussi infestées par des parasites au niveau des feuilles, et comment cela se répercute sur l'attraction des nématodes.

Signification La défense naturelle contre les parasites pourrait être modifiée chez les plantes transgéniques. Ce projet fournit sur ce point des données importantes. Une signification particulière échoit à la chrysomèle des racines du maïs, car ce coléoptère se propage, depuis peu, fortement en Europe.

Titre de projet : Interactions multitrophiques d'un maïs transgénique *Bacillus thuringiensis* (Bt) avec l'écosystème du sol

Montant : CHF 435'910.–

Durée : 42 mois

Dr. Claudia Zwahlen
Institut de Biologie
Université de Neuchâtel
Case postale 158
2009 Neuchâtel
Tel 032 718 31 64
claudia.zwahlen@unine.ch

L'impact du maïs transgénique sur la fertilité du sol

La fertilité du sol dépend notamment de la diversité des bactéries dans le sol. Cette dernière subit l'influence du mode de gestion de la culture. Quel rôle jouent les plantes transgéniques à cet égard ?

Arrière-plan La fertilité du sol résulte de l'action conjuguée de la roche d'origine, du climat et de la colonisation par des organismes. Ces organismes et leur variété sont très importants pour la fertilité du sol. Ils subissent parfois l'influence de la culture du sol. Le mode de gestion des cultures, par exemple l'utilisation d'engrais et de pesticides, a un impact considérable sur la fertilité du sol. On sait que la variété des bactéries, mais aussi d'autres propriétés du sol, régulent l'efficacité des résistances au niveau des plantes transgéniques, cela dans une action conjuguée et complexe. Par contre, la nature de l'influence des plantes transgéniques sur la fertilité du sol n'est guère connue.

Objectifs Le projet étudie les effets possibles des plantes transgéniques sur la fertilité du sol, à partir de divers processus de gestion du sol et du maïs transgénique. Il convient notamment d'examiner si le sol supporte d'autant plus de telles influences qu'il contient une grande variété de bactéries.

Méthodes Le maïs transgénique est planté par compartiments climatisés dans des sols gérés différemment. La matière du sol nécessaire à cet effet provient de surfaces d'essai en champ libre sur lesquelles les formes de gestion des cultures biologiques et conventionnelles sont comparées depuis des dizaines d'années. En conséquence, ces sols se présentent différemment du point de vue du traitement avec des pesticides et des engrais, de même qu'au niveau de la variété en bactéries. Dans le cadre de l'expérimentation avec du maïs transgénique, divers paramètres seront considérés: le nombre de bactéries dans le sol et la variété des espèces, la quantité de substances nutritives sélectionnées et la décomposition de résidus de récolte. Ces critères permettent de mieux comprendre l'influence des plantes transgéniques sur la fertilité du sol.

Signification Le projet fournit des bases importantes pour le développement de tests de risques prenant en considération l'impact de plantes transgéniques sur la fertilité du sol.

Titre du projet: l'impact des plantes transgéniques sur la fertilité de sols ayant divers historiques de gestion de culture

Montant: CHF 334'929.-

Durée: 36 mois

Dr. Paul Mäder
Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Ackerstrasse
5070 Frick
Tel 062 865 72 32
paul.maeder@fibl.org

Les protéines insecticides issues des plantes transgéniques et leur comportement dans les sols agricoles

Denombreuses plantes transgéniques produisent des protéines qui tuent certains insectes nuisibles si ceux-ci mangent la plante. En cultivant ces plantes, de telles protéines entrent aussi dans le sol, où ils nuisent peut-être à d'autres organismes.

Arrière-plan De par le monde, on cultive toujours plus des plantes transgéniques produisant des protéines de défense contre les insectes nuisibles, appelées protéines cry. Lors de la culture, une partie des protéines cry entrent dans le sol avec la matière végétale morte ou directement par les racines. On ne peut pas exclure que les protéines cry aient des effets négatifs au niveau du sol. Ainsi, on craint que les protéines cry nuisent à certains organismes du sol et à des bactéries utiles, et que des insectes nuisibles deviennent résistants contre les protéines cry. L'ampleur possible de ces effets dépend de la façon dont des protéines cry adhèrent aux composants du sol.

Objectifs Le projet vise à comprendre plus précisément l'adhérence des protéines cry aux différents composants du sol. On pourra mieux évaluer à quel point les protéines cry sont stables dans les sols, jusqu'où elles sont transportées dans le sol et dans quelle proportion les organismes utiles du sol entrent en contact avec elles.

Méthodes On étudiera l'adhérence des protéines cry à différents composants du sol - dont le quartz, les minéraux d'argile et l'humus - ainsi qu'à trois sols de l'agriculture suisse sélectionnés. On utilisera des instruments permettant d'étudier l'adhérence des protéines cry aux surfaces des composants du sol, à l'échelle microscopique. Les résultats permettront d'établir un modèle informatique pour calculer l'adhérence et le transport des protéines cry dans différents sols.

Signification Pour mieux estimer le risque des possibles dommages dus aux protéines cry dans les sols, on doit savoir dans quelle mesure celles-ci adhèrent aux composants du sol. Des études expérimentales sont mises en oeuvre dans le cadre de ce projet. Leurs résultats s'intégreront dans un modèle pour estimer l'ampleur des effets négatifs potentiels des protéines cry dans différents sols agricoles.

Titre de projet : Adhérence des protéines cry transgéniques à des surfaces du sol minérales et organiques: conséquences sur le destin et l'activité biologique des produits transgéniques dans l'environnement

Montant : CHF 248'429.-

Durée : 36 mois

Prof. Dr. René Schwarzenbach
Institut für Biogeochemie und Schadstoffdynamik, ETH ;
Universitätstrasse 16
8092 Zürich
Tel 044 632 85 21
rene.schwarzenbach@env.ethz.ch

L'agriculture basée sur la technique génétique et l'agriculture durable sont-elles compatibles en Suisse?

Les plantes génétiquement modifiées sont-elles utiles à un développement durable ou présentent-elles au contraire des risques substantiels pour l'environnement ? Cette question soulève de vives controverses. Dans le cadre d'une comparaison théorique de différents systèmes de production agricole, des experts cherchent des réponses et en discutent avec la population.

Arrière-plan On sait encore peu de choses sur l'éventuel impact des plantes génétiquement modifiées sur l'agriculture suisse. Les modifications à long terme dues à leur implémentation dans des systèmes de gestion des cultures, comme la rotation des cultures, et leurs conséquences économiques sont, par exemple, incertaines. Que faire pour mieux évaluer les conséquences d'une production agricole modifiée?

Objectifs L'étude théorique porte sur le développement de scénarios de production agricole qui associent les cultures conventionnelles, intégrées et biologiques et la culture de plantes utiles génétiquement modifiées disponibles à court et moyen terme. Une étude d'impact technologique reposant sur une large base résultera de la comparaison de ces scénarios.

Méthodes Le développement des scénarios de systèmes de production est réalisé sur la base d'études existantes et de méthodes fiables. Quatre équipes d'experts spécialisés dans différents domaines évalueront l'impact du scénario respectif sur l'agriculture et la biodiversité ainsi que ses effets socio-économiques sur une exploitation agricole et sur une région. Lors de la comparaison subséquente, ils estimeront la durabilité des différents systèmes de production, par exemple au niveau de l'utilisation de pesticides, de la récolte ou des effets sur l'écosystème des sols. La procédure dans son ensemble sera accompagnée d'une plate-forme Internet sur laquelle les résultats intermédiaires et définitifs seront mis à la disposition des néophytes pour discussion. Les points d'entente et de mésentente, ainsi que les lacunes au niveau des connaissances seront ainsi mis en évidence.

Signification Il s'agit de la première évaluation spécialement conçue pour la Suisse des effets des plantes génétiquement modifiées à prendre en considération différents systèmes de production agricole en faisant intervenir la population.

Titre du projet: Analyse comparative systématique de l'impact des plantes génétiquement modifiées sur les systèmes agricoles suisses conventionnels, intégrés et biologiques

Montant: CHF 247'421.-

Durée: 36 mois

Dr. Lucius Tamm

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

Ackerstrasse

5070 Frick

062 865 72 38

lucius.tamm@fibl.org

L'agriculture traditionnelle et l'agriculture basée sur la technique génétique sont-elles juridiquement compatibles?

Un cadre juridique transparent est nécessaire à la coexistence des plantes utiles traditionnelles et génétiquement modifiées dans le domaine de l'agriculture. Des recommandations relatives à des directives le permettant doivent être élaborées dans une perspective européenne.

Arrière-plan Il est question de coexistence lorsque des formes tant traditionnelles que basées sur la technique génétique de la production agricole et industrielle sont aptes à exister en parallèle. La question de savoir si la Constitution suisse et la Loi sur les techniques génétiques constituent une base suffisante à leur régulation n'est pas claire.

Objectifs Pour cette raison, le projet entend clarifier, dans un premier temps, les aspects juridiques, politiques et économiques en liaison avec la nouvelle législation suisse sur les organismes génétiquement modifiés, par exemple en ce qui concerne la pollution de produits agricoles traditionnels et la caractérisation des denrées alimentaires. Ensuite, en référence aux structures juridiques internationales et aux expériences européennes, des directives seront formulées en vue de la mise en application de réglementations sur une coexistence en Suisse.

Méthodes La question de savoir si des mesures nécessaires à une coexistence sont également admissibles en vertu de la situation juridique actuelle est située au centre de l'analyse. Des réglementations concernant la distance entre les champs peuvent, par exemple, limiter des droits de propriété, ce qui serait conforme aux droits fondamentaux garantis par la Constitution uniquement dans des conditions particulières. C'est pourquoi il convient, en premier lieu, d'examiner les dispositions et la jurisprudence à l'échelle nationale et internationale avant de développer des instruments tels que des réglementations sur la caractérisation des produits ou sur les conditions en matière de responsabilité. Ensuite, des conflits entre le droit agricole, le droit des consommateurs, la liberté de l'économie et des sciences seront soumis à une étude afin d'identifier, en collaboration avec des experts internationaux, les domaines qui requièrent des mesures particulières.

Signification Le projet vise l'élaboration de solutions en vue de la configuration des dispositions-cadres légales relatives à la coexistence de plantes génétiquement modifiées et de l'agriculture traditionnelle, ainsi que la constitution corrélative d'une garantie juridique.

Titre du projet: Coexistence d'une production de plantes avec et sans technique génétique : possibilités quant à une régularisation juridique et à une réalisation dans la pratique (projet de coexistence)

Montant: CHF 167'604.-

Durée: 24 mois

Prof. Dr. Rainer J. Schweizer
Universität St. Gallen
Tigerbergstrasse 21
9000 St. Gallen
Tel 071 2242160
rainer.schweizer@unisg.ch

Le maïs bleu simule le comportement du maïs transgénique

Les semences conventionnelles peuvent être contaminées par des graines de plantes transgéniques. Cette contamination réapparaît lors de la récolte. Des grains de couleur doivent permettre d'en déterminer l'ampleur.

Arrière-plan Lorsque des plantes transgéniques sont cultivées en champ libre aux côtés de plantes courantes ou traitées et réparties par les mêmes voies, la semence peut se mélanger jusqu'à un certain point. De telles contaminations de semence peuvent poser des problèmes, particulièrement dans le territoire restreint dont dispose l'agriculture suisse. Lors de la dispersion de telles semences, la récolte est composée d'un mélange de grains transgéniques et conventionnels. Des méthodes statistiques particulières sont nécessaires à l'évaluation de l'ampleur de la contamination de la semence dans le mélange récolté.

Objectifs Le projet a pour but de suivre le parcours de grains de couleur dans la semence du maïs conventionnel, des semailles à la récolte des plantes. Cette étude doit permettre d'évaluer comment les contaminations de semences se manifestent lors de la récolte.

Méthodes Seules des catégories de maïs conventionnelles sont utilisées pour les expérimentations. Le comportement du maïs transgénique est simulé avec des grains d'une espèce de maïs bleu. Le principe consiste à ce que les grains de couleur mélangés à la semence apparaissent ensuite selon une certaine ampleur dans les épis des plantes récoltées.

Afin de tester la méthode dans des conditions réelles, les semences de 40 producteurs suisses de maïs doivent être mélangées avec 1 % de grains bleus. Les plantes de maïs à grains colorés sont évaluées lors de la récolte.

Signification A l'aide des données obtenues sur la contamination des semences, un modèle statistique destiné à l'évaluation des contaminations par des produits transgéniques doit être utilisé pour la première fois à l'échelle européenne. Par ailleurs, une base solide pour la détermination de valeurs limites éventuellement nécessaires lors de l'utilisation de plantes transgéniques en Suisse doit être constituée.

Titre du projet: La pureté de la semence en tant qu'une des clés de la détermination de valeurs limites appropriées pour une coexistence opérationnelle

Montant: CHF 280'000.–

Durée: 42 mois

Prof. Dr. Peter Stamp
ETH Zürich
Institut für Pflanzenwissenschaften
Universitätstrasse 2
8092 Zürich
Tel 044 632 38 78
peter.stamp@ipw.agrl.ethz.ch

Dipl. Biol. Bernadette Oehen
Forschungsinstitut für biologischen
Landbau (FiBL)
Ackerstrasse
5070 Frick
Tel 062 865 72 12
bernadette.oehen@fibl.ch

Dr. Christian Ochsenbein
Schweizer Hochschule für
Landwirtschaft (SHL)
Länggasse 85
3052 Zollikofen
Tel 031 910 21 35
christian.ochsenbein@shl.bfh.ch

Rendre le risque mesurable

Les prescriptions prévues par la loi ont pour but de protéger «l'être humain et l'environnement des effets nuisibles et importuns» des plantes génétiquement modifiées. Mais qu'est-ce qui est nuisible? Des indicateurs, examinés par des experts et financièrement chiffrés, doivent concrétiser le processus de décision politique et législatif.

Arrière-plan La définition d'objectifs de protection concrets applicables au traitement des plantes génétiquement modifiées (PGM) a jusqu'à présent échoué sur le plan administratif et juridique. Pour cela, des bases fondées non seulement scientifiquement, mais aussi acceptées par la société et politiquement réalisables font défaut, à savoir des bases aptes à générer un consensus quant à la définition concrète de ce que l'on entend par effets nuisibles et importuns des PGM.

Objectifs Le projet entend créer ces bases en définissant des indicateurs révélateurs pour le recensement des effets nuisibles et importuns qui pourraient également être exprimés en francs. Un consensus entre experts sur les bénéfices et les risques de l'autorisation consciente des PGM devrait pouvoir être ainsi trouvé.

Méthodes Il existe déjà des indications concrètes ancrées dans la loi sur les dommages inadmissibles causés par les PGM. Elles doivent être si possible amplement matérialisées et quantifiées dans le cadre d'une première étape par environ 20 experts provenant de divers groupes d'intérêts tels qu'administration, sciences, ONG, assurances et industrie. D'éventuelles nuisances doivent être ainsi être comparables. Une estimation économique de ces indicateurs, réalisée à partir d'études à disposition, suivra. Enfin, les résultats des deux démarches seront discutés et comparés en vue de l'obtention d'un consensus sociopolitique.

Signification Les indicateurs doublement étayés, destinés à l'évaluation de nuisances potentielles dues aux PGM, permettent d'une part de fixer les objectifs en matière de protection de l'environnement, et d'autre part de soutenir l'exécution des lois en cas de sinistre. Par ailleurs, ils créent les fondements d'un contrôle des plantes génétiquement modifiées.

Titre du projet: Fondements des objectifs de protection dans le traitement des plantes génétiquement modifiées

Montant: CHF 210'000.–

Durée: 36 mois

PD Dr. Daniel Ammann
daniel ammann consulting dacon
Hottingerstrasse 32
8032 Zürich
044 262 25 00
ammannconsult@bluewin.ch

Dipl. Ing. Hans Bohnenblust
Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
044 3951131
hans.bohnenblust@ebp.ch

Rendre le risque calculable

Les processus d'évaluation et de décision sont difficilement réalisables compte étant donné que des critères exacts de détermination des effets des plantes utiles génétiquement modifiées sur l'environnement font défaut. L'analyse écologique comparative et l'estimation éthique des risques doivent permettre de réunir des critères de décision en vue d'une autorisation plus rapide des plantes utiles génétiquement modifiées.

Arrière-plan Malgré de nombreuses études scientifiques, le débat sur les effets possibles des plantes utiles génétiquement modifiées sur la biodiversité demeure sujet à controverse. La définition d'une nuisance écologique et son évaluation ne sont toujours pas claires. Les nuisances économiques sont directement liées à des notions telles que risque et sécurité qui ne peuvent être définies que par le biais d'une perspective éthique.

Objectifs Dans le cadre d'un travail interdisciplinaire, les experts en biosécurité et les spécialistes de l'éthique des risques tentent de définir des critères scientifiques appropriés permettant l'évaluation des effets des plantes utiles génétiquement modifiées sur l'environnement. Un guide comprenant une liste des critères de décision écologiques et éthiques, rédigé à l'attention des pouvoirs publics, devrait faciliter et accélérer la régulation.

Méthodes Les effets que les plantes utiles génétiquement modifiées sont susceptibles d'exercer, particulièrement sur la biodiversité, sont comparés aux effets connus des méthodes de culture agricoles actuelles afin d'en déduire des critères de décision. Deux ateliers d'experts de provenance européenne, comprenant des membres des pouvoirs publics et des commissions de biosécurité, sont au centre du projet. Dans le cadre du premier atelier, les experts identifient les problèmes centraux se posant en terme de processus de régulation et de décision. Dans le cadre du deuxième atelier, ils discutent d'une analyse comparative d'évaluations écologiques et éthiques d'effets sur l'environnement. Sur cette base, ils formuleront ensuite des critères de décision qui permettront de définir les nuisances écologiques.

Signification Le guide élaboré dans le cadre du projet permet, d'une part, de déterminer si les effets des plantes utiles génétiquement modifiées sur l'environnement sont importants au niveau écologique, et, d'autre part, de justifier pour quelle raison ils sont, le cas échéant, inacceptables.

Titre du projet: Evaluation des effets sur l'environnement des plantes génétiquement modifiées : critères écologiques et éthiques de décision pour la régulation

Montant: CHF 212'455.–

Durée: 28 mois

Dr. Franz Bigler
Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART
Reckenholzstrasse 191
8046 Zürich
Tel 044 377 72 35
franz.bigler@art.admin.ch

Prof. Klaus Peter Rippe
Ethik im Diskurs
Restelbergstrasse 60
8044 Zürich
Tel 044 252 89 22
rippe@ethikdiskurs.ch

Aliments génétiquement modifiés: à quel point Monsieur et Madame Suisses sont-ils réellement sceptiques?

La population suisse perçoit négativement les aliments génétiquement modifiés. C'est ce que révèlent de nombreux sondages ainsi que le moratoire de 2005. Cette conception négative exerce-t-elle cependant également des effets sur le comportement à l'achat? Et la question de savoir qui vend les denrées alimentaires et à quel prix joue-t-elle également un rôle dans ce contexte?

Arrière-plan Lors des sondages réalisés jusqu'à présent sur la conception de la population suisse au sujet des aliments génétiquement modifiés, les personnes questionnées devaient respectivement indiquer comment elles évaluent de tels aliments ou quels prix elles seraient prêtes à payer pour ceux-ci. Dans ce contexte, les aliments génétiquement modifiés font l'objet d'une estimation négative. Mais s'ils étaient proposés, seraient-ils réellement si rarement achetés? Cette question n'a encore jamais été examinée en Suisse jusqu'à présent, car rares sont les aliments génétiquement modifiés qui sont proposés à la vente.

Objectifs L'objectif consiste à examiner dans le cadre d'une expérimentation voilée si, et à raison de quelle ampleur, les intentions d'achat exprimées se différencient du comportement réel à l'achat en ce qui concerne les aliments génétiquement modifiés. Il convient par ailleurs d'étudier les questions de qui vend des aliments génétiquement modifiés et à quel prix exerce également une influence sur le comportement à l'achat.

Méthodes Trois catégories de pains faits maison sont proposées sur des stands de marché à Bâle, Berne et Zurich durant plusieurs semaines : pains à la farine de maïs biologique, courante ou génétiquement modifiée. Cette dernière provient d'Espagne ou des États-Unis et est officiellement autorisée en Suisse par l'Office fédéral de la santé publique. Des représentants d'une entreprise pharmaceutique, des agriculteurs locaux et une classe d'école font alternativement office de vendeurs dans le cadre d'un premier tour. Durant un second tour, les prix de chaque pain sont modifiés. Le nombre de pains des différentes catégories de maïs qui sont achetés et les facteurs qui ont influencé la décision respective d'achat sont évalués.

Signification Il s'agira de la première étude réalisée en Suisse à examiner sous forme expérimentale s'il existe des différences, et de quelle ampleur, entre ce que déclarent les consommateurs sur les aliments génétiquement modifiés et leur comportement concret à l'achat. En conséquence, des chiffres sur ce comportement, à savoir sur les préférences de la population suisse, seront pour la première fois à disposition. Cela pourrait contribuer à la réalisation de débats publics basés sur une meilleure information.

Titre du projet: Préférences aux aliments génétiquement modifiés dans le cadre d'expériences de marketing direct en Suisse: la question du vendeur joue-t-elle un rôle?

Montant: CHF 325'342.–

Durée: 36 mois

Dr. Philipp Aerni

Agri-Food and Environmental Economics, Institute for Environmental Decisions (IED)

ETH Zürich, 8092 Zürich

Tel 044 632 53 92

aernip@ethz.ch

Légitimité, craintes et confiance dans la communication sur la technique génétique

L'avenir de la technique génétique dépend considérablement de son acceptation par la population. Quel rôle joue, dans ce domaine, la légitimité du processus décisionnel et quel est celui des craintes et de la confiance de la population?

Arrière-plan En matière de communication sur les risques potentiels de la technique génétique, les acteurs ont jusqu'à présent surtout mis sur l'information de la population. Une faible attention a été par contre accordée au rôle de la légitimité des processus décisionnels ainsi qu'aux craintes et à la confiance de la population. Il est supposé qu'un comportement légitimé pourrait augmenter l'acceptation des technologies à risque parmi la population. Un processus décisionnel est perçu comme légitimé lorsque les autorités sont crédibles, traitent toutes les parties impliquées avec respect et leur accordent un droit de codécision.

Objectifs Dans le cadre de cette étude, le rôle de la légitimité, des craintes et de la confiance dans la communication sur la technique génétique sera examiné. Une des questions principales est de savoir si un processus décisionnel légitimé entraîne systématiquement une meilleure acceptation. Ou si, dans certaines circonstances, seul le résultat est déterminant; cela pourrait être le cas si les humains élevaient l'utilisation des techniques génétiques au rang de question morale importante.

Méthodes Des personnes en nombre représentatif provenant de la Suisse alémanique présenteront des histoires fictives sur la dissémination de plantes génétiquement modifiées (PGM). Un processus décisionnel légitimé ou non sera alors exposé et, sous forme de variations, les plantes seront parfois disséminées, parfois non. Les personnes testées seront ensuite questionnées sur leurs émotions, leur confiance, l'importance que revêt ce thème pour elles et leur approbation ou rejet des PGM. Les mêmes questions seront également posées à des personnes qui habitent à proximité du terrain sur lequel aura lieu un essai de dissémination de blé génétiquement modifié. Par ailleurs, un nouveau procédé assisté par ordinateur permettant de sonder les conceptions personnelles sur les PGM sera développé.

Signification Lesdits facteurs «doux» tels que légitimité, craintes et confiance peuvent exercer une influence importante sur l'acceptation des PGM au sein de la population. La technique génétique ne pourra que difficilement s'imposer dans l'agriculture suisse sans cette acceptation. C'est pourquoi il importe de savoir comment ces facteurs influencent l'acceptation.

Titre du projet: Légitimité, émotions, confiance et acceptation des plantes génétiquement modifiées

Montant: CHF 249'650.–

Durée: 48 mois

Prof. Dr. Michael Siegrist
Consumer Behavior
Institute for Environmental Decisions (IED)
ETH Zürich
Universitätsstrasse 22, CHN J75.1
8092 Zürich
Tel 044 632 6321
msiegrist@ethz.ch

Technique génétique dans les écoles

La discussion sur l'utilisation de la technique génétique dans l'agriculture présente également des exigences envers les enseignants. D'une part, leurs élèves doivent être familiarisés avec la nouvelle technologie, d'autre part les jeunes doivent se trouver aptes à former leur propre jugement responsable sur les questions éthiques.

Arrière-plan Divers programmes européens destinés à inciter le public à participer plus activement à la discussion sur les plantes génétiquement modifiées (PGM) ont échoué. Il s'est avéré que la base d'une participation future au débat prend naissance dès la période scolaire. On ne sait toutefois guère comment l'enseignement doit se présenter concrètement.

Objectifs Ce projet étudie dans quelle mesure l'expérience pratique de la technique génétique dans un laboratoire de l'école soulève des questions éthiques et comment elle donne aux jeunes la capacité de prononcer un jugement bien fondé dans le cadre du débat sur la technique génétique.

Méthodes Les enseignants intéressés sont initiés sur différents modules didactiques qui permettent aux élèves de procéder personnellement à des expérimentations en biotechnique et d'émettre et résoudre ensuite des questions de bioéthique. Toutefois, seule une partie des classes étudiées reçoit cet enseignement, alors que l'autre partie obtient uniquement une brève introduction au thème. Au début, au milieu et à la fin de l'étude, la qualité du traitement par les classes respectives des problèmes moraux liés à la technique génétique ainsi que l'enseignement qui y contribue le mieux sont examinés. Les résultats font l'objet d'une comparaison internationale.

Signification Un public mieux informé et apte à débattre de manière constructive sur les PGM présente une plus faible polarisation et des décisions mieux défendues. Pour inciter le public à participer plus intensément aux débats, il importe d'initialiser des mesures appropriées dès la période de scolarité. Ce projet en élabore les bases. Il a pour particularité la réunion d'une approche progressive de la nouvelle technologie et de la discussion progressive sur des problèmes moraux correspondants.

Titre du projet: Politique suisse de formation et technologie bio-agraire : le défi de rendre les élèves aptes à un propre jugement moral

Montant: CHF 406'389.–

Durée: 36 mois

Prof. Dr. Fritz Oser
Departement für Erziehungswissenschaften
Universität Fribourg
Regina Mundi, rue Faucigny 2
1700 Fribourg
Tel 026 300 75 59
fritz.oser@unifr.ch

Dr. Philipp Aerni
World Trade Institute
Universität Bern
Hallerstrasse 6
3012 Bern
Tel 031 631 36 27
philipp.aerni@wti.org

Une agriculture avec des plantes transgéniques : qui la veut, qui ne la veut pas? Et pourquoi?

La discussion sur la validation des plantes génétiquement modifiées est depuis longtemps déjà d'actualité. Mais qui sont les représentants d'intérêt dominants? Quels sont les arguments les plus fréquemment exposés? Quel est le rôle des mass média dans ce processus de négociation? Et comment les divers arguments sont-ils perçus par la population?

Arrière-plan La population suisse s'est prononcée en faveur d'un moratoire concernant la culture commerciale des plantes génétiquement modifiées (PGM). Cela révèle un scepticisme dominant. Cependant, les non-initiés dépendent d'informations d'experts sur des thèmes aussi complexes que les PGM. Ces experts défendent fréquemment des intérêts particuliers et leurs arguments exercent une influence, en particulier via les mass média, sur l'opinion publique relative aux PGM.

Objectifs Ce projet a pour objectif d'étudier le déroulement du processus décisionnel pour ou contre la validation des PGM. Tous les représentants d'intérêts importants, du fabricant de semences aux organes de protection des consommateurs, ainsi que leurs arguments pour ou contre les PGM seront analysés. Par ailleurs, il conviendra d'étudier le comportement des médias et des acteurs médiatiques et les arguments qui génèrent effectivement un refus ou une approbation des PGM parmi le public.

Méthodes A partir d'un sondage réalisé auprès des représentants d'intérêts les plus connus, toutes les voix importantes de la discussion sur les PGM doivent être analysés et leurs relations et réseaux réciproques examinés. Les arguments respectivement exposés seront de plus étudiés sous forme approfondie. Par ailleurs, des produits importants de la presse suisse seront analysés quant à la présence d'arguments pour ou contre les PGM et 24 journalistes seront interviewés. Enfin, environ 1200 personnes, sélectionnées sous forme représentative, en provenance de la Suisse romande et alémanique seront questionnées dans le cadre d'un sondage téléphonique sur leur avis sur les PGM et une interview détaillée aura lieu avec environ 50 d'entre elles.

Signification Le projet vise l'obtention d'une vision complète de la discussion sur les PGM. Par la suite, deux manuels comportant des recommandations seront créés: l'un destiné aux représentants d'intérêts, l'autre aux acteurs des médias. Ces ouvrages devraient contribuer à une communication de meilleure qualité et plus transparente.

Titre du projet: La technologie génétique verte présentée au public

Montant: CHF 241'893.–

Durée: 24 mois

Prof. Dr. Heinz Bonfadelli
IPMZ – Institut für Publizistikwissenschaften und Medienforschung
Universität Zürich
Andreastrasse 15
8050 Zürich
Tel 044 634 46 64
h.bonfadelli@ipmz.unizh.ch

Comment le dialogue avec le public sur la technique génétique doit-il être conçu?

La politique d'information des pouvoirs publics et des chercheurs soulève fréquemment de vives controverses, par exemple sur les tentatives d'autorisation des plantes génétiquement modifiées. Quelles sont les erreurs commises dans le domaine de la communication à l'attention du public? Et comment peut-elle être améliorée?

Arrière-plan La communication avec le public se voit accorder un rôle-clé dans la loi sur la technique génétique. En effet, la population doit être informée des évolutions scientifiques et de la régulation juridique de la technique génétique au niveau de son domaine d'application. La politique officielle d'information participe par ailleurs essentiellement à la naissance des controverses politiques, ainsi que l'a montré l'autorisation des plantes génétiquement modifiées à Lindau en 2004. A quoi cela est-ce dû?

Objectifs Le projet fait clairement apparaître les concepts d'information des pouvoirs publics; les commissions de concertation et d'experts ainsi que les chercheurs portent leurs efforts vers une autorisation des plantes génétiquement modifiées. L'étude a pour but de formuler des recommandations sur la manière de concevoir une politique d'information exempte de malentendus.

Méthodes L'étude repose sur la supposition qu'il existe différentes interprétations du cadre juridique et que celles-ci donnent naissance à des concepts d'information non compatibles. C'est pourquoi il convient, dans le cadre d'une première étape, d'analyser les mandats existants en matière d'information de la population quant à la présence d'éventuels conflits d'objectifs inhérents à la communication. Ces mandats seront ensuite comparés à leur interprétation par les représentants des pouvoirs publics, des commissions d'experts et de la science. Enfin, un exemple pratique de communication officielle sera analysé à partir de rapports des médias sur une tentative d'autorisation à Lindau. Sur la base de tous ces résultats, des recommandations et directives relatives à une politique de l'information plus concluante seront élaborées dans le cadre d'une conférence internationale d'experts.

Signification Le projet a pour but de montrer que le mode de communication des pouvoirs publics et des experts exerce une influence décisive sur l'opinion publique. Une information exempte de contradictions contribue à désamorcer des incertitudes quant à la situation juridique.

Titre du projet: Concepts relatifs à l'accomplissement de l'information publique conformément à la loi sur les techniques génétiques : harmonisation des réserves socio-politiques, réglementations juridiques et connaissances scientifiques

Montant: CHF 159'425.–

Durée: 24 mois

Prof. Dr. Rainer J. Schweizer
Universität St. Gallen
Tigerbergstrasse 21
9000 St. Gallen
071 2242160
rainer.schweizer@unisg.ch

Nouvelles applications

Existe-t-il une plante génétiquement modifiée acceptable sur le plan social ?

En Suisse, la résistance aux plantes génétiquement modifiées est considérable. Un projet interdisciplinaire s'est donné pour but de comprendre plus précisément la nature des réserves et de développer, à titre de modèle, une plante génétiquement modifiée qui tiendrait compte de cette réserve.

Arrière-plan La résistance est surtout orientée contre l'utilisation de plantes génétiquement modifiées dans le secteur alimentaire. Des études européennes ont révélé que leur utilisation dans des buts médicaux est par contre nettement mieux acceptée.

Objectifs Partant de la supposition que les découvertes européennes sont transmissibles à la Suisse, ce projet associe une expérimentation géno-technologique (Felix Kessler, Université de Neuchâtel) et une analyse bioéthique (Christoph Rehmann-Sutter, Universität Basel). D'une part, il conviendra de développer une plante-modèle permettant d'analyser sous forme plus différenciée les réserves et retenues qui existent dans la société à l'encontre de plantes génétiquement modifiées. D'autre part, le projet a pour but de formuler une recommandation politique qui révélera les points qui devront être étudiés lors de propositions d'introduction de plantes génétiquement modifiées.

Méthodes Le développement de plantes génétiquement modifiées tient compte des réserves déjà connues: leur patrimoine héréditaire ne peut pas se répandre par le biais du pollen et ne peut parvenir dans la chaîne des denrées alimentaires. Des protéines d'une utilité médicale potentiellement élevée doivent être introduites dans certains organes de la plante de tabac (chloroplastes) afin de mettre au point un vaccin contre l'hépatite C. Les protéines ne sont pas uniquement produites en grande quantité dans les chloroplastes ; elles peuvent également être obtenues ainsi de manière efficiente. Le développement de la plante de tabac a lieu en tenant compte des résultats issus de l'analyse bioéthique réalisée parallèlement. Cette analyse a pour but de définir de manière plus différenciée les réserves envers les plantes génétiquement modifiées, notamment au moyen d'entretiens avec 10 groupes de personnes provenant de différentes régions ainsi que 25 interviews individuelles approfondies.

Signification A l'avenir, les conditions préalables devant être remplies par une nouvelle plante génétiquement modifiée pour qu'elle soit acceptée par la société devront pouvoir être déjà définies avant son développement.

Titre du projet: Plantes génétiquement modifiées utiles pour la Suisse: définition d'une plante génétiquement modifiée acceptable sur le plan politique et social

Montant: CHF 359'854.–

Durée: 36 mois

Prof. Dr. Christoph Rehmann-Sutter
Arbeitsstelle für Ethik in den Biowissenschaften
Schönbeinstrasse 20
4056 Basel
Tel 061 260 11 32
christoph.rehmann-sutter@unibas.ch

Prof. Dr. Felix Kessler
Université de Neuchâtel
Rue Emile Argand 11, CP158
2009 Neuchâtel
Tel 032 718 22 92
felix.kessler@unine.ch

Nouvelles applications

Une algue verte pour la vaccination orale des poissons

L'élevage de poissons pour l'alimentation freine le déclin de leurs populations naturelles, mais rend nécessaire l'utilisation contestable d'antibiotiques. Une vaccination avec des algues vertes génétiquement modifiées pourrait apporter une solution.

Arrière-plan La pisciculture est une alternative durable à la pêche des populations sauvages. Toutefois, la place dans les viviers étant réduite, les poissons y sont sensibles à des infections bactériennes qui sont traditionnellement combattues par des antibiotiques. Mais ceci a plusieurs conséquences négatives : acquisition de résistances par les bactéries aquatiques, transfert de résistances à des agents pathogènes de l'homme et présence de résidus d'antibiotiques dans les poissons destinés à la consommation. C'est pourquoi on essaye aujourd'hui de plus en plus de vacciner les poissons contre les maladies. L'utilisation de telles vaccinations est toutefois contraignante et coûteuse.

Objectifs La technologie génétique offre une alternative aux vaccinations produites de manière conventionnelle. Ce projet a pour but de modifier génétiquement les algues vertes du type *Chlamydomonas* de telle sorte qu'elles puissent être utilisées chez les truites arc-en-ciel pour la vaccination contre la furunculose, une maladie bactérienne.

Méthodes Un gène bactérien impliqué dans la furunculose, une maladie du poisson, est inséré dans le génome du chloroplaste de l'algue verte (le chloroplaste est un compartiment interne des cellules de plantes). Ceci permet à l'algue de produire des antigènes qui provoquent une réaction immunitaire chez le poisson et le vaccinent ainsi contre la maladie. Des expériences avec des truites arc-en-ciel doivent clarifier la tolérance à la vaccination et déterminer de quelle manière celle-ci doit être administrée aux poissons. Enfin, cette vaccination produite génétiquement doit également être comparée avec des vaccinations conventionnelles.

Signification La pisciculture ne peut offrir une alternative durable à la pêche des populations sauvages que si l'application préventive et thérapeutique d'antibiotiques est réduite. Pour cela, les vaccins doivent être produits de manière plus économique et administrés plus simplement. Une algue verte génétiquement modifiée utilisée en tant que vaccination pourrait être simplement administrée dans l'alimentation des poissons et ainsi contribuer à la promotion d'une pisciculture plus durable.

Titre de projet: Vaccination de poissons avec *Chlamydomonas* exprimant des antigènes bactériens dans le chloroplaste

Octroi: CHF 401'560.–

Durée : 36 mois

Prof. Michel Goldschmidt-Clermont

Département de Biologie Moléculaire et Département de Botanique et Biologie Végétale

Université de Genève

Sciences III, 30 quai E. Ansermet

1211 Genève 4

Tel 022 379 61 88

michel.goldschmidt-clermont@molbio.unige.ch