

NEWSLETTER PNR 59

Utilité et risques de la dissémination des plantes génétiquement modifiées

EDITORIAL

Comment définir un risque – et qu'est-ce qui est acceptable?

Les lois le stipulent et le bon sens l'exige: l'utilisation de plantes génétiquement modifiées (PGM) ne doit nuire ni aux êtres humains, ni aux animaux ou à l'environnement. En théorie tout va bien, mais la confusion demeure. Car qu'est-ce qu'un «dommage»? Un ou mille chevreuils morts? Et sommes-nous prêts à accepter la disparition d'une espèce agaçante de moustique, lorsqu'il s'agit d'un effet secondaire de la culture de plantes génétiquement modifiées? Je soupçonne que peu s'en préoccuperaient. Mais comment réagissons-nous lorsque ce n'est pas un trouble-fête qui disparaît, mais un joli papillon? Là, la décision devient plus difficile. Ne pensons-nous pas trop à nous-mêmes, à ce qui nous plaît ou déplaît? Dans un écosystème, le moustique n'a-t-il pas la même valeur qu'un papillon?

La loi n'est d'aucune aide lorsque de telles décisions doivent être prises. Au contraire, elle nous rend la tâche encore plus difficile. Car la loi sur le génie génétique stipule que les PGM ne doivent avoir ni effets nuisibles, ni effets gênants. Cependant, comment définir «gênant»? Pour certains, le moustique est peut-être plus gênant qu'un champ de PGM en fleur dans le voisinage. Pour d'autres, le contraire sera vrai. De plus: comment définir un dommage peu important ou catastrophique? Et quel point de comparaison employer? Le pré fleuri à l'état sauvage ou le champ typique de l'agriculture conventionnelle?

Ni la loi sur le génie génétique, ni l'ordonnance sur la dissémination dans l'environnement ne fournissent les directives nécessaires. Des chercheurs du PNR 59 s'efforcent donc de rassembler les critères de décision et de chiffrer les dégâts, dans le but de soutenir les autorités lors de l'évaluation de requêtes de dissémination.

Prof. Dr. Dirk Dobbelaere

Président du Comité de direction du PNR 59

RISQUE: EVALUATION

Critères écologiques et éthiques pour l'évaluation du risque

La loi stipule que les plantes génétiquement modifiées ne doivent pas nuire à la diversité biologique et à l'utilisation durable de ses éléments. Mais la manière dont doivent être évalués les effets de ces plantes sur la biodiversité n'est pas définie. Un groupe interdisciplinaire de chercheurs a développé des critères auxquels peuvent désormais s'orienter les autorités décisionnelles.



Image: iStockphoto

La culture d'une plante génétiquement modifiée (PGM) entraînant la mort de 10 000 abeilles pourrait-elle être autorisée? Plutôt non, car la loi sur le génie génétique exige que les organismes génétiquement modifiés, ainsi que leurs métabolites et leurs déchets ne puissent mettre en danger l'être humain, les animaux ou l'environnement, et qu'ils ne portent pas atteinte à la diversité biologique ni à l'utilisation durable de ses éléments. Seulement, avec ou sans génie génétique, lorsqu'un agriculteur fauche son pré fleuri pendant la période de vol des abeilles, 9 000 à 90 000 abeilles meurent à chaque fois, suivant la technique de fauchage utilisée.

«La loi est beaucoup plus sévère pour les PMG que pour l'agriculture conventionnelle», constate Olivier Sanvido, biologiste à la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) qui a examiné comment mieux évaluer les risques que peuvent comporter les PGM pour la biodiversité. Il a également étudié à quel

Que faire si une plante génétiquement modifiée nuit à une abeille? Des critères écologiques et éthiques aident à l'évaluation.

moment une modification de la biodiversité est à considérer comme un dommage. Dans ce but, les agronomes et les biologistes de l'ART ont développé, en collaboration avec des éthiciens, des critères écologiques et éthiques qui serviront dorénavant d'aide au travail des autorités décisionnelles. Pour ce faire, ils ont organisé des ateliers avec des représentants des autorités décisionnelles, de l'industrie et de la recherche issus de toute l'Europe.

Refléter les bases de décision éthiques

Un des problèmes des autorités est que la biodiversité a été déterminée comme bien à protéger, mais que la nature exacte des éléments à protéger n'est pas définie. Le système de référence éthique, démontrant les bases éthiques sur lesquelles peuvent se fonder les définitions de dommage, est sensé remédier à ce problème:

.....
> suite page 2



- L'être humain est central à l'approche anthropocentrique. Une modification de la biodiversité n'est jugée nuisible que lorsqu'elle nuit aux humains.
- L'approche pathocentrique prend en considération tous les organismes vivants capables de ressentir une souffrance.
- Tous les organismes vivants sont inclus dans l'approche biocentrique.
- Dans l'approche écocentrique, même les éléments inanimés des écosystèmes sont dignes d'être protégés.

De surcroît, il existe dans le domaine de l'éthique deux lignes de pensée qui poursuivent des stratégies différentes quant à la définition du risque:

- Une définition déontologique implique une valeur seuil: tout ce qui se situe en dessous de cette valeur est acceptable; tout ce qui se trouve en dessus représente un risque inacceptable, mais pas forcément un dommage.
- Selon la définition utilitariste, il est impératif de choisir l'option qui entraîne la plus grande utilité pour la collectivité. L'ampleur des dégâts est sans importance.

A l'aide de ces critères éthiques, les autorités décisionnelles devraient pouvoir mieux comprendre et communiquer les valeurs sur lesquelles se basent leurs décisions.

Critères servant à la définition de la biodiversité

Une série de critères ont été développés, dans le but d'explicitier le terme de la biodiversité.

- Un premier groupe de critères aide à déterminer ce qu'il faut-il protéger. D'une part, il s'agit des espèces animales et végétales déjà répertoriées sur

la liste rouge des espèces menacées, ainsi que les paysages et habitats protégés par la loi. D'autre part, il s'agit de plantes et d'animaux contribuant de manière décisive à la valeur des écosystèmes, par la pollinisation de plantes de culture ou la lutte naturelle contre les parasites, par exemple.

- La chose à protéger ayant été déterminée, par exemple les abeilles, un deuxième groupe de critères assiste à la concrétisation: faut-il protéger un individu spécifique, ou une ruche particulière? Faut-il protéger toutes les abeilles en Suisse ou seulement celles dans une certaine région? Pendant un an, dix ans ou indéfiniment?
- Un dernier groupe de critères permet d'établir des indicateurs, moyennant lesquels il peut être déterminé si les objectifs de protection ont été atteints. Dans le cas des abeilles, on pourrait par exemple déterminer le nombre d'insectes nécessaires dans un verger afin d'en assurer la pollinisation.

Des lois hétérogènes rendent la comparaison difficile

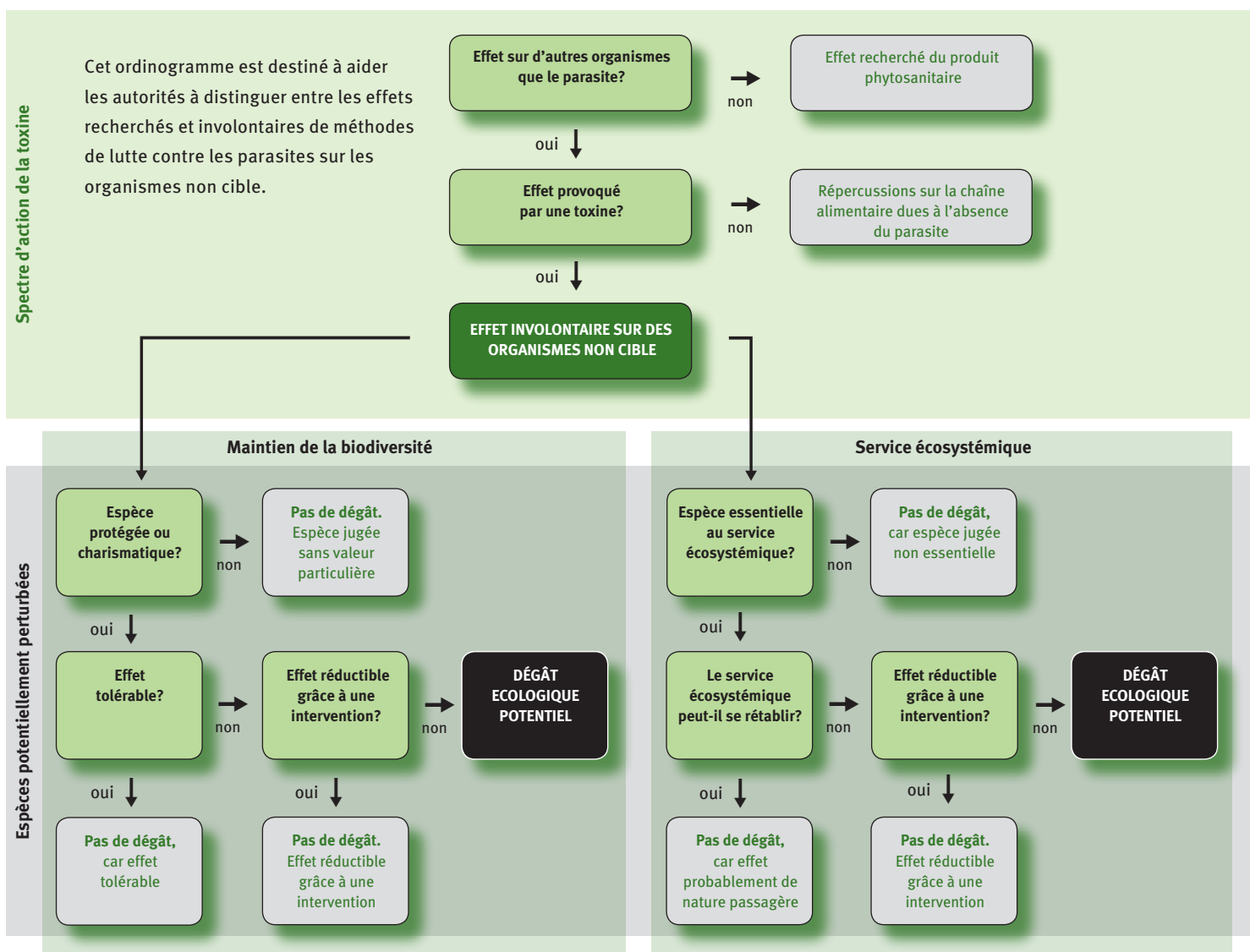
Un autre problème identifié par les chercheurs est l'absence d'une base de comparaison. «Sous les conditions légales en place aujourd'hui, le risque lié aux PGM ne peut être que difficilement comparé avec celui lié à l'agriculture conventionnelle», dit Olivier Sanvido. «Si nous déclarons que les abeilles sont dignes de protection, nous devrions, de façon conséquente, mettre en application cet objectif non seulement pour les PGM, mais pour

l'ensemble des méthodes de culture agricole.» Selon Sanvido, il faut se défaire de l'idée que les PGM ne doivent exercer aucune influence sur la biodiversité – un champ de maïs héberge toujours moins d'espèces qu'un pré fleuri. Pour l'autorisation de PGM, il doit simplement être garanti que leur culture n'engendre pas plus de dégâts que la culture de plantes conventionnelles.

Identifier les effets secondaires – prendre des mesures de protection

Dans le but de permettre aux autorités décisionnelles de juger de diverses méthodes de lutte contre les parasites selon une procédure logique, les chercheurs ont développé un ordigramme (voir p. 3) visant à aider les personnes examinant les risques à distinguer entre des effets recherchés et involontaires. Ce schéma est particulièrement utile pour les PGM telles que le maïs Bt qui, en raison d'une modification génétique, sont toxiques pour le prédateur. Dans ce cas, il est important de déterminer si seul le parasite est influencé, ou bien si ces plantes ont aussi des effets négatifs sur la chaîne alimentaire.

En revanche, dans le cas de PGM ne produisant pas de toxines, telles que le maïs tolérant à un herbicide, on n'attend pas d'influences directes sur la biodiversité. Toutefois, ces plantes pourraient avoir, tout comme des plantes issues de l'agriculture conventionnelle, des effets indirects. Par exemple, un agriculteur pourrait décider d'employer plus d'herbicides tuant dans son champ toutes les plantes sauf le maïs. De tels effets indirects ne



deviennent souvent visibles qu'après des décennies. Les chercheurs recommandent donc pour la culture de PGM des mesures de diminution des risques, telles qu'elles se rencontrent déjà couramment dans l'agriculture conventionnelle: d'une part, des surfaces de compensation en bordure

des champs ou des rangs de plantation au sein des champs pourraient être exclus du traitement aux herbicides. D'autre part, il faudrait distinguer entre les bonnes et les mauvaises herbes, afin de ne combattre que ces dernières. Les chercheurs veulent rassembler, d'ici la fin de cette année, leurs

résultats en un guide et présenter celui-ci aux cercles intéressés. ♦

Responsable de projet: **Dr. Franz Bigler**
 Forschungsanstalt Agroscope
 Reckenholz-Tänikon ART
 Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich
 Téléphone: 044 377 72 35
 E-Mail: franz.bigler@art.admin.ch

RISQUE: QUANTIFIER LES DOMMAGES POTENTIELS

Quelle est l'ampleur du dommage lorsqu'un chevreuil meurt?

Dans le domaine du bruit, de la protection de l'air et du rayonnement électromagnétique, il existe des valeurs seuil. Pour les plantes génétiquement modifiées, par contre, les éléments à protéger n'ont été décrits jusqu'à présent que qualitativement. Pour cette raison, des chercheurs ont fait évaluer par des experts divers scénarios de dommages – et pour la première fois ils ont obtenu des chiffres concrets, qui pourront servir de point de repère aux autorités pour l'évaluation de dommages.



La base juridique en place pour l'utilisation de plantes génétiquement modifiées (PGM) laisse aux autorités une certaine marge d'appréciation, car la loi sur le génie génétique et l'ordonnance sur la dissémination dans l'environnement sont rédigées de manière peu concrète. Pour cette raison, le groupe de recherche de Daniel Ammann s'est fixé pour objectif le développement d'une aide concrète à l'orientation: «Nous voulions quantifier les normes que la loi ne décrit que qualitativement», explique-t-il. La loi sur le génie génétique exige en particulier que les PGM n'aient pas d'effet nuisible ou gênant sur l'être humain, les animaux et l'environnement. Jusqu'à présent, le moment exact à partir duquel un effet est nuisible ou gênant n'a pas été défini. Pour cette raison, des directives correspondantes seraient importantes pour les autorités, dit Ammann: «Admettons qu'à l'avenir la Suisse cultive du colza génétiquement modifié. Supposons aussi que ce colza retourne à l'état sauvage et se

propage en dehors du champ. Les autorités doivent maintenant évaluer le risque potentiel. Nous avons développé les bases pour ce faire.»

Première étape: évaluation de scénarios de dommages

Du point de vue méthodique, les chercheurs ont employé la méthode dite Delphi. Dans une première étape, Ammann et ses collaborateurs ont déterminé ce qui, par la loi, est à protéger, donc les biens à protéger: êtres humains, animaux, environnement, mais aussi les valeurs économiques et culturelles. Ils ont ensuite chiffré l'atteinte portée à ces biens à protéger. A cette fin, les chercheurs ont établi 15 indicateurs – par exemple animaux morts, êtres humains tombés malades, personnes atteintes dans leur bien-être, disparition d'espèces, réduction de la fertilité du sol, propagation indésirable de PGM. Dans une étape suivante, les chercheurs ont développé pour chaque indicateur un scénario

Les chercheurs ont calculé: si la culture de plantes génétiquement modifiées a pour cause la mort de 35 animaux, il s'agit d'un dommage d'importance moyenne.

de dommages adéquat. Dans le cas des animaux morts, par exemple, l'expérience de pensée était la suivante: *Après de nombreuses années de culture répandue de PGM résistantes à des parasites, l'on constate que des animaux se nourrissant régulièrement et à long terme de ces plantes, de leurs graines ou de fourrage produit à partir de ces PGM, meurent. A la suite de longues analyses, un rapport entre les décès et l'ingestion de ces PGM peut être scientifiquement prouvé. En tout, 1 000 chevreuils morts sont comptés dans plusieurs régions de culture de la Suisse.*

Quelle est l'ampleur des dommages? Les chercheurs ont posé cette question aux représentants d'intérêts les plus importants. Pour ce faire, ils ont organisé trois ateliers et y ont invité des juristes, des scientifiques, des éthiciens, des spécialistes dans le domaine du risque, des

.....
> suite page 5



Dans le projet, les perturbations suivantes sont considérées comme un dommage moyen:			Une nuisance moyenne calculée par les chercheurs:
1 être humain décédé	11 populations d'espèces sauvages; taille de la population diminuée de 50%	8 hectares affectés par la propagation involontaire de propriétés des PGM	11 000 personnes limitées dans leur bien-être
1 être humain tombé malade			
35 animaux morts			
80 animaux auxquels il a été nuit ou ayant subi un dommage	18 hectares avec détérioration de la fertilité du sol (rendement diminué de 30%)	85 PGM dans des espaces vitaux particulièrement sensibles et dignes d'être protégés	
2 espèces ayant disparu dans un canton	60 hectares affectés par la propagation involontaire de PGM	92 000 francs de pertes de revenu pour les industries alimentaires	
4 populations d'organismes non cible dans un cours d'eau de 10 km; taille de la population diminuée de 70%	15 hectares d'espace vital perturbé (rendement des cultures agricoles diminué de 30% sur ces surfaces)	9 entreprises agricoles limitées dans leur liberté de choix	

spécialistes du monitoring, des assureurs ainsi que des représentants de l'industrie, de l'agriculture, des organisations non gouvernementales et des autorités cantonales. 18 experts ont participé aux interrogations.

Durant le premier atelier, les participants furent informés sur le contenu et le déroulement de l'étude. Ils reçurent ensuite pour chacun des 15 indicateurs un questionnaire contenant des informations de fond et des scénarios qu'il convenait de classer, selon le degré de nocivité, sur une échelle de 0 (pas nuisible) à 9 (catastrophique).

Deuxième étape: rapprochement des points de vue

Lors du deuxième atelier, les experts purent encore une fois discuter des résultats, anonymisés au préalable. Une deuxième séance d'évaluation n'eut lieu qu'après cette discussion. Les chercheurs avaient choisi cette manière d'agir, dans le but de rapprocher les différents points

de vue, ce qui se produisit aussi dans une certaine mesure. Mais justement entre les théoriciens et les praticiens, un consensus ne fut pas possible sur certains points, dit Ammann. Par exemple, lorsqu'il s'agit d'évaluer le dommage lié à une souris morte: «Aux yeux de l'agriculteur, la souris est un ravageur et sa mort sans conséquences. Pour l'éthicien, par contre, il s'agit d'une créature dont la dignité doit être sauvegardée.»

Les chercheurs ont déterminé des moyennes pour les évaluations du deuxième tour d'interrogation, ce qui leur a permis d'obtenir des valeurs numériques pour les différents indicateurs et les degrés de dommage. Quelques résultats: 1 animal mort équivaut à un dommage léger, 35 animaux à un dommage moyen, 7 500 à un dommage important. Ou bien: une perte financière de 92 000 francs causée par la culture de PGM est considérée comme un dommage moyen, une de 43 millions de francs comme un dommage important.

Troisième étape: aperçu de la comparaison des résultats

Afin d'assurer les résultats, les chercheurs ont exécuté deux tests de plausibilité. Dans un premier test, les valeurs des différents indicateurs furent rassemblées en un seul graphique, à l'aide duquel les experts durent juger si la valeur de chaque indicateur était en relation plausible avec les autres indicateurs. Ammann considère ce procédé un succès: «Dans l'ensemble, le groupe d'experts a confirmé les résultats.»

Dans un deuxième test de plausibilité, les chercheurs ont chiffré les dégâts présumés dans les scénarios, indépendamment de l'interrogation, et à l'aide de valeurs financières tirées d'autres contextes et d'autres domaines. Par exemple, la valeur du chevreuil décrit dans un des scénarios fut comparée avec la valeur marchande de gibier ou le emploi ordinaire d'un chevreuil, tels qu'ils sont déterminés par l'ordonnance cantonale sur la chasse. Etonnamment, ces chiffres

.....
> suite page 6

étaient dans la plupart des cas un peu à clairement (maximum 10 fois) plus faibles que ceux identifiés au cours des interrogations des experts. Selon Ammann, cette différence s'explique par le fait que les experts ayant participé aux ateliers ont évalué les dommages de manière plus détaillée. «Dans le cas du chevreuil, les personnes questionnées ont évalué non seulement le gibier, mais aussi des valeurs qui ne touchent pas à une utilité directe pour les êtres humains, telles que la vie de l'individu.»

Un long chemin vers les objectifs explicites de protection

A quoi sert-il, pour les autorités devant mettre en pratique la législation sur le génie génétique, de savoir qu'un animal mort signifie un dommage léger, 35 un dommage moyen et 7500 un dommage important? «Ces chiffres représentent des valeurs indicatives qui quantifient l'ampleur du dommage provoqué par une répercussion spécifique de PGM», explique Ammann. C'est maintenant à la politique de discuter ces bases et d'établir ensuite des objectifs explicites de protection. «Le cas idéal pour

la mise en application de la loi sur le génie génétique serait que l'Office fédéral de l'environnement élabore maintenant une aide à la mise à exécution.» La route menant à un instrument de travail qui puisse réellement soutenir les autorités dans l'évaluation des risques est toutefois encore bien longue, car on ne connaît pas la probabilité de survenue des scénarios de dommage. ♦

Responsable de projet: **PD Dr. Daniel Ammann**
daniel.ammann consulting dacon
Hottingerstrasse 32, 8032 Zürich
Téléphone: 044 262 25 00
E-Mail: ammannconsult@bluewin.ch

A LIRE

Génie génétique vert dans le discours public (disponible qu'en allemand)

En Suisse, le génie génétique vert suscite depuis longtemps une discussion controversée. Le 27 novembre 2005, la population suisse s'est exprimée en faveur d'un moratoire de cinq ans sur l'utilisation commerciale de plantes génétiquement modifiées, alors que le 7 juin 1998, «l'Initiative pour la protection génétique» avait encore été rejetée, suite à une campagne politique intensive. Cette controverse publique est à la base d'un projet de recherche soutenu par le Fonds national suisse, qui examine les acteurs sociaux issus de l'économie, des sciences et des médias. Il analyse également le reportage médiatique sur le génie génétique vert, ainsi que les opinions et arguments des citoyens. Cette publication n'est disponible qu'en allemand.



Titre du livre: **Grüne Gentechnologie im öffentlichen Diskurs**

Auteur: **Heinz Bonfadelli, Werner A. Meier** (éditeurs)

Maison d'édition: **UVK, Constance**
270 pages, broché, ISBN 978-3-86764-248-4

Prix: **SFr 47.90**

NEWSLETTER-ABO ET TELECHARGEMENT

Vous pouvez abonner la newsletter du PNR 59 sous forme imprimée ou électronique.

www.nfp59.ch/newsletterAbo_fr

Sur la même page, vous avez la possibilité de télécharger la newsletter en trois langues (al, fr, an).

IMPRESSUM

Rédaction: **Beat Glogger**

Auteurs: **Martina Huber, Beat Glogger**
scitec-media gmbh, Winterthour

Conception visuelle: **Andreas Keller**
SPLASH | Visual Communications GmbH, Zoug

Traduction: **Barbara Brunner**
SCITRANS, Rheinfelden

Editeur: **Fonds national suisse de la recherche scientifique**,
Division IV, Recherche orientée
Programmes nationaux de recherche
Wildhainweg 3, case postale 823
3001 Berne

impression climatiquement neutre
www.nfp59.ch

