



Joerg Hempel (Wikimedia Commons)

## Contents / Sommaire / Inhalt

Publications in <i>Nature</i> and <i>Science</i>	2
<i>Publications dans Nature et Science</i>	4
Publikationen in <i>Nature</i> und <i>Science</i>	6
The experts' opinion	3
<i>Avis d'experts</i>	5
Expertenmeinungen	7
Promoting collaborations	8
<i>Stimuler les collaborations</i>	10
Die Zusammenarbeit fördern	12
From the mouths of researchers	9
<i>Paroles de chercheurs</i>	11
Das sagen die Forscher	13
Sex, violence and light	14
<i>Sexe, violence et lumière</i>	15
Sex, Gewalt und Licht	16
In short / <i>en bref</i> / kurz gesagt	17-19
Agenda	20

## EDITORIAL

### The final countdown

The NCCR *Plant Survival* organizes a final meeting that will be held on the 23<sup>rd</sup> and 24<sup>th</sup> of January 2013 at the University of Neuchâtel (see p.14). With themes including plant nutrition, reproduction, and protection against insects and pathogens, the two days will offer an overview of the excellent research that has been accomplished over the years. Interdisciplinary approaches contributed to major achievements in areas ranging from molecular biology to ecology. Whether it concerns the understanding of plant metabolism, the stimulation of natural defences in crop plants, the control of insect herbivores or weed control, the accomplishments after twelve years of research have been outstanding.

### Compte-à-rebours final

Le NCCR *Survie des plantes* organise une conférence de clôture qui se tiendra les 23 et 24 janvier 2013 à l'Université de Neuchâtel (voir p.15). Placée sous la thématique de la nutrition, de la reproduction et des défenses contre les insectes et pathogènes, ces deux jours de rencontre offriront une belle synthèse des travaux accomplis. Le dialogue interdisciplinaire aura permis des avancées majeures dans des champs d'investigation qui vont de la biologie moléculaire à l'écologie. Que ce soit dans la compréhension du métabolisme des plantes, la stimulation des défenses naturelles des cultures, le contrôle des insectes herbivores, ou encore la lutte contre les mauvaises herbes, les résultats témoignent d'un excellent bilan au terme de douze ans de recherche.

### Der letzte Countdown

Der NCCR *Plant Survival* organisiert ein Abschlusstreffen, das am 23. und 24. Januar 2013 an der Universität Neuchâtel abgehalten wird (siehe S.16). Die beiden Tage werden einen Überblick geben über die ausgezeichnete Forschungsarbeit, die über die Jahre geleistet wurde, wobei die Themen Pflanzenernährung, Fortpflanzung und Abwehr gegen Insekten und Pathogene im Zentrum stehen sollen. Der interdisziplinäre Ansatz hat dazu beigetragen, dass auf verschiedenen Gebieten, von der Molekularbiologie bis zur Ökologie, bedeutende Fortschritte gemacht werden konnten. Ob es um das Verständnis des Pflanzenstoffwechsels, um die Anregung des natürlichen Abwehrsystems von Kulturpflanzen oder um die Bekämpfung von Schadinsekten und Unkräutern geht, die in all diesen Bereichen erzielten Resultate ergeben eine hervorragende Bilanz nach zwölf Jahren Forschung.

## Publications in *Nature* and *Science*

**Launched in April 2001, the NCCR *Plant Survival* has just celebrated its 11<sup>th</sup> anniversary. Its research results have been lauded as both original and highly applicable. Research on symbiosis, which most plants have with fungi, the effect of climate on the proliferation of invasive plants, or the stimulation of natural plant defences are just some of the recent successes that have been published in important scientific journals, such as *Nature* and *Science*.**

The first topic refers to a discovery by the group of Enrico Martinoia, Professor of plant physiology at the University of Zürich. Published in the prestigious journal *Nature*, it deals with symbiosis between plants and soil fungi, which increases the plants' access to water and nutrients. More than 80% of plants participate in this relationship that results in the formation of mycorrhizae. The researchers have shown that establishing such a symbiotic relationship involves the intervention of a specific transport protein. "Our results will help to improve the mycorrhization of plants in soils where mycorrhization is delayed", states Enrico Martinoia. "Mycorrhization can thus be triggered where it is inhibited due to dryness or flooding of the soils." This would help plant nutrient uptake, which would result in greater harvests.

Mycorrhiza: a symbiosis between plants and soil fungi

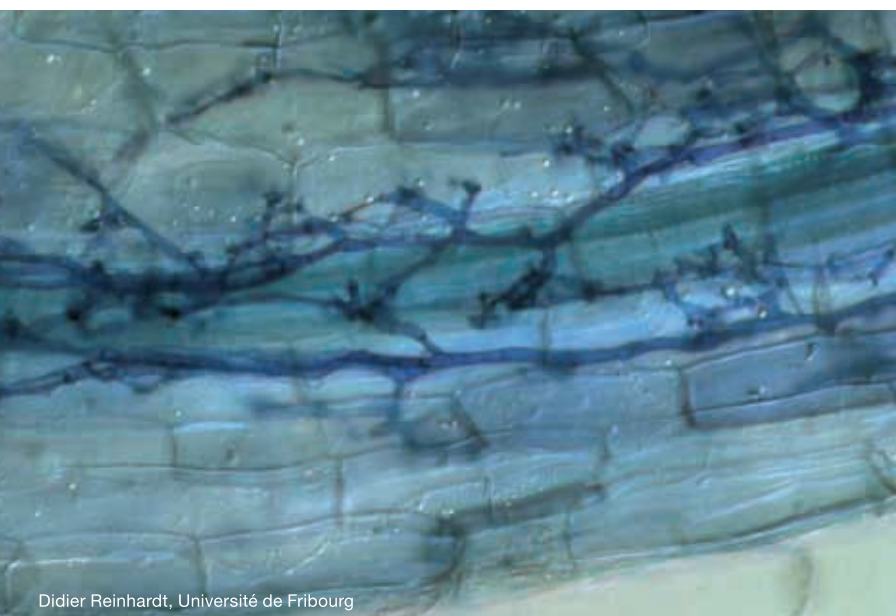
Les mycorhizes : une symbiose entre les plantes et des champignons du sol

Mykorrhiza: eine Symbiose zwischen Pflanzen und im Boden lebenden Pilzen

Another testimony to the success from the NCCR researchers is the publication in the distinguished journal *Science* of a study showing that most invasive plants thrive in regions with a climate similar to the one of their native place. The research was carried out by the group of Antoine Guisan at the University of Lausanne in collaboration with researchers from the ETH Zürich and from the University of Hawaii (USA). With the analysis of fifty invasive plant species introduced worldwide, this study confirms that it is possible, for the most part, to predict the regions of potential invasion based on the principle of climatic niche conservation. "This study offers the strongest empirical evidence to date that climate is a determining factor in the geographic distribution of invasive plants", states Antoine Guisan.

It is also worth mentioning Brigitte Mauch-Mani, senior group leader in the Laboratory of cell and molecular biology at the University of Neuchâtel. With her team, she has shown for the first time that stimulating a plant's natural defences also increases the capacity for disease resistance in its offspring. The substances used for stimulating the defences are harmless to the environment and easy to apply. "The treatments do not act on the genes themselves, but on molecules situated near the DNA, explains the researcher. What we see here is an epigenetic phenomenon, or in other words, an indirect and heritable modification of genetic information obtained without manipulating the DNA, but transmitted to the offspring."

These three examples show the richness and originality of results obtained with the support of the NCCR *Plant Survival*. They are the successful outcome of an interdisciplinary vision of research work ranging from the molecular level all the way to ecosystems, which deals with interactions between plants and their environment.



Didier Reinhardt, Université de Fribourg

## The experts' opinion

Each year, a committee of eight internationally renowned experts – the Review Panel – evaluates the quality of research carried out by the NCCR. **Hans Lambers and John Pickett** are both long-standing members. The former, a professor and head of the School of Plant Biology at the University of Western Australia in Perth, is studying the nutrition of plants and their relationship with the environment. The latter is Scientific Leader of Chemical Ecology in the Department of Biological Chemistry and Crop Protection at Rothamsted Research (UK). They have both shared with us their views.



“One of the key successes was to have brought together people from different institutions, both universities and more applied institutes, so that they could engage in a successful dialogue”, states Hans Lambers. “Bridging the gap between fundamental and applied research is vitally important, but rarely easy to achieve. This NCCR has undoubtedly been successful in that respect, especially in the area of below-ground tritrophic interactions.”

Hans Lambers is referring to the work of Ted Turlings' group (FARCE lab) on the defence mechanisms of maize against the western corn rootworm, *Diabrotica virgifera*. The plant sends a volatile signal that attracts tiny worms, nematodes, which infect the pest and rid the plant of the undesirable organism. The analysis of the volatile signals and their impact on nematodes has been unanimously welcomed by chemical

ecology experts – who study molecules involved in interactions between living organisms.

“The combination of knowledge in world-class molecular genetics with leading chemical ecology studies, along with the opportunity to transfer the knowledge and technology, make up the most original aspect of this NCCR”, notes John Pickett. He also praises the quality of the FARCE laboratory's activities. “Practical field experiments completed this project, resulting in a growing impact on new breeding strategies for soil-active pest resistance”, clarifies the expert on plant disease control.

The British expert also stresses the importance of the research on *Petunia* pollination, a collaboration between the team of Cris Kuhlemeier at the University of Berne and the group of Patrick Guerin at the University of Neuchâtel. The recent experiments carried out by Ulrich Klahre (UniBE) and Alexandre Gurba (UniNE) have shown, for the first time on living organisms, that scent plays a role as important as petal colour in attracting pollinators, in this case the nocturnal moth *Manduca sexta*. “These experiments are linked to the question of whether molecular genetic modification of plant visual and olfactory signalling can be used to understand plant-insect interactions”, adds John Pickett.

The NCCR *Plant Survival's* results emphasize the importance of dialogue between researchers from different disciplines in order to produce publications and presentations that reach an international audience.



## Publications dans *Nature* et *Science*

**Lancé en avril 2001, le NCCR *Survie des plantes* vient de souffler ses onze bougies. Avec des résultats salués pour leur originalité et les perspectives d'application qu'ils laissent entrevoir. Recherche sur la symbiose que la plupart des végétaux entretiennent avec des champignons, effet du climat sur la prolifération des plantes envahissantes, ou encore stimulation des défenses naturelles des plantes constituent quelques-uns des derniers succès en date publiés dans des revues de grande audience scientifique, dont *Nature* et *Science*.**



Melanie Glättli

*Trifolium repens*

One of the fifty invasive plant species from the study published in the journal *Science*

Une des cinquante espèces de plantes envahissantes de l'étude parue dans *Science*

Eine von fünfzig invasiven Pflanzen aus der in *Science* veröffentlichten Studie

Le premier thème cité fait référence à une découverte du groupe d'Enrico Martinoia, professeur de physiologie végétale à l'Université de Zurich. Publiée dans la fameuse revue *Nature*, elle traite de la symbiose que nouent les végétaux avec des champignons du sol, avec pour résultat un meilleur accès à l'eau et aux nutriments pour les plantes. Plus de 80% des plantes terrestres sont concernées par cette alliance qui se traduit par la formation de mycorhizes.

Les chercheurs ont mis en évidence que l'établissement d'une telle relation symbiotique impliquait l'intervention d'une protéine de transport spécifique. « Nos résultats pourront aider à renforcer la mycorhization des végétaux dans des sols où la plante et le champignon peinent à établir des mycorhizes, assure Enrico Martinoia. La mycorhization peut être en effet stimulée là où elle est stoppée pour cause de sécheresse ou, au contraire, d'inondation. » Ceci favoriserait l'approvisionnement de la plante en nourriture, ce qui se traduirait par une augmentation des récoltes.

Autre témoin du succès des chercheurs de notre NCCR : la publication par la prestigieuse revue

*Science* d'un travail démontrant que la plupart des plantes envahissantes prolifèrent dans des régions dont le climat correspond à celui de leur aire d'origine. Il est l'œuvre du groupe d'Antoine Guisan, de l'Université de Lausanne en collaboration avec des chercheurs de l'ETH Zurich et de l'Université d'Hawaï (USA). Portant sur une cinquantaine d'espèces végétales introduites dans le monde entier, l'étude confirme qu'il est possible, pour la majorité d'entre elles, de prédire les régions potentielles d'invasion sur la base du principe de conservation de la niche climatique. « Cette étude constitue la preuve empirique la plus solide à ce jour démontrant que le climat est un facteur déterminant dans la distribution géographique des plantes envahissantes », souligne Antoine Guisan.

Notons encore la prouesse de Brigitte Mauch-Mani, directrice de recherche au Laboratoire de biologie moléculaire de l'Université de Neuchâtel. Avec son équipe, elle a démontré que la stimulation des défenses naturelles d'une plante augmente également la capacité de résistance aux maladies chez ses descendants. Une première ! Les substances utilisées pour stimuler ces défenses sont inoffensives pour l'environnement et leur processus d'application est très simple. « Ces traitements n'agissent pas sur les gènes proprement dits, mais sur des molécules situées dans le voisinage de l'ADN, indique la chercheuse. Nous sommes donc en présence d'un phénomène épigénétique, autrement dit d'une modification indirecte et transitoire de l'information génétique obtenue sans manipuler l'ADN, mais qui se transmet aux descendants. »

Ces trois exemples témoignent de la richesse et de l'originalité des résultats obtenus grâce au NCCR *Survie des plantes*. Ils sont l'aboutissement d'une vision interdisciplinaire des recherches qui, de l'échelle moléculaire jusqu'au niveau des écosystèmes, traitent des interactions entre les végétaux et leur environnement.

## Avis d'experts

**Chaque année, un comité de huit experts de renommée internationale – le Review Panel – a évalué la qualité de la recherche menée au sein du NCCR. Hans Lambers et John Pickett en font partie de longue date. Le premier, professeur et directeur de l'École de biologie végétale à l'University of Western Australia à Perth, étudie la nutrition des plantes et leurs relations avec l'environnement. Quant au second, il est directeur scientifique en écologie chimique au département de chimie biologique et protection des cultures du Rothamsted Research (UK). Tous deux nous font part de leurs impressions.**



Alexandre Gurba

A wind tunnel experiment that tests the influence of plant odours on pollinators

Expérience en tunnel de vol pour tester l'influence des odeurs des plantes sur les pollinisateurs

Experiment im Windtunnel, um den Einfluss von Pflanzenduftstoffen auf Bestäuber zu testen

« Un des succès majeurs, estime Hans Lambers, est d'avoir amené des gens de différentes institutions, tant des universités que d'instituts de recherche plus appliquée, à établir un dialogue fructueux. Réduire l'écart entre recherche fondamentale et appliquée est d'une importance vitale, mais rarement facile à réaliser. Le NCCR a incontestablement réussi de ce point de vue, surtout au niveau des interactions tritrophiques souterraines. »

Hans Lambers fait référence aux travaux du groupe de Ted Turlings (laboratoire FARCE) sur les défenses que développe le maïs contre la chrysomèle des racines *Diabrotica virgifera*. La plante lance un appel volatil pour attirer de minuscules vers, les nématodes, qui vont infecter le ravageur et débarrasser la plante de l'organisme indésirable. L'analyse des signaux volatils et leur impact sur les nématodes ont été unanimement salués par les experts en

écologie chimique – l'étude des molécules impliquées dans les interactions entre les organismes vivants.

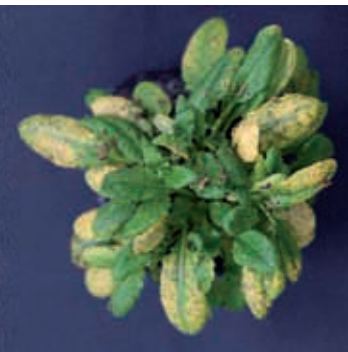
« La combinaison d'une connaissance de la génétique moléculaire d'envergure mondiale et des travaux en écologie chimique de premier ordre, à laquelle on peut ajouter des opportunités de transfert de technologie, constitue l'aspect le plus original de ce NCCR », note de son côté John Pickett. Lui aussi relève la qualité des activités du laboratoire FARCE. « Des expériences pratiques en champ sont venues compléter ce projet. Ceci traduit un impact croissant des nouvelles stratégies de culture axées sur la résistance des plantes contre les ravageurs vivant dans le sol », précise le spécialiste en contrôle des maladies des végétaux.

L'expert britannique souligne également l'importance des travaux sur la pollinisation du pétunia, fruit d'une collaboration entre le laboratoire de Cris Kuhlemeier à l'Université de Berne et le groupe de Patrick Guerin à l'Université de Neuchâtel. Les expériences conduites par Ulrich Klahre (UniBE) et Alexandre Gurba (UniNE) ont mis en évidence pour la première fois sur des organismes vivants que le parfum joue un rôle tout aussi important que la couleur des pétales pour attirer les pollinisateurs de ces fleurs, en l'occurrence les papillons nocturnes *Manduca sexta*. « Ces expériences sont liées à la question de savoir si des modifications génétiques moléculaires des caractéristiques visuelles ou odorantes des plantes peuvent être utilisées pour mieux comprendre les interactions plantes-insectes », poursuit John Pickett.

Les résultats du NCCR *Survie des plantes* illustrent l'importance du dialogue entre les chercheurs pour aboutir à des publications et des présentations d'audience internationale.

## Publikationen in *Nature* und *Science*

**Der NCCR *Plant Survival* wurde im April 2001 lanciert und feiert somit dieses Jahr bereits seinen 11. Geburtstag. Die in dieser Zeitspanne zustande gekommenen Forschungsergebnisse wurden in namhaften wissenschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht und fanden für ihre Originalität und Anwendungsperspektiven viel Lob und Anerkennung. Stellvertretend zu erwähnen sind die kürzlich erzielten Erfolge in den folgenden drei Themenbereichen: Die Forschungsarbeiten über Symbiosen, welche viele Pflanzen mit Pilzen eingehen, die Auswirkungen des Klimawandels auf die Verbreitung von invasiven Pflanzen und die Stimulierung der natürlichen Abwehrkräfte von Pflanzen.**



Das erste Thema nimmt Bezug auf eine Entdeckung der Forschungsgruppe von Enrico Martinoia, Professor für Pflanzenphysiologie an der Universität Zürich. Es handelt sich um Symbiosen, welche Pflanzen mit im Boden lebenden Pilzen, den sogenannten Mykorrhizen, eingehen, wodurch die Pflanzen einen besseren Zugang zu Wasser und Nährstoffen erhalten. Das Ergebnis dieser Forschungsarbeiten wurde im renommierten Wissenschaftsmagazin *Nature* publiziert. Mehr als 80 Prozent der an Land vorkommenden Pflanzen leben in einer Wechselbeziehung mit Mykorrhiza Pilzen, und die Forscher haben aufzeigen können, dass zur Bildung einer solchen Lebensgemeinschaft ein spezielles Transportprotein benötigt wird. «Unsere Resultate könnten helfen, die Mykorrhizierung von Pflanzen in Böden, in welchen die Bildung der Symbiose gehemmt ist, zu verbessern», ist Enrico Martinoia überzeugt. «So kann die Mykorrhizierung beispielsweise dort gefördert werden, wo sie wegen Trockenheit oder Überflutung der Böden gestört ist.» Und dadurch würden die Pflanzen besser mit Nährstoffen versorgt, was zu grösseren Ernteerträgen führen könnte.

Ein weiterer Erfolg der Forscher von unserem NCCR ist eine im angesehenen Wissenschaftsmagazin *Science* veröffentlichte Studie, welche aufzeigt, dass die meisten invasiven Pflanzen sich in jenen neuen Regionen verbreiten, deren Klima demjenigen ihres Herkunftsgebiets

entspricht. Dieses Forschungsergebnis wurde vom Team von Antoine Guisan an der Universität Lausanne erarbeitet, zusammen mit Wissenschaftlern von der ETH Zürich und der Universität von Hawaii (USA). Die Studie berücksichtigt rund fünfzig auf der ganzen Welt eingeschleppte Pflanzenarten und bestätigt, dass es für die Mehrheit von ihnen möglich ist, die potenziellen Invasionsgebiete basierend auf dem Prinzip der Beibehaltung der klimatischen Nische vorauszusagen. «Diese Studie stellt den bis heute solidesten empirischen Beweis auf, dass das Klima ein entscheidender Faktor für die geographische Verbreitung von invasiven Pflanzen ist», betont Antoine Guisan.

Erwähnenswert ist auch der Erfolg von Brigitte Mauch-Mani, Forschungsleiterin im Labor für Molekularbiologie der Universität Neuenburg. Mit ihrem Team konnte sie zeigen, dass die Stimulierung der natürlichen Abwehrkräfte bei Pflanzen auch die Widerstandsfähigkeit der jeweiligen Nachkommen verstärkt. Eine Premiere! Die zur Stimulierung der Abwehrkräfte verwendeten Substanzen sind für die Umwelt unschädlich und ihre Anwendung ist denkbar einfach. «Diese Behandlungen wirken nicht direkt auf die Gene, sondern auf die Moleküle, die in der Umgebung der DNA angesiedelt sind», erklärt die Forscherin. «Es handelt sich hierbei folglich um ein epigenetisches Phänomen, oder anders gesagt, um eine indirekte und transitorische Modifikation der genetischen Information ohne Veränderung der DNA, die aber dennoch auf die Folgegeneration übertragen wird.»

Diese drei Beispiele zeigen auf, wie originell und vielfältig die Resultate ausgefallen sind, die dank den Arbeiten im NCCR *Plant Survival* erzielt werden konnten. Sie sind das Ergebnis des interdisziplinären Forschungsleitbildes, welches die Interaktionen zwischen Pflanzen und ihrer Umwelt in der ganzen Bandbreite vom molekularen Bereich bis hin zur Ebene der Ökosysteme zum Inhalt hat.

Above: Arabidopsis plant not primed for defense.  
Below: Arabidopsis plant protected thanks to the "priming" of its defense reactions.

En haut: Arabette sans stimulation de ses défenses.  
En bas: Arabette protégée (« primed ») grâce à une stimulation de ses défenses

Oben: Arabidopsis ohne Stimulierung der Abwehr.  
Unten: Arabidopsis geschützt dank stimulierter Abwehr («priming»).

# Expertenmeinungen

**Jedes Jahr bewertet ein Komitee von acht international anerkannten Experten – das Review Panel – die Qualität der vom NCCR ausgeführten Forschung. Hans Lambers und John Pickett sind beide langjährige Mitglieder dieses Gremiums. Ersterer ist Professor und Direktor der Abteilung für Pflanzenbiologie der an der Universität von Western Australia in Perth und untersucht die Ernährung der Pflanzen und deren Beziehung mit der Umwelt. Letzterer ist wissenschaftlicher Leiter im Bereich chemische Ökologie an der Abteilung für Biologische Chemie und Pflanzenschutz bei Rothamsted Research (UK). Beide haben uns an ihrer Sicht teilhaben lassen.**



Scott Zona (Wikimedia Commons)

*Petunia exserta*

One of the species used to study interactions between plants and pollinators

Une des espèces utilisées pour étudier les interactions entre plantes et pollinisateurs

Eine der Arten, die für die Untersuchung der Interaktionen zwischen Pflanzen und Bestäubern verwendet wurden.

«Einer der Schlüsselerfolge war der Umstand, Leute von verschiedenen Institutionen, sowohl Universitäten als auch Institute für mehr angewandte Forschung, zusammengebracht zu haben, so dass sie in einen fruchtbaren Dialog treten konnten», meint Hans Lambers. «Die Lücke zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung zu überbrücken ist enorm wichtig, aber selten einfach zu bewerkstelligen. In dieser Hinsicht war der NCCR zweifellos erfolgreich, besonders auf dem Gebiet der unterirdischen tritrophischen Interaktionen.»

Hans Lambers bezieht sich dabei auf die Arbeiten der Gruppe von Ted Turlings (FARCE Labor) über die Abwehrmechanismen von Mais gegen den Westlichen Maiswurzelbohrer *Diabrotica virgifera*. Die Pflanze setzt einen Duftstoff frei, der winzige Fadenwürmer anlockt, welche die Schädlinge befallen und die Pflanze somit von diesen unerwünschten Insektenlarven befreien. Die Analyse der flüchtigen Signale und die Untersuchung von der Wirkung auf Nematoden wurde einstimmig gewürdigt von den Experten auf dem Gebiet der chemischen Ökologie, welche sich zum Ziel gesetzt hat, die chemischen Verbindungen zu erforschen, die bei den Wechselwirkungen zwischen Lebewesen eine Rolle spielen.

«Der originellste Aspekt dieses NCCR ist die Kombination von erstklassigen Kenntnissen im Bereich der Molekulargenetik mit bedeutenden Studien auf dem Gebiet der chemischen Ökologie, zusammen mit den Aussichten, die sich daraus im Wissens- und Technologietransfer ergeben», hält John Pickett fest. Er lobt auch die Qualität der Aktivitäten des FARCE Labors: «Praktische Feldversuche vervollständigten dieses Projekt, was Auswirkungen hat auf die Entwicklung neuer Strategien für die Zucht von Pflanzen, die gegen bodenlebende Schädlinge resistent sind».

Der britische Experte hebt auch die Bedeutung der Forschung über die Bestäubung von Petunien hervor, eine Zusammenarbeit zwischen dem Team von Cris Kuhlemeier an der Universität Bern und der Gruppe von Patrick Guerin an der Universität Neuchâtel. Die neuesten Versuche, die von Ulrich Klahre (UniBE) und Alexandre Gurba (UniNE) ausgeführt wurden, haben zum ersten Mal an lebenden Organismen gezeigt, dass für die Anlockung von Bestäubern, in diesem Falle der Nachtfalter *Manduca sexta*, der Geruch eine ebenso wichtige Rolle spielt wie die Blütenfarbe. John Pickett fügt an: «Diese Experimente stehen im Zusammenhang mit der Frage, ob die molekulargenetische Modifikation von visuellen und olfaktorischen Signalen dazu benutzt werden kann, um Pflanzen-Insekten-Interaktionen besser zu verstehen».

Die Ergebnisse des NCCR *Plant Survival* unterstreichen die Bedeutung des Dialoges zwischen Forschern aus verschiedenen Disziplinen, um Veröffentlichungen und Präsentationen hervorzubringen, die ein internationales Publikum erreichen.



## Promoting collaborations

**For researchers, the NCCR *Plant Survival* is first and foremost a source of financing. However, apart from the funding, participating in a national network has undeniably favoured collaborations and resulted in new research ideas. An associate professor at the University of Lausanne where he supervises the Spatial Ecology Group (Ecospat), Antoine Guisan talks about his experience with the NCCR.**



Originating from Europe, this plant has been distributed throughout the world

Une plante originaire d'Europe qui a conquis le monde

Eine aus Europa stammende Pflanze, die in die ganze Welt verschleppt wurde

*Anagallis arvensis*

*What have you derived from the NCCR Plant Survival in terms of your scientific activities?*

The NCCR was a driving force behind my research in terms of invasive species, a subject that I had up until then treated marginally through Master students research work for example. It also forced me to reflect on the use of climatic niche models with respect to invasive plants. This made us question certain claims that have been up until now uncontested, such as niche conservatism of species between the native and invaded range. This new perspective enabled us during the last few years to publish our results in the best scientific journals (Science, PNAS,...).

*What sort of collaborations has your participation in this network resulted in?*

Thanks to the NCCR, we established a close collaboration with Heinz Müller-Schärer's group (University of Fribourg), in a complementary way.

We used this opportunity to place our research on the niche of invasive species in a more global perspective of population biology, including the population genetics and the phylogenetics of these species. In my opinion, this has resulted in the publication of major articles. This research is ongoing and will probably continue after the NCCR.

I would like to mention another important collaboration initiated within the framework of the NCCR: the one with Christoph Kueffer's group at the ETH Zürich. We have worked together on the stability of climatic niches, as well as on the traits that characterise invasive species showing, on the contrary, niche changes. I also initiated a collaboration, still ongoing, with Sven Bacher at the University of Fribourg on the niche of invasive mammals at a global scale. Other valuable collaborations were established thanks to the NCCR, most notably with Markus Fisher's group (University of Berne) or on more applied projects involving, for example, the Federal Office of the Environment, the *Swiss Floristic Center* (Info Flora) and a private company (Xirrus GmbH in Zürich) active in computer simulations.

*Has the NCCR led to contacts with foreign researchers?*

Yes, it clearly has. Thanks to the NCCR's support, my group was able to establish close ties with the Mountain Invasions Research Network (MIREN), an international research network interested in invasive plants in mountainous regions across the globe (Alps, Himalaya, Andes, etc.). These collaborations resulted in major publications: one article with the University of Hawaii appeared in *Science*, and another in *Frontiers in Ecology and the Environment* with the University of Santiago in Chile. I also coordinated a group of international scientist to work on the quantification of niche changes.

[www.unil.ch/ecospat](http://www.unil.ch/ecospat)    [www.miren.ethz.ch](http://www.miren.ethz.ch)



NaturKamera (Wikimedia Commons)



## From the mouths of researchers

**Much like the testimony of Antoine Guisan, other scientists have given their opinion on the role that the NCCR *Plant survival* played in the success of their research activities.**



“The main positive effect of the NCCR funding was to allow us to investigate a new area of research: the genetics of non-enzymatic lipid oxidation. This study deals with plant reactions to environmental stress, either physical or biological. It enabled us to identify tri-unsaturated fatty acids as a new class of anti-oxidants. We have recently been invited to write a review chapter on this area for the Annual Review of Plant Biology. Without support from the NCCR we would not have been able to bring the research to this level. Most important was support to send our NCCR-funded graduate student Emanuel Schmid to an international meeting where he could present his work and discuss it with other scientists.”

Edward (Ted) Farmer, University of Lausanne  
[www.unil.ch/dbmv](http://www.unil.ch/dbmv)



“Participation to the NCCR was extremely positive for our group. We have patented some of the findings on control methods for insect pests of the grapevine and apples. Our team has shown that volatiles produced by host plants play a major role with pheromones in bringing together male and female moth pests. This discovery offers a way to improve mating disruption methods, which consist of preventing male moths from reaching females using dispensers releasing female synthetic sex pheromones. Apart from close collaboration with colleagues at Agroscope Changins-Wädenswil, the work has allowed us to set up good working relations with key industrial partners.”

Patrick Guerin, University of Neuchâtel,  
[www.unine.ch/labpar](http://www.unine.ch/labpar)

“Concerning my research area, the most important contribution by the NCCR was the formation of a group focused on chloroplasts, which included Felix Kessler (University of Neuchâtel), Sam Zeeman (ETHZ), Stefan Hoertensteiner (University of Zürich) and Christian Fankhauser (University of Lausanne). It is a very interactive group, it is stimulating and offers complementary competences. We were then able to benefit from the expertise of Felix Kessler in the area of protein transport in chloroplasts and that of Stefan Hoertensteiner with respect to tetrapyrroles, involved in the process of chlorophyll degradation. The inputs from Sam Zeeman on starch metabolism and from Christian Fankhauser on photoreceptors were also appreciated. I think that without the NCCR we would not have had this type of interaction.”

Jean-David Rochaix, University of Geneva  
[www.molbio.unige.ch](http://www.molbio.unige.ch)

“Thanks to the NCCR, my group was able to start an entirely new research field on chloroplast lipid droplets called plastoglobules. Since 2002 the plastoglobules have gone from almost complete obscurity to a project that was recently funded by the Swiss National Science Foundation (SNSF). The NCCR Plant Survival allowed us to demonstrate the key role of the plastoglobules in the synthesis of Vitamins E and K. Many of the results were published in high impact journals such as *The Plant Cell* and *PNAS*. The NCCR also supported the creation of a successful chloroplast and light signalling research network.”

Felix Kessler, University of Neuchâtel  
[www.unine.ch/physiologievegetale](http://www.unine.ch/physiologievegetale)

## Stimuler les collaborations

**Pour les chercheurs, le NCCR *Survie des plantes* est avant tout synonyme de source de financement. Mais au-delà de l'argent, le fait de participer à ce réseau national a indéniablement favorisé des collaborations et suscité de nouvelles pistes d'investigation. Professeur associé à l'Université de Lausanne où il dirige le Laboratoire d'écologie spatiale (Ecospat), Antoine Guisan nous livre son témoignage.**



Pethan (Wikimedia Commons)

*Solidago gigantea*

Two invasive plants cited in a study by Antoine Guisan

Deux plantes envahissantes citées dans une étude d'Antoine Guisan

Zwei invasive Pflanzen, inbegriffen in einer Studie von Antoine Guisan

*Lythrum salicaria*



Teun Spaans (Wikimedia Commons)

*Qu'est-ce que le NCCR Survie des plantes vous a apporté par rapport à vos activités scientifiques ?*

Le NCCR a été un moteur pour lancer mon groupe de recherche de manière plus proéminente sur les questions d'invasions biologiques, sujet que j'avais jusque là traité de manière marginale, à travers des travaux d'étudiants en Master, par exemple. Il a aussi forcé une réflexion sur l'utilisation des modèles de niche climatique dans le contexte des plantes envahissantes. Ceci nous a mené à remettre parfois en cause certains postulats jusque là considérés comme toujours vrais, comme la stabilité de la niche climatique des espèces (« niche conservatism » en anglais), entre l'aire d'origine et l'air envahie. Cette nouvelle perspective a permis de publier ces dernières années des résultats dans les meilleures revues scientifiques (*Science*, *PNAS*,...).

*A quelles collaborations votre participation à ce réseau de recherche a-t-elle donné naissance ?*

Le NCCR nous a amenés à collaborer très étroitement avec le groupe de Heinz Müller-Schärer (Université de Fribourg), d'une manière complémentaire. Nous en avons profité pour placer nos recherches sur la niche des espèces invasives dans une perspective plus globale de biologie des populations, incluant la génétique et la phylogé-

nétique des populations de ces espèces. Ceci a abouti à des articles majeurs de mon point de vue. Cette recherche continue et il est très probable que la collaboration se poursuive au-delà du NCCR.

Je voudrais encore mentionner une autre collaboration importante initiée dans le cadre de ce NCCR : celle avec l'équipe de Christoph Kueffer, à l'ETH Zürich. Nous avons travaillé ensemble sur la stabilité des niches climatiques, de même que sur les traits qui caractérisent des espèces envahissantes montrant, au contraire, des changements de niche. Je poursuis également une collaboration avec Sven Bacher (Université de Fribourg) sur les niches des mammifères envahissants au niveau mondial.

D'autres collaborations appréciables ont aussi été établies grâce à ce NCCR, notamment avec le groupe de Markus Fischer (Université de Berne) ou sur des projets plus appliqués, impliquant par exemple l'Office fédéral de l'environnement, le Centre du réseau suisse de floristique (Info Flora) et une entreprise privée (Xirrus GmbH à Zurich), experte en simulations informatiques.

*Le NCCR a-t-il favorisé le contact avec des chercheurs étrangers ?*

Oui, clairement. Grâce au soutien du NCCR, mon groupe a pu tisser des liens étroits avec le *Mountain Invasions Research Network* (MIREN), un réseau international de scientifiques s'intéressant aux plantes envahissantes dans les régions montagneuses du globe (Alpes, Himalaya, Andes, etc.). Ces collaborations ont généré des publications majeures : un article dans *Science* avec l'Université d'Hawaii, et un autre dans *Frontiers in Ecology & the Environment* avec l'Université de Santiago au Chili. J'ai également coordonné un groupe international de scientifiques travaillant sur la quantification des changements de niches climatiques.

[www.unil.ch/ecospat](http://www.unil.ch/ecospat) [www.miren.ethz.ch](http://www.miren.ethz.ch)

## Paroles de chercheurs

**Tout comme Antoine Guisan, d'autres scientifiques ont donné leur avis sur le rôle du NCCR *Survie des plantes* dans la prospérité de leurs activités.**



« S'agissant de mon domaine de recherche, le plus important a été la formation d'un groupe focalisé sur les chloroplastes, comprenant Felix Kessler (Université de Neuchâtel), Sam Zeeman (ETHZ), Stefan Hoertensteiner (Université de Zurich) et Christian Fankhauser (Université de Lausanne). C'est un groupe très interactif, stimulant, doté de compétences complémentaires. Nous avons notamment pu tirer parti du savoir-faire de Felix Kessler en matière de transport de protéines dans les chloroplastes, de celui de Stefan Hörtensteiner dans la voie des tetrapyrroles qui intervient dans les processus de dégradation de la chlorophylle. Sans oublier l'apport de Sam Zeman pour le métabolisme de l'amidon et celui de Christian Fankhauser au sujet des photorécepteurs. Je pense que sans le NCCR, nous n'aurions pas interagi aussi bien. »

Jean-David Rochaix, Université de Genève  
[www.molbio.unige.ch](http://www.molbio.unige.ch)

« Grâce au NCCR, mon groupe a pu commencer à explorer un nouveau domaine de recherches sur les plastoglobules, des gouttes lipidiques présentes dans les chloroplastes. Depuis 2002, les plastoglobules sont passés de l'obscurité quasi-complète à un projet qui a été récemment soutenu par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS). Le NCCR *Survie des plantes* nous a permis de démontrer le rôle clé des plastoglobules dans la synthèse de vitamines E et K. Bien des résultats ont été publiés dans des revues à impact élevé, comme *The Plant Cell* et *PNAS*. Le NCCR a également contribué à la création d'un réseau fructueux de recherches sur les chloroplastes et le traitement des signaux lumineux chez les plantes. »

Felix Kessler, Université de Neuchâtel  
[www.unine.ch/physiologievegetale](http://www.unine.ch/physiologievegetale)

« Le principal effet positif du soutien du NCCR a été la possibilité d'étudier un nouveau domaine de recherche : la génétique de l'oxydation lipidique non-enzymatique. Cette thématique a pour cadre les réactions des plantes face aux agressions de l'environnement, d'origine physique ou biologique. Elle a notamment permis l'identification d'un rôle d'anti-oxydant pour les acides gras tri-insaturés. Les éditeurs de l'*Annual Review of Plant Biology* nous ont d'ailleurs invités à rédiger un chapitre sur cette approche. Sans le soutien du NCCR, nous n'aurions certainement pas pu amener notre recherche à ce niveau. La participation de notre doctorant Emanuel Schmid, financé par le NCCR, à une conférence internationale majeure où il a pu présenter son travail et discuter avec d'autres scientifiques a également constitué un élément important. »

Edward (Ted) Farmer, Université de Lausanne  
[www.unil.ch/dbmv](http://www.unil.ch/dbmv)

« Participer au NCCR a été extrêmement positif pour notre groupe. Nous avons breveté quelques-uns de nos découvertes concernant la lutte biologique contre des ravageurs de la vigne et des pommes. Notre équipe a démontré que les substances volatiles produites par les plantes hôtes jouent un rôle important dans l'attractivité entre mâles et femelles des papillons ravageurs. Cette découverte permet d'améliorer les méthodes de contrôle biologique par confusion sexuelle dans lesquelles des phéromones sexuelles synthétiques, imitant la présence de la femelle, sont relâchées par des diffuseurs qui attirent les mâles, leur ôtant toute possibilité de reproduction du ravageur. En plus d'une collaboration étroite avec nos collègues de l'Agroscope Changins-Wädenswil, ces travaux ont permis de mettre en place de bonnes relations avec des partenaires industriels clé. »

Patrick Guerin, Université de Neuchâtel,  
[www.unine.ch/labpar](http://www.unine.ch/labpar)



## Die Zusammenarbeit fördern

**Für die Forschenden ist der NCCR *Plant Survival* zunächst gleichbedeutend mit einer Finanzierungsquelle. Aber über die Geldmittel hinaus hat die Teilnahme an diesem nationalen Forschungsnetzwerk ganz unbestritten die Zusammenarbeit gefördert sowie für neue Untersuchungsansätze gesorgt. Professor Antoine Guisan, der das Labor für Räumliche Ökologie (laboratoire d'écologie spatiale, Ecospat) an der Universität Lausanne leitet, steht uns Rede und Antwort.**



G. Elsner (Wikimedia Commons)

*Phytolacca americana*

Originating from North America, this plant is now invasive in Europe

Plante originaire d'Amérique du Nord, devenue envahissante en Europe

Ursprünglich in Nordamerika beheimatete Pflanze, die nach Europa eingeschleppt wurde

*Was hat Ihnen die Teilnahme am NCCR Plant Survival hinsichtlich Ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit gebracht?*

Der NCCR war Antrieb, um meine Forschungsgruppe vermehrt auf Fragestellungen bezüglich der biologischen Invasionen auszurichten – eine Thematik, mit der ich mich bis dahin nur am Rande befasst hatte, zum Beispiel im Rahmen der Betreuung von Masterarbeiten. Der NCCR gab aber auch den Gedankenanstoss zur Verwendung von Modellen klimatischer Nischen im Zusammenhang mit invasiven Pflanzen. Das hat uns dazu gebracht, bestimmte Postulate bisweilen in Frage zu stellen, die bis anhin als unumstösslich galten, wie beispielsweise die Tatsache, dass Pflanzenarten ihre klimatische Nische des Herkunftsortes am neu besiedelten Ort beibehalten («niche conservatism» auf Englisch). Diese neue Perspektive ermöglichte es uns, die Resultate der letzten Jahre in den wichtigsten wissenschaftlichen Zeitschriften zu publizieren (*Science*, *PNAS*,...).

*Zu welchen Kollaborationen führte Ihre Teilnahme an diesem Forschungsnetzwerk?*

Dank dem NCCR konnten wir sehr eng und auf ergänzende Weise mit der Forschungsgruppe von Heinz Müller-Schärer (Universität Fribourg) zusammenarbeiten. Diese Kollaboration erlaubte es uns, unsere Untersuchungen über die Nischen von invasiven Arten unter einem ganzheitlicheren Aspekt der Populationsbiologie zu betrachten, einschliesslich der Genetik und der Phylogenetik der Populationen dieser Arten. Daraus gingen meiner Meinung nach bedeutsame Publikationen hervor.

Diese Forschungsarbeit wird weitergeführt, und es ist sehr wahrscheinlich, dass die Zusammenarbeit auch über den NCCR hinaus fortbestehen wird.

Ich möchte auch noch eine andere wichtige Kollaboration erwähnen, die im Rahmen des NCCR entstanden ist, nämlich diejenige mit Christoph Kueffer von der ETH Zürich. Unsere Zusammenarbeit betraf die Stabilität von klimatischen Nischen, sowie die Merkmale, welche die invasiven Arten auszeichnen, die eben gerade nicht in den ihnen angestammten Klimatischen verbleiben. Ich habe auch mit Sven Bacher von der Universität Fribourg eine Zusammenarbeit begonnen, die nach wie vor läuft und die Nischen von invasiven Säugetieren im globalen Rahmen zum Gegenstand hat. Aber auch andere wertvolle Kollaborationen kamen dank dem NCCR zustande, besonders diejenige mit dem Team von Markus Fischer (Universität Bern), oder diejenigen mit Projekten aus der angewandten Forschung, an welchen zum Beispiel das Bundesamt für Umwelt, das Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora (Info Flora) und ein auf komplexe Computersimulationen spezialisiertes Privatunternehmen (Xirrus GmbH in Zürich) beteiligt waren.

*Hat der NCCR auch den Kontakt zu Forschenden im Ausland begünstigt?*

Ja, auf jeden Fall. Dank der Unterstützung des NCCR konnte meine Forschungsgruppe eine enge Arbeitsbeziehung zu den Forschern der Mountain Invasions Research Network (MIREN) knüpfen, ein internationales Netzwerk von Wissenschaftlern, die sich mit invasiven Pflanzen in den Bergregionen unseres Planeten beschäftigen (Alpen, Himalaya, Anden, etc.). Aus dieser Zusammenarbeit sind wichtige Publikationen entstanden: Ein gemeinsam mit der Universität von Hawaii verfasster Artikel erschien in *Science*, ein anderer, zusammen mit der Universität in Santiago de Chile geschriebener Artikel wurde in *Frontiers in Ecology & the Environment* veröffentlicht. Ich habe auch eine Gruppe von internationalen Wissenschaftlern koordiniert, die sich mit der Quantifizierung von Nischenverschiebungen befasst.

[www.unil.ch/ecospat](http://www.unil.ch/ecospat) [www.miren.ethz.ch](http://www.miren.ethz.ch)

## Das sagen die Forscher

### Wie Antoine Guisan präsentieren andere Wissenschaftler ihre Ansichten über die Rolle des NCCR *Plant Survival* bezüglich der Prosperität ihrer Aktivitäten.



«Dank dem NCCR konnte meine Gruppe einen ganz neuen Forschungsbereich über Lipidtröpfchen in den Chloroplasten, die sogenannten Plastoglobuli, eröffnen. 2002 noch nahezu unbekannt, sind die Plastoglobuli jetzt in ein Forschungsprojekt eingebunden, das vor kurzem vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF) unterstützt wurde. Der NCCR hat es uns ermöglicht, die Schlüsselrolle der Plastoglobuli bei der Synthese der Vitamine E und K aufzuzeigen. Viele Resultate konnten in wissenschaftlichen Zeitschriften mit einem hohen Einflussfaktor (impact factor) wie *The Plant Cell* und *PNAS* veröffentlicht werden. Der NCCR hat ebenfalls zur Schaffung eines fruchtbaren Forschungsnetzwerks über die Chloroplasten und die Verarbeitung von Lichtsignalen durch Pflanzen beigetragen.»

Felix Kessler, Universität Neuenburg  
[www.unine.ch/physiologievegetale](http://www.unine.ch/physiologievegetale)

«Was mein Forschungsgebiet betrifft, so war das wichtigste die Bildung einer Forschungsgruppe für die Chloroplasten mit den Mitarbeitern Felix Kessler (Universität Neuchâtel), Sam Zeeman (ETHZ), Stefan Hoertensteiner (Universität Zürich) und Christian Fankhauser (Universität Lausanne). Es handelt sich um ein höchst interaktives, anregendes Team, das sich durch ergänzende Kompetenzen auszeichnet. Wir konnten so Nutzen ziehen aus den Fachkenntnissen von Felix Kessler im Bereich des Proteintransports in den Chloroplasten sowie denjenigen von Stefan Hörtensteiner aus dem Gebiet der Tetrapyrrole, welche in den Abbauprozess der Chlorophylle eingreifen. Sehr willkommen waren ebenfalls der Beitrag von Sam Zeeman über den Stärkemetabolismus sowie derjenige von Christian Fankhauser über Photorezeptoren. Ich denke, dass wir ohne den NCCR nicht so gut zusammen gearbeitet hätten.»

Jean-David Rochaix, Universität Genf  
[www.molbio.unige.ch](http://www.molbio.unige.ch)

«Der wichtigste positive Effekt der Unterstützung durch den NCCR war die Möglichkeit, ein neues Forschungsgebiet untersuchen zu können: die Genetik der nicht enzymatischen Lipidoxidation. Diese Studie befasst sich mit Reaktionen von Pflanzen auf Umweltstress, entweder physischen oder biologischen Ursprungs. Sie hat es insbesondere ermöglicht, dreifach ungesättigte Fettsäuren als eine neue Klasse von Antioxidantien zu identifizieren. Die Herausgeber von *Annual Review of Plant Biology* haben uns dazu eingeladen, einen Übersichtsartikel zu diesem Thema zu verfassen. Ohne die Unterstützung des NCCR hätten wir unsere Forschung bestimmt nicht auf diesem Niveau betreiben können. Ebenfalls sehr wichtig und geschätzt war der Umstand, dass der NCCR unserem Doktoranden Emanuel Schmid die Teilnahme an einer internationalen Konferenz finanzierte, wo er seine Arbeit vorstellen und mit anderen Wissenschaftlern diskutieren konnte.»

Edward (Ted) Farmer, Universität Lausanne  
[www.unil.ch/dbmw](http://www.unil.ch/dbmw)

«Für unsere Gruppe war die Teilnahme am NCCR äusserst positiv. Wir konnten einige unserer Entdeckungen in der biologischen Schädlingsbekämpfung gegen Schadinsekten an Reben und Äpfeln patentieren lassen. Unser Team hat aufgezeigt, dass die von den Wirtspflanzen produzierten flüchtigen Substanzen zusammen mit den Sexualpheromonen eine wichtige Rolle für die Attraktion zwischen Männchen und Weibchen der Schadschmetterlinge spielen. Diese Entdeckung ermöglicht es, die Verwirrungs-technik zu verbessern, bei welcher synthetische Sexuallockstoffe die Präsenz von Weibchen vortäuschen. Die von Dispensern freigesetzten Pheromone reduzieren die Vermehrung der Schädlinge, indem sie es den Männchen erschweren, die Weibchen im Weinberg zu finden. Nebst einer engen Zusammenarbeit mit unseren Kollegen von der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil haben es uns diese Arbeiten ermöglicht, gute Beziehungen mit Schlüsselpartnern in der Industrie aufzubauen.»

Patrick Guerin, Universität Neuenburg  
[www.unine.ch/labpar](http://www.unine.ch/labpar)

## Sex, violence and light

**Reproduction, defence and nourishment. These three essential acts that ensure the existence of all living organisms are at the heart of research carried out since April 2001 by the NCCR *Plant Survival*. They make up the core themes that will be covered during the final NCCR meeting that will take place on January 23 to 24, 2013.**

Light plays a fundamental role for the nourishment of plants. One of the research domains of the NCCR focuses on chloroplasts, which are plant cell organelles containing chlorophyll. Through photosynthesis chloroplasts assimilate carbon dioxide to produce the essential building blocks (sugar, starch, amino acids, fatty acids etc.) for plant development and reproduction.

Pollinators, indispensable actors in the reproduction of plants

Les pollinisateurs, acteurs indispensables de la reproduction des plantes

Bestäuber, unentbehrlich für die Fortpflanzung der Pflanzen



Another goal of these studies is to understand how plants cope with changing light conditions. Many genes are activated by light. The products of these genes may act on the positioning of chloroplasts but also on the orientation of the plant towards the light. In addition, plants are able to produce a range of small molecules (metabolites)

to protect them from possible damage by excess of light, an aspect that is studied as well within the NCCR.

To ensure their development, plants need mineral elements from the soil, with phosphorus and nitrogen at the top. About 80% of plant species have access to these elements thanks to a symbiosis with mycorrhizal fungi, which extend the action of the roots. Mycorrhizal fungi, which are unable to perform photosynthesis, receive sugar in exchange. The way that this symbiosis occurs is analyzed within the NCCR.

Plant survival also depends on the plants' ability to resist the continuous attacks by pathogens and insects. To deal with these attacks, plants may employ chemical defences to directly fight off their attackers or indirectly defend themselves by releasing volatiles that attract natural enemies of herbivorous insects. Researchers of the NCCR are for example interested in the defence mechanisms against the western corn rootworm *Diabrotica virgifera*. Maize roots emit an odorous signal attractive to tiny nematodes that will infect and kill this insect pest.

Volatiles as well as visual signals also play a key role in reproduction, as they help to attract pollinators that mediate the exchange of pollen among plants. Identifying the genetic factors behind the flower traits that will attract the right pollinators is a part of the NCCR's agenda. The genus *Petunia* comprises closely related species with distinct pollinators, such as hawkmoths, diurnal bees and hummingbirds. Therefore the system lends itself ideally for this kind of investigations.

### **Plant Survival: a story of sex, violence and light**

Final scientific meeting of the NCCR *Plant Survival*  
January 23 & 24, 2013 - University of Neuchâtel  
[www2.unine.ch/plantsurvival2013](http://www2.unine.ch/plantsurvival2013)



## Sexe, violence et lumière

**Se reproduire, se défendre et se nourrir. Ces trois impératifs incontournables pour assurer la pérennité de tout organisme vivant sont au cœur des recherches menées depuis avril 2001 par le NCCR *Survie des plantes*. Ils constituent l'essentiel de la thématique du meeting de clôture du NCCR qui se tiendra les 23 et 24 janvier 2013 à l'Université de Neuchâtel.**



Matthias Held

La lumière joue un rôle fondamental dans la nutrition. Un des domaines de recherche du NCCR a d'ailleurs pour objet le métabolisme des chloroplastes, des organelles de la cellule végétale contenant la chlorophylle. Grâce à la photosynthèse, les chloroplastes assimilent le dioxyde de carbone qu'ils transforment en éléments de base essentiels (sucres, amidon, acides aminés, acides gras, etc.) à la croissance et à la reproduction des végétaux.

Un autre volet de ces travaux consiste à comprendre la manière dont la plante gère les changements de lumière. De nombreux gènes sont en effet activés par la lumière. Les produits de ces gènes peuvent agir non seulement sur la position des chloroplastes, mais aussi sur l'orientation de la plante face à la source lumineuse. De plus, les plantes produisent certaines molécules (des métabolites) qui les protègent contre des dommages dus à un excès de lumière et qui font également l'objet de plusieurs études.

Pour sa croissance, la plante a besoin d'éléments minéraux enfouis dans le sol, phosphore et azote en tête. Près de 80% des espèces végétales parviennent à y accéder grâce à une symbiose avec des champignons dits mycorhiziens qui leur permet de prolonger l'action des racines. De leur côté, les champignons mycorhiziens s'assurent d'un approvisionnement bienvenu en sucre qu'ils sont incapables de produire, faute de recours à la photosynthèse. La façon dont s'amorce cette symbiose est étudiée dans le cadre du NCCR.

La survie des végétaux dépend de leur capacité à résister aux attaques continues d'insectes et de pathogènes. Les plantes peuvent utiliser des défenses chimiques pour repousser directement leurs assaillants, ou alors se défendre indirectement par la diffusion de substances volatiles qui attirent les ennemis des insectes herbivores. Des chercheurs du NCCR s'intéressent ainsi aux mécanismes de défense contre la chrysomèle des racines du maïs. Pour lutter contre les larves du genre *Diabrotica*, un signal odorant est émis par les racines du maïs afin d'attirer des nématodes - de minuscules vers - qui vont tuer l'insecte nuisible.

Les substances volatiles, de même que les signaux visuels, jouent également un rôle clé dans la reproduction. Elles contribuent à attirer les pollinisateurs qui interviennent dans l'échange de pollen entre plantes. Identifier les facteurs génétiques contrôlant les caractéristiques de la fleur qui permettent d'attirer le bon pollinisateur figure ainsi au menu du NCCR. Le genre *Petunia* comprend plusieurs espèces étroitement apparentées avec des vecteurs de pollinisation distincts, comme des papillons de nuit (sphinx du tabac), des abeilles diurnes ou des colibris. Il se prête donc idéalement à ce type d'investigations.

---

A parasitoid wasp is attacking a caterpillar feeding on maize

---

Une guêpe parasitoïde s'attaque à un ravageur du maïs

---

Eine Schlupfwespe parasitiert einen Maisschädling

---

## Sex, Gewalt und Licht

**Vermehrung, Abwehr und Ernährung – diese drei zur Sicherung des Fortbestands eines jeden lebenden Organismus unumgänglichen Bedürfnisse stehen im Zentrum der seit April 2001 durchgeführten Forschungen des NCCR *Plant Survival*. Sie bilden auch das Schwerpunktthema des Schlussmeetings unseres NCCR, das am 23. und 24. Januar 2013 an der Universität Neuchâtel stattfinden wird.**



Light is an essential ingredient for the nourishment of plants

La lumière, un ingrédient primordial dans la nutrition des plantes

Licht ist ein fundamentaler Bestandteil der Ernährung der Pflanzen

Licht spielt für die Ernährung der Pflanzen eine fundamentale Rolle. Einer der Forschungsbereiche des NCCR hat den Metabolismus der Chloroplasten, das sind die Organellen in pflanzlichen Zellen, welche Chlorophyll enthalten, zum Untersuchungsgegenstand. Mittels Photosynthese assimilieren die Chloroplasten Kohlendioxid, welches sie in für das Wachstum und die Fortpflanzung von Pflanzen essentielle Grundelemente umwandeln (Zuckerarten, Stärke, Aminosäuren, Fettsäuren, etc.).

Ein anderer Teil dieser Forschungsarbeiten besteht darin zu verstehen, wie Pflanzen mit wechselnden Lichtverhältnissen umgehen. In der Tat werden zahlreiche Gene durch Licht aktiviert. Die Produkte dieser Gene können nicht nur auf die Position der Chloroplasten wirken, sondern auch darauf, wie sich die Pflanze auf die Lichtquelle ausrichtet. Ausserdem sind Pflanzen in der Lage, bestimmte Moleküle (Metaboliten) zu produzieren, welche sie vor Schäden durch Lichtüberschuss schützen, was ebenfalls Gegenstand mehrerer Studien ist.

Für ihr Wachstum benötigen Pflanzen Mineralstoffe, die im Boden enthalten sind, hauptsächlich Phosphor und Stickstoff. Nahezu 80% aller Pflanzenarten haben dank einer Symbiose mit Bodenpilzen, den sogenannten Mykorrhiza, besseren Zugang zu den Nährstoffen, da sie durch die Pilze ihre Wurzeltätigkeit in gewisser Weise ausweiten können. Umgekehrt profitieren die Mykorrhiza auch von den Pflanzen, von denen sie mit willkommenen Zuckerarten versorgt werden, die sie nicht selber herstellen

können, da sie keine Photosynthese betreiben. Wie diese Symbiose zustande kommt, wird im Rahmen des NCCR untersucht.

Das Überleben von Pflanzen hängt von ihrer Fähigkeit ab, den kontinuierlichen Angriffen von Insekten und Krankheitserregern zu widerstehen. Pflanzen können chemische Abwehrstoffe einsetzen, um ihre Angreifer direkt zu vertreiben, oder sie können sich indirekt schützen, indem sie flüchtige Substanzen absondern, welche die Feinde der pflanzenfressenden Insekten anlocken. Die Forscher des NCCR interessieren sich beispielsweise für die Abwehrmechanismen gegen die Larven des Maiswurzelbohrers aus der Gattung *Diabrotica*. Maispflanzen senden über ihre Wurzeln ein Duftsignal aus, um winzige Fadenwürmer, sogenannte Nematoden, anzulocken, welche die Schadinsekten abtöten.

Flüchtige Substanzen wie auch visuelle Signale spielen ebenfalls eine Schlüsselrolle in der Fortpflanzung. Sie tragen dazu bei, die Bestäuberinsekten für den Pollenaustausch zwischen den Pflanzen anzulocken. Die Identifizierung der genetischen Faktoren, welche die Blüteneigenschaften bestimmen, die verantwortlich sind für die Anlockung des geeigneten Bestäubers, gehört ebenfalls zu den Forschungsbereichen des NCCR. Die Gattung *Petunia* setzt sich aus mehreren, nahe verwandten Arten zusammen, die jeweils ausschliesslich von Nachtfaltern (Tabakschwärmer), tagaktiven Bienen oder Kolibris bestäubt werden. Aus diesem Grund eignen sich Petunien sehr gut für diese Art von Untersuchungen.

### **Plant Survival: a story of sex, violence and light**

Final scientific meeting of the NCCR *Plant Survival*  
January 23 & 24, 2013 - University of Neuchâtel  
[www2.unine.ch/plantsurvival2013](http://www2.unine.ch/plantsurvival2013)

## An invitation to China

Researcher at CABI in Delémont and PhD student at the University of Fribourg, **Yan Sun** obtained a travel grant for an oral presentation of her work at the 6<sup>th</sup> International Weed Science Society (IWSS) Congress that was held in the middle of June in Hangzhou in China. Yan Sun studies the **spotted knapweed (*Centaurea stoebe*)**, a well-known invasive plant in North America. The young biologist has demonstrated that the plant's impact is reduced in its place of origin (Europe) by simply reducing its biomass, which weakens its capacity to compete against neighbouring plants. In colonised regions, however, neighbouring plant communities are sensitive to the toxic compounds produced by the knapweed's roots that persist in the soil despite systematic removal of the weed.



J. Claude (Wikimedia Commons)

## Creation of permanent positions

The appointment of various NCCR researchers in permanent academic positions is additional proof of the success of the NCCR *Plant Survival*. Five NCCR scientists have obtained professorships. They include Sam Zeeman at the ETHZ, a starch metabolism specialist and Louis-Félix Bersier at the University of Fribourg, who models the interactions among organisms within food webs and contributes to other NCCR projects with modelling and statistical tools. Sergio Rasmann, who started his PhD sponsored by a complementary project of the NCCR has recently accepted a position as assistant professor at University of California, Irvine. Let's not forget his former supervisor the current NCCR *Plant Survival* director, Ted Turlings, who was nominated full professor at the beginning of 2008. His research revolves around the natural defences used by maize and other plants against insect pests.

Also worth mentioning is the successful career of Mark van Kleunen: after devoting three years to NCCR research on the invasion potential of plants, while based at the University of Berne, he accepted last year a professorship in ecology at the University of Constance (Germany). During the same period, Sven Bacher obtained a permanent position at the University of Fribourg as group leader and lecturer. This is well-deserved recognition for his contribution to the NCCR from the beginning, during which he used his competence in applied ecology that ranged from biological crop protection to the study of invasive animals and plants.

## Conveying Science

What must scientists do in order to be understood by the general public? This was the theme on May 15 during the annual students' day of the Interuniversity Doctoral Program in Organismal Biology. Organised by Livia Atauri Miranda and Sarah Rottet, the event brought together about fifty people at the University of Neuchâtel. Olivier Dessibourg, Head of the Science and Environment column at the newspaper *Le Temps*, mentioned the somewhat diverging interests that exist between the media and researchers. A fact supported by Redouan Bshary, professor of eco-ethology, and Christophe Praz, senior lecturer and researcher in the evolutionary entomology laboratory. In this respect, social networks could offer opportunities for original exchanges, suggested Katarina Stanoevska-Slabeva, professor at the Academy of Journalism and Media of the UniNE.

[www.unine.ch/dp-biol](http://www.unine.ch/dp-biol)



## Invitation en Chine

Chercheuse au CABI Delémont et doctorante à l'Université de Fribourg, Yan Sun a obtenu une bourse de voyage pour une présentation orale de son travail au 6<sup>e</sup> Congrès de la Société internationale des sciences des plantes nuisibles (IWSS) qui s'est tenu à la mi-juin à Hangzhou, en Chine. Yan Sun étudie la centaurée maculée (*Centaurea stoebe*), un envahisseur notoire des prairies en Amérique du Nord. La jeune biologiste a mis en évidence que l'impact de cette plante nuisible est réduit dans son aire d'origine (en Europe) par une simple diminution de sa biomasse, ce qui revient à affaiblir sa capacité à concurrencer la végétation avoisinante. Dans les régions colonisées, en revanche, les communautés floristiques voisines sont sensibles à des composés nocifs produits par les racines de la centaurée et qui persistent dans le sol, malgré un arrachage systématique de la plante nuisible.

## Communiquer la science

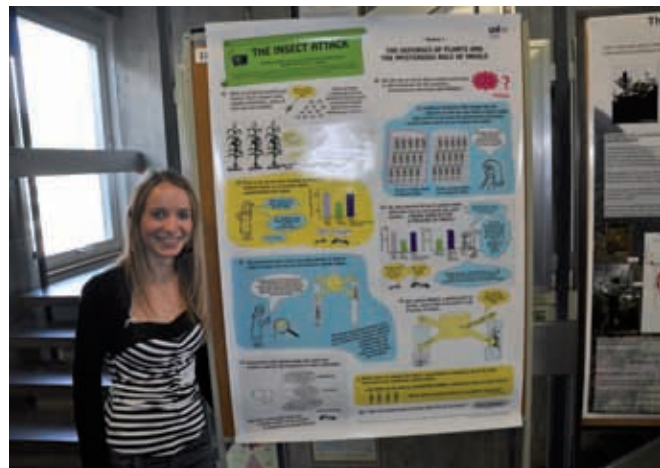
Quels efforts doivent consentir les chercheurs pour être compris du grand public ? C'est sous ce thème que s'est tenue le 15 mai dernier la journée annuelle des doctorants du *Interuniversity Doctoral Program in Organismal Biology*. Sous la houlette des organisatrices, Livia Atauri Miranda et Sarah Rottet, l'événement a réuni une cinquantaine de personnes à l'Université de Neuchâtel. Responsable de la rubrique Science et Environnement au journal *Le Temps*, Olivier Dessibourg a exposé les intérêts parfois divergents des médias et ceux des chercheurs. Un constat partagé par Redouan Bshary, professeur d'éco-éthologie et Christophe Praz, maître-assistant au laboratoire d'entomologie évolutive. Les réseaux sociaux pourraient à cet égard offrir des opportunités inédites d'échanges, a indiqué pour sa part Katarina Stanoevska-Slabeva, professeure à l'Académie du journalisme et des médias de l'UniNE.

[www.unine.ch/dp-biol](http://www.unine.ch/dp-biol)

## Création de postes fixes

Les nominations de plusieurs chercheurs avancés à des postes académiques permanents témoignent du succès du NCCR *Survie des plantes*. Cinq scientifiques ont ainsi été promus au rang de professeur. Parmi les heureux élus figurent Sam Zeeman à l'ETHZ, spécialiste du métabolisme de l'amidon et Louis-Félix Bersier à l'Université de Fribourg, qui modélise les interactions entre les organismes de la chaîne alimentaire et propose des outils statistiques ou modélisation à d'autres projets du NCCR. Quant à Sergio Rasmann, qui avait commencé un doctorat dans le cadre d'un projet complémentaire du NCCR, il vient d'accepter un poste de professeur assistant à l'Université de Californie, Irvine. Sans oublier son ancien superviseur de thèse, l'actuel directeur du NCCR *Survie des plantes*, Ted Turlings, devenu professeur ordinaire début 2008. Ses intérêts portent sur les défenses naturelles que déploie le maïs pour faire face aux insectes ravageurs.

On peut également citer le succès de Mark van Kleunen : après trois ans d'activités à l'Université de Berne consacrées au potentiel d'invasion des plantes, il est depuis l'an dernier professeur d'écologie à l'Université de Constance (Allemagne). A la même période, Sven Bacher a pu obtenir un contrat fixe de maître d'enseignement et de recherche à l'Université de Fribourg. C'est une reconnaissance bienvenue pour ce membre de la première heure du NCCR dont les compétences en écologie appliquée vont du contrôle biologique des cultures à l'étude des espèces envahissantes, animales et végétales.



## Einladung nach China

Yan Sun, Wissenschaftlerin am CABI Delémont und Doktorandin an der Universität Fribourg, hat ein Reisestipendium erhalten, um ihre Arbeit am 6. Kongress der *International Weed Science Society* (IWSS), der Mitte Juni in Hangzhou in China stattgefunden hat, in einer mündlichen Präsentation vorzustellen. Yan Sun untersucht die Rispen-Flockenblume (*Centaurea stoebe*), eine nach Nordamerika eingeschleppte Pflanze, die sich in den dortigen Prärien in berüchtigt Weise breit gemacht hat. Die junge Biologin konnte zeigen, dass der schädliche Einfluss dieser Pflanze in ihrem europäischen Ursprungsgebiet einfach durch eine vergleichsweise geringere Biomasse eingeschränkt wird, wodurch ihre Konkurrenzkraft gegenüber Nachbarpflanzen geschwächt wird. In den neu besiedelten Gebieten hingegen reagieren die benachbarten Pflanzengemeinschaften empfindlich auf von den Wurzeln der Flockenblume abgegebene schädliche Stoffe, die längere Zeit im Boden verbleiben, auch wenn die Schadpflanzen systematisch ausgerissen werden.

## Wissenschaft vermitteln

Welche Anstrengungen müssen Wissenschaftler unternehmen, um von der breiten Öffentlichkeit verstanden zu werden? Zu diesem Thema wurde am 15. Mai das jährliche Treffen der Teilnehmer am *Interuniversity Doctoral Program in Organismal Biology* abgehalten. Auf Initiative hin von der beiden Organisatorinnen Livia Aauri Miranda und Sarah Rottet versammelten sich etwa fünfzig Personen an der Universität Neuenburg. Olivier Dessibourg, verantwortlich für die Rubrik Wissenschaft und Umwelt bei der Zeitung *Le Temps*, referierte darüber, dass sich die Interessen der Medien manchmal von denjenigen der Wissenschaftler unterscheiden. Diese Beobachtung wurde geteilt von Redouan Bshary, Professor für Verhaltensökologie, und von Christophe Praz, Oberassistent am Labor für Evolutionäre Entomologie. Katarina Stanoevska-Slabeva, Professorin an der Akademie für Journalismus und Medien der Universität Neuchâtel, wies ihrerseits darauf hin, dass die sozialen Netzwerke in dieser Hinsicht neue Gelegenheiten zum Austausch bieten könnten.

Mehr Informationen: [www.unine.ch/dp-biol](http://www.unine.ch/dp-biol)

## Schaffung von festen Arbeitsstellen

Die Nominierung von mehreren am NCCR-Netzwerk beteiligten Forschern für feste universitäre Arbeitsstellen spricht für die Relevanz und Qualität der innerhalb des NCCR *Plant Survival* ausgeführten Arbeiten. So wurden fünf unserer Mitarbeiter zu Professoren befördert. Zu den Glücklichen gehören Sam Zeeman von der ETHZ, Spezialist für den Stärkestoffwechsel, und Louis-Félix Bersier von der Universität Fribourg, welcher Wechselbeziehungen zwischen Organismen innerhalb von Nahrungsnetzen modelliert und in Form von statistischen Hilfsmitteln auch Beiträge für andere NCCR-Projekte liefert. Sergio Rasmann, der im Rahmen des NCCR seine Doktorarbeit ausführte, hat vor kurzem eine Stelle als Assistenzprofessor an der Universität von Kalifornien in Irvine angenommen. Und nicht zu vergessen ist natürlich der aktuelle Leiter des NCCR *Plant Survival*, Ted Turlings, der Anfang 2008 zum ordentlichen Professor ernannt wurde. Seine Forschung befasst sich mit den natürlichen Mechanismen, über welche Maispflanzen verfügen, um Schadinsekten abzuwehren.

Auch die erfolgreiche Karriere von Mark van Kleunen soll hier erwähnt werden: Nach drei Jahren Forschungsarbeit an der Universität Bern über das Potential von invasiven Pflanzen ist er nun seit letztem Jahr Professor für Ökologie an der Universität Konstanz (Deutschland). Zur gleichen Zeit hat Sven Bacher an der Universität Fribourg eine Festanstellung als Lehr- und Forschungsbeauftragter erhalten, eine verdiente Anerkennung für diesen Mitarbeiter am NCCR der ersten Stunde, dessen umfangreiche Kompetenzen in angewandter Ökologie von der biologischen Schädlingsbekämpfung in Kulturen bis hin zum Studium von invasiven Pflanzen- und Tierarten reichen.

Nathalie Veyrat

Best poster award at the PhD Student meeting

Prix du meilleur poster de la journée des doctorants

Preis für das beste Poster an der Tagung der Doktoranden

## Impressum

Editor / Rédacteur / Redaktor: **Igor Chlebny**  
 Translation / Traduction / Übersetzung: **Denis Nobert, Cécile Rupp, Thomas Degen**  
 Layout / Mise en page: **Yves Maumary**  
 Centre Unimage, Université de Neuchâtel

Plant Survival News  
 Newsletter of the NCCR *Plant Survival*  
**www.unine.ch/plantsurvival**  
 contact: plant.survival@unine.ch

Printed on recycled paper / Imprimé sur papier recyclé /  
 Gedruckt auf Recycling-Papier / Messeiller SA

## NCCR *Plant Survival*

Director: **Prof. Ted Turlings**  
 Coordinator: **Dr. Matthias Held**

## Last NCCR hits

(see p. 2; voir p. 4; siehe S. 6)

### Invasive plants: climate is a determining factor

**Plantes envahissantes : le climat, un facteur déterminant**

**Invasive Pflanzen: Das Klima ist ein entscheidender Faktor**

*Science* 16 March 2012; Vol. 335 no. 607, pp. 1344-1348  
 doi: 10.1126/science.1215933

### The petunia points the way to better harvests

**Pétunia : perspectives pour améliorer les récoltes**

**Petunie weist den Weg zu besseren Ernten**

*Nature* 15 March 2012; Vol. 483, pp. 341-344  
 doi: 10.1038/nature10873

### Plants: heritable disease resistance

**Plantes : résistance aux maladies en héritage**

**Pflanzen geben Krankheitsresistenz an ihre Nachkommen weiter**

*Plant Physiology* February 2012; Vol. 158(2), pp. 835-43  
 doi: 10.1104/pp.111.191593

Intracellular morphologies of arbuscular mycorrhiza

Morphologies intracellulaires de mycorhizes arbusculaires

Intrazelluläre Morphologien von arbuskulärer Mykorrhiza

Pictures: Didier Reinhardt, Université de Fribourg

## Event

### SOL 2012 - 9<sup>th</sup> Solanaceae Conference

August 26-30, 2012  
 University of Neuchâtel, Switzerland  
 More information: [www.sol2012.ch](http://www.sol2012.ch)

### Plant Survival: a story of sex, violence and light

Final scientific meeting of the NCCR Plant Survival  
 January 23-24, 2013  
 University of Neuchâtel, Switzerland  
 More information: [www2.unine.ch/plantsurvival2013](http://www2.unine.ch/plantsurvival2013)

## Interuniversity Doctoral Programme in Organismal Biology

**Field course in geomicrobiology\*** August 26 – September 1, 2012

**Rapid evolution during biological invasions\*** 6-7 September, 2012

**Systematic reviews and meta-analyses in ecology: building on scientific evidence for environmental management \***  
 11-14 September, 2012

**Effective public speaking** 9 October, 2012

**Introduction to chromatography and mass spectrometry for biologists**  
 22-23 October, 2012

**An introduction to R\*** Fall 2012

**Scientific writing clinic** 9, 16, 30 November, 2012

\* joint workshop with CUSO  
 (Conférence universitaire de Suisse occidentale)

The courses take place at the University of Neuchâtel.  
 Information and registration on [www.unine.ch/dp-biol](http://www.unine.ch/dp-biol)

Find all our press releases online in English, French and German:  
[www.unine.ch/plantsurvival](http://www.unine.ch/plantsurvival), then click on "press".

