

## Bulletin du Pôle de recherche national (PRN)

### Survie des plantes en milieux naturels et agricoles

## Editorial

## Impressions d'un nouveau venu



Voilà maintenant plus de trois ans que le PRN *Survie des plantes* a pris son essor et qu'il attend son entrée dans la seconde phase. Durant cette période, Enrico Martinoia, l'un de ses membres fondateurs, a quitté Neuchâtel pour l'Université de Zurich, me donnant ainsi l'opportunité de lui succéder dès l'automne 2002 et de poursuivre une partie de son projet au Pôle. Nouveau venu à Neuchâtel, confronté aux difficultés pour un non-francophone d'enseigner en français tout en installant un laboratoire: telles étaient les conditions dans lesquelles je me suis trouvé exposé au PRN *Survie des plantes*.

Je fus d'emblée étonné par la variété des projets de recherche, ainsi que par le nombre de personnes impliquées. Et très franchement, je me demandais comment j'allais y placer mon programme de biologie moléculaire, auquel manquait une dimension écologique. Mais à la réflexion, ce programme, focalisé sur le développement des chloroplastes, avait un potentiel d'intégration au sein du PRN, dont les mots magiques se résumaient à «plantes» et «lumière». Bien entendu, il est évident que les plantes interagissent avec la lumière pour effectuer la photosynthèse dans les chloroplastes, mais il y a plus que cela.

La lumière est un signal majeur qui touche toutes les phases du cycle de vie d'une plante. Une multitude de processus, tels que temps de floraison, évitement de l'ombre, phototropisme (positionnement des feuilles vers une source de lumière), sont contrôlés par la lumière. A mon arrivée au PRN, Sam Zeeman, professeur assistant à l'Université de Berne, considérait les chloroplastes d'un point de vue entièrement différent, s'intéressant au métabolisme de l'amidon. Le noyau du Projet 3b était né. D'autres laboratoires ayant de l'intérêt pour les chloroplastes et la lumière nous ont suivi: Stefan Hörtensteiner (Berne, catabolisme chlorophyllien), Doris Rentsch (Berne, transporteurs de nutriments des plastides), Christian Fankhauser (Genève, photorécepteurs), Jean-David Rochaix (Genève, transition d'état dans la photosynthèse).

Mais alors que nous venions de passer du concept à la réalisation du projet, nous découvrons ce que signifiait faire partie du PRN. Au début, je craignais un groupement quelque peu artificiel de chercheurs, comme des étrangers se retrouvant dans une pièce et ne sachant que se dire. Or, ce fut tout le contraire. Des synergies ont rapidement émergé, facilitées par l'usage d'un système modèle répandu, celui d'*Arabidopsis*, ainsi que par l'acquisition d'un équipement de

recherche commun, stratégiquement réparti entre les trois universités impliquées. Le groupe a pris forme au cours des réunions qui se tenaient à tour de rôle à Neuchâtel, Genève ou Berne, et au fil des conférences nationales et internationales. Nous réalisons plus que jamais que nos intérêts individuels n'étaient que des facettes d'un même sujet bien plus vaste.

Cet élan en a fait par ailleurs naître un autre: le paysage suisse de la biologie végétale, avec ses laboratoires les plus importants s'unissant dans un effort national pour créer le *Swiss Plant Genomics Network*, hébergé par le Pôle. Je forme donc le vœu que le PRN *Survie des plantes* entre dans sa seconde phase, pour que son grand effort scientifique et son aventure continuent.

**Felix Kessler**

Professeur de physiologie végétale  
Université de Neuchâtel

## Sommaire

<b>Focus</b>	
Plantes en lumière	2
<b>Les gens</b>	
Claire Le Bayon	3
<b>Brèves des labos</b>	4
<b>Ecole doctorale</b>	
A la recherche des gènes perdus	6
<b>Partenaires</b>	
La vigne à l'heure européenne	7
<b>Agenda</b>	8

## Le PRN *Survie des plantes* continue!

La Section des PRN du Fonds national suisse a décidé de poursuivre le financement du PRN *Survie des plantes* pour sa deuxième phase (2005 - 2008). Cette décision fondamentale est basée sur l'évaluation intermédiaire de la Section des PRN et sur l'appréciation scientifique positive du Review Panel. La direction du PRN *Survie des plantes* est par conséquent invitée, lors de l'élaboration du programme complet, à tenir compte des recommandations des experts du Review Panel.

## Plantes en lumière

C'est dans les profondeurs des cellules végétales que se cachent les mécanismes qui permettent aux plantes d'utiliser la lumière pour leur métabolisme et leur développement. L'identification des molécules en jeu fait l'objet d'intenses recherches que le PRN *Survie des plantes* a intégrées depuis un peu plus d'un an.

Comment les plantes s'adaptent-elles aux variations de lumière? Voilà abruptement résumée l'interrogation fondamentale qui occupe l'esprit de Jean-David Rochaix, professeur de biologie moléculaire à l'Université de Genève. Le biologiste et son équipe ont intégré le PRN *Survie des plantes* dans le sillage de la nomination de Felix Kessler comme professeur de botanique à l'Université de Neuchâtel en octobre 2002. Ils renforcent tout un pan de la recherche du Pôle portant sur l'effet de la lumière dans les végétaux.



Pour être utilisable par la plante, l'énergie lumineuse est convertie en énergie chimique. Ce processus complexe est réalisé dans les chloroplastes, des organites de la taille d'une bactérie (quelques microns) situés dans les cellules végétales et contenant la célèbre chlorophylle. On peut comparer ce système à deux moteurs, appelés respectivement photosystème II (PS II) et photosystème I (PS I) qui sont reliés par une courroie de transmission, en l'occurrence une chaîne de transport d'électrons. Chaque moteur est alimenté par sa propre antenne chlorophyllienne qui capte l'énergie lumineuse. Le PS II utilise l'énergie lumineuse pour extraire des électrons des molécules d'eau et déclencher un flux d'électrons le long de la chaîne jusqu'au PS I.

Ces transferts d'électrons vont permettre de stocker l'énergie sous forme d'ATP, le carburant des cellules. Ils contribuent également aux processus chimiques qui fixent le gaz carbonique de l'air dans la plante et le transforment en sucres. Ainsi, quand la quantité d'électrons sortant du PS II est entièrement absorbée par le PS I, le système est en équilibre. Mais, sitôt que la lumière varie en couleur ou en intensité, les deux moteurs photosynthétiques ne fonctionnent plus à la même vitesse. Cela crée un déséquilibre que la plante doit compenser, sous peine de prêter sérieusement son métabolisme. Lorsque le PS II est plus actif que le PS I, une enzyme de la famille des kinases intervient et provoque une atténuation de l'antenne chlorophyllienne du PS II, tandis que celle du PS I se trouve renforcée. Ce faisant, l'équilibre entre les deux photosystèmes est rétabli, afin de garantir un rendement photosynthétique optimal.

La prouesse du groupe de Jean-David Rochaix fut d'avoir identifié l'an dernier une de ces kinases chez l'algue verte *Chlamydomonas reinhardtii*, alors que cela faisait près de 30 ans que les spécialistes s'attelaient à cette tâche, sans succès. Les scientifiques de Genève ont utilisé une approche génétique en recherchant des algues qui, suite à des changements de couleur de la lumière, n'étaient plus capables de rétablir cet équilibre entre les deux moteurs de la

photosynthèse. Il s'agissait d'individus présentant une mutation génétique bien précise qu'il fallait ensuite localiser dans le génome. Une fois la séquence génétique connue, les biologistes ont non seulement pu identifier la kinase codée par ce gène et étudier son mode d'action, mais ils ont aussi découvert un homologue de cette enzyme chez une plante «supérieure», *Arabidopsis thaliana*.

C'est d'ailleurs sur cette même plante modèle que se focalisent les recherches de Christian Fankhauser, professeur boursier du Fonds national

suisse à l'Université de Genève. Ses travaux portent sur le rôle que jouent les photorécepteurs dans l'adaptation des plantes à la lumière. Car même dépourvus d'yeux, les végétaux perçoivent la lumière: qui n'a donc jamais observé une plante verte ouvrir ses feuilles vers une fenêtre d'où lui vient régulièrement la dose de photons dont elle a besoin pour s'épanouir?

Éléments clé du phénomène, les phototropines sont des protéines qui se trouvent à la surface des cellules végétales. Elles transforment la lumière en un signal biochimique qui fait pousser la tige de la plante en direction de la source lumineuse, une propriété appelée phototropisme. Mais une autre famille de photorécepteurs, les phytochromes, joue également un rôle pour que le phototropisme se déroule de façon optimale. En effet, durant sa croissance, la tige peut être soumise à deux stimuli distincts: la gravité et la lumière. Par ce qu'on appelle le gravitropisme, la tige a tendance à pousser verticalement. Mais s'il existe une source de lumière latérale, la plante va chercher à s'orienter vers elle, afin de mieux capter la lumière dont elle a besoin pour la photosynthèse. A travers un mécanisme que Christian Fankhauser et son équipe ont réussi à mettre en évidence, il s'avère que les phytochromes favorisent cette action en inhibant le gravitropisme. Ainsi, étudier la capture de la lumière permet de mieux comprendre l'architecture des plantes et la capacité des végétaux à s'adapter à des conditions extérieures en changement constant.

## Une plongée dans la terre

Engagée au PRN *Survie des plantes* depuis septembre 2001, **Claire Le Bayon** est une spécialiste du sol. Titulaire d'un doctorat de biologie obtenu à l'Université de Rennes en 1999, elle se consacre aujourd'hui à l'étude des échanges chimiques entre les racines et la terre avoisinante.

Masse informe de couleur brunâtre, collant aux semelles et salissant les mains, surtout sous les ongles. C'est ainsi que le citadin de base qualifierait une poignée de terre ramassée au hasard d'une promenade en campagne. Mais qu'il ne s'avise surtout pas de parler en ces termes à Claire Le Bayon. Car pour cette énergique Bretonne, la terre, ou plus exactement le sol, représente un univers parfaitement structuré. De la couche de glaise compacte à la fine poussière, en passant par des micro- et des macro-agrégats, les variations sont nombreuses. Plantes, vers de terre, bactéries et champignons sont autant de formes de vie qui participent à l'évolution de ce milieu complexe.

La venue de Claire Le Bayon à l'Université de Neuchâtel semblait toute tracée. A l'Université de Rennes déjà, le thème de sa thèse de doctorat avait une incidence directe sur la survie des plantes. Elle concernait le rôle des vers de terre dans la mise à disposition du phosphore pour les végétaux. Cet ingrédient essentiel à la croissance des plantes est notamment présent dans les molécules d'ATP, le carburant des cellules végétales. Il entre également dans la composition des phospholipides (réserves de graisse) et des sucres impliqués dans la photosynthèse. En l'absence de cet élément, la plante pousse mal et les feuilles changent de couleur.

Mais pourquoi la jeune pédologue s'intéressait-elle aux lombrics? C'est que ces annélides favorisent le mélange de la matière organique avec des particules d'origine minérale. Après son passage au travers du tube digestif du ver de terre, le sol ingéré se retrouve dans les déjections où sont concentrés les éléments nutritifs - dont le phosphore - sous des formes plus facilement assimilables par les plantes.

Les crottes de lombrics sont omniprésentes, que ce soit dans les galeries qu'ils creusent, ou à la surface. On en a d'ailleurs déjà tous touchés sans le savoir. Les petits agrégats noirâtres de deux à trois

centimètres de diamètre qui jonchent les pâturages et qui s'accrochent aux souliers: ce sont eux. Les spécialistes les appellent des turricules. La quantité de sol remontée en surface par les vers de terre peut aller de 2 à 250 tonnes par hectare et par an, ce qui correspond à une couche de un millimètre à 5 centimètres!

Des études que Claire Le Bayon a entreprises dans un champ de maïs pendant trois ans ont révélé que les turricules créent une rugosité de surface qui, en cas de pluie, freine dans un premier temps le ruissellement. L'eau qui s'accumule par ces petits barrages finit par les fragiliser: les agrégats partent en miettes. Les particules contenant le phosphore sont alors mises à portée de racines par infiltration. Mais quelle est l'étape suivante? C'est justement ce que cherche Claire Le Bayon dans le cadre du PRN *Survie des plantes*. «Alors que j'achevais un contrat d'assistante à Rennes, le hasard a

voulu qu'au moment où je contactais le professeur neuchâtelois Jean-Michel Gobat, dont le laboratoire de sciences des sols est très réputé, le Pôle se mettait en place. Avec Karl Föllmi, Urs Feller et Enrico Martinoia, Jean-Michel Gobat souhaitait notamment savoir comment la plante se débrouillait, au niveau des racines, pour pallier à une carence en phosphore», se souvient la post-doctorante.

La bonne personne était trouvée. Ne manquaient que les plantes. Ce seront le lupin et le blé. Les graines sont semées dans des cylindres de plastique contenant six couches d'une terre tamisée et humidifiée dont la teneur en phosphore est relativement faible. Des échantillons sont régulièrement prélevés pendant une année

pour observer comment la structure du sol évolue sous l'influence des racines. On analyse également les éléments chimiques, ainsi que la matière organique en présence. Il s'avère que le lupin forme des racines particulières qui excrètent des acides organiques capables de libérer le phosphore lié à la matrice du sol. Quant au blé, il s'associe à des champignons, les mycorhizes, pour favoriser l'accessibilité de ce nutriment à la plante. Sans oublier l'action des phosphatases, enzymes issues, entre autres, des racines et des microorganismes du sol.

Les recherches menées par Claire Le Bayon sont par essence interdisciplinaires. Géologues, physiologistes, microbiologistes, pédologues, tous ces acteurs sont impliqués dans le projet PS4, pour la coordination scientifique duquel elle joue un rôle non négligeable, ainsi que dans le suivi d'une bonne partie expérimentale.



# Brèves des labos

## Félicitations

**Laure Weisskopf**, doctorante dans le groupe d'Enrico Martinoia (Université de Zurich), a reçu un prix décerné par la *Phytochemical Society of Europe* pour son poster intitulé «Isoflavonoïdes of white lupins' cluster roots: tissue contents and excretion of root age». Cette récompense lui a été remise à l'occasion du symposium «Future Trends in Phytochemistry» qui se tenait du 5 au 8 mai à Gargnano (Italie) sur les bords du Lac de Garde. La jeune biologiste du PRN *Survie des plantes*, qui collabore avec le groupe de Raffaele Tabacchi à Neuchâtel, s'est distinguée parmi 62 doctorants et post-docs en lice. Bravo à elle!

**Christoph Scheidegger**, chercheur à l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL de Birmensdorf et chef de projet au PRN *Survie des plantes* (PS 6: étude des pâturages boisés) a été nommé secrétaire général de la *International Union of Biological Sciences* (IUBS). Fondée en 1919, cette société a son siège à Paris. Elle regroupe 80 associations scientifiques internationales, couvrant un vaste champ de disciplines allant de la génétique à l'écologie, en passant par la biologie humaine. Cette approche met en avant la notion de biologie intégrative, qui consiste entre autres à établir des liens entre des facteurs génétiques et leur répercussion sur les écosystèmes. L'IUBS offre une plate-forme de discussion que l'actuel secrétaire général veut encourager en privilégiant les nouvelles technologies de communication (internet et e-conférences). Il s'agit de donner aux scientifiques des pays défavorisés qui n'ont pas les moyens financiers de se rendre à des congrès internationaux un accès équitable aux connaissances.

## The Living Soil

Deux professeurs de Neuchâtel et membres du PRN *Survie des plantes*: Jean-Michel Gobat et Michel Aragno, ainsi que Willy Matthey, professeur honoraire de cette même université viennent de terminer la relecture de la version anglaise du *Sol Vivant*, un ouvrage didactique dont ils avaient signé en 1998 la première édition en français aux Presses polytechniques et universitaires romandes. Un succès de plus pour cette véritable «bible» rassemblant des connaissances à tous les niveaux des écosystèmes: molécules organiques, micro-organismes, rhizosphère et relation entre sol et végétation. A paraître cet automne.

*The Living Soil. Fundamentals of Soil Science, Soil Biology.*  
Gobat JM, Aragno M, Matthey W.  
Science Publishers Inc. Enfield NH, USA, 550 p

## Nuit de la Science

Le PRN *Survie des plantes* fera la fête deux jours durant dans le somptueux parc de la Perle du Lac à Genève. La cinquième édition de la Nuit de la science aura lieu samedi 3 et dimanche 4 juillet 2004. Le Pôle y tiendra un stand, offrant l'occasion de goûter à la recherche qui s'y pratique, à travers quelques thèmes populaires: la vigne, l'écologie, les insectes. A découvrir samedi de 14h à minuit et dimanche de 14h à 22h.

Pour en savoir plus: [www.lanuitdelascience.ch](http://www.lanuitdelascience.ch)

## Affaires juridiques

Brevet à déposer, partenariat avec l'industrie en vue, collaboration entre les universités: toutes ces questions peuvent désormais être posées à Carine Cangemi-Montandon, responsable du Service juridique de l'Université qui a succédé à Nathalie Tissot dans la fonction de conseillère juridique du PRN *Survie des plantes*.

Contact: [carine.cangemi@unine.ch](mailto:carine.cangemi@unine.ch)

## Des lycéens en visite

«Mais au fond, qu'êtes-vous donc venus chercher ici?» La surprise se lisait dans les regards du petit groupe de lycéens - 3 filles et 3 garçons - qui a choisi de visiter le PRN *Survie des plantes*, le 30 mars dernier. A l'évidence, la phrase de Patrick Guerin, directeur de recherche à l'Université de Neuchâtel, a fait son effet: un silence pesant. Puis, peu à peu, la timidité a fait place à un plaisant jeu de questions-réponses dont le but était de tenter une définition du travail du scientifique, et plus spécifiquement du biologiste, au quotidien.

Avec verve et passion, Patrick Guerin a exposé quelques thèmes de recherche qui lui tiennent à coeur. A commencer par le vol des insectes dont l'étude peut déboucher sur de subtiles parades pour porter secours à la viticulture. Comme l'a illustré le physiologiste, il s'agit de perturber le vol de deux papillons ravageurs de la vigne par un procédé plutôt original qui fait intervenir les odeurs émises par les femelles pour attirer les mâles et semer ainsi une «confusion sexuelle» parmi les protagonistes. En l'occurrence, la méthode consiste, au moyen de diffuseurs imitant le signal olfactif des femelles,



*Lycéenne en train d'extraire de l'ADN de tomate*

à attirer un mâle vers un leurre contenant un insecticide (voir PS News 2). Résultat: la reproduction du papillon est freinée, à la grande satisfaction de la vigne.

Les élèves du Lycée Denis-de-Rougemont ont ensuite pu découvrir un étrange appareil de mesure: l'olfactomètre à six bras. Développé par l'équipe de Ted Turlings, également directeur de recherche, cet instrument sert à tester la capacité d'une odeur à attirer des insectes lorsqu'une plante de maïs est attaquée par une chenille mangeuse de feuilles. L'odeur émise par la plante est en fait un signal d'alarme visant à attirer de petites guêpes qui, en pondant leurs oeufs à l'intérieur de la chenille ravageuse, protègent en définitive le végétal.

Enfin, une partie de travaux pratiques est venue clore cette après-midi d'initiation à la biologie, avec l'extraction de l'ADN de tomate au moyen de produits ménagers courants, sous la direction d'Olivier Zava, doctorant en biochimie végétale. En utilisant des ingrédients comme du sel, du jus de citron, un détergent, de l'alcool, l'expérience consiste à détruire les parois des cellules végétales et du noyau pour transformer la longue molécule en un filament blanchâtre parfaitement visible à l'oeil nu.

Pour en savoir plus sur l'extraction de l'ADN:  
[www.unine.ch/bota/bioch/ADNisolation.html](http://www.unine.ch/bota/bioch/ADNisolation.html)

## Premier café scientifique à Neuchâtel

Des organismes génétiquement modifiés (OGM) dans nos champs et nos assiettes: dangers ou réels progrès? C'est avec ce titre un brin provocateur que le premier café scientifique neuchâtelois a attiré une soixantaine de personnes le 24 mars dernier. Répondant à l'initiative de la Société neuchâteloise des sciences naturelles (SNSN), le public était composé en majorité de scientifiques et d'étudiants, auxquels se sont joints quelques agriculteurs et viticulteurs. L'occasion de nouer le dialogue avec des spécialistes invités pour une discussion animée par Jacques Ayer, président de la SNSN. L'esprit du PRN *Survie des plantes* n'était pas bien loin, puisque dans le comité d'organisation se trouve Karl Föllmi, professeur de géochimie à Neuchâtel. En outre, deux autres de ses membres, François Felber, directeur du Jardin botanique de Neuchâtel et Jean-Marc Neuhaus, professeur de biochimie dans cette même ville, figuraient parmi les intervenants. A leurs côtés se trouvait Laurent Debrot, président de Bio-Neuchâtel et député des Verts au parlement cantonal, ainsi qu'Albert Spielmann, représentant de l'OFEFP (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage).

En Suisse, trois variétés de maïs et une variété de soja transgéniques sont autorisées à ce jour. A la question des risques pour la santé, Jean-Marc Neuhaus a indiqué qu'il n'y avait rien de vraiment détecté. Quant à ceux pour l'environnement, François Felber a rappelé qu'il fallait éviter les disséminations de graines dans les champs sans étude de risques préalables. De plus, il est primordial de prévenir l'envahissement par des mauvaises herbes qui seraient devenues résistantes à des herbicides, mais ce n'est là qu'une partie du problème. Jean-Marc Neuhaus a toutefois rappelé que produire de nouvelles variétés de plantes en procédant à des croisements traditionnels comportait aussi une part de hasard; celle-ci se traduit par l'introduction de protéines qui n'existaient pas avant dans l'alimentation.

Laurent Debrot a pour sa part fait remarquer que le but initial des OGM visant à réduire la quantité de pesticides répandue dans les champs a plutôt échoué: aux USA, l'utilisation des herbicides a augmenté de 33'000 tonnes depuis l'introduction des OGM. Tandis qu'avec la sélection naturelle, on est arrivé à produire des blés résistants à bien des maladies. Et le cultivateur bio de regretter que l'on favorise la technologie au détriment des recherches en écologie, qui tendent à comprendre et maîtriser les mécanismes de la diversité biologique. L'adaptation ne se limite pas à l'étude d'une plante, a-t-il dit, mais aussi à celle de son environnement.

Collaboration: Colette Gremaud, Service de presse et communication, Université de Neuchâtel

# Ecole doctorale

## A la recherche des gènes perdus

Du 15 au 17 mars, le cours consacré à la génétique de la biodiversité et à ses applications a attiré une quinzaine de doctorantes et doctorants. Brève présentation des recherches que mènent les trois conférenciers invités pour l'occasion.

Conséquence inéluctable de la domestication, la culture des plantes a conduit à un appauvrissement de la diversité génétique. Les melons ou les tomates que l'on trouve dans le commerce, pour mieux répondre au goût des consommateurs, ont fait tomber dans l'oubli les caractéristiques génétiques de leurs ancêtres sauvages.

Daniel Zamir, professeur à la Hebrew University of Jerusalem à Rehovot (Israël) se sert de cette richesse oubliée pour retrouver des propriétés susceptibles d'intéresser les cultivateurs, comme l'augmentation de la productivité, en terme de masse récoltée par hectare. L'objet de ses investigations est la tomate moderne, dont il tente d'améliorer les caractéristiques par des croisements avec des espèces anciennes. Et cela sans devoir recourir au génie génétique. «Jusqu'à présent, note le biologiste, la sélection portait sur des caractéristiques contrôlées par un seul gène, comme la résistance aux pathogènes. Mais lorsqu'on s'attaque à des propriétés plus complexes, telle que la productivité, le nombre de gènes entrant en jeu est important et la culture des plantes devient une tâche plus difficile».

### Tolérance à la sécheresse

Ces études nécessitent de nouveaux outils d'analyse (appelés *Quantitative Trait Loci* ou QTL), qui permettent d'associer un ensemble de gènes à une particularité morphologique ou physiologique de la plante. Daniel Zamir a ainsi identifié des régions du génome d'une tomate sauvage de couleur verte (*Lycopersicon pennellii*) à l'origine d'une meilleure tolérance à la sécheresse. En procédant à des croisements de cette espèce avec la tomate cultivée *Lycopersicon esculentum*, il sera possible d'obtenir des tomates rouges qui résistent mieux à la sécheresse.

Les recherches de Daniel Zamir visent également à concevoir, toujours grâce à des croisements avec des espèces sauvages

anciennes, une tomate qui contienne jusqu'à 30 fois plus de vitamine A que la variété commerciale actuelle. Cet aliment serait bienvenu pour de nombreux pays d'Afrique et du sud-est asiatique où la population est largement victime de carence en vitamine A. Selon

l'OMS, entre 250'000 et 500'000 enfants dans le monde deviennent aveugles des suites de cette carence alimentaire qui s'avère finalement mortelle pour la moitié d'entre eux.

L'importance du patrimoine génétique des variétés sauvages est également au centre des préoccupations d'un autre conférencier invité, Maarten Koornneef, professeur de génétique à l'Université de Wageningen (Pays-Bas). Ce dernier s'intéresse aux gènes qui contrôlent les périodes de floraison qu'il étudie chez différentes populations d'*Arabidopsis*.

De ses résultats, il ressort que des caractéristiques génétiques intéressantes que les scientifiques s'évertuent à inoculer de manière artificielle existent en fait au sein de variétés sauvages, voire dans la nature. Ces caractéristiques sont contrôlées par différents ensembles de gènes dont dépendent plusieurs fonctions vitales de la plante, comme l'accumulation de sucre, d'amidon, de phosphates ou de minéraux. Le spécialiste néerlandais a également identifié les séquences de l'ADN qui contrôlent la croissance de la plante. Mais c'est l'étude de la dormance des graines, c'est-à-dire du temps précédant la germination pendant lequel les semences restent inactives, qui constitue son principal centre d'intérêt. L'étude des gènes responsables de ces propriétés chez *Arabidopsis* n'est pas sans répercussion pour l'agriculture, puisqu'on trouve souvent des homologues de ces gènes dans des plantes cultivées, comme le riz ou le blé.

Le troisième conférencier invité, Quentin Cronk, directeur du Jardin Botanique de Vancouver (Canada), est attentif aux liens existant entre l'évolution des gènes et sa répercussion sur l'évolution des espèces, voire des populations d'organismes au sein d'une même communauté. Il étudie ainsi la forme des fleurs de lupin et son attractivité vis-à-vis d'insectes pollinisateurs spécifiques. L'objectif de la démarche est de comparer les séquences génétiques des fleurs suivant leurs formes, afin de montrer qu'un changement de ces séquences fait que la plante attire d'autres pollinisateurs. Ce processus est nécessaire pour prouver que la caractéristique d'une plante, comme ici la faculté d'attirer tel ou tel pollinisateur, est bien le résultat de l'évolution et pas simplement le fruit du hasard.



# Partenaires

## La vigne à l'heure européenne

Le programme COST 858 sur la vigne a tenu son premier atelier au Monte Verità (Tessin) du 29 avril au 1<sup>er</sup> mai 2004. Le PRN *Survie des plantes*, par l'intermédiaire de son secrétariat et de celui de Raffaele Tabacchi de l'Université de Neuchâtel, en a assuré l'organisation. Les actions COST sont des projets de coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique.

Lancée en novembre 2003, l'action COST 858 a pour ambition de traiter sous une même bannière les principaux facteurs biologiques susceptibles de mener au développement d'une viticulture de qualité. Cette recherche en réseau sur la vigne répond au besoin d'établir des liens entre les savoirs acquis en génétique, en biochimie et sur le terrain.

La rencontre sous le ciel tessinois a rassemblé près de 70 scientifiques triés sur le volet et représentant douze pays: France, Allemagne, Grèce, Hongrie, Israël, Italie, Pologne, Portugal, Slovénie, Suisse, Espagne et Chypre. C'est dans cette ambiance cosmopolite et fêtant par la même occasion l'élargissement de l'Union européenne que s'est exprimé Mark Thomas, un expert de renommée mondiale en génomique de la vigne. Le chercheur australien a fait le point sur le décryptage du génome de *Vitis*, en indiquant que plus de 12'000 gènes ont déjà été identifiés par le *National Center for Biotechnology Information* (USA), sur un total que l'on estime à environ 25'000. La vigne se prête extrêmement bien à la génomique, car elle peut facilement supporter les croisements et l'autofécondation. Et le spécialiste de la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO, Australie) de rappeler deux outils disponibles sur le marché, basés sur la technique des microarrays, qui servent à déterminer à quelle fonction correspond un set de gènes donné.

Mais le recours à ces technologies reste cher, a relevé pour sa part Jean-Marc Neuhaus, membre du Pôle et professeur de biochimie à Neuchâtel, c'est pourquoi il est primordial de pouvoir partager les frais. Sans compter qu'en rassemblant les gènes identifiés dans plusieurs laboratoires, et en procédant à une mesure globale, on obtient des résultats bien plus complets que si chacun effectuait sa propre mesure avec ses propres données uniquement. Voilà une chance concrète dans un tel réseau. Mark Thomas est convaincu que les microarrays appliquées à la vigne mèneront à des progrès qui, au-delà de la découverte scientifique, amélioreront la qualité du raisin, avec une meilleure résistance aux maladies et contribueront à une viticulture plus durable.



Des scientifiques de douze pays réunis autour de la vigne

Organisateur de l'atelier au Monte Verità, Raffaele Tabacchi souligne que le but est avant tout de rassembler sous un même toit des spécialistes de la génomique et de l'écophysiologie, ce dernier domaine s'occupant de l'impact des facteurs environnementaux (climat, sol, etc.) sur le développement de la vigne. La réunion scientifique visait à trouver des points d'entente au sein de cinq groupes de travail (voir encadré). De leur succès dépendent les progrès à réaliser non seulement dans l'amélioration de la production et de la qualité du raisin, mais aussi dans la défense contre les maladies fongiques ou la résistance à la sécheresse.

### Un puzzle à cinq éléments

Un premier objectif de COST 858 est de standardiser les méthodes d'analyse de la maturation du raisin, qui comprennent tant des arguments d'ordre physiologique que génétique. Le second groupe de travail se penche sur le séquençage systématique des gènes qui sont exprimés pour assurer une certaine fonction (les ESTs ou Expressed Sequence Tags). Ce sont par exemple des gènes qui s'expriment lors de la floraison. On envisage ainsi de constituer une bibliothèque d'ESTs pour la vigne aussi complète que possible.

L'équilibre délicat entre sucres et acides, le rôle de l'eau dans la maturation du raisin sont les principaux thèmes qui occupent la troisième équipe du projet. Au Monte Verità, on a évoqué à ce sujet les aquaporines, protéines qui règlent le flux d'eau, facteur central dans la croissance de la vigne et la maturation des baies.

Les maladies de la vigne, mildiou en tête, et les moyens d'y résister figurent parmi les préoccupations du quatrième groupe de travail. Leur objectif: identifier des chaînes de réactions biochimiques comprenant des gènes, puis les enzymes correspondants, qui, via la fabrication de protéines appropriées parviennent à neutraliser des champignons pathogènes. Leurs études incluent également l'identification de molécules impliquées dans le processus qui donne la couleur, le goût et l'arôme du raisin. Quant au cinquième groupe, il entend effectuer une synthèse des connaissances de l'ADN de la vigne en vue de caractériser les différents cépages, leurs liens et leurs origines. Le développement de nouveaux outils moléculaires standardisés sera utile aux sélectionneurs et aux viticulteurs.

# Agenda

## Special NCCR Event

International Conference of NCCR *Plant Survival*  
March 31- April 3, 2005 in Leysin.

Arrival on March 31, 2005  
Lectures from April 1-2, 2005  
Facultative excursion on April 3, 2005

For more information: [www.unine.ch/nccr](http://www.unine.ch/nccr)  
then click on  
Events>Meetings>Past and future Meetings>  
International conferences

## Graduate School courses

**Host Recognition by Parasites and Parasitoids**  
September 8-10, 2004  
Joint course with 3<sup>ème</sup> Cycle romand en sciences biologiques

*Parasitic wasps:*  
Prof. Jim Tumlinson, The Pennsylvania State University, USA

*Host plant recognition by herbivores:*  
Prof. Randy Gaugler, Rutgers University, USA  
Prof. Hanna Mustaparta, Norwegian University of Science and  
Technology, Norway

Other participants to be announced

**Environmental Control of Chloroplast Biogenesis and Function**  
October 7-9, 2004  
Joint course with 3<sup>ème</sup> Cycle romand en sciences biologiques

Klaus Apel, ETH Zurich, Switzerland  
Chris Bowler, Ecole normale supérieure, Paris, France  
Alfred Batschauer, University of Philipps, Marburg, Germany  
Miguel Blazquez, University Politecnica de Valencia, Spain  
John Christie, University of Glasgow, U.K.  
Wilhelm Gruitens, ETH Zurich, Switzerland  
Stefan Hörtensteiner, University of Bern, Switzerland  
Jacques Joyard, CEA-Grenoble, France  
Jean-David Rochaix, University of Geneva, Switzerland  
Eberhard Schaefer, University of Freiburg, Germany  
Danny J. Schnell, University of Massachusetts, Amherst, U.S.A  
Jürgen Soll, University of Ludwig-Maximilians, München, Germany  
Peter Westhoff, University of Heinrich-Heine, Düsseldorf, Germany  
Garry Whitelam, University of Leicester, U.K.  
Masamitsu Wada, Tokyo metropolitan University, Japan  
Sam C. Zeeman, University of Bern, Switzerland

Information and registration: [www.unine.ch/nccr](http://www.unine.ch/nccr)  
then click on Education>Graduate School>Courses

## NCCR events

**Annual NCCR conference**  
September 13-14, 2004  
University of Neuchâtel

## Événement public

**Nuit de la Science à Genève**  
Thème de la cinquième édition: mesurer, compter  
Participation du PRN *Survie des plantes* qui animera un stand

Samedi 3 et dimanche 4 juillet, dès 14h jusqu'à la nuit  
Parc de la Perle du Lac, Musée de l'histoire des sciences

**Papiliorama/Nocturama, Chiètres/Kerzers (FR)**  
Exposition du Jardin botanique de Neuchâtel  
et du PRN *Survie des plantes* :  
«Quand les cellules s'en vont aux champs,  
variations autour d'une plante»  
«Von der Pflanzenzelle auf die Felder: Variationen einer Pflanze»

Tous les jours de 10h à 17h.

## Autres événements

3rd International Conference on Biological Invasions  
NEOBIOTA - From Ecology to Control  
September 30 – October 1, 2004  
Zoological Institute, University of Berne

Information and registration: [www.neobiota.unibe.ch](http://www.neobiota.unibe.ch)

## Nouveaux communiqués de presse

Blinder les cellules végétales pour stopper les agents pathogènes  
(21.04.2004)  
Manger ou être mangé: comment les réseaux alimentaires  
se contruisent-ils? (26.02.2004)

Pour en savoir plus: [www.unine.ch/nccr](http://www.unine.ch/nccr) puis cliquer sur  
Press> Press releases

## PS News

Rédacteur responsable  
Igor Chlebny  
NCCR *Plant Survival* Communication Officer

E-mail: [igor.chlebny@unine.ch](mailto:igor.chlebny@unine.ch)  
Tél. +41 32 718 2507 Fax: +41 32 718 2501  
[www.unine.ch/nccr](http://www.unine.ch/nccr)