

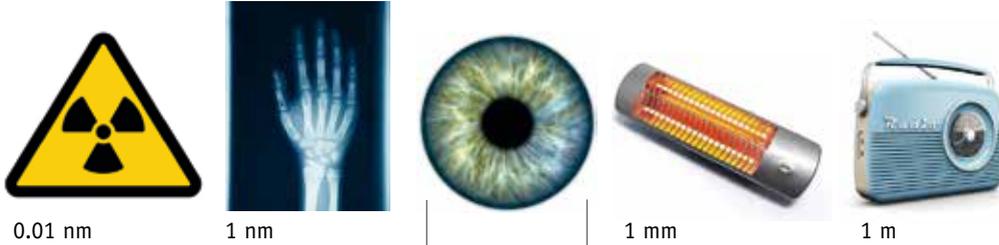
# WOW!

Le magazine de la technique pour les jeunes

# TechnoScope

1/15  
by SATW

La lumière visible constitue une partie du spectre électromagnétique



400 nm

700 nm

La longueur d'onde de la lumière mesure un peu moins qu'un millième de millimètre. La couleur de la lumière dépend de la longueur d'onde: une lumière ayant une longueur d'onde de 450 nanomètres est perçue comme étant bleue, tandis qu'une lumière ayant une longueur d'onde de 650 nanomètres est perçue comme étant rouge.

Le conseiller en stratégie McKinsey estime que d'ici 2020, les recettes de l'éclairage LED s'élèveront à 64 milliards d'euros.

En Suisse, l'éclairage représente environ 14 pour cent de la consommation électrique totale, dont 10 % pour les bâtiments fonctionnels, 3 % pour les ménages et 1 % pour l'éclairage public.

La puissance visible de la lumière, donnée par l'efficacité lumineuse spectrale de l'œil humain, porte le nom de flux lumineux et s'exprime en lumen (lm). Le rendement lumineux d'une source est le rapport entre le flux lumineux (lm) et la puissance électrique (W) et il est exprimé en lumen par watt (lm/W).

Plus de 90 % de nos perceptions sont basées sur nos yeux. Pour identifier notre environnement et pour nous orienter, nous avons besoin de lumière.

## SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften  
Académie suisse des sciences techniques  
Accademia svizzera delle scienze tecniche  
Swiss Academy of Engineering Sciences

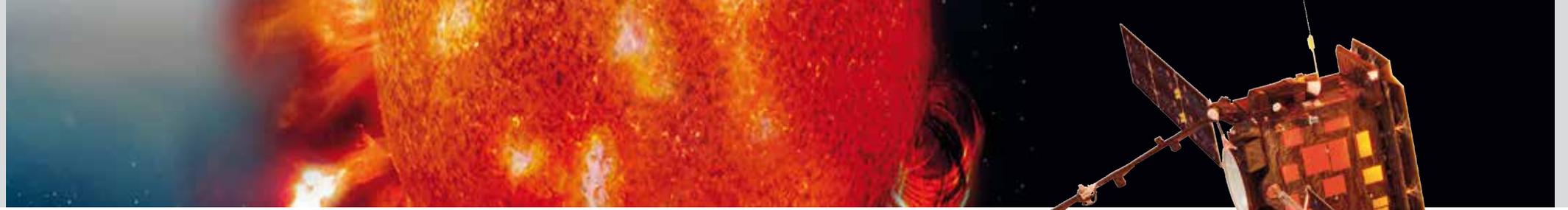
# La lumière

Le mystère du soleil

La révolution lumineuse des LED

Plus de données grâce à la lumière

Avec concours



Le satellite «Solar Orbiter» veut s'approcher plus près du soleil qu'aucun autre satellite avant lui. «STIX», un appareil de mesure de rayonnement X provenant de Suisse, sera également de la partie.

## Percer le mystère du soleil

**Le soleil et sa lumière sont à la base de toute vie sur Terre. Un groupe de recherche de la FHNW tente donc de percer le mystère de cette étoile fascinante. Il développe pour cela un télescope à rayons X, qui volera bientôt plus près du soleil qu'aucun autre satellite auparavant.**

Le soleil est un mélange de gaz brûlant au cœur duquel l'hydrogène se transforme par fusion nucléaire en hélium à des températures atteignant 15 millions de degrés Celsius. L'énergie produite est alors rayonnée dans le système solaire sous forme de lumière et de chaleur. Toute vie sur Terre est possible uniquement parce que la distance qui sépare le globe terrestre du soleil permet de faire fondre la glace en eau sans pour autant brûler les matières organiques. Notre soleil nous est donc bénéfique. Mais parfois, ses caprices suscitent aussi notre inquiétude: par exemple, lorsque des explosions dans l'atmosphère solaire (corona) éjectent d'immenses nuages de particules chargées dans l'espace, qui finalement atteignent la Terre. Ces charges perturbent les satellites ainsi que les réseaux de télécommunication et d'électricité. Parfois avec des conséquences fatales, comme en 1989 où des millions de personnes dans la province canadienne du Québec ont été plongées dans le noir pendant plusieurs heures suite à l'effondrement du réseau électrique. C'est pourquoi des astrophysiciens et des ingénieurs à travers le monde

étudient l'origine de ces éruptions et la manière dont les particules chargées atteignent la terre et se répercutent sur celle-ci.

### Une recherche en liaison permanente avec l'espace

Marina Battaglia fait partie du réseau mondial de chercheurs solaires. Cette scientifique est chargée de cours à l'Institut des technologies 4D de la Haute école technique FHNW à Windisch. Son bureau ne comporte pas de télescopes ni de modèles planétaires spectaculaires, mais seulement un ordinateur offrant un accès aux données des missions spatiales solaires actuelles de la NASA et de l'ESA. Les satellites correspondants observent le soleil et fournissent des images ainsi qu'une série de mesures, notamment l'intensité de rayonnement à différentes longueurs d'onde, le chargement des particules émises et l'intensité des changements occasionnés au champ magnétique du soleil. Battaglia exploite ces données dans son bureau et teste les théories physiques afin d'expliquer l'activité solaire. Plus la distance est grande entre les instruments de mesure et le

soleil, plus le rayonnement est atténué, et la composition des particules chargées ne correspond plus alors à celle sur le soleil. C'est pourquoi les astrophysiciens souhaitent se rapprocher encore davantage du soleil avec «Solar Orbiter», un nouveau satellite actuellement en construction. L'un des dix appareils de mesure, qui doit être envoyé à destination du soleil dans le satellite, est actuellement développé à la FHNW. Le groupe de recherche de Battaglia, dirigé par le professeur Säm Krucker, supervise la construction de «STIX», un spectromètre conçu pour la mesure et l'analyse des rayons X.

### Petit, léger et extrêmement stable

«STIX» est conçu et construit dans plusieurs laboratoires de l'Institut de la production et de la conception des produits (IPPE) de la FHNW à Windisch. Le professeur Hans-Peter Gröbelbauer est responsable de la construction et de la conception mécanique du spectromètre à rayons X, ainsi que du boîtier dans lequel l'appareil sera plus tard intégré dans le satellite. Les exigences relatives aux machines spatiales sont élevées. Le télescope ne peut pas mesurer plus de 75 centimètres et peser plus de sept kilos – chaque kilo supplémentaire augmenterait le prix de la mission de 30'000 francs. Dans ces spécifications d'espace et de

poinds sont inclus les détecteurs de mesure de rayonnement X, le refroidissement, l'ordinateur de commande et de traitement de données ainsi que l'alimentation en électricité. De plus, le principe de redondance s'impose: tous les moteurs et éléments de régulation doivent être réalisés en double exemplaire, à titre de sécurité en cas de défaillance. Un autre défi à relever est celui de la chaleur: le bouclier thermique du satellite orienté vers le soleil va chauffer jusqu'à 500°C. Les instruments doivent supporter des différences de température entre 60°C et -40°C pendant le vol. Comme les détecteurs de STIX sont les plus efficaces à -25°C, Gröbelbauer les a enveloppés dans un film d'isolation thermique de 20 couches.

«STIX» devrait être terminé d'ici la fin de l'année. La société Airbus en Angleterre intégrera ensuite le télescope avec neuf autres instruments dans les satellites. Le lancement est prévu pour juin 2017 à Cape Canaveral. Trois années s'écouleront jusqu'à ce que le «Solar Orbiter» n'atteigne sa position orbitale définitive. Selon toute vraisemblance, Marina Battaglia ne pourra exploiter les premières mesures de STIX qu'en 2020. Qu'attend-elle des premières images? «Dans le meilleur des cas, nous verrons une chose à laquelle nous ne nous attendions pas du tout», explique-t-elle avec enthousiasme.



Une lumière LED colorée avec un changement de couleurs met la façade de la salle de concert de Dortmund en valeur. Photo: licht.de

Des modules LED étroits mettent également en valeur les étagères en verre sur la paroi arrière. Photo: licht.de

L'éclairage du bord marche/contremarche est beaucoup plus simple avec des LED qu'avec tout autre type d'éclairage. Photo: licht.de

Vue rapprochée d'une puce LED

# LED – la révolution lumineuse du 21<sup>e</sup> siècle

**L'ampoule d'Edison s'est définitivement éteinte. Après les lampes à économie d'énergie, les diodes électroluminescentes (LED) se sont imposées à leur tour. En plus de remplacer les ampoules d'éclairage, elles peuvent être intégrées dans les luminaires modernes sous les formes les plus diverses.**

Le caractère novateur de l'invention de la technologie LED a été corroboré par le fait que le dernier prix Nobel de physique a été décerné à trois pionniers japonais dans le domaine. Avec le développement d'une LED bleue (Light Emitting Diode, voir encadré) dans les années 1990, ils ont lancé une révolution dans la technique d'éclairage. Depuis lors, un «tsunami» balaie l'industrie de l'éclairage, explique Christian Hochfilzer, lui-même physicien et directeur technique chez «Regent Lighting», le plus grand fabricant de luminaires en Suisse. Hochfilzer s'était déjà concentré pendant ses études sur les propriétés physiques de la lumière. Fin des années 1990, il s'est engagé dans la technologie émergente des LED. Il ne pouvait deviner alors à quel point ses talents seraient recherchés: «Regent s'est résolument tourné vers les LED, aujourd'hui plus de la moitié de nos luminaires sont basés sur cette technologie.»

## A la recherche des bons semi-conducteurs

Les LED ont fait leurs débuts aux Etats-Unis. Dans les années 1960, les chercheurs y ont développé les premières LED rouges que l'on retrouve encore dans les anciennes calculatrices de poche. Plus tard se sont ajoutées les LED oranges, jaunes et vertes. La couleur est déterminée par le matériau semi-conduc-

teur de la LED. Pour pouvoir utiliser aussi les LED dans l'éclairage, une lumière bleue était nécessaire; une composante indispensable en effet pour fournir de la lumière blanche grâce à un mélange de couleurs ou une combinaison avec un matériau photoluminescent (comme dans un tube fluorescent). Les trois lauréats du prix Nobel ont trouvé la clé de la lumière bleue dans le matériau semi-conducteur nitrure de gallium (GaN).

Christian Hochfilzer nous montre à quoi ressemble aujourd'hui cette évolution pluriannuelle: il pose sur la table une micropuce plus petite que l'ongle de son pouce. Au centre est fixée une calotte en verre dans une petite indentation. En dessous se trouve le semi-conducteur qui est recouvert par des pigments fluorescents. Dès qu'une tension électrique est appliquée, ceux-ci commencent à s'allumer. Et ce n'est pas tout: la petite puce est plus solide, plus efficace, plus avantageuse et plus polyvalente que toutes les technologies d'éclairage précédentes. Aujourd'hui, un luminaire LED est dix à quinze fois plus efficace qu'une ampoule classique. Même si les luminaires LED sont toujours un peu plus chers à l'achat que les autres, ils permettent des économies d'énergie et d'argent importantes pendant toute leur durée de vie. Les LED les plus récentes ont en effet

une longue durée de vie de plusieurs décennies. Il peut être avantageux d'utiliser les LED aussi bien à l'intérieur que pour l'éclairage des routes. De plus, d'autres composants électroniques peuvent être intégrés dans les lampes LED, par exemple pour les connexions sans fil avec d'autres appareils (transfert de données optique ou électronique) et la commande à distance (gradation, choix des couleurs).

## Consommation d'énergie des sources lumineuses

L'efficacité d'une source lumineuse est indiquée en lumens par watt (lm/W), autrement dit par le rapport entre le flux lumineux et la puissance électrique consommée. L'efficacité lumineuse des sources d'éclairage courantes utilisées en intérieur

est la suivante: ampoule 10–15 lm/W, lampe halogène 15–25 lm/W, lampe à économie d'énergie 50–60 lm/W, tube lumineux 80–100 lm/W. Pour les LED blanches, les valeurs se situent aujourd'hui entre 130 et 180 lm/W. Pour l'éclairage des routes, on utilise aujourd'hui surtout des lampes à vapeur de mercure à haute pression de 50–60 lm/W (lumière blanche et bleue) ou des lampes à vapeur de sodium à basse pression de 150–200 lm/W (lumière jaune). Les LED sont également idéales pour l'éclairage des routes. L'émission de lumière peut être concentrée de façon à n'éclairer que la zone souhaitée de la rue. La luminosité des LED peut être rapidement modifiée et adaptée aux besoins afin, par exemple, que les chemins peu fréquentés ne soient pleinement éclairés que lorsque quelqu'un s'approche.

## Comment la technologie LED génère-t-elle de la lumière blanche?

LED signifie «Light Emitting Diode». Une LED est une diode à semi-conducteur qui émet de la lumière dès qu'elle est traversée par un courant électrique. En effet, les matériaux à semi-conducteur utilisés transforment l'énergie électrique en rayonnement électromagnétique visible, autrement dit en lumière. La quantité de lumière produite est quasi proportionnelle à la quantité d'électricité qui traverse la diode. Pour créer une lumière blanche avec des LED, il est possible soit de combiner une LED bleue avec un matériau photoluminescent et de transformer ainsi une partie

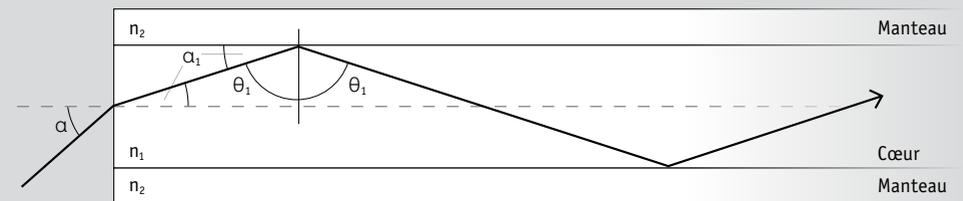
de la lumière bleue en lumière blanche, soit de mélanger des LED de couleurs rouge, verte et bleue (mélange additif des couleurs). Le mélange additif des couleurs offre l'avantage de pouvoir modifier et choisir la couleur de la lumière émise (par exemple, changement de couleur pour éclairer des façades). Il présente toutefois l'inconvénient que le spectre de la lumière n'est pas continu comme dans la lumière du soleil, mais ne contient que certaines lignes spectrales. C'est pourquoi les couleurs, par exemple des vêtements ou des images, semblent faussées.



A l'heure actuelle, un logement ou un magasin est raccordé au réseau de fibres optiques environ toutes les deux minutes.



Câble à fibres optiques (câble souterrain)



Une fibre optique est constituée d'un cœur entouré d'une gaine (manteau), les deux en verre de quartz (silice) très pur. Le cœur de la fibre a un indice de réfraction  $n_1$ , légèrement plus élevé que le manteau ( $n_2$ ), et peut donc confiner la lumière dans le cœur grâce à réflexion totale interne à l'interface entre les deux matériaux. Le diamètre d'une fibre optique télécom est de 125  $\mu\text{m}$  (environ le diamètre d'un cheveu). Le diamètre du cœur des fibres multimodes est entre 12,5  $\mu\text{m}$  et 50  $\mu\text{m}$ , pour les fibres monomodes entre 2  $\mu\text{m}$  et 5  $\mu\text{m}$ .

# Plus de données grâce à la lumière

**Le trafic de données sur Internet enregistre une croissance rapide. C'est pourquoi de nombreuses communes travaillent à l'élaboration d'un nouveau moyen de transmission composé de fibres optiques transmettant les données par la lumière.**

Toujours plus, toujours plus vite: c'est ainsi que le trafic numérique de données s'est développé au cours des dernières années. Fin 2004, on comptait 17 connexions à large bande pour 100 habitants; aujourd'hui, seulement 10 ans plus tard, on en compte déjà plus de 45, soit presque trois fois plus. Et l'envie de l'utilisateur de disposer d'une puissance encore accrue n'est toujours pas assouvie. En moyenne, un utilisateur Internet augmente son trafic de données d'environ 60 pour cent par an; dans le secteur de la téléphonie mobile, le volume du trafic double tous les 12 mois. Rien d'étonnant donc à ce que les réseaux locaux câblés actuels en cuivre atteignent la limite de leurs capacités.

Dans tout le pays, on investit donc à grand frais dans l'infrastructure local. A l'avenir, les données ne seront plus transmises par des câbles de cuivre, mais par des fibres optiques, comme c'est déjà le cas pour des transmissions longue distance. Une différence majeure: dans le réseau en fibre optique, les données ne sont pas transmises électriquement, mais par des impulsions lumineuses (voir encadré). La lumière permet de transférer des quantités de données par unité de temps beaucoup plus impor-

tantes que l'électricité – et cela dans les deux sens. Il est ainsi possible d'avoir des bandes passantes identiques pour le téléchargement en amont et en aval (upload et download). Enfin, il existe encore un autre avantage: la lumière n'est pas influencée par les champs électriques. C'est pourquoi le transfert de données par fibre optique est beaucoup moins sensible aux interférences, par exemple liées aux câbles électriques ou à d'autres conduits.

Pour les utilisateurs privés, les débits de données plus élevés sont surtout avantageux dans le sens où ils leur permettent de regarder par exemple des films ou des émissions télévisées sur Internet en haute résolution. Mais les débits de données plus élevés sont également avantageux pour les entreprises. Ils misent de plus en plus sur des processus exigeants dans lesquels de grandes quantités de données sont transférées en temps réel.

## Un tiers des ménages raccordés

En Suisse, à l'heure actuelle, un logement ou un magasin est raccordé au réseau de fibres optiques environ toutes les deux minutes. Au cours de cette année, environ un tiers de tous les ménages pour-

rait être raccordé. Sur le plan international, notre pays compte parmi les leaders: à l'échelle mondiale, c'est lui qui dépense le plus d'argent par tête pour le développement du réseau de fibre optique. Le développement doit être le plus étendu possible. Les clients doivent pouvoir profiter de débits de données élevés dans les grands centres urbains, mais également dans les zones rurales.

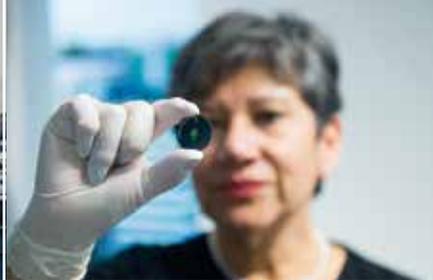
Autre point important du développement: la compétition entre les sociétés de télécommunication. Pour éviter les redondances dans le développement du réseau, des câbles à quatre fibres sont souvent posés alors qu'un seul suffirait. Grâce aux câbles multiples, différentes entreprises peuvent utiliser la même ligne pour permettre aux clients de choisir entre différents fournisseurs.

## Transfert rapide de données

Dans un réseau de fibre optique, les données ne sont pas transmises électriquement, mais par la lumière. Les signaux électriques de l'émetteur sont tout d'abord transformés en impulsions lumineuses avec des diodes électroluminescentes (LED) ou des diodes laser. Ces impulsions lumineuses sont ensuite transmises via le câble optique au destinataire où elles peuvent être reconverties en signaux électriques à l'aide de photodétecteurs.

Le conducteur de lumière est une fibre de verre avec un noyau cylindrique et une gaine (manteau) dont le verre présente un indice de réfraction inférieur à celui du noyau. La lumière dans le noyau est «attrapée» par réflexion totale à l'interface cœur-manteau, puis transmise. Cette fibre de verre est recouverte d'une fine couche de matière plas-

tique et entourée d'une gaine qui la protège contre les intempéries. Les câbles optiques se composent de plusieurs conducteurs de lumière, notamment d'une à quatre fibres multimodes ou monomode pour les courtes distances (réseaux locaux). Pour les trajets plus longs, on utilise généralement des conducteurs enterrés avec plusieurs fibres monomode, car ceux-ci permettent des débits de données plus élevés sur longue distance. Dans un câble optique, les signaux optiques peuvent être transmis sur de longues distances sans répéteur. Sans ces câbles optiques, le réseau Internet mondial moderne ne serait pas concevable. Pour les câbles transatlantiques sur de très longues distances, on utilise des amplificateurs à fibre optique tous les 100 km pour amplifier les impulsions lumineuses lumineuses sans la convertir en signal électrique.



Carolina Medrano dans sa société high-tech qui fabrique des appareils générant des ondes térahertz. Ces ondes permettent par exemple de détecter les défauts des matières plastiques.

«Il a toujours été capital pour moi de rester à la pointe de la recherche actuelle. C'est le seul moyen pour une petite entreprise de cinq collaborateurs comme la nôtre de s'imposer à moyen terme.»



Carolina Medrano en conversation avec ses collaborateurs chez Rainbow Photonics.

## Aller toujours de l'avant

**Jeune fille, Carolina Medrano savait déjà qu'elle voulait étudier la physique. Aujourd'hui, cette Mexicaine de naissance dirige une société hightech à Zurich et participe avec succès aux projets de recherche européens.**

Quand j'étais jeune, je n'aurais jamais imaginé qu'un jour je dirigerais ma propre société en Suisse. Or c'est précisément ce que je fais depuis plus de dix ans. A Zurich, je dirige la société Rainbow Photonics que j'ai fondée avec d'autres chercheurs en 1997 en tant que spin-off de l'ETH Zurich. A cette époque, notre groupe de recherche est parvenu à fabriquer le premier laser solide au monde à générer une lumière bleue. En tant que maître-assistante de ce groupe et comme je savais comment fabriquer les cristaux spéciaux requis pour ce laser, on m'a demandé si je voulais participer à la création de la société. Cette idée m'a semblé passionnante, j'ai donc accepté.

### Une réorientation réussie

Au début, tout s'est déroulé comme prévu. Nous avons poursuivi notre travail à l'ETH tout en mettant sur pied notre propre société. Mais quelques années plus tard, nous avons traversé une violente crise: un fournisseur ne pouvait plus nous livrer un

composant essentiel pour nos appareils, nous avons donc été dans l'obligation de réorienter notre entreprise. C'est à ce moment précis que le directeur a quitté la société. J'ai donc repris provisoirement la direction – et c'est encore le cas aujourd'hui.

Après avoir dû cesser nos activités liées aux lasers, nous avons développé de nouveaux produits. Aujourd'hui, nous fabriquons des appareils qui génèrent des ondes électromagnétiques dans la plage des térahertz (300 GHz – 3 THz, 1 mm – 100 µm). Pour cela, nous utilisons également des cristaux spéciaux que nous préparons et découpons dans nos laboratoires. Comme pour les rayons X (< 0.25 nm) ou les micro-ondes (100 mm – 1 mm), il est possible d'analyser des matériaux avec des ondes térahertz. Celles-ci permettent par exemple de détecter les imperfections des matières plastiques. Un atout majeur pour les fabricants d'implants: pour produire des articulations artificielles, ces sociétés ont en effet besoin de

matières plastiques ultra résistantes qui ne présentent aucun défaut. A l'heure actuelle, ces sociétés s'adonnent à un travail manuel complexe avec une lumière UV pour contrôler les matières plastiques. Nos appareils leur permettraient d'effectuer ce contrôle beaucoup plus efficacement et d'économiser ainsi un matériel coûteux grâce à une détection plus précise des points défectueux.

Ces dernières années, il a toujours été capital pour moi de rester à la pointe de la recherche actuelle. C'est le seul moyen pour une petite entreprise de cinq collaborateurs comme la nôtre de s'imposer à moyen terme. Je suis fière que nous ayons continué de prendre part à de grands projets UE et que nous ayons même eu l'occasion de diriger l'un de ces projets. Ces grands projets impliquent une charge de travail importante, mais il en est ressorti de nombreux contacts intéressants qui nous ont permis de progresser.

### Quitter sa zone de confort

Quand j'étais enfant, je savais déjà que plus tard, je serais physicienne. Fascinée à l'époque par un livre sur la physique atomique, j'ai demandé à mon

père qui était ingénieur mécanicien ce qu'il fallait étudier pour apprendre cela. Par la suite, j'ai donc étudié la physique expérimentale à l'Universidad Nacional Autónoma de México. Comme le Mexique connaissait alors un essor économique, j'ai reçu une bourse qui m'a permis de faire un stage post-doctoral en Espagne. J'y ai rencontré Peter Günter qui travaillait à l'époque comme jeune chercheur à l'ETH Zurich et a dirigé un groupe de recherche dans lequel j'ai travaillé plus tard comme maître-assistante – après quelques errements et tournements. Au départ, je ne voulais pas quitter le Mexique, mais je réalise maintenant, avec du recul, que c'était une bonne chose pour moi de quitter ma zone de confort et de partir à l'étranger.

Ce qui m'a aidée tout au long de ces années, c'est ma capacité à me concentrer sur une chose tout en gardant une vue d'ensemble. Cela m'a permis de ne pas m'éparpiller et d'aller toujours de l'avant au bon moment. Autrement, je ne me serais jamais aventurée à fonder ma propre société. Je ne regrette pas du tout cette décision, même si à l'époque, je n'avais aucune idée de la quantité de travail que cela impliquait de mettre sur pied une société.

# AHA!

I O Z  
L P E D  
P E C F D  
E D F C Z P  
F E L O P Z D  
D E F P O T E C  
L E F O D P C T

## Pourquoi opère-t-on les yeux au laser?

Sur chaque appareil laser, il est clairement écrit que les faisceaux laser ne doivent en aucun cas être dirigés vers les yeux. En effet, la lumière laser peut endommager notre organe visuel de façon permanente. Pourtant, les lasers constituent aujourd'hui un outil indispensable pour les ophtalmologues. Correctement utilisés, les faisceaux laser permettent en effet d'effectuer des opérations précises et délicates.

Les lasers sont souvent utilisés pour corriger l'amétropie. La lumière laser permet de réaliser une ablation de la cornée des patients, qui récupèrent alors une vision nette. Deux procédés sont utilisés: dans le premier, une partie de la couche supérieure de la cornée est tout d'abord découpée avec un laser, puis repliée sur le côté. La cornée en-dessous est ensuite enlevée, également par laser, et la partie découpée est re-

placée. Dans le second procédé, la couche supérieure de la cornée est directement enlevée par laser. Le second procédé est jugé plus sûr, mais requiert un temps de récupération plus long.

Le laser permet également de traiter d'autres pathologies ophtalmiques importantes, par exemple le glaucome et la cataracte. Dans le glaucome, une pression intraoculaire endommage la rétine sensible. Grâce à des impulsions laser courtes, les canaux d'évacuation dans l'œil sont «nettoyés» afin de diminuer la pression intraoculaire et d'empêcher d'autres dommages. Dans la cataracte, le cristallin de l'œil s'opacifie peu à peu. Afin de pouvoir remplacer le cristallin malade, l'œil doit être incisé sur une petite surface. Pour cela, on utilise aujourd'hui des lasers qui permettent d'effectuer une incision fine et extrêmement précise.

[www.satw.ch/concours](http://www.satw.ch/concours)

## Concours

L'ONU a proclamé «2015, Année internationale de la lumière et des techniques utilisant la lumière».

## Agenda

Dans le cadre de l'année internationale de la lumière, Regent (voir «LED – la révolution lumineuse du 21<sup>e</sup> siècle») ouvrira son laboratoire aux personnes intéressées. Ce «Global Open Lab Day» durera du 9 au 25 mai 2015. Pendant cette période, Regent mènera des actions spéciales.

[www.regent.ch](http://www.regent.ch)

A l'ETH et l'université de Zurich, une «scientifica» sera présentée en septembre sous le titre «Que la lumière soit».

[www.scientifica.ch/scientifica-2015](http://www.scientifica.ch/scientifica-2015)

## Cyber Security Challenge 2015

On recherche les 10 meilleurs talents en cybersécurité de Suisse! Ces derniers pourront élargir leurs connaissances sur la cybersécurité dans des sessions ludiques et se qualifier pour la délégation suisse lors de la finale internationale. Cette année, la finale aura lieu en Suisse. Tu es écolier/ère ou étudiant/e? Alors inscris-toi aux Swiss Cyber Storm Online Challenges.

[www.swisscyberstorm.com](http://www.swisscyberstorm.com)

## Que sais-tu à propos de la lumière?

Teste tes connaissances sur la lumière et les techniques qui l'utilisent et gagne l'une des cinq lampes de poche ou frontales d'une valeur d'env. 100 francs chacune. Le concours dure jusqu'au 31 août 2015.

## Année de la lumière

L'Année internationale de la lumière (IYL2015) vise à sensibiliser un large public à l'importance de la lumière et des technologies fondées sur la lumière pour notre civilisation moderne. L'UNESCO souhaite encourager les manifestations permettant de transmettre l'importance culturelle et technologique de la lumière. Technologie lumineuse: l'optique moderne joue déjà un rôle crucial dans notre vie quotidienne, qu'il s'agisse du traitement d'informations, du domaine médical, de la protection climatique, de la mobilité ou de l'architecture.

[www.light2015.org/Home/About/Country/Switzerland](http://www.light2015.org/Home/About/Country/Switzerland)  
[www.lumiere2015.fr](http://www.lumiere2015.fr)

## Impressum

SATW Technoscope 3/14, avril 2015  
[www.satw.ch/technoscope](http://www.satw.ch/technoscope)

Concept et rédaction: Beatrice Huber  
Collaborateurs rédactionnels: Felix Würsten, Samuel Schläfli  
Photos: Regent Lighting, NASA, ESA - C. Carreau, Swisscom, Buy\_on\_turbosquid\_optical.jpg: Cable master, Fotolia, Franz Meier  
Photo de couverture: techniciens en mesure de la lumière dans le laboratoire d'essais de la société Regent Lighting

## Abonnement gratuit et commandes

SATW, Gerbergasse 5, CH-8001 Zurich  
[technoscope@satw.ch](mailto:technoscope@satw.ch), Tél +41 (0)44 226 50 11

Technoscope 1/15 à paraître en août 2015.