

# Un laser au rayon de la renommée

Autor(en): **Dessibourg, Olivier**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): - **(2002)**

Heft 55

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-554026>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



# Un laser au rayon de la renommée

PAR OLIVIER DESSIBOURG

PHOTOS STEFANO IORI ET HANS RUEDI BRAMAZ

Physicien passionné, bon vivant mais persévérant, Jérôme Faist raconte l'idée lumineuse qui lui vaut aujourd'hui, à 40 ans, de décrocher le prestigieux Prix Latsis national 2002.

**C'**était un vendredi soir de janvier 1994. «Parce que ces choses-là arrivent toujours un vendredi soir», rit-il. Les premières expériences, pourries par des courts-circuits, ont échoué. Mais Jérôme Faist n'en démord pas. Obsédé, ce physicien, aujourd'hui professeur à l'Université de Neuchâtel depuis 1997, lance une énième série de mesures comme on joue à la loterie, convaincu que cette fois... Les laboratoires Bell, à Murray Hill (Etats-Unis), sont vides, le week-end attendra encore un peu. Soudain... Comme Archimède criant son Eureka au sortir du bain, le chercheur déboule dans

les couloirs à la recherche d'un témoin oculaire. Car ce vendredi soir, la lumière fut.

Mais pas n'importe quelle lumière: celle d'un laser d'un nouveau type, invisible car dans l'infrarouge, mais détectée pour la première fois. «Immédiatement, j'étais sûr de mon coup», affirme-t-il. Avec raison: l'expérience sera rééditée maintes fois avec succès. Le «laser à cascade quantique» (QCL) était né (lire ci-contre). Cette découverte, relayée par la prestigieuse revue *Science*, fait le tour du monde scientifique. Huit ans plus tard, ce sont l'inventivité et la persévérance de son auteur qui sont mises en lumière: âgé aujourd'hui

d'hui de 40 ans, ce dernier recevra en janvier le Prix Latsis national\*, l'une des plus hautes distinctions scientifiques en Suisse. Pourtant, il s'en est fallu de peu pour que cette lumière ne voie jamais le jour, et avec elle toute cette histoire à succès.

## «J'adore les défis»

Contrairement à celle, quantique et compliquée, des électrons qu'il étudie, la trajectoire de Jérôme Faist reste simple et classique. Élevé à coups de molécules dans le biberon (sa mère enseignait la chimie) et d'aventures d'atomes narrées au coin du feu (son père



était physicien), il se passionne tant pour la «magie» de la géométrie que pour l'électronique. Finalement, il étudie la physique à l'EPF de Lausanne: «J'ai pu y développer le formalisme des mathématiques tout en construisant des applications.» Son doctorat en optoélectronique en poche, après deux ans passés chez IBM à Zurich, il commence en 1991 un post-doctorat dans le groupe du professeur Federico Capasso, chez Bell. «Plusieurs chercheurs avaient déjà tenté de construire ce QCL, mais ce pari leur paraissait perdu d'avance, tant la physique semblait s'opposer à ce que ça marche. Capasso était persuadé qu'avec de l'acharnement, c'était possible. Et moi, je n'ai pas été difficile à convaincre, car j'adore les défis.»

### De l'obstination et de la chance

Pourtant, deux ans plus tard, le chercheur loge toujours à la même enseigne que ses prédécesseurs. Frustré par le manque de résultats, il s'apprête à venir occuper un poste à l'EPFZ, lorsqu'il teste une dernière idée, s'inspirant du travail d'un de ses collègues: «Il avait réussi à construire des structures optiques très compliquées, explique le chercheur. Je me suis dit que je devais utiliser cette capacité pour résoudre mon problème!» Bien vu ou coup de chance? «Notre structure n'a pas fonctionné par hasard, elle a été imaginée correctement. Mais nous avons aussi eu de la chance. Il en faut toujours, mais il faut savoir l'utiliser. Car nous n'avions pas tous les éléments pour penser que nous étions sur le bon chemin. Et la Nature aurait pu nous mettre les bâtons dans les roues dès qu'elle le voulait...»

Mais Mère Nature était dans un bon jour. Le physicien avoue alors avoir vécu les mois les plus intenses de sa carrière. Si intenses qu'il a renoncé à rejoindre l'EPFZ, avec toutefois la bénédiction du professeur qui devait l'accueillir. «C'était comme avec un puzzle, avec des morceaux construits séparément. Là, j'ai eu l'occasion d'imbriquer, d'un coup, tous les problèmes déjà résolus. C'était fantastique!», raconte-t-il, ses mains et son visage se volant tour à tour la vedette pour exprimer cette fascination.

Le retour au pays se fera pourtant quelques années plus tard, en 1997, le physicien ressentant le besoin de quitter le nid qui a vu éclore son ingéniosité. «La famille a joué un rôle, avoue ce père de trois enfants. Mais j'ai surtout trouvé en Suisse des conditions très intéressantes pour faire de la recherche, ainsi que la garantie d'un financement sûr et durable.»

Point de charentaises pour autant sous le bureau de ce chercheur dynamique et bon vivant, qui tient à préciser qu'à tous les niveaux, les résultats obtenus sont surtout le fruit des travaux de toute une équipe. Ainsi, il y a trois ans, il a fondé la spin-off «Alpes laser» afin d'exploiter les potentialités commerciales de son invention. «Je désire maintenant montrer qu'un groupe de recherche, même restreint, peut marquer le sujet de son empreinte, au niveau international», poursuit-

il. Pari déjà gagné: ses collaborateurs ont récemment développé une version du QCL fonctionnant à température ambiante. Un net avantage par rapport aux prototypes précédents, qu'il fallait refroidir avec de l'azote liquide sous peine de surchauffe fatale.

«Un premier cycle s'est conclu: nous avons montré la maturité de notre découverte», précise le professeur. Et de souhaiter enfin, fier du nid qu'il a à son tour créé: «Que notre «bébé» puisse maintenant voler de ses propres ailes au niveau commercial.» ■

\* Le Prix Latsis national, doté de 100 000 francs, est décerné chaque année à une chercheuse ou un chercheur de 40 ans au plus, pour des prestations scientifiques extraordinaires réalisées en Suisse.

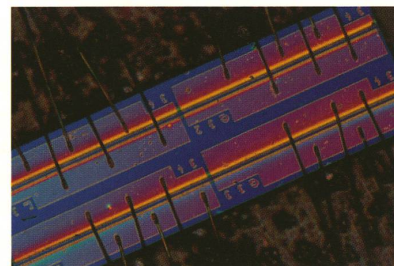
## LASER À CASCADE QUANTIQUE

### Des électrons dans les escaliers

Des billes lancées dans un escalier rebondissent d'autant plus que les marches sont hautes. C'est qu'elles ont acquis une certaine énergie durant la chute. Le laser à cascade quantique (QCL) fonctionne selon le même principe. À la différence que les électrons, représentés par les billes, ne rebondissent pas mais transforment l'énergie emmagasinée durant leur «chute» en particule de lumière (photons). Ces électrons traversent en réalité un «sandwich» de couches de deux matériaux particuliers. L'électron qui transperce la première couche correspond à la bille qui roule sur la marche, tandis que la bille qui chute représente l'électron transperçant le deuxième matériau. Ce dernier, grâce à sa structure électronique particulière, lui permet de gagner l'énergie nécessaire à l'émission d'un photon. Et il en va de même à chaque «saut de marche», l'ensemble de ces photons constituant alors la lumière laser.

L'avantage du QCL est que la longueur d'onde de la lumière, qui varie entre 3,5 et 90 microns, est déterminée non plus par le matériau, comme dans les lasers habituels (à semi-conducteurs),

mais par l'épaisseur des couches (quelques dizaines d'Ångström), ou, en reprenant l'image, par la hauteur de la marche. En variant cette épaisseur lors de la fabrication, cette longueur d'onde peut être choisie «sur mesure», en fonction de l'application prévue. Par exemple, les chercheurs pourront détecter certaines pathologies en analysant, au moyen du rayon laser, l'haleine des patients. Et dans les télécommunications, des liaisons laser aériennes traversant sans perte le brouillard faciliteront le transfert des données.



Les électrons traversent un «sandwich» de deux couches de matériaux spéciaux.