

Contact: Katherine Foster
Mobiles: +41 76 247 0872
Email: katherine.foster@epfl.ch

For Immediate Release

SUR LE CHEMIN DU CO₂ :

Le Jungfraujoch, nouveau terrain d'expérience pour jauger l'impact de l'activité humaine sur les gaz à effets de serre.

Quel est la contribution des activités humaines aux émissions de dioxyde de carbone, principal gaz à effet de serre ? Grâce à un nouvel instrument de mesure, des scientifiques de l'Empa (Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche) tentent l'enquête depuis cet été au Jungfraujoch. L'expérience menée en altitude permet pour la première fois de déterminer en continu la signature isotopique du CO₂, dont les caractéristiques dépendent de la source de dioxyde de carbone. Cette mesure en continu est possible depuis peu grâce à une nouvelle source de lumière, le laser à cascade quantique, développé par l'entreprise neuchâteloise Alpes Lasers, une partenaire du Pôle de recherche national photonique quantique (PRN-QP).

Un appareil transportable qui mesure sur site et en continu

Autour de ce laser, l'Empa a créé un appareil facilement transportable et robuste, permettant de réaliser efficacement des mesures sur site et en continu, les résultats étant lus et traités à distance de façon automatique et en temps réel. On passe ainsi du laboratoire au terrain. «Les recherches que nous avons menées seront utiles à l'ensemble des climatologues qui se basait jusqu'ici sur la prise d'échantillons singuliers qui étaient ensuite transportés en laboratoire et analysés de façon compliqué et coûteuse. Le nouveau spectromètre nous permet de faire plusieurs analyses par minute au Jungfraujoch, sans intervention de notre part », explique Lukas Emmenegger, chercheur à l'Empa.

Pour plus d'informations ou pour arranger une visite ou une entrevue svp entrez en contact avec Katherine Foster: Mobile : +41 76 247 0872 ou Email : katherine.foster@epfl.ch

Situation unique au Jungfraujoch:

Il y a deux avantages à aller sur un terrain aussi atypique que le Jungfraujoch. D'une part les mesures en altitude reflètent l'activité naturelle ou industrielle sur une très large échelle car la masse d'air mesurée a parcourue tout le continent. Mais aussi, le Jungfraujoch est une station du réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL) et de la recherche atmosphérique du Global Atmosphere Watch (GAW) de l'organisation météorologique mondiale (OMM).

Travailler avec les signatures isotopiques

Le dioxyde de carbone est le principal gaz responsable des changements climatiques. Une partie des émissions étant produite par la nature (par exemple par la respiration des bactéries, des animaux et des végétaux), une compréhension précise de la quantité de CO₂ émise par les différentes sources – naturelles ou artificielles – est primordiale pour prendre les mesures appropriées de réduction des émissions. Heureusement, la nature nous offre une information précieuse, bien qu'assez énigmatique : la signature isotopique.

Suivant son origine, la composition du CO₂ est légèrement altérée au niveau des isotopes entrants dans sa composition. Les plantes et les bactéries sont en effet capables de «filtrer» certains isotopes du carbone lors de la photosynthèse. On retrouve donc cette «sélection» dans le pétrole et autres énergies fossiles (issu de processus biologiques) et enfin dans le CO₂ produit par leur combustion. Une différence ténue que l'instrumentation développée par le groupe du Lukas Emmenegger à l'Empa est capable de mesurer.

Un projet de collaboration

«Nous collaborons étroitement avec le Professeur Leuenberger de l'Université de Berne qui analyse la composition isotopique d'échantillons individuels de CO₂ au Jungfraujoch depuis plusieurs années» indique Lukas Emmenegger. Ce développement a d'ailleurs été réalisé conjointement avec un partenaire commercial américain (Aerodyne Research) qui le commercialise depuis 2007. Cinq unités ont déjà été vendues. Le projet a été soutenu financièrement par le Pôle de Recherche National – Photonique Quantique et l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV).

Pour plus d'informations ou pour arranger une visite ou une entrevue svp entrez en contact avec Katherine Foster: Mobile : +41 76 247 0872 ou Email : katherine.foster@epfl.ch

Documents de support

Profile Dr. Lukas Emmenegger

Lukas Emmenegger travaille comme chercheur et responsable de groupe au Laboratoire pour la Pollution de l'Air et les Technologies de l'Environnement de l'Empa, le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche. Son domaine principal porte sur les méthodes analytiques de mesures des émissions gazeuses. Il a participé au développement de plusieurs systèmes de mesure spectroscopiques de haute précision des gaz à effet de serre basées sur le laser à cascade quantique. Le but de ses recherches est la réduction des pollutions anthropogéniques par l'appréciation et la compréhension des processus d'émission. Lukas Emmenegger est membre de la Société Suisse de Chimie et du Comité Européen de Normalisation (CEN). Il est reviewer pour plusieurs revues scientifiques et organismes de financements de projets. Son travail est régulièrement publié et présenté à des conférences internationales.

Sur l'Empa

L'Empa est un institut de recherche interdisciplinaire et de services en science des matériaux et en technologie qui fait partie du Domaine des EPF. Les activités de recherche et de développement de l'Empa s'orientent aussi bien en fonction des demandes de l'industrie que selon les besoins de la société; elles associent donc recherche et implémentation pratique, science et industrie ainsi que science et société. L'Empa peut ainsi offrir des solutions sur mesure à ses partenaires industriels, solutions qui ne contribuent pas seulement à promouvoir la force innovatrice de l'industrie mais aussi à améliorer la qualité de vie de tous. Sécurité, fiabilité et durabilité des matériaux et des systèmes sont les thèmes transverses qui sous-tendent toutes les activités de l'Empa. C'est dans cette mesure que l'Empa occupe une position clé dans le paysage suisse de la formation, de la recherche et de l'innovation.

Plus d'informations sur les pages Internet suivantes:

- Home page de l'Empa: www.empa.ch
- Home page du Laboratoire pour la Pollution de l'Air et les Technologies de l'Environnement à l'Empa: www.empa.ch/abt134
- Home page de la station de recherche Jungfraujoch : www.hfsjg.ch
- Sur le Global Atmosphere Watch (GAW) programme: www.empa.ch/gaw
- Sur les activités climatologiques de l'Université de Berne : www.climate.unibe.ch

Pour plus d'informations ou pour arranger une visite ou une entrevue svp entrez en contact avec Katherine Foster: Mobile : +41 76 247 0872 ou Email : katherine.foster@epfl.ch

Sur le PRN-QP (NCCR_QP)

Le vingt-et-unième siècle est juste à l'aube de l'âge de l'information. Chaque jour, de nouvelles technologies apparaissent, permettant des communications plus rapides, de meilleure qualité et plus sûres. La lumière et les phénomènes quantiques sont des composants essentiels de ces développements rapides. En tant que réseau Suisse, la mission du Pôle de Recherche National en Photonique Quantique (PRN-QP) est la recherche fondamentale dans les domaines d'intérêt stratégique pour la science et la société, la promotion de l'enseignement et de la formation dans le domaine de la photonique et une contribution au transfert de technologie vers les partenaires industriels.

Plus d'informations (en anglais) sur les pages Internet suivante:

- Home page du PRN-QP: nccr-qp.epfl.ch/

Sur Alpes Lasers

Alpes Lasers est une entreprise multinationale œuvrant dans la fabrication et la vente de lasers à semi-conducteurs infrarouge pour les télécommunications, les capteurs chimiques et les applications militaires. Elle emploie 15 personnes à Neuchâtel en Suisse et 11 à Darmstadt en Allemagne, totalisant plus de 30 ans d'expérience en conception et fabrication de lasers à cascade quantique (QCL) et plus de 20 ans d'expertise en lasers à semi-conducteurs avancés et de technologie de croissance épitaxiale. Elle a également développé des collaborations avec les instituts de physique et microtechnique de l'Université de Neuchâtel et l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich (ETHZ). Alpes Lasers a développé un réseau de représentation et distribution mondial, permettant de viser une distribution sur les marchés internationaux (Europe, Amérique du Nord, Asie).

Plus d'informations (en anglais) sur les pages Internet suivante:

- Home Page de Alpes Laser: www.alpeslasers.ch/index.html#index_top
- Jérôme Faist (co-inventeur du laser à cascade quantique et co-fondateur de Alpes Lasers): http://fm-eth.ethz.ch/eth/peoplefinder/FMPro?-db=whoiswho.fp5&-format=who_detail_en.html&-lay=html&-recid=36187&-findall=

Pour plus d'informations ou pour arranger une visite ou une entrevue svp entrez en contact avec Katherine Foster: Mobile : +41 76 247 0872 ou Email : katherine.foster@epfl.ch

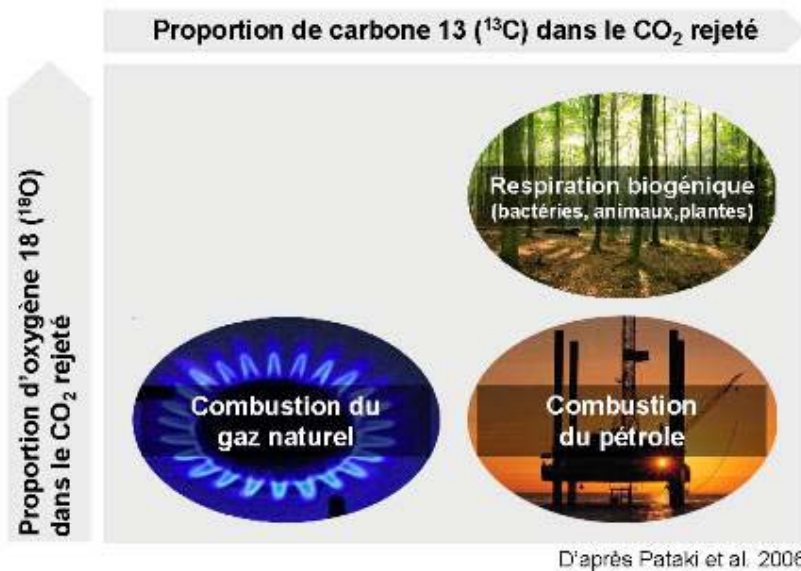
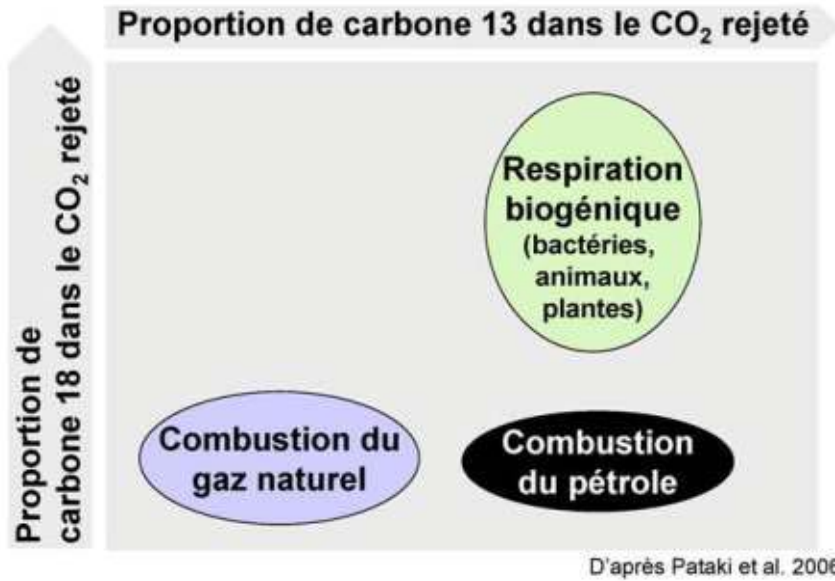
Photos

Notes: Les photos sont en résolution intermédiaire (en générale 1.5 MPixels). Des images à plus haute résolution (jusqu'à 6 MPixels) au format jpeg (taille 2 à 8 MB) peuvent être obtenues à http://www.empa.ch/bilder/2008-11-18_Jungfraujoch/

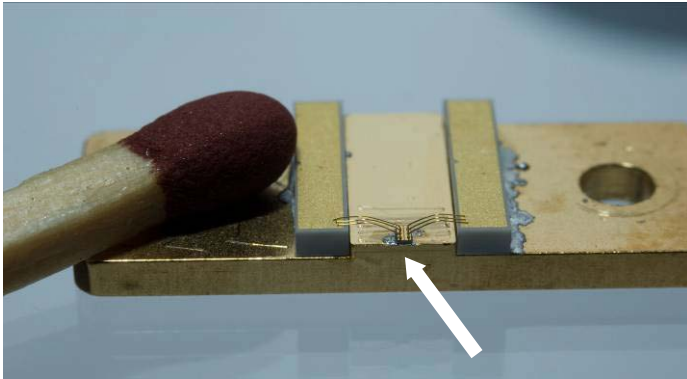


1. Le site de mesure, le Jungfraujoch a 3450 m.

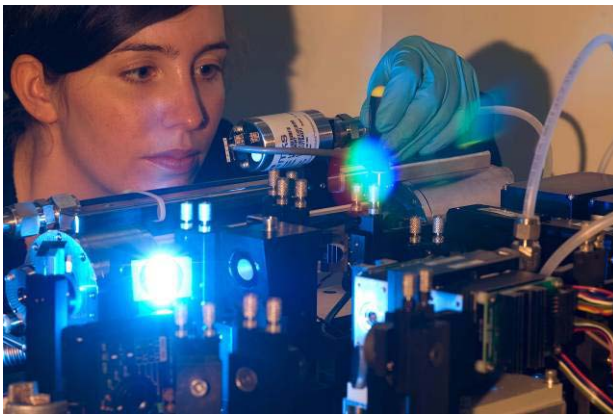
Pour plus d'informations ou pour arranger une visite ou une entrevue svp entrez en contact avec Katherine Foster: Mobile : +41 76 247 0872 ou Email : katherine.foster@epfl.ch



2. Signature isotopique: Suivant son origine, le dioxyde de carbone (CO₂) rejeté contient des proportions variables des isotopes du carbone et d'oxygène (¹³C ou ¹⁸O) (photos Microsoft).



3. Le laser à cascade quantique (QCL). Le faisceau laser est émis par le composant indiqué par la flèche.

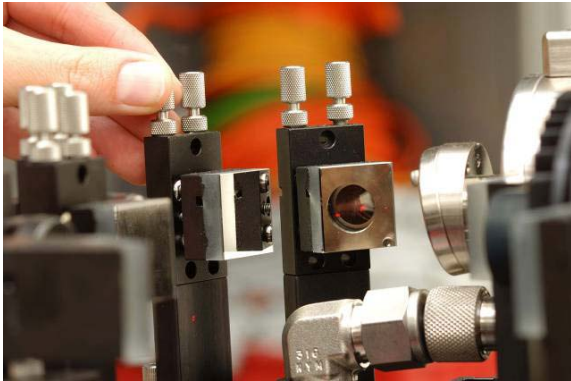


4. Alignement de l'optique de l'instrumentation: opération critique car la sensibilité de la mesure en dépend grandement.

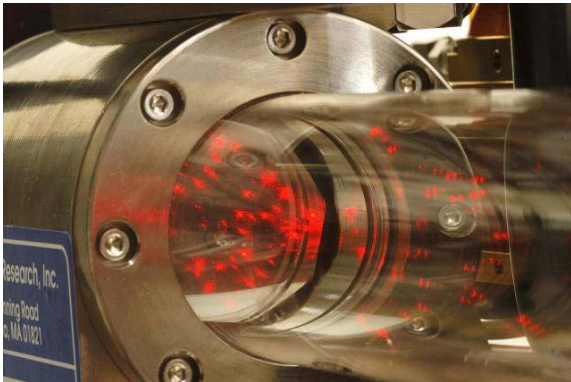


5. Montage et réglage de l'instrumentation

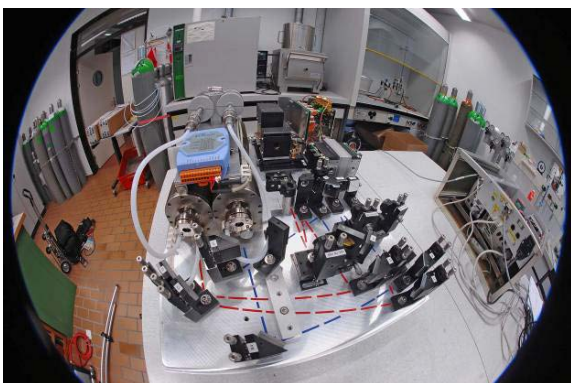
Pour plus d'informations ou pour arranger une visite ou une entrevue svp entrez en contact avec Katherine Foster: Mobile : +41 76 247 0872 ou Email : katherine.foster@epfl.ch



6. Alignement de précision de la partie optique: Le faisceau laser doit être guidé vers la chambre de mesure, puis le signal en retour vers le détecteur. Ceci nécessite de maîtriser parfaitement le chemin optique à l'aide de miroirs et lentilles spécialisés.



7. Chambre de mesure: L'échantillon gazeux à évaluer est introduit dans cette chambre en continu (jusqu'à 10 litres / minute) et est mesuré grâce à l'absorption du faisceau laser (visible en rouge sur cette image). Les photons absorbés ne poursuivent plus leur route vers le détecteur et sont donc comptés comme «manquant», traduisant la présence de la molécule de gaz correspondante.



8. Autres vues de la partie optique: le chemin optique est matérialisé par des pointillés sur la platine car le faisceau laser est en fait invisible (lumière infrarouge).

Pour plus d'informations ou pour arranger une visite ou une entrevue svp entrez en contact avec Katherine Foster: Mobile : +41 76 247 0872 ou Email : katherine.foster@epfl.ch