



Commission "Physique sans Frontières"
commune à la SFP et à la SFO

Bulletin Janvier - Février 2020



SOMMAIRE :

1. Projets, CR missions, CR de conférences, témoignages de nos collègues africains, retour sur l'atelier « microscopies frugales », colloques et actions à venir
2. Veille technologique - Détournement de technologie - Développement d'équipements en source ouverte (Open Source)
3. Science citoyenne : mesures de radioactivité, mesures de pollution atmosphérique
4. Matériel et logiciels pour l'enseignement, vulgarisation, accès ouvert (Open access)
5. Nouvelles et brèves
6. Energies renouvelables – Désalinisation – Récupération d'eau par récupération de l'eau de la rosée ou du brouillard

Parrainage :



La commission "Physique sans Frontières" commune à la SFP et à la SFO a la joie et l'honneur d'être parrainée par **Alain Aspect** :

Alain Aspect a toujours été un enseignant passionné. Professeur de mathématiques au Cameroun en 1973 pendant sa coopération, c'est à cette période qu'il découvre "[cette étonnante Physique Quantique](#)".

A son retour en France, ses travaux expérimentaux sur les inégalités de Bell sont considérés par la communauté scientifique comme fondateurs de l'optique quantique. Professeur à l'Institut d'Optique Graduate School, à l'Ecole Polytechnique, il excelle comme conférencier sachant rendre accessible à beaucoup les subtilités du monde quantique.

CV détaillé: <https://www.lcf.institutoptique.fr/groupe-de-recherche/gaz-quantiques/membres/permanents/alain-aspect>

1- PROJETS, CR MISSIONS, TEMOIGNAGES, COLLOQUES A VENIR

Mission de **AROUNA DARGA** (Maitre de Conférences à Jussieu) en **Guinée** (Université Gamal Abdel Nasser de Conakry, UGANC) dans le cadre de la semaine africaine des sciences en Guinée, organisée par Dr. Alpha Kabinet KEITA, Ambassadeur du Next Einstein forum, avec le soutien de l'ambassade de France en Guinée (prise en charge du voyage).

*« Durant mon séjour en guinée, j'ai animé un atelier sur la conception de modules solaires photovoltaïques en partant de cellules solaires à base de Silicium que j'ai achetés sur **ebay** (30 euros pour 20 grosses cellules).*

L'atelier s'est très bien passé avec la présence de plus de 60 étudiants (nous avons refusé du monde), en licence de génie électrique de l'université Gamal Abdel Nasser de Conakry, UGANC. Vu le grand nombre d'étudiants, j'étais contraint de les séparer en 2 groupes et travailler sur la théorie (chaîne de montage, électricité de base, technologie de cellules...). Puis chaque groupe a conçu un module de 10 cellules, soit 50 Wc (Watt crête).

« Les étudiants étaient vraiment motivés! C'était incroyable ! » Voir ci-dessous quelques photos.

*Je propose donc que nous montions le premier atelier "**Experiment action**" autour de l'énergie solaire. Une idée de projet serait que les étudiants ou/et élèves construisent (selon les niveaux d'études, ça pourrait être de l'assemblage) un système d'éclairage à base de module solaire (qu'ils pourraient construire eux-mêmes, avec la nécessité d'avoir de la résine ou un autre gel pour la protection, de leds (j'ai trouvé une ampoule led à 1 euro sur Amazon), de composants de régulation et de batteries. En outre, cela s'inscrit parfaitement dans les objectifs du Développement durable (ODD) de l'ONU pour 2030.*

Les lampes construites seront offertes à des élèves d'écoles primaires des villages environnants.

Pour pérenniser l'action, mon entreprise, DARGATECH, SARL (www.dargatech.com) pourrait développer ces kits et mettre à disposition des écoles ou des universités qui souhaiteraient mettre en place l'atelier avec Physique Sans Frontières.

Un collège indien a développé un modèle similaire d'atelier, <https://www.ggsy.in/index.php>

Je l'ai contacté pour voir comment collaborer. Mais je pense que notre approche serait différente.

*Le premier atelier s'est tenu à **Saint Louis du Sénégal** au mois de février lors de la conférence sur le solaire (www.coaer.org).*



Module solaire en cours de montage.



Initiation à la soudure



Fierté d'avoir terminé le montage.



Arouna Darga au centre, entouré d'une partie des étudiants de l'atelier



Le module solaire alimente une batterie Li-ion à travers un chargeur, équipé de prises pour recharge de smartphones et alimentation d'une lampe led.

MARIE PASQUALINE SARR Université Alioune Diop de Bambey (SENEGAL) Projet dans le domaine du solaire pour le master

Marie Pasqualine nous présente le projet qu'elle a conçu pour le master de son université. Il nous a semblé intéressant de vous en faire part. Il consiste à faire réaliser des bancs d'essais d'héliostats (*dispositif permettant de suivre la course du soleil pour orienter les rayons solaires vers une petite surface fixe à l'aide d'un miroir actionné par un moteur*) par les étudiants. C'est un projet très formateur car il est clairement multidisciplinaire. Si certains d'entre vous peuvent aider à la fois en se mettant en contact avec Marie Pasqualine ou en fournissant des composants (liste à la fin de ce projet), ce serait très utile.

Titre du projet : Mise en place d'un système de suivi solaire pour les travaux pratiques en master énergie solaire
Domaine : mécatronique, recherche appliquée

Contexte :

L'Afrique Subsaharienne est incapable de satisfaire les besoins énergétiques de sa population. Ceci est un paradoxe lorsque l'on considère l'important potentiel solaire dont dispose le continent africain. Le manque de moyens techniques pour l'exploitation de ces ressources peut être retenu comme étant l'une des causes principales. Dans le secteur des énergies renouvelables, la situation des pratiques éducatives en matière d'énergies renouvelables n'est pas aussi satisfaisante particulièrement en solaire thermodynamique. En Afrique sahélienne seul le Burkina dispose d'un dispositif solaire thermodynamique. Il est ainsi nécessaire pour la réussite de l'intégration et la promotion des énergies renouvelables d'initier les étudiants dans les travaux pratiques grâce à l'utilisation de technologies éducatives modernes, accessibles et peu coûteuses.

Résumé du projet de recherche :

Ce projet présente un banc d'essai d'un système de suivi solaire. Le système est constitué d'un miroir mobile qui suit le soleil afin de réfléchir les rayons solaires au niveau d'un point fixe, le récepteur. Le système de suivi solaire est qualifié de système mécatronique, il est composé d'une installation électromécanique et d'un système de contrôle. Cette proposition vise à développer les compétences des étudiants dans le domaine de la conception, la mise en œuvre et la validation de systèmes mécatroniques. La mise en place d'une telle plate-forme expérimentale permettrait à l'enseignant de vérifier, confirmer les aspects théoriques, tandis que les étudiants apprendront dans un environnement stimulant où ils pourront générer un prototype complexe destiné à résoudre un problème.

Le nouveau prototype servira d'outil d'apprentissage de l'automatique en énergie solaire mais aussi d'équilibre entre l'analyse et la simulation avec le projet fonctionnel correspondant. Une fois, un tel projet réalisé, les étudiants seront ainsi capables de développer d'autres projets dans différents domaines à savoir la commande, la robotique, l'optique...

Etat des connaissances :

Le système a fait l'objet d'un mémoire de master à l'université Alioune Diop de Bambey, Sénégal (élaboration de la commande en boucle ouverte d'un mini héliostat autonome). Il fait partie intégrante d'un sujet de thèse. Ce qui fait que tout ce qui concerne l'étude mécanique, le choix des différents composants mécaniques et de la partie commande est déjà effectué. Un prototype de commande du système mécanique a déjà été mis en place (figure 1).



Figure 1 :
Prototype
d'héliostat
élaboré



1. Bénéficiaires

Les systèmes de suiveur solaire thermodynamique étant peu répandus en Afrique Subsaharienne, la mise en place de ce projet profiterait non seulement aux étudiants de l'université mais aussi à ceux des autres universités sénégalaises. Des travaux pratiques en ce qui concerne la commande, l'électronique, la mécanique et même l'internet des objets peuvent être faits avec ce banc vu que la mécatronique est la résultante de toutes ces matières. De plus la synergie notée pour l'élaboration de ce projet permet de nouer des contacts avec d'autres chercheurs de domaines d'activités différents. La mise en place de ce projet motive et accroît l'expertise des personnes impliquées et engendre une validation de telles expériences au travers de programmes de formation, d'évaluation d'établissements.

2. Description des activités du projet

Des activités seront organisées pour

- initier les étudiants à la conception et à l'étude mécanique d'un système
- solidifier leur connaissance en informatique, électronique, commande et supervision
- publier les résultats scientifiques obtenus

Résultats attendus :

- Mise en place du système de suivi
- Etudiants capables de réaliser des projets et les concevoir : entrepreneuriat
- Méthodologie
- Dimensionnement du capteur
- Dimensionnement des composants mécaniques puis de commande
- Elaboration du suivi

3. Estimation

Une estimation des besoins matériels est effectuée. Il tient en compte les constituants principaux nécessaires. Le reste (miroirs, caméra, fondations, systèmes de transmission...) peut être pris à notre charge. Les bancs d'essais sont au nombre de 10.

Equipements	Nombre	Prix
Cartes de commande	5 cartes arduino uno	30 euros
Cartes de puissance	10 (big easy driver)	100 euros
Moteurs pas à pas	10 de 0.45 N.m	200 euros
Systèmes de transmission	Courroies et poulies	100 euros
Power supply	12V 5A	70 euros
Modules xbee S2C Digi	10	20 euros

Les personnes ou laboratoires pouvant aider au projet peuvent nous contacter

URBAIN NIANCOLAN, retour d'expérience après un doctorat et un post doc en France et son retour en côte d'Ivoire.

Assistant à l'Université Nangui Abrogoua (UNA) d'Abidjan PhD Photonique et Systèmes Optoélectroniques

La France a été le premier pays étranger que j'ai connu. C'était en Février 2015 dans le cadre d'une cotutelle de thèse entre l'INP-HB de Yamoussoukro et l'Université de Toulouse 3. Ma thèse a été financée par l'ambassade de France en Côte d'Ivoire dans le cadre du projet d'Appui à la Modernisation et à la Réforme des Universités et Grandes Ecoles de Côte d'Ivoire (AMRUGE-CI). A Toulouse, j'ai mené mes activités de recherche au sein de l'équipe Lumière & Matière (LM) au Laboratoire PLAsma et Conversion d'Energie (LAPLACE). L'équipe LM est dirigée par Prof Georges ZISSIS qui était également mon codirecteur de thèse. J'ai travaillé sur l'optimisation de l'éclairage des microalgues (particulièrement la **spiruline**) dans les photobioréacteurs. Mes recherches ont été très enrichissantes sur le plan de l'acquisition de connaissances. En effet, elles faisaient appel à plusieurs disciplines notamment la spectroscopie, la biologie, l'ingénierie en éclairage à LED, l'optoélectronique et le traitement d'image. Ainsi, j'ai appris ces disciplines et je me suis familiarisé avec différents équipements de mesure tels que le radio spectromètre, spectrophotomètre, la sphère intégrante, les caméras thermique et **Infragram** (Public lab). Par ailleurs, j'ai appris des méthodes d'extraction et de mesure des pigments (chlorophylle, caroténoïde et phycocyanine) de la spiruline. J'ai également renforcé mes capacités en traitement de signal et d'image avec le logiciel **MATLAB**. J'ai participé à une dizaine de conférences internationales et nationales en présentant des posters ou des communications orales. En Avril 2018, dans le même labo, j'ai fait un post doc d'un an sur la suite de mes travaux de thèse particulièrement la modélisation (avec le logiciel **LightTools**), l'optimisation et l'implémentation de systèmes d'éclairage à LEDs pour des photobioréacteurs de gros volumes. Sur le plan humain, j'ai rencontré dans le labo notamment dans mon équipe, des personnes ouvertes, sociables, travailleuses, prêtes à partager à tout moment leurs savoirs. Je me réjouis également du personnel administratif de l'université que j'ai rencontré.

Globalement, ce parcours est plus que positif car il a contribué largement à mon recrutement en tant qu'Assistant à l'Université Nangui Abrogoua d'Abidjan. Enfin, mes bons rapports avec le LAPLACE augurent de belles perspectives de collaborations.

SCI TECH SERVICES CAMEROON : une structure pour la formation aux nouvelles méthodes expérimentales par Jacques Cousty (Physique sans Frontières).

Le professeur Paul Woafo enseigne la physique à l'université Yaoundé 1 qui compte plus de 75 000 étudiants, une ville dans la ville. Accueillant des étudiants en thèse dans son laboratoire, P. Woafo constate que, si ses étudiants possèdent un bon niveau théorique, leur pratique des dispositifs expérimentaux est limitée. Cela s'explique par les limites de formation en travaux pratiques durant leur cursus universitaire. En effet, les séances de travaux pratiques qui nécessitent de nombreuses salles équipées d'appareillage souvent coûteux qu'il faut maintenir en parfait état sont en nombre insuffisant au sein de l'université vu le grand effectif des étudiants. Ces limites de la formation en travaux pratiques s'étendent même dans des instituts privés de l'enseignement supérieur qui, bien qu'ayant des effectifs plus réduits, mettent peu d'enthousiasme à la formation en travaux pratiques.

Comment familiariser les étudiants en sciences de Yaoundé avec des dispositifs modernes en sciences physiques ?

P. Woafo a monté une start-up originale qui propose à des étudiants un accès à un laboratoire équipé de différents dispositifs. Abrité dans une maison en périphérie de Yaoundé, ce laboratoire dispose

d'appareillages électriques, électroniques et optiques que les étudiants mettent en œuvre pour effectuer des mesures expérimentales et se familiariser ainsi avec une méthodologie rigoureuse lors de mesures réelles.



Cette start-up propose deux types d'action. Dans le premier, les étudiants viennent par petits groupes faire des travaux pratiques dans le laboratoire. Pour le second type, certains appareillages sont conçus pour être transportés dans d'autres locaux et donc assurer une formation expérimentale au sein des établissements universitaires (notamment les instituts privés).

Parmi les dispositifs disponibles, un banc optique permet d'explorer concrètement la formation d'une image sur un écran, mesurer la distance focale d'une lentille en ajustant manuellement la position d'une lentille dans le faisceau. Certains détails oubliés dans la théorie se révèlent importants dans la vraie vie : la stabilité mécanique du dispositif, les vibrations parasites, l'orientation de l'écran vis-à-vis du faisceau...



A l'aide d'un autre dispositif conçu par un étudiant récompensé par le premier **prix du concours APSA 2017** (Association pour la Promotion Scientifique de l'Afrique), les étudiants combinent

des résistances, capacités et composants logiques pour étudier comment un signal se transforme quand il traverse ces éléments interconnectés dans un circuit modifiable. Afin de visualiser ces variations, des appareils de mesure peuvent être connectés en différents points du circuit. La

conception de ce banc pédagogique permet ses mesures avec le minimum de fils à brancher réduisant ainsi les risques de pertes et les dangers électriques.



D'autres instruments peuvent être aussi mis en œuvre tels des générateurs de signaux et des oscilloscopes.

Finalement, une imprimante 3D installée dans les locaux permet un accès direct à cette technologie du futur. Les étudiants peuvent concevoir des objets originaux à partir de leur ordinateur et surtout suivre la fabrication de cet objet par l'imprimante. Ainsi, ils observent l'élaboration couche par couche de l'objet, identifient certaines limitations



de la technique et engrangent une expérience qu'ils pourront valoriser dans leur futur emploi.

Cette structure emploie une personne à temps plein et des étudiants confirmés en temps partiels comme encadrants des travaux pratiques. Profitant de l'équipement de son laboratoire, P. Wofo développe en parallèle une activité de production de prototypes originaux.

Atelier « Microscopies frugales » organisé à l'espace des sciences de l'ESPCI le 18 janvier 2020.

La commission Physique sans Frontières a organisé le samedi 18 janvier à l'Espace des Sciences Pierre Gilles de Gennes de l'ESPCI une formation sur la fabrication d'équipements scientifiques pour des doctorants africains (Côte d'Ivoire – Mali – Gabon) qui étaient la cible principale, ainsi que pour d'autres personnes intéressées ayant l'habitude de fréquenter l'espace des sciences (lycéens, étudiants, professeur de Physique-Chimie). Cet atelier est le premier d'une série consacrée au développement des sciences expérimentales par la formation de formateurs, initiative que nous appelons « **Experiment – Action** » et que nous voulons déployer dans les pays africains à faibles ressources.

Le but de ces ateliers est de sensibiliser et de former des formateurs à la méthode expérimentale et à la conception d'instruments avec des méthodes originales (incluant le détournement de technologies) permettant la fabrication pour un coût soutenable. La première étape est la construction d'un instrument scientifique, en l'occurrence un microscope « frugal » pour ce premier atelier, destiné à des activités d'éducation. Nous avons réfléchi à développer un instrument pouvant être reproduit partout où un Fab-Lab était disponible et qui pouvait être réalisé en quelques heures avec un coût

abordable. Le but est de sensibiliser la diaspora des étudiants africains en France et aussi de faire des formations dans les différents pays, si les financements suivent.

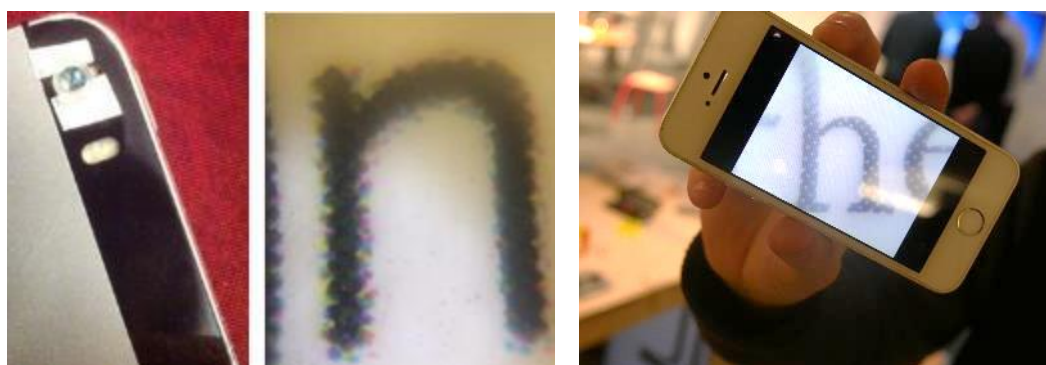
Cette formation se voulait également une introduction à des méthodes de fabrication d'équipements à coût soutenable, impliquant l'impression 3D, le découpage par laser, l'utilisation de web-cam comme détecteur ainsi que l'utilisation d'un module Arduino pour activer un moteur pas à pas.



Les participants à l'atelier avec au centre Guy Wormser (vice-président de la Société française de Physique).

L'élément de base de l'atelier, dont nous avons tiré de nombreux éléments et composants photoniques, était le lecteur de DVD qui est un exemple essentiel pour sensibiliser à l'économie circulaire, car 95% est réutilisable. La web cam est aussi très importante car elle permet d'obtenir l'image numérique.

Nous avons réutilisé la lentille de la partie optique du lecteur pour l'associer à la caméra d'un smartphone et ainsi montrer que l'on pouvait à moindres frais transformer un smartphone en « microscope ».



Nous remercions l'Espace des Sciences Pierre Gilles de Gennes de l'ESPCI pour nous avoir permis d'organiser cet atelier dans leurs locaux et leur soutien logistique. Nous remercions les formateurs, Arouna Darga (Maitre de conférence Sorbonne université), Maxime Le Roy (Espace des Sciences), Valentin Métillon (Docteur en Physique LKB).

D'autres ateliers seront bientôt organisés avec comme thématiques, **l'initiation à l'électronique** (modules Expeyes - Georges Khaznadar), **Instabilités élastiques (José Bico)**, **les logiciels libres (Jean Michel Friedt)**, **Réalisation de panneaux solaires avec applications**, **Caractérisation de cellules solaires (comme diode) (Arouna Darga)**, **Spectrométrie, Smartphonique (enseignement de la physique avec les smartphones) (Ulysse Delabre, Frédéric Bouquet)**, etc...

AFRICA OPEN SOURCE HARDWARE 14-16 mai Yaoundé Cameroun

Cette réunion concerne tous les africains concernés par le développement d'équipements scientifiques et de laboratoires en source ouverte. Il y aura peut-être un hackaton.

<https://forum.openhardware.science/t/africaosh2020-focus-on-diybio-sustainability/2195?u=amchagas>

« COLLOQUE REGIONAL DE PHYSIQUE ET APPLICATIONS » au Togo :

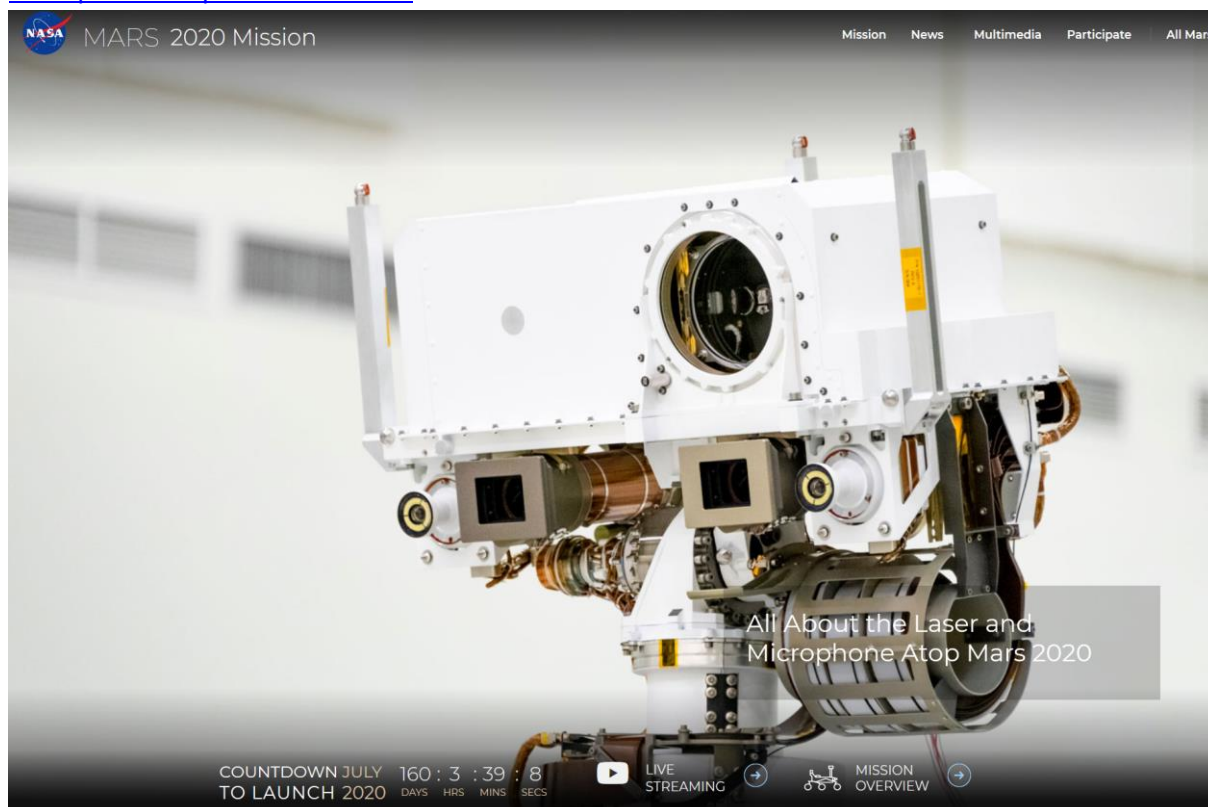
Notre jeune correspondant au Togo, **Dam-Be Douti** nous demande de diffuser l'information sur le colloque organisé du 20 au 25 juillet à Lomé par les physiciens Togolais : « Colloque Régional de Physique et Applications ». Il souhaite une présence en grand nombre de la diaspora pour continuer à créer les ponts d'échange entre eux et les chercheurs sur le continent. « Si vous avez envie de nous soutenir d'une manière que ce soit (animer un atelier, envoyer un de vos doctorants, ...) je reste à l'écoute pour vous faciliter le travail car on attend que ça. ». Toutes les infos sont à cette adresse:

https://ascin.org/ascin/views/asn_conference_describ.php?rvv_cfr=2

2 - VEILLE TECHNOLOGIQUE - DETOURNEMENT DE TECHNOLOGIE – DEVELOPPEMENTS EN SOURCE OUVERTE

Le nouveau Rover maintenant appelé **PERSEVERANCE**, véhicule d'exploration de Mars et disposant d'un appareillage de caractérisation des sols, qui devrait être bientôt lancé (prévu en juillet 2020) et son atterrissage prévu en février 2021, dispose d'un module **LIBS conçu par le CNRS** dont le **laser est fourni par Thalès** et sera aussi équipé d'un système d'analyse **Raman**, il disposera également d'un microphone qui permettra de caractériser l'impact des lasers avec la surface des minéraux.

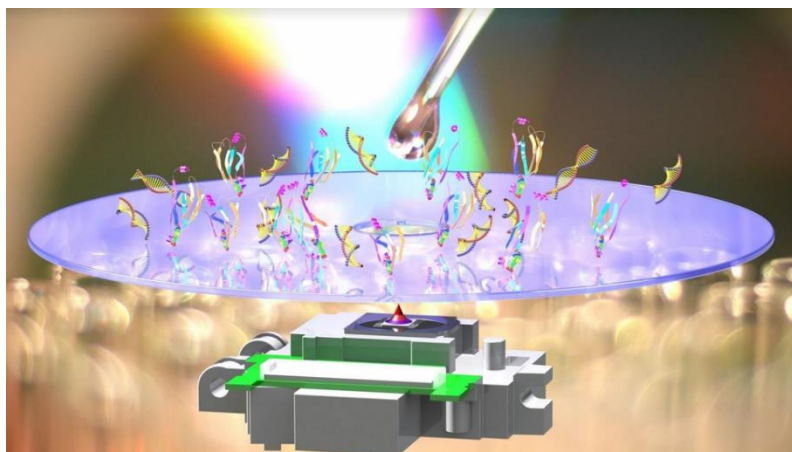
Next Mars Rover with LIBS and Raman analysis tools: <https://phys.org/news/2020-02-laser-microphone-atop-mars-nasa.html>



A part regarder des films en haute définition, que peut - on faire avec un lecteur Blue Ray ?

Le chercheur **En Te Twu** (Taiwan) a développé plusieurs applications de très haut niveau qui sont montrées brièvement dans sa présentation que je vous recommande chaleureusement de parcourir :

<https://www.youtube.com/watch?v=5bqujaldaCQ>



C'est ce que j'ai vu de mieux concernant le détournement de technologie pour développer des applications scientifiques. Il y a des développements en biologie (voir figure ci-contre), Raman, AFM, et caractérisation de MEMS. L'auteur travaille aussi avec une université du Danemark. Il est l'auteur d'un livre : *"Fundamentals of an*

Atomic Force Microscope Based on a Digital Versatile Disk Optical Pick-up Unit et de bien d'autres publications dont les références sont incluses dans sa présentation avec l'avantage que la plupart sont téléchargeables.

La diode laser qui équipe la tête optique (**optical pick up - OPU**) du lecteur Blue ray est une diode laser à **405 nm**, qui peut être utilisée pour de nombreuses applications dont **l'excitation de la fluorescence**, cette longueur d'onde est absorbée par la **chlorophylle** (molécule essentielle de la **photosynthèse**) qui donne une fluorescence dans le rouge, ainsi, même sans filtre d'excitation il est possible d'observer la fluorescence des feuilles de la végétation (sauf en automne !), de l'huile d'olive (eh oui !), etc..

Trouvé dans Hardware X, un article sur la fabrication d'un Extrudeur (Ystruder): *Extrudeur multifonction en source ouverte avec capacités de détection et de surveillance (Open source multifunction extruder with sensing and monitoring capabilities)*

A télécharger sur :

https://www.academia.edu/40555880/Ystruder_Open_source_multifunction_extruder_with_sensing_and_monitoring_capabilities?email_work_card=thumbnail ou [ps://doi.org/10.17605/OSF.IO/T9HPE](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/T9HPE)

La figure suivante montre le dispositif réalisé en partie par impression 3D (**pièces de couleur rouge**)

A rendering of the Ystruder assembly is shown in Fig. 3a and an exploded view of the Ystruder assembly with component numbering is shown in Fig. 3b. The part naming with the component numbering is shown in Table 6.

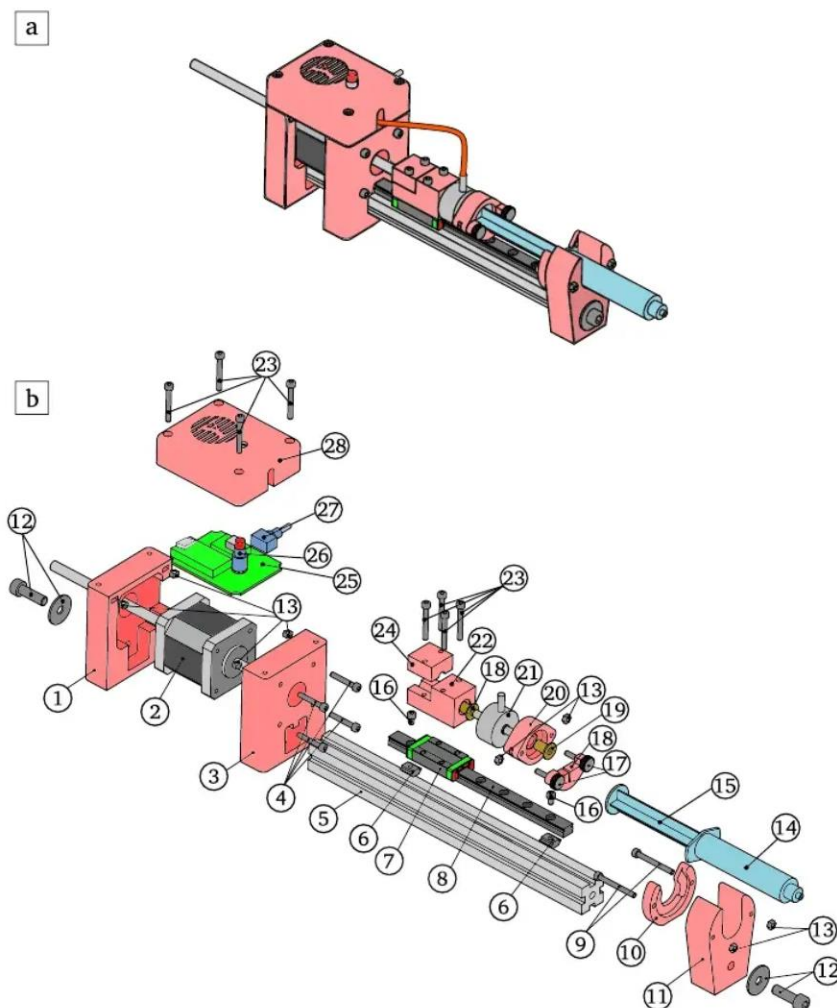


Fig. 3. a) Ystruder assembly, 3D printed parts shown in red color b) Exploded view of the Ystruder assembly with part numbering using the same color scheme. For associating numbers with respective component names, the reader is referred to the web version of this article.



MOVUINO : dispositif développé au Centre des Recherches Interdisciplinaires (CRI) par Kevin Lhoste

<http://www.movuino.com/#family>

Movuino a été développé au CRI basé à Paris. Ce laboratoire expérimente et diffuse de nouvelles manières d'apprendre, d'enseigner, de mener des

recherches et de mobiliser l'intelligence collective dans les sciences de la vie, de l'apprentissage et du numérique.

Movuino est une **plateforme de développement open-source dédiée au mouvement et aux gestes**. Il s'agit essentiellement d'une carte électronique intégrant des capteurs, un **microcontrôleur** et un composant de **communication sans fil**. Cette plateforme donne aux citoyens, qu'ils soient scientifiques, ingénieurs, designers, artistes... la possibilité de prototyper des idées significatives impliquant **la détection de mouvement** dans de nombreux domaines d'application : santé, éducation, sport... et ce dans de nombreux contextes : recherche, industrie, art...



10 DOF Sensors

Embedded motion sensor (MPU6050)

3 DOF accelerometer
3 DOF gyroscope
3 DOF magnetometer
1 DOF altimeter



Wireless

ESP8266

Wifi

ESP32

Wifi & BLE



Extra-shields

Add functionalities to your Movuino by plugging shields such as GPS, digital/analog input/output, screens...

Streamo et **Movuina** complètent ce dispositif en proposant des interfaces visuelles rendant le prototypage de projets plus facile que jamais. Il intègre également des algorithmes et des modèles provenant directement des activités de recherche afin de les rendre accessibles et compréhensibles par tous.



Storage

Embedded flash memory to store every data



Arduino compatible

Edit the Movuino firmware with Arduino using your own libraries to fit your application



Battery management

Control and estimation of the level of charge of the lithium battery

Movuino incorpore 10 capteurs de mouvements : accéléromètres, gyroscopes, magnétomètres, altimètre, une mémoire flash, une communication par Wifi, etc..

3 - SCIENCE CITOYENNE

Pourquoi parler ici de la science citoyenne ? C'est parce que les outils à bas coût qui sont développés par ce biais peuvent être très utiles en Afrique et dans d'autres pays à faibles ressources.



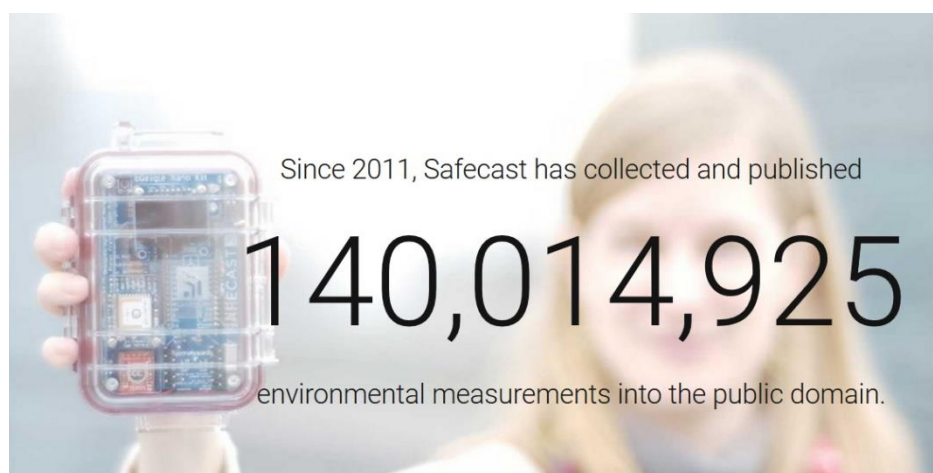
SAFECAST JAPON RADIOACTIVITE, DES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES OUVERTES À TOUS

Lors de la catastrophe de Fukushima, les vendeurs de compteurs Geiger étaient en rupture de stock, des scientifiques ont décidé de lancer un kit pour construire un compteur Geiger en source ouverte et ont créé l'association **SAFECAST**. Depuis, ils ont également lancé une centralisation des données obtenues par l'ensemble des utilisateurs permettant des cartographies indépendantes et en accès libre.

SAFECAST est un projet mondial de science citoyenne axé sur le volontariat qui vise à donner aux gens les moyens de disposer de données sur leur environnement. Nous pensons qu'il est préférable pour tous de disposer de données ouvertes et librement accessibles. Tout ce que nous faisons vise à mettre les données et le savoir-faire en matière de collecte de données entre les mains de personnes du monde entier

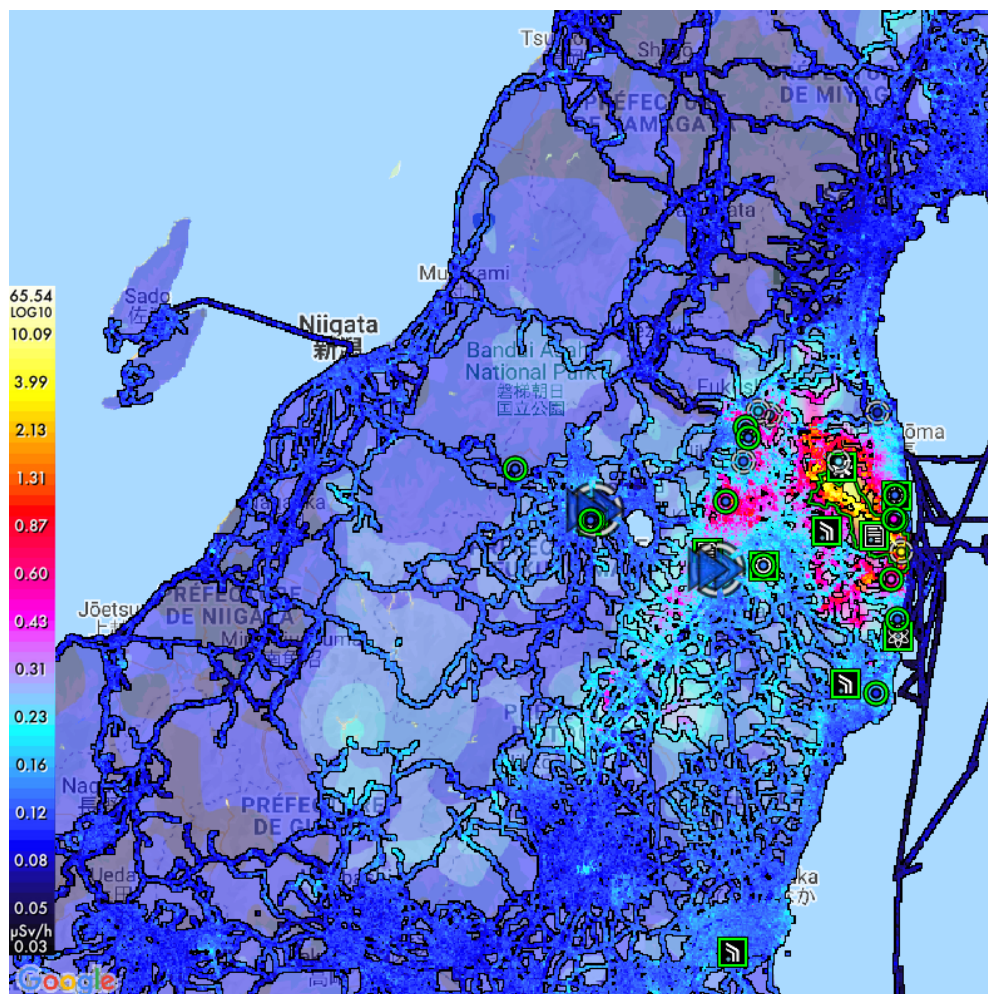
OPEN ENVIRONMENTAL DATA FOR EVERYONE

SAFECAST is a global volunteer-centered citizen science project working to empower people with data about their environments. We believe that having more freely available open data is better for everyone. Everything we do is aimed at putting data and data collection know-how in the hands of people worldwide.



Lien : <https://blog.safecast.org/>

Recueil de mesures effectuées dans la proximité de Fukushima



MESURE DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

De plus en plus d'associations citoyennes s'intéressent à l'un des composants essentiels de notre environnement ; l'air. Bien qu'affecté par la pollution, il n'est pas suffisamment étudié et surtout les résultats des mesures ne font généralement pas la une des médias (sauf catastrophe). L'un des organismes officiels est AirParif pour la région parisienne, en fait, la plupart des mesures concernent Paris et la banlieue est réduite à la portion congrue, bien qu'elle soit traversée par de nombreuses autoroutes et autres sources de pollution.

Le fait, que de toute façon on ne puisse rien faire sur le court terme pour diminuer la pollution joue ici à plein. Cependant les mesures sont loin d'être inutiles car elles permettent des alertes pour les personnes à risques. On peut également observer les variations saisonnières.

Suite à ce constat quelques associations se sont montées, soit dans des villes comme **Rennes** ou bien des parties de région comme la région Grand EST où **AtmoGrand Est** est une association agréée par le ministère qui effectue des mesures sur la pollution de l'air.

Ce qui est intéressant c'est que certaines associations proposent le montage d'instruments de mesure (micro capteurs) à partir de kits bon marché (attention à la tenue dans le temps et à l'étalonnage !!). Ainsi la mesure de la concentration de CO2 et du taux de particules fines est possible. Il reste bien entendu à effectuer un étalonnage et aussi à faire une cartographie à partir des mesures et de leur localisation GPS. Atmo Grand Est propose de fournir des capteurs déjà montés aux associations qui en font la demande.

Les microcapteurs peuvent être reliés à une application téléphonique qui permet directement la cartographie en ligne.

Nous pensons qu'il faudrait développer ces kits en Afrique car les villes sont très polluées et surtout faire des mesures dans les cuisines villageoises car équipées avec des foyer rudimentaires avec peu d'évacuation des fumées. Cela constitue un problème de santé pour les femmes.

ATMO GRAND EST ET LES MICRO-CAPTEURS



Une évaluation de micro capteurs est en cours à L'école des mines de Douai. Un projet Européen [ATMO Vision](#), utilise un grand nombre de ces capteurs avec de nombreux projets prévus. Ces petits capteurs permettent un maillage plus fin des mesures sur le territoire.

4- MATERIEL ET LOGICIELS POUR L'ENSEIGNEMENT, VULGARISATION, ACCES OUVERT (OPEN ACCESS)

UN MOOC SUR LA SPECTROSCOPIE A ETE DEVELOPPE A L' UNIVERSITE D'ORLEANS



Voici le lien pour s'y inscrire : <https://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:univ-orleans+178001+session01/about>

Spectroscopies visible/UV
Spectroscopies vibrationnelles
Spectroscopies RMN

Et pour les jeunes il y a même Twitter !

https://twitter.com/LearningLab_UO

AFM POUR L'EDUCATION :

La microscopie en champ proche est devenue un outil essentiel pour caractériser les surfaces des matériaux au niveau atomique, cependant les coûts pour ces appareils sont élevés. Ils ne demandent pas cependant un environnement sophistiqué (pour ceux qui travaillent à l'air). Des dispositifs anti vibration rudimentaires (chambre à air de vélo) peuvent être utilisés. Diverses équipes se sont attaquées à mettre au point des modèles pour l'éducation. Voici divers liens vers des projets qui ont tenté de développer des AFM à coût soutenable.

<https://www.facebook.com/stromlinetnano/posts/free-the-stromlingo-diy-afm-augmented-reality-assembly-guide-step-by-step/1729535644043871/>

video : <https://www.youtube.com/watch?v=7f0XrrozZD0>

Lien vers un AFM en kit pour l'éducation : STROMLINGO DIY AFM

<https://www.youtube.com/watch?v=ZTJYaewuy3c>

Ainsi qu'un atelier sur ce sujet organisé par une action COST



AFM-kit

Development of a kit for building from scratch an educational *(but decently performing - i.e. usable)* AFM.

SMITHSONIAN OPEN ACCESS LIBRARY : Source « ZME science »

<https://www.zmescience.com/science/the-smithsonian-open-access-library-351341/>

Le musée a décidé d'offrir ses collections, livres, images, données numériques, en libre accès :
 « "Avec le Smithsonian Open Access, nous invitons les gens du monde entier à s'approprier ces connaissances, à partager et à enrichir nos collections numériques pour tout ce qui va des œuvres créatives à l'éducation et à la recherche universitaire, en passant par les innovations audacieuses que nous n'avons pas encore imaginées" ». pour s'y rendre : <https://www.si.edu/OpenAccess>

Le graphène dans des produits de grande consommation. : lien entre recherche fondamentale et développement de produits grand public.

Une start up Montréalaise **Ora** vient de lancer des hauts parleurs pour casque avec une membrane en graphène, Le lien suivant montre la courbe de réponse de ces hauts parleurs et indique le prix

https://www.zmescience.com/science/i-tried-out-oras-graphene-headphones-and-theyre-crazy-good/?utm_source=spotim&utm_medium=spotim_recirculation&spotim_referrer=recirculation

DESALINISATION SIMPLE ET BAS COUT (SOURCE MIT) :

<https://techxplora.com/news/2020-02-simple-solar-powered-desalination.html>

[traduction par www.DeepL.com:](https://www.DeepL.com/)

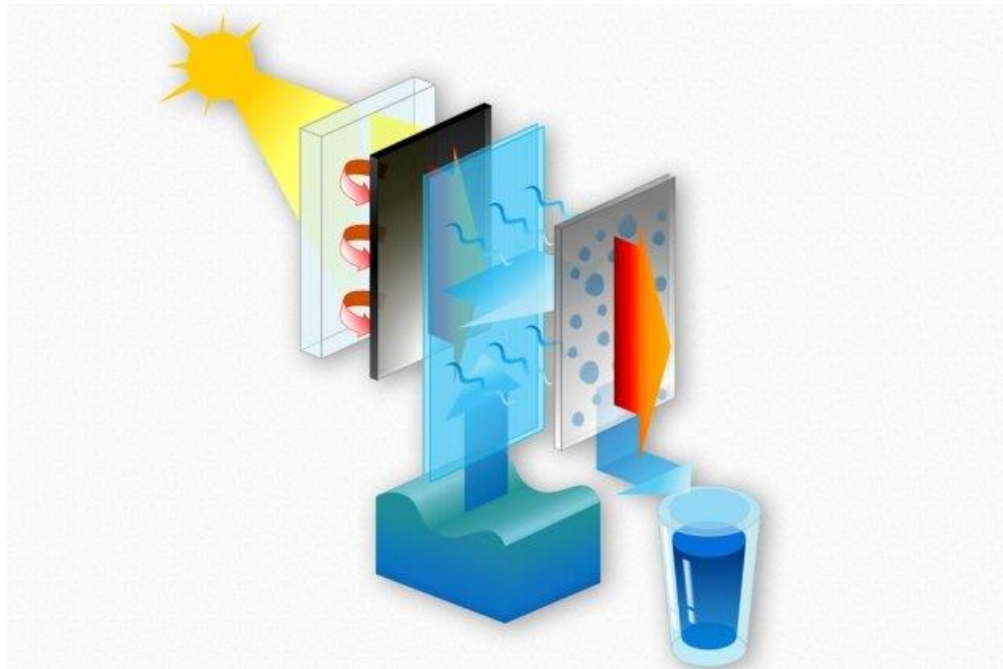
Un système de dessalement entièrement passif alimenté par l'énergie solaire, développé par des chercheurs du MIT et en Chine, pourrait fournir plus de 1,5 gallon d'eau potable par heure pour chaque mètre carré de surface de captage solaire. De tels systèmes pourraient potentiellement desservir des zones côtières arides hors réseau pour fournir une source d'eau efficace et peu coûteuse.

Le système utilise plusieurs couches d'évaporateurs et de condenseurs solaires plats, alignés en une rangée verticale et recouverts d'un aérogel transparent. Il est décrit dans un article paru aujourd'hui dans la revue Energy and Environmental Science, rédigé par les doctorants du MIT Lenan Zhang et Lin Zhao, le post-doctorant Zhenyuan Xu, le professeur de génie mécanique et chef de département Evelyn Wang, et huit autres personnes du MIT et de l'université Jiao Tong de Shanghai en Chine.

La clé de l'efficacité du système réside dans la façon dont il utilise chacune des multiples étapes pour dessaler l'eau. À chaque étape, la chaleur dégagée par l'étape précédente est exploitée au lieu d'être gaspillée. De cette façon, le dispositif de démonstration de l'équipe peut atteindre une efficacité globale de 385 % en convertissant l'énergie de la lumière du soleil en énergie d'évaporation de l'eau.

Le dispositif est essentiellement un alambic solaire multicouches, avec un ensemble de composants d'évaporation et de condensation comme ceux utilisés pour distiller la liqueur. Il utilise des panneaux plats pour absorber la chaleur et la transférer ensuite à une couche d'eau afin qu'elle commence à s'évaporer. La vapeur se condense ensuite sur le panneau suivant. Cette eau est collectée, tandis que

la chaleur de la condensation de la vapeur est transmise à la couche suivante. Chaque fois que la vapeur se condense sur une surface, elle libère de la chaleur ; dans les systèmes de condenseurs typiques, cette chaleur est simplement perdue dans l'environnement. Mais dans cet évaporateur multicouche, la chaleur libérée s'écoule vers la couche d'évaporation suivante, recyclant la chaleur solaire et augmentant l'efficacité globale.



Prototype de la récupération de la rosée dans les régions arides pour la disponibilité de l'eau:

C'est une méthode de récupération d'eau potable à partir de la rosée et par condensation du brouillard mise en avant par la BBC qui revient à la mode. Toute la difficulté réside dans la conception des filets pour obtenir la condensation la plus efficace et c'est là où la physique rentre en jeu. Malheureusement l'article ne cite pas le scientifique français **Daniel Beyssens** qui travaille sur ce sujet depuis longtemps et qui est l'un des fondateurs de l'association **OPUR** (c'est un jeu de mots ! en français !). Une anecdote : une bière a été développée au Chili dont l'argument publicitaire est : « fait avec de l'eau de brouillard » !

Water from mist with nets <https://www.bbc.com/future/article/20200221-how-fog-can-solve-water-shortage-from-climate-change-in-peru>

OPUR : http://www.opur.fr/angl/publications_ang.htm

- *La figure suivante montre les zones à haut potentiel pour la récupération de l'eau (potable après filtration). Tirée de l'article **Fog water as an alternative and sustainable water resource** Clean Technologies and Environmental Policy 16(2) 2013 DOI: [10.1007/s10098-013-0645-z](https://doi.org/10.1007/s10098-013-0645-z)*

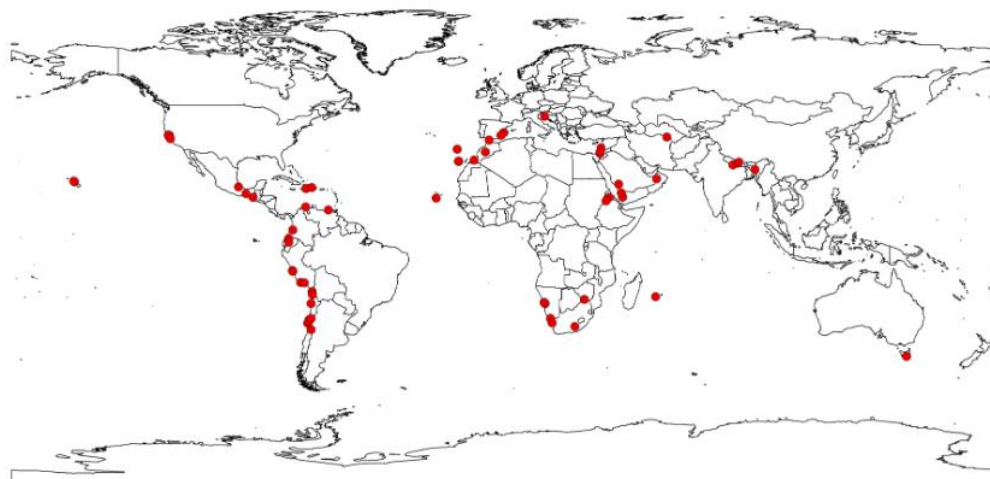


Fig. 8 Locations where fog collection has a high potential for success (adapted from Klemm et al. 2012)



Exemple de récupération de la rosée sur une toile d'araignée.

Et pour terminer en revenant à notre actualité de pandémie, un exemple très pédagogique **d'humour aux temps du coronavirus** (par le caricaturiste Carlin journal La República Lima)

