



Le Savoir est une arme, l'ignorance nous désarme, partageons le savoir!

Site internet pour accéder à la commission :

Par SFP : <https://www.sfpnet.fr/commission/physique-sans-frontieres>

Par SFO: <https://www.sfoptique.org/pages/les-clubs-sfo/commission-optique-sans-frontieres/>

TABLE DES MATIERES :

1. Avancement de notre projet FISP pour l'année internationale	2
2. Notre présence à Opto Nice	3
3. APSA : organisation des Rencontres des Jeunes Chercheurs Africains en France et coopération Europe Afrique	4
4. Visite d'une délégation de la commission au laboratoire du professeur Emmanuel Maisonhaute (LYSE Jussieu)	5
5. Open neuroscience	5
6. OPTICA et les activités de son <i>chapter</i> d'étudiants en Equateur et concours pour son 20^{ème} anniversaire.	6
7. Introduction de l'électrostéthoscope de Echopen (Echopen.com) au Bénin, étude ethnographique.	7
8. Applications du solaire photovoltaïque comme source d'énergie pour la potabilisation de l'eau	8
9. Instruments scientifiques, veille scientifique et technologique environnement, developpement durable	9
10. Enseignement par réalité virtuelle communiqué de « Chimistes sans Frontières »	15
11- cabinet de curiosites : la couleur du plumage des colibris	16
12- Low cost festival à Concarneau et arrivée du nomade des mers	18

1 Avancement du projet IYBSSD 2022: nous avons beaucoup œuvré cet été :

Le projet qui s'appelle maintenant **FISP** pour Projet de formation internationale en solaire photovoltaïque dispose d'un document de présentation sous une forme à peu près correcte grâce à divers correcteurs dont Annick Suzor Weiner.

Voici quelques actions réalisées cet été qui permettent de mieux organiser le projet **FISP** :

Arouna Darga et **Odette Fokapu** sont partis au Burkina Faso pour l'organisation de la remise des prix du **challenge Physique expérimentale** organisé par l'**APSA** pour la partie Afrique de l'ouest. **Annick Suzor Weiner** s'est rendue au Cameroun pour la partie Afrique Centrale. Dans ce cas la cérémonie a été organisée par le professeur **Paul Wofo** à Yaoundé. Un compte rendu photo vous sera proposé bientôt.

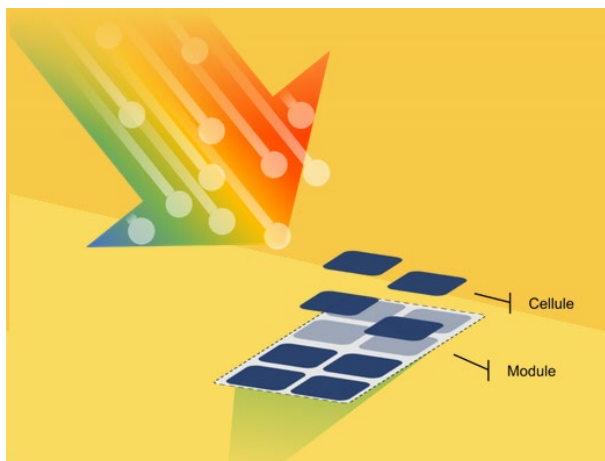


Illustration de l'activité de formation de Arouna Darga : fabrication de panneaux solaires (source solairePV.fr).

Dave Lollman est à l'île Maurice et rencontre les autorités pour discuter de leur participation à notre projet IYBSSD.

Odette Fokapu est ensuite allée à Niamey (Niger) et a rencontré à l'université le professeur **Saidou Madougou** qui est un spécialiste de l'énergie solaire photovoltaïque et qui a créé un master pour le domaine des énergies renouvelables où se

sont inscrits des étudiants de sept pays africains. Il est intéressé par notre programme FISP pour l'IYBSSD.

Nous avons rencontré une doctorante d'origine malgache **Herinirina Fanevamampandra** qui effectue un doctorat « sandwich » entre l'université de Sheerbrooke (Canada) et l'université Paris Saclay dans le domaine du solaire photovoltaïque. Elle a organisé des travaux pratiques à distance (avec le concours de collègues de l'association Puya Internationale de Grenoble et de son association FIANARA LAB) sur la caractérisation physique de la cellule solaire à l'université de Fianarantsoa. Voici un CR rédigé par Fanevamampandra.

Bref aperçu de l'école d'été PV Fianara 2021 : L'école d'été s'est tenue durant 5 jours avec une formation à distance animée par zoom. Des activités de renforcement des compétences à travers des



cours théoriques et des travaux pratiques ont été réalisées. Les séances de travaux pratiques (TP) ont été optimisées pour donner la plus de chance aux étudiants de travailler en groupe et de promouvoir l'intelligence collective de façon autonome. Pour ces TP, les matériels pédagogiques ont été fournis par l'association PUYA internationale, ainsi que les idées de TP. Un professeur local a été formé à distance un mois en avance pour encadrer les étudiants sur place.

Pour cette première école d'été les cours et TP sont focalisés sur le Photovoltaïque,

- L'introduction à l'énergie solaire
- Le principe de fonctionnement d'une cellule solaire
- Le système photovoltaïque et son dimensionnement
- Pour les TP, les thématiques suivantes ont été abordées :

- TP1 : Caractérisation des cellules photovoltaïques - Caractérisation de la courbe I-V par valeurs discrètes
- TP2 : Caractérisation courbe I-V en continu
- TP3 : Mini-système photovoltaïque + Mise en œuvre de plusieurs cellules, questions et applications diverses

Les séances ont permis de :

- Réaliser des TP avec des matériels à bas coûts (ARDUINO)
- Favoriser les échanges avec les formateurs locaux pour les cours théoriques et les TP
- Promouvoir la formation hybride par la mise en œuvre des cours en ligne (en utilisant la plateforme Zoom), les formateurs internationaux sont intervenus en ligne
- Créer un réseau d'acteurs dans le domaine des énergies et de l'eau à Madagascar
- Renforcer le parcours énergétique existant à l'Université de Fianarantsoa

Une des caractéristiques fondamentales de cette première édition est l'organisation des travaux pratiques pour les étudiants. Ceux-ci furent un succès car ils ont fait disparaître des barrières entre étudiants et les professeurs. Dans les pays en voie de développement comme Madagascar, le manque d'instrumentation peut être pallié par l'utilisation des outils pédagogiques à bas coût et de travaux pratiques en Photovoltaïque moins coûteux. Les matériels qui ont été utilisés durant l'école d'été sont restés à Fianarantsoa. Ils seront utilisés par les étudiants de l'Université de Fianarantsoa afin de créer par la suite une salle de TP de Photovoltaïque qui mènera plus tard à la création d'un mini-laboratoire de recherche plus tard. Pour faire suite à ce projet, la deuxième phase entrera dans le cadre de l'YBSSD

La **Société Ouest africaine de physique (SOAPHYS)** qui regroupe les sociétés de physique des pays de l'Afrique de l'ouest), nous a demandé d'organiser un webinaire (par zoom) sur notre programme pour YBSSD, il s'est tenu le 7 septembre à 17H (heure française) avec environ 100 participants provenant d'une dizaine de pays. C'est le professeur Jérémie Zoueu qui était à l'origine de cette organisation. La commission était représentée par Pierre Chavel, Arouna Darga, Odette Fokapu, Raymond Campagnolo, Philippe Aubourg et François Piuze.

Il y a eu des discussions fructueuses autour des différents volets du programme FISP (sauf sur la partie Education Vulgarisation faute de temps). Il y a une grande attente de nos collègues africains.

Il faut maintenant que nous passions à la recherche de financements ce qui ne sera pas une sinécure.

Nous avons absolument besoin de votre aide.

2 -Congrès SFO Opto Nice :

A la demande du président **Ariel Levenson**, la commission **Commission "Physique / Optique sans Frontières »** a été invitée (**Philippe Aubourg** et moi-même) à avoir un stand (dans la partie enseignement) et à réaliser des animations. Philippe Aubourg a disposé d'une semi-plénière pour exposer les avantages de la frugalité en science. Sa présentation a eu lieu dans le grand amphithéâtre et a été suivie par un public nombreux. Ariel Levenson nous a chaleureusement remerciés.

La présentation a été enregistrée et la vidéo est disponible. Notre animation basée sur la récupération de composants (économie circulaire) « **A la recherche du pixel perdu** » a rencontré du succès.

Nous avons eu des contacts avec de nombreux jeunes doctorants ainsi que des chercheurs. Il y a également eu des contacts avec des doctorants d'origine africaine et provenant de manière surprenante de pays assez rares comme l'Ethiopie, Djibouti et la Tanzanie.

Par ailleurs des contacts solides ont été construits avec **Christophe Daussy** président de la commission enseignement de la SFO qui est à l'origine du kit « **light box** » (avec l'association **Atouts Science**) qui

permet la réalisation d'expériences d'optique pour différents niveaux collèges, lycées, travaux pratiques à l'Université. Nous avons demandé à ce que des cellules solaires soient incluses dans ce kit. J'en profite pour vous inciter à aller voir à l'université de Villetaneuse la grande pièce qui contient une dizaine d'expériences qui sert pour la fête de la science et d'autres événements. Ce serait intéressant de disposer de quelques-unes de ces expériences pour le prochain congrès SFP.

Nous voudrions aussi signaler la présence du **Scientibus** de l'université de Limoges qui pourrait avantageusement être présent lors du congrès SFP.



Jérôme Pacaud (ancien président de la commission enseignement SFP) est également venu nous rencontrer et nous avons pu discuter de la situation en Haïti. Nous avons aussi rencontré **Estelle Blanquet** présidente de la commission enseignement de la SFP.

Nous avons rencontré le correspondant Europe de la **Fondation Optica** (ex OSA) **Yann Amouroux**. Cette fondation savante des USA a un rôle scientifique et social important en développant des dispositifs pour les pays à faibles revenus, (et en ne se limitant pas aux aspects les plus élitistes),

ils financent également des *chapters* d'étudiants sur plusieurs continents. La fondation Optica avait conçu un prototype d'irradiation des masques par UV-C qu'elle avait proposé à différents *chapters* d'étudiants avec des financements pour reproduire ce dispositif.

La **Société Ouest africaine de physique** (SOAPHYS), tiendra son congrès à Lomé du 28 novembre au 3 décembre. Le président de la SFO Ariel Levenson et celui de la SFP Guy Wormser devraient y présenter une communication à distance. Il est important pour ces pays africains de se sentir soutenus.

J'espère que ce bref compte rendu vous aura permis de vous rendre compte de l'intensité de nos activités de cet été.

3 – APSA – notre contribution à l'APSA (Association pour la promotion scientifique de l'Afrique) pour l'organisation des Rencontres des Jeunes Chercheurs Africains en France (RJCAF) :

Nous apportons notre contribution à ces rencontres en mettant des **experts en relation** avec l'organisation, en **mettant en avant de nouveaux thèmes**, (smartphonique, enseignement de travaux pratiques de physique à distance, etc.) et enfin en **identifiant des doctorants et post doctorants africains en physique**.

Par ailleurs l'APSA propose aux jeunes doctorants et post doctorants de présenter leur travaux (en général 15 mn). **Nous vous demandons donc si vous connaissez des doctorants ou des post doctorants africains dans vos laboratoires, de les informer et de nous envoyer leurs coordonnées.**

S'ils se trouvent en région, l'organisation prendra en charge leurs frais d'hébergement et de train si besoin.

Pour plus d'information et pour s'inscrire, se connecter à : <http://www.scienceafrique.fr/rjcaf/>

- Coopération Europe Afrique :

Dans le cadre de la Présidence française du Conseil de l'Union européenne ([#PFUE2022](#)), le [#CNRS](#) et l'[IRD](#) ont réuni le 29 juin 2022 à Bruxelles de nombreux acteurs de l'enseignement supérieur et de la

recherche (#ESR) issus d'Europe et d'Afrique pour explorer les voies d'une coopération scientifique équitable et durable entre les deux continents. Une journée de réflexion et d'échanges sur les bonnes pratiques et modalités d'une coopération scientifique équitable et durable entre les deux continents dans le but de répondre aux grands défis du 21e siècle, à (re)voir intégralement ici <https://lnkd.in/ewu-uASr>

4- Visite d'une délégation de la commission au laboratoire du professeur Emmanuel Maisonhaute (LYSE Jussieu) pour observer les progrès du projet ELABORE.



Une délégation constituée de Pierre Richard Dahoo, Epiphane Colodji, Jorge Linares, Arouna Darga et François Piuze a visité le laboratoire d'électrochimie du professeur Emmanuel Maisonhaute à Jussieu. Emmanuel nous a fait part des derniers résultats obtenus avec le dispositif à coût soutenable (développé par **Raymond Campagnolo** de Grenoble) développé pour les analyses électrochimiques lors du deuxième atelier qu'il a organisé au Bénin pour le projet ELABORE. Il a réussi à détecter du plomb dans l'eau de la lagune. En fonction des pays d'origine, cinq pays étaient impliqués

– Angola, Ile Maurice, Bénin, Pérou, Burkina Faso. Son étudiante de M1 Florença Wassolua nous a présenté les derniers développements et performances du dispositif.

(de droite à gauche : Florença, Guillaume, Emmanuel, Arouna, Jorge, Epiphane, Pierre Richard, François)

5 - Open neuroscience

Rencontre sur la microscopie open source à l'Institut Pasteur le 8 juillet. Open Microscopy Symposium <https://open-neuroscience.com/FENS-2022> (envoyé par André Maia Chagas)

[Open-Neuroscience](#) en collaboration avec le département de [Neuroscience](#) et le [Photonic BioImaging Core](#) de l'Institut Pasteur et le département de neuroscience de l'Université du Sussex organise un évènement sur le développement de l' **Open Hardware Microscopy**.



L'objectif de cet événement est de mettre en lumière d'excellents projets ouverts qui concernent l'éducation, la facilité d'accès et la collecte de données dans un environnement de recherche avancée.

1. Microscopie à code source ouvert pour l'éducation et l'amélioration de la facilité d'accès aux équipements de recherche.
2. Microscopie à code source ouvert pour la recherche avancée.

Malheureusement aucun d'entre nous n'a pu assister à ce séminaire.

6 – OPTICA et le chapter d'étudiants de la Escuela Politecnica Nacional en Equateur :



Présentation d'une conférence sur le biomimétisme à partir de la caractérisation des papillons tropicaux équatoriens à la « Escuela Politecnica Nacional de Quito »

La Fondation OPTICA organise un concours pour son 20^{ème} anniversaire :

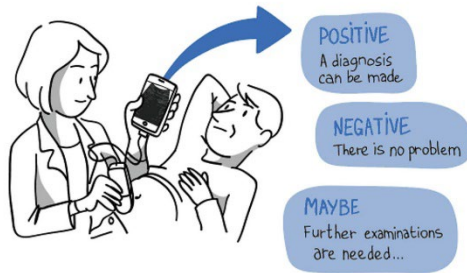
[Optica.org/foundationchallenge](https://optica.org/foundationchallenge)



7 - Introduction de l'électrostéthoscope de Echopen (Echopen.com) au Bénin, étude ethnographique.

La start up « Echopen » née en 2015 avec comme but de fournir un outil pour réaliser des images d'échographie pour un coût soutenable par le système médical des pays à faibles revenus, touche enfin au but. Après le processus de certification qui se terminera prochainement, le dispositif sera introduit au Bénin. Pour que cela passe de la meilleure manière, une étude ethnographique a été entreprise. Celle-ci est présentée ci-dessous par une des membres de l'équipe, Vanessa Sekpon et est très intéressante, et montre que l'introduction de la technologie doit être absolument accompagnée.

A DISRUPTIVE DIAGNOSTIC TECHNOLOGY



Approche ethnographique, moteur du déploiement de la sonde echOpen O1 au Bénin

La sonde echOpen est une sonde d'ultrasonographie clinique, ultra portable, ultra abordable qui révolutionnera l'orientation diagnostique pour les professionnels de santé partout dans le monde.

En Afrique de l'Ouest, l'association echOpen foundation mène une série d'activités centrée sur les utilisateurs finaux en vue du déploiement du dispositif echOpen en santé maternelle et néonatale. L'approche ethnographique est le poumon de ces activités.

Ce voyage ethnographique en étroite collaboration avec les acteurs Béninois a débuté par un projet pédagogique co-organisé début 2020 avec l'école d'ingénieur Epitech Bénin. Suivant une approche collaborative, une semaine durant, designers, médecins, spécialistes en santé public, informaticiens, sociologues se sont réunies afin d'identifier les problématiques et solutions en lien avec le parcours utilisateur de la sonde echOpen. Déroulée en phases de terrains suivies de travaux de groupe, cette approche a permis de collecter une large gamme de données sur l'introduction de la sonde en santé maternelle auprès des sages-femmes. Les problématiques identifiées grâce à ces travaux ont servi de fil conducteur pour une étude socio-technique qui s'est ensuite intéressée au dispositif du suivi prénatal au Bénin et à l'introduction du dispositif echOpen dans la routine des soins prénataux.

Cette étude ethnographique, de par son approche basée sur l'observation des consultations prénatales dans des milieux différents et d'entretiens individuels avec plusieurs acteurs clés du système, a permis la compréhension in fine des besoins d'un tel outil dans le suivi de grossesse, du profil des sages-femmes ainsi que des conditions nécessaires pour un déploiement optimal de la sonde echOpen en santé maternelle. Cette étude a soulevé entre autres, la problématique de la formation des sages-femmes comme condition **indispensable** pour l'utilisation de la sonde echOpen. Cette thématique a ensuite fait l'objet d'une attention particulière à travers une étude basée sur un questionnaire en ligne qui a connu la participation de plus de deux cents sages-femmes béninoises qui ont énoncé leurs besoins mais également les contraintes auxquelles elles sont confrontées en matière de formation. Les aspects comme le type et mode de formation, les moyens techniques nécessaires à l'utilisation de la sonde ont été abordés par ces sages-femmes. Les insights relevés dans cette étude ont servi de base pour penser la formation idéale à l'utilisation de la sonde echOpen en collaboration avec les étudiants d'Africa Design School, école de design à Cotonou.

D'un autre côté, les indications cliniques phares constituant les besoins primordiaux des sages-femmes en matière de suivi de grossesse et la manière dont echOpen pourrait changer la prise en charge des femmes enceintes ont été documentés à travers des entretiens individuels en lignes que nous avons effectué avec les sages-femmes de différents niveaux de la pyramide sanitaire du Bénin.



Ateliers de co-conception avec des sages-femmes au CHU-MEL de Cotonou (à gauche) et au centre de santé d'Adjarra (à droite) - Juin 2022

L'utilisation de la sonde echOpen en suivi de grossesse comme une composante de l'examen clinique étant une nouvelle pratique, il était important pour nous, d'identifier et de documenter les points de frictions associés à l'introduction de la sonde. Nous avons pour cela initié des entretiens avec des sages-femmes chargées des consultations prénatales, aussi bien en milieu rural qu'urbain, mais aussi en fonction du taux de fréquentation des formations sanitaires et de leurs niveaux de référence. Cette étude a mis l'accent sur les freins potentiels mais également les éléments qui pourraient favoriser l'adoption de ce dispositif par les professionnels de santé.

Enfin, en vue de déployer la sonde echOpen de la façon la plus optimale possible en santé maternelle, une étude de faisabilité et d'acceptabilité de l'intégration de la sonde echOpen sera conduite pendant 6 mois dans trois maternités de différents niveaux de la pyramide sanitaire du Bénin. Nous avons mené à cet effet des ateliers de co-conception organisé à l'endroit des sages-femmes des sites de l'étude. Ces ateliers nous ont permis de leur présenter l'étude de faisabilité, et de recueillir leurs suggestions pour adapter notre protocole aux réalités du terrain et faciliter l'intégration des contraintes de l'étude aux quotidiens des sages-femmes.

Vanessa **SEKPON** pour echOpen foundation <https://www.echopenfoundation.org/>

8 - Applications du solaire photovoltaïque comme source d'énergie pour la potabilisation de l'eau:

Il s'agit d'utiliser l'énergie solaire pour alimenter des Leds UV dont le rayonnement va désinfecter l'eau et en particulier éradiquer les virus et les bactéries. <https://ramot.org/technologies/solar-powered-water-disinfection-based-on-uv-led> . Le dispositif appelé SoLED a comme particularité d'utiliser des leds émettant à des longueurs d'onde différentes.

Le dispositif a en gros la taille d'un ordinateur portable, (voir figure), il peut donc être utilisé sur le terrain puisqu'il est alimenté par l'énergie solaire. Il est aussi caractérisé par une faible demande de maintenance. La start up Ramot (Israël) a bénéficié d'une levée de fonds très importante.



9 - Instruments scientifiques, veille scientifique et technologique, applications pour l'environnement et le développement durable

A -Projet européen pour la récupération de l'eau de rosée trouvé dans le « Guardian »

Projet européen low tech (mais efficace) destiné à la reforestation de zones affectées par les incendies pour éviter la désertification. Le projet « Las Nieblas » (les brouillards en français) consiste d'une part en la récupération d'eau de rosée (ce n'est pas nouveau mais cela est fait à une plus grande échelle) à l'aide de voiles (métalliques ou plastiques). Notre collègue Daniel Beysens en a été l'initiateur il y a longtemps. Des expérimentations ont eu lieu et ont lieu en ; Portugal , Espagne, Grèce, Italie, îles Canaries. Rappelons l'existence de la structure opur.com sur ce sujet.

<https://www.theguardian.com/environment/2022/aug/26/fog-collectors-reforestation-trees-canary-islands-portugal-eu-aoe>





Dispositifs de récupération de l'eau de rosée ainsi que de conservation de l'eau pour les plantations.

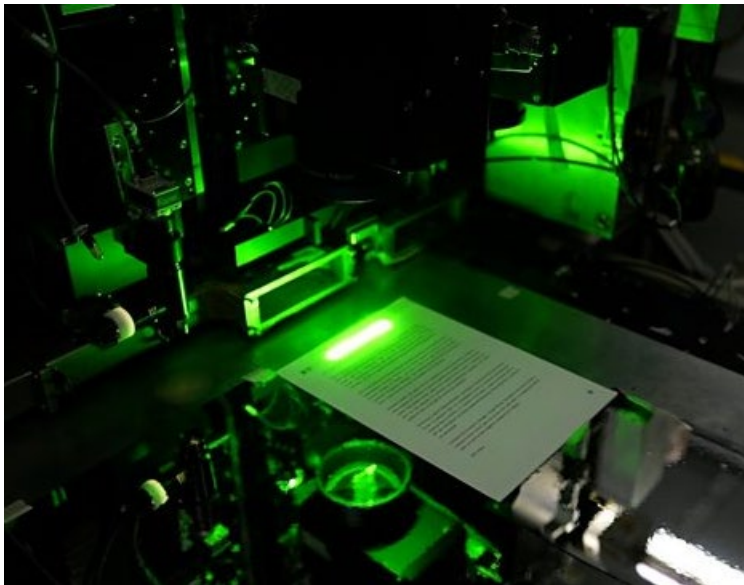
Au Chili une marque de bière faisait de la publicité sur l'origine de son eau de brassage par la récupération de la rosée !!

B – Economie circulaire par la récupération du papier imprimé en enlevant l'encre (ablation laser) :

<https://www.bbc.com/news/science-environment-62265992>

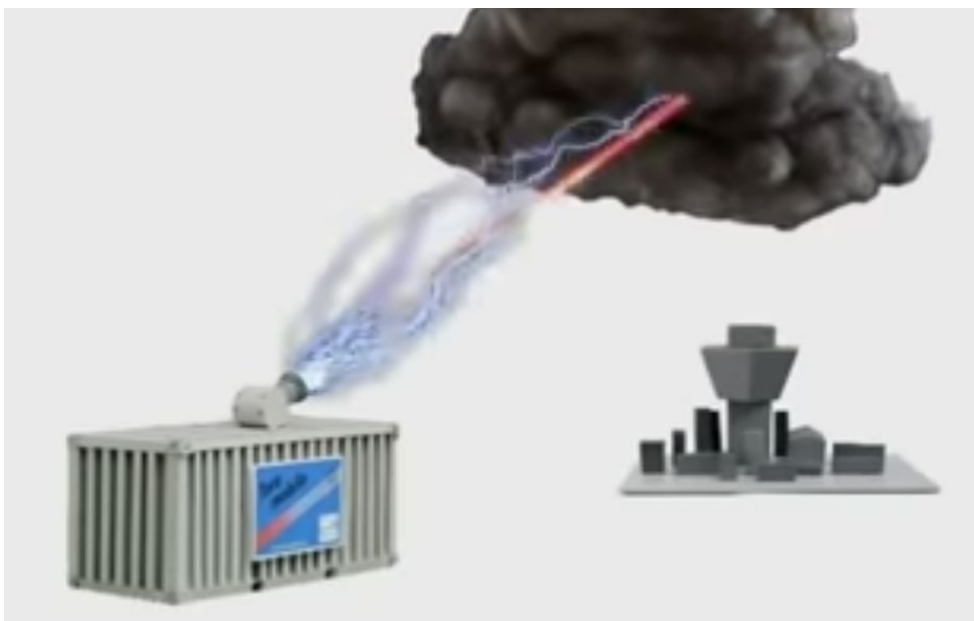
Le laser est utilisé pour « désorber » l'encre du papier. La vidéo de la BBC <https://www.bbc.com/news/science-environment-62265992> permet de voir le processus à l'œuvre.

Le but ultime des auteurs est que chaque imprimante soit équipée du dispositif de désorption de l'encre, ainsi on arrive vraiment dans l'économie circulaire.



C – Projet laser pour se protéger des éclairs en les guidant :

C'est le projet européen (FET Open <https://llr-fet.eu/>) **Lightning rod project** qui utilise un laser à impulsions ultracourtes pour guider les éclairs et éviter leurs dégâts. (Jean Pierre Wolf Université de Genève) You tube <https://www.youtube.com/watch?v=9XuAX-L2xxo&t=115s>



D - Test de panneaux solaires à partir de cellules solaires à base de perovskite en conditions réelles d'utilisation ; (Même si c'est seulement sur 8 m2 !)

<https://techxplore.com/news/2022-07-stand-alone-solar-farm-crete-graphene.html>

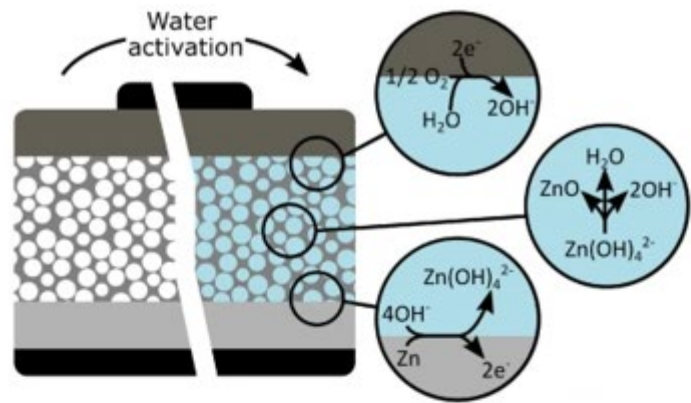


Sara Pescetelli et al, Integration of two-dimensional materials-based perovskite solar panels into a stand-alone solar farm, *Nature Energy* (2022). DOI: [10.1038/s41560-022-01035-4](https://doi.org/10.1038/s41560-022-01035-4)

The graphene-perovskite solar panels installed in Crete. Credit: Pescetelli et al.

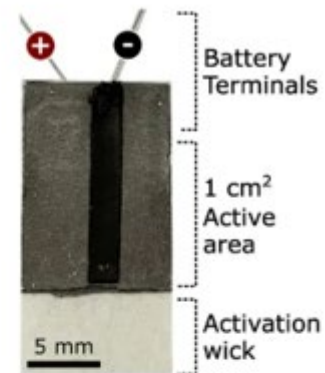
E - Batterie de basse puissance réalisée en papier recouvert par du graphite et du zinc.

La batterie est composée de papier en sandwich entre une couche de graphite et une couche de zinc, elle est activée en ajoutant de l'eau. Ce dispositif ultra fin, pourrait alimenter des petits circuits électroniques comme des capteurs pour l'environnement.



■ : Current collector ■ : Paper membrane ■ : Water
 ■ : Zinc anode ■ : Air cathode

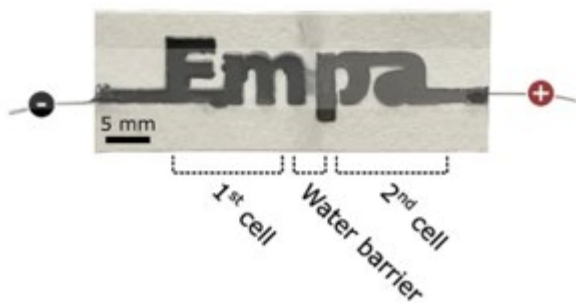
(a)



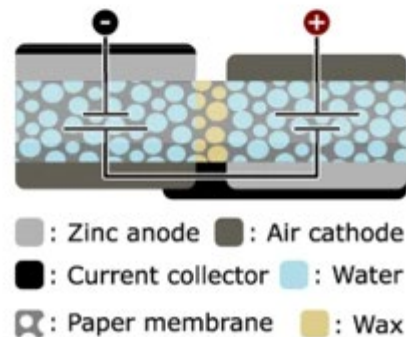
(b)



(c)



(d)



(e)

F - Les épinards capteurs de pollution

(source : <https://openlab.interfel.com/departments/17/news/251>)

Texte provenant du site :

Des chercheurs du MIT sont parvenus à transformer des épinards en capteurs contre la pollution des eaux souterraines. En cas d'alerte, l'épinard change de couleur, et une caméra infrarouge

déclenche l'envoi d'un e-mail aux chercheurs. À terme, la plante pourrait être utilisée pour prévenir les sécheresses et donc le changement climatique. Cela permet de détecter des petits changements dans les propriétés du sol et du potentiel hydrique.

Concrètement, pour cette expérience, des nanotubes de carbone ont été introduits dans la plante. Ceux-ci présents dans leurs feuilles émettent un signal fluorescent en présence d'oxyde nitrique ([NO](#)), un polluant. Ce signal est détectable par des caméras infrarouges, et il déclenche l'envoi d'un e-mail d'alerte aux chercheurs. « *Il s'agit d'une nouvelle démonstration de la façon dont nous avons surmonté la barrière de la communication entre la plante et l'Homme* », poursuit le professeur Michael Strano professeur d'ingénierie chimique au MIT.

Le but, à terme, est d'utiliser ces plantes pour alerter sur la pollution des eaux souterraines, mais aussi pour prévenir d'une sécheresse et donc des changements climatiques. Mais, en matière d'environnement et d'énergie durable, les épinards ont aussi d'autres vertus puisqu'une université américaine les utilise aussi comme catalyseur pour optimiser les performances des batteries métal-air et les piles à combustible, plus écologiques et durables que nos batteries Lithium-ion actuelles.



G - Photosynthèse artificielle

Des “feuilles artificielles” pouvant flotter convertissent l’énergie solaire en ingrédients pour le carburant ($\text{CO} + \text{H}_2$). Ces feuilles sont très légères et flottent. L’avantage est de pouvoir utiliser des surfaces de lacs.

Nature, [DOI: 10.1038/s41586-022-04978-6](https://doi.org/10.1038/s41586-022-04978-6) ([Erwin Reisner](#) Université of Cambridge)

Le prototype est constitué d’un carré de 10 cm de côté et d’une épaisseur d’un millimètre. Dans les tests effectués sur la rivière Cam à Cambridge le dispositif a produit de l’hydrogène avec une efficacité de 0,58% et du CO avec une efficacité de 0,0053%. Ce qui correspond à l’efficacité de certaines plantes.

La fabrication impose de déposer une couche mince de perovskite sur de l’indium et du polyester recouvert d’étain.



(Source NS The artificial leaf floating on the river Cam in Cambridge V Andrei)

H- Fabriquer une lentille pour la photographie (164 mm 2,5) pour moins de 15 \$ (envoyé par Fabien Piuzzi).

Sans aller jusqu'à fabriquer une lentille, on peut se contenter de reproduire le diaphragme qui est très utile pour les expériences d'optique aussi bien en recherche que pour les travaux pratiques en optique.

<https://petapixel.com/2022/08/22/you-can-3d-print-and-build-this-164mm-f-2-5-lens-for-less-than-15/>

<https://www.pixelsandprisms.com/>



Pièces imprimées en 3D

I - Impression 3D solidaire:

Le fabricant européen d'imprimantes 3D PRUSA lance un programme pour les écoles dans le monde entier.

"As an educational institution, you can [register for the Prusa Education](#) program. Once your application is verified, you will get a **5% educational discount on our printers**. We will start running regular contests in various countries and states, so your school can win a free Original Prusa 3D printer simply by designing a 3D printable project. You will also receive free access to the Prusa Academy course ["3D Printing and Modeling for Beginners"](#). And you will get access to all the [educational projects uploaded at Printables.com](#) and you can also start uploading your own educational projects there. You can check it out right away. This database is normally only accessible to schools in the Prusa Education program, but **we decided to unlock 25 projects for everyone!**D "



10 - communiqué de l'association «Chimistes sans Frontières» sur l'enseignement par réalité virtuelle.

Une info supplémentaire ; l'association « **Chimistes sans Frontières** » a réalisé cet été des travaux pratiques en **réalité virtuelle** à l'Université de Brazzaville (Société Chimique d'Afrique Centrale et des Grands Lacs (SOCACGL)) pour un coût conséquent, 40000 € subventionné par Solvay et Arkema. Nous vous présentons le communiqué émis par chimistes sans Frontières.

« VR.e.Lab, déjà une réalité ! VR.e.Lab, already a reality!
Communiqué du 11 août 2022 Project update – 11th August 2022

Un laboratoire de travaux pratiques de chimie en réalité virtuelle pour les régions défavorisées d'Afrique a été imaginé par l'Association Chimistes sans Frontières (ChSF), avec l'implication de la Société Chimique d'Afrique Centrale et Grands Lacs (SOCACGL) en vue de l'adapter aux pratiques et aux politiques pédagogiques dans l'enseignement de la chimie et répondre à une double problématique dans les établissements scolaires et universitaires de ces régions.

Les bénévoles de Chimistes sans Frontières ont ainsi conçu un prototype de travaux pratiques de chimie en réalité virtuelle. La société 6Freedom, spécialisée dans le domaine de la XR (Experience Reality) a réalisé cette application multilingue (français et anglais).

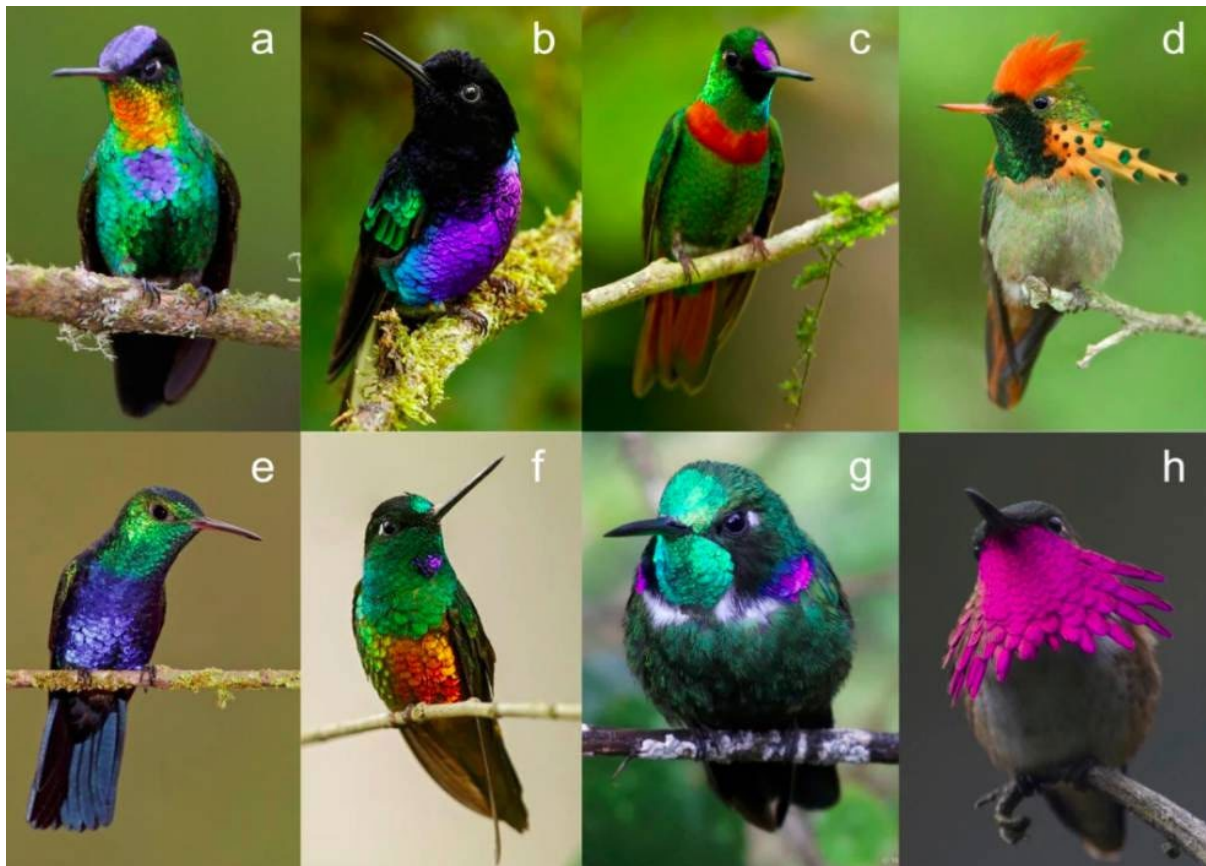
Les premiers élèves et étudiants, équipés d'un casque et de manettes, ont pu s'immerger dans ce laboratoire virtuel et manipuler les produits et équipements pour réaliser les deux premières expériences. Leur enthousiasme nous conforte dans la poursuite de ce projet. Cet outil pédagogique vient d'être transmis à l'Université Marien Ngouabi de Brazzaville (Congo) pour des évaluations et éventuelles adaptations puis compléments d'expériences. L'objectif ultime est d'étendre l'accès à un tel laboratoire virtuel aux établissements des régions défavorisées. Cet outil permettra aux élèves et aux étudiants du 1er trimestre universitaire de découvrir la chimie puis d'améliorer leurs connaissances de cette science dont les savoirs sont essentiels pour une vie saine et sûre, et nécessaires dans de nombreuses activités. Ce projet a pu voir le jour grâce aux soutiens des groupes Arkema et Solvay et de la Fondation Eurofins. Nous les en remercions. »

Contact : Brigitte Berger et l'équipe projet Nord-Sud contact@chimistessansfrontieres.fr
Chimistes sans frontières www.chimistessansfrontieres.fr/association.html Et sur LinkedIn

11 - Cabinet de curiosités

Trouvé par sérendipité grâce à El Pais dans son supplément science du 2/7/2022,

A -Hummingbird plumage color diversity exceeds the known gamut of all other birds - La diversité des couleurs du plumage des colibris dépasse la gamme connue de tous les autres oiseaux.
Communications Biology volume 5, Article number: 576 (2022) [Gabriela Venable](#), [Kaija Gahm](#), [Richard Prum](#)



B -Illustration de l'éradication de maladies tropicales au Togo : le cas du vers de Guinée :



12 -Low tech festival à Concarneau et arrivée du nomade des mers.

