

# ŠIKULA ROBOTIK : L'ASSOCIATION DE ROBOTIQUE FONDÉE PAR QUATRE DIPLÔMÉS INSA EXCELLE

Créée il y a 3 ans, l'association Šikula Robotik se classe aujourd'hui 5<sup>ème</sup> ex æquo à la coupe de France de robotique et ne compte pas s'arrêter là.

## L'ASSOCIATION

Šikula Robotik est née en fin d'année 2011. Initialement formée de quatre jeunes diplômés INSA, l'association a séduit des membres aux profils variés : ingénieur en poste, doctorant, étudiant, technicien d'imprimerie, professeur à la retraite... Ils sont aujourd'hui neuf à porter leurs projets. Le nom de l'association provient de l'argot tchèque Šikula (prononcez chi-cou-la) qui signifie habile, compétent, débrouillard. À en juger par leurs robots, ce nom leur sied comme un gant.

Leur fil rouge, c'est la participation à la coupe de France de robotique (anciennement coupe E=M6), cette compétition sans enjeu où les matchs technologiques sont empreints de fair-play et où l'on peut voir les équipes s'entraider alors que leurs robots s'affronteront sur les tables de jeu. Ils participent aussi à de nombreux événements ponctuels et ont à cœur de vulgariser les sciences appliquées.

Une particularité impose à Šikula Robotik des méthodes de coopération élaborées : les membres sont dispersés géographiquement. De Lorient à Alençon, du Mans à Rennes et même Grenoble, ils ont mis à profit le réseau Internet et collaborent avec des outils de gestion de versions logicielles, liste de diffusion, visioconférences avec succès pour construire leurs robots.

## LA COUPE DE FRANCE DE ROBOTIQUE

En 2014, le thème était : Préhistobot. Sur une table de 2 mètres sur 3 mètres, les robots devaient aller cueillir des fruits préhistoriques dans les arbres en évitant les fruits pourris, maîtriser le feu, dessiner des peintures rupestres sur une paroi et attaquer des mammouths à coup de lances et de filet. Le tout étant bien entendu symbolisé par des éléments de jeu en bois. L'association a fait concourir deux robots aux stratégies totalement différentes : Australopithèque et Zinjanthrope, dont les noms sont issus d'espèces d'hominidés vivant à la Préhistoire.

Australopithèque est un robot habile et compétent, étant capable de marquer des points sur l'ensemble des jeux de la table. Pour l'association, c'est le gros projet. Ses technologies sont améliorées depuis le début de l'aventure et ont fait un véritable bon en avant en 2014. L'année dernière, il atteignait tout juste les 4/5 du classement, tandis que le robot se classe 5e ex æquo sur plus de 150 qualifiés cette année. Pourtant pour les membres de l'association, le robot n'est pas encore à son plein potentiel.

"Nous pensions bien nous classer cette année, mais nous avons été surpris d'atteindre les phases finales. La chance nous a aidés." La chance ? Peut-



être. Il faut dire qu'ils étaient tout de même bien préparés : mécanique soignée et élégante, électronique personnalisée et câblage propre, informatique simple mais fiable.

Ce qui marque en premier sur le robot Australopithèque, c'est son look - blanc, épuré, simple - ainsi que ses déplacements fluides et précis. À l'intérieur, les mécanismes peuvent être compris par tous les visiteurs. "Les mécanismes simples, ce sont ceux qui fonctionnent le mieux".

Zinjanthrope quant à lui est un robot débrouillard. S'inspirant du thème, Šikula Robotik s'est lancé le défi de construire un robot pouvant être homologué sans recourir à la fée électricité, notablement inconnue des hommes préhistoriques.

Ainsi, ce robot se déplace uniquement à l'aide de ressorts, poulie, câble et projette les lances vers un mammouth avec un ressort... libéré selon la distance parcourue. Malgré ses actions très limitées - mais suffisamment fiables - Zinjanthrope a marqué plus de points que le quart des robots homologués !

Les robots de l'association ont beaucoup plu : arbitres, organisateurs, équipes, jury et le public étaient sous le charme. Il faut dire qu'en plus d'être performants, les robots étaient observables sur le stand et l'équipe ne tarissait pas pour répondre aux questions des visiteurs.

## ET BIEN D'AUTRES ACTIVITÉS

Si elle occupe une grande part de temps des bénévoles, la participation au concours n'est pas la seule activité de l'association.

Par exemple, les membres participent à des rencontres amicales de robotique. C'est souvent l'occasion de mettre en commun le travail de chacun, tester le robot et surtout diffuser le savoir auprès d'autres équipes et des visiteurs.

Les 4 INSAliens à l'origine de l'association :

Nous étions à l'origine 4 membres, diplômé ou futur diplômés de l'INSA de Rennes à la création de l'association en novembre 2011.

- Valère ALIBERT (EII 2012) - président de l'association, électronicien et contrôle du déplacement
- Romain CHAUMIER (GMA 2011) - trésorier de l'association, conception et réalisation mécanique du robot
- Florent TOUCHARD (EII 2011) - secrétaire de l'association, communication, supervision, librairie de communication et linux temps réel
- Germain LEMASSON (INFO 2012) - quatrième membre fondateur, informaticien du robot, intelligence artificielle
- Et Gaëlle HINCHEM (SRC 2011) - responsable de l'électronique, nous a rejoint durant la première année d'existence de l'association.

Depuis le début de l'année 2014, Šikula Robotik a aussi lancé un programme de prêt d'imprimante 3D. C'est un outil dont ils se servent pour réaliser des prototypes de pièces des robots avant de les usiner. Plusieurs établissements ont profité du prêt de cette technologie, pour la découvrir ou réaliser des projets. Citons par exemple le centre de rééducation mutualiste de Kerpape (56) qui souhaitait évaluer ce procédé dans le cadre de leurs travaux ou encore le collège public de Chantonay (85) avec un projet artistique.

Enfin l'association participe à de nombreux événements pour vulgariser les sciences appliquées auprès de publics allant de l'écolier au chef d'entreprise. L'association était par exemple présente au séminaire professionnel Cap'tronic "Open Source pour applications embarquées", réalise des inter-

ventions auprès de lycéens dans le cadre de la Fête de la Science, expose au festival Robofesta...

Šikula Robotik a aussi quelques projets en préparation comme une plateforme robotisée pour réaliser des ateliers de découverte ou encore un robot qui consomme peu d'énergie.

Souhaitons leur bonne chance pour les prochains concours, pour la continuation de toutes leurs activités, et pour la recherche d'entreprises partenaires les aidant à concrétiser leurs projets de vulgarisation scientifique.

**Contact : [sikula.robotik@gmail.com](mailto:sikula.robotik@gmail.com)**

**<http://sikula-robotik.desbwa.org/>**

## LE LABORATOIRE FOTON DE L'INSA DE RENNES PARTICIPE AUX RECHERCHES SUR LES PÉROVSKITES, « UNE RÉVOLUTION POUR LE PHOTOVOLTAÏQUE »

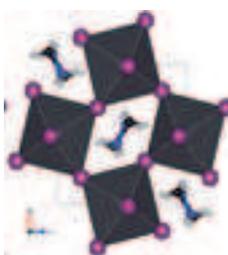


Dans son numéro de janvier, le magazine La Recherche propose un palmarès des « 10 découvertes les plus importantes de l'année 2014 » couvrant tous les domaines scientifiques comme l'astrophysique, l'archéologie, la biologie ou les neurosciences. L'une de ces découvertes concerne les propriétés photosensibles et les applications de matériaux nommés pérovskites.

Le magazine américain Science a également classé cette découverte dans son top 10 en 2013. Les pérovskites telles que  $\text{CaTiO}_3$  sont des composés minéraux d'origine naturelle ou synthétique, connus depuis les années 1840, et nommées ainsi en l'honneur du minéralogiste russe Perovski. Depuis 2012, cette famille de cristaux fait l'objet de recherches actives du fait des propriétés cristallographiques et électroniques extraordinaires d'une sous-famille de pérovskites synthétiques hybrides, dites inorganiques/organiques car les minéraux synthétisés contiennent de petites molécules organiques qui jouent un rôle important.

Ces matériaux bas coût photosensibles, sont des candidats pour la fabrication de cellules photovoltaïques: à la fois capteurs efficaces de photons et transporteurs performants d'électrons. Depuis les balbutiements au Japon et en Corée en 2009-2011, mais surtout à partir de 2012 à Lausanne et à Oxford, les travaux de plusieurs laboratoires au Japon, en Corée aux États Unis et en Europe, ont fait progresser le rendement de cellules expérimentales de manière ahurissante de moins de 4% à plus de 20% (fin 2014). Du jamais vu dans l'histoire du photovoltaïque.

Parmi ces équipes, celle du laboratoire FOTON de l'INSA de Rennes a obtenu une reconnaissance internationale dès 2013 pour sa contribution à l'interprétation des phénomènes à l'origine des propriétés exceptionnelles de transport de charges électriques et d'absorption de la lumière. Les effets relativistes jouent notamment un rôle prépondérant pour les propriétés optoélectroniques des pérovskites hybrides considérées. Jacky Even, enthousiaste quand il parle de ces travaux, explique que les progrès sur le rendement de conversion électrique sont beaucoup plus rapides



Structure de la pérovskite hybride  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$  constituée d'un réseau d'iodure de plomb de type  $\text{CaTiO}_3$  et de cavités dans lesquelles s'insèrent de petites molécules organiques ( $\text{CH}_3\text{NH}_3$ ).

que pour les cellules silicium qui ont demandé presque 60 ans d'effort pour arriver à 25% de rendement. Le passage du laboratoire aux applications industrielles demande encore beaucoup de travail, mais les qualités intrinsèques de ces matériaux hybrides devraient permettre la fabrication de cellules solaires beaucoup moins coûteuses, en couches minces beaucoup plus fines et légères qu'avec le silicium, et notamment pour des applications complémentaires. Il est envisagé d'imprimer des panneaux solaires avec de l'« encre » à base de pérovskites hybrides, ou de fabriquer du verre photovoltaïque quasi transparent. L'effort international très important actuellement, devrait permettre d'apporter une réponse aux interrogations qui subsistent.

Ces travaux auxquels participe le laboratoire FOTON INSA vont maintenant se focaliser sur la maturation technique pour plus de stabilité des composés chimiques, sur le choix d'éléments métalliques de substitution du plomb utilisé actuellement et sur l'optimisation des couplages entre couches: substrat, couche active et électrode de collecte des électrons.

Retenez bien leur nom, car ces pérovskites, tout juste sorties des collections minéralogiques, vont faire parler d'elles dans les années à venir.

### Pour en savoir plus :

- le 1<sup>er</sup> exposé sur le sujet aux journées nationales du photovoltaïque en 2013 (vidéo) : [http://webcast.in2p3.fr/videos-jnpv\\_2013\\_avancees\\_recentes\\_dans\\_le\\_domaine\\_des\\_perovskites\\_hybrides\\_pour\\_les\\_applications\\_photovoltaiques\\_\\_jacky\\_even](http://webcast.in2p3.fr/videos-jnpv_2013_avancees_recentes_dans_le_domaine_des_perovskites_hybrides_pour_les_applications_photovoltaiques__jacky_even)

- les 1<sup>ères</sup> journées nationales sur les pérovskites hybrides co-organisées par l'ENS Cachan et l'INSA de Rennes: <http://foton.insa-rennes.fr/JPH2015/>

**Le laboratoire FOTON :** Fonctions Optiques pour les Technologies de l'information, Unité mixte de recherche du CNRS réunit Université de Rennes, INSA de Rennes, Telecom Bretagne, ENSAT et IUT de Lannion. Cet ensemble de recherche regroupe de nombreuses compétences, des composants aux systèmes, pour les communications sur fibre optique, les lasers, et depuis quelques années les composants photovoltaïques.

Jacky EVEN - Professeur, INSA de Rennes,

Laboratoire FOTON - [jacky.even@insa-rennes.fr](mailto:jacky.even@insa-rennes.fr)

Jacques TURBERT - Président de l'AIIR - [j.turbert@orange.fr](mailto:j.turbert@orange.fr)