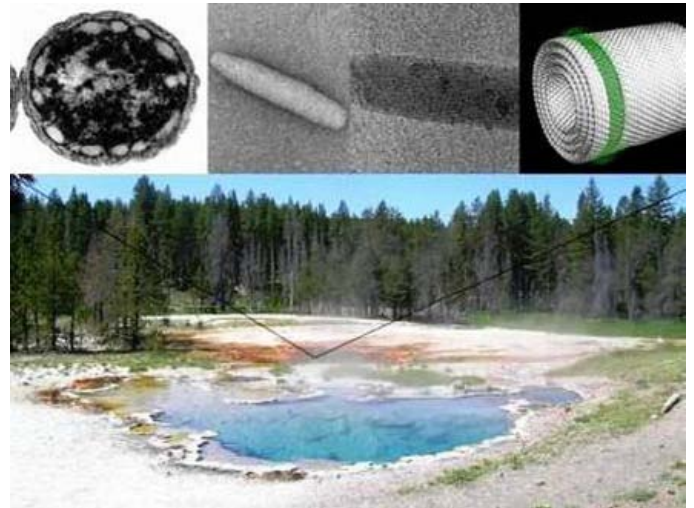


# Photosynthèse artificielle : des nanotubes imitant les bactéries sulfureuses

Les [bactéries](#) sulfureuses vertes des sources chaudes possèdent des structures ressemblant à des [nanotubes](#) remarquablement efficaces pour réaliser la [photosynthèse](#). Des chercheurs du MIT tentent de percer leurs secrets en confectionnant des nanotubes similaires. On espère y trouver une nouvelle clé pour exploiter l'énergie solaire.

Les ressources en hydrocarbure sont sur le point de s'épuiser et on ne peut exploiter le [charbon](#) pour les remplacer sans menacer le climat de la Planète. Il faut trouver rapidement des sources d'énergies propres, renouvelables et peu coûteuses. Le projet [Iter](#) pourrait peut-être y aider mais ce sera probablement dans plus de 30 ans. Quant à d'éventuelles [centrales solaires](#) spatiales, il y a fort à parier que l'humanité ne pourra les construire que d'ici 50 ans, après avoir enclenché l'exploitation des [astéroïdes](#).

En [remplacement du pétrole](#), on parle beaucoup de l'hydrogène et des [piles à combustible](#). Mais il ne faut pas oublier que ces piles ne peuvent pas servir à produire de l'énergie en elle-même. Ce ne sont que des moyens utiles de la stocker pour délivrer à volonté de l'électricité. Il semble que le meilleur espoir de pallier rapidement la raréfaction des hydrocarbures soit d'imiter la nature qui les a produits. Il s'agirait donc d'exploiter l'énergie solaire avec de la photosynthèse artificielle, à l'aide des [virus](#) par exemple. Plusieurs laboratoires dans monde l'ont bien compris. Souvent, cela passe par la mobilisation des techniques de la [nanotechnologie](#).



L'image montre une source chaude dans le parc national Yellowstone, Montana, un site où des bactéries sulfureuses vertes contenant des chlorosomes peuvent être trouvées dans les tapis aux [couleurs](#) vives. En haut à gauche on voit une micrographie prise au [microscope électronique](#) d'une de ces bactéries, *Chlorobaculum tepidum*. L'image au centre est une micrographie électronique d'une chlorosome. Tout à droite on peut voir un modèle moléculaire de la [chlorophylle](#) dans le chlorosome. Les [molécules](#) de chlorophylle individuelles sont illustrées en vert, leurs queues [hydrophobes](#) pointant vers l'extérieur. © Donald Bryant, Penn State University

Des chercheurs du MIT, la célèbre université américaine où enseigne [Walter Lewin](#), viennent à ce sujet de publier dans [Nature](#) le résultat de leurs travaux concernant l'élucidation des mécanismes de photosynthèse découverts par l'évolution avec les fameuses bactéries sulfureuses vertes des sources chaudes. Certaines sont capables d'atteindre un rendement de presque 98 % dans la conversion de l'énergie solaire, rendant ridicules les cellules solaires commercialisées qui, elles, atteignent seulement 20 %.

Les [excitons](#), une clé pour comprendre les bactéries sulfureuses vertes

Une telle efficacité est nécessaire pour ces [bactéries](#) qui, parfois, vivent à grande profondeur dans l'océan. On connaît ainsi le cas d'une [espèce](#) sulfu-

---

## Photosynthèse artificielle : des nanotubes imitant les bactéries sulfureuses

---

reuse verte trouvée près de [fumeurs noirs](#) au large de la côte du Mexique, sous la surface de l'océan Pacifique. La bactérie, du nom de GSB1, vit à 2.500 m de profondeur en exploitant la faible lueur [infrarouge](#) dégagée par la chaleur des fumeurs noirs.

Une nouvelle génération de [capteurs solaires](#), inspirés par les mécanismes utilisés par de telles bactéries sulfureuses, serait intéressante au plus haut point. Or, il y a quelques années, d'autres chercheurs avaient découvert que ces bactéries utilisaient pour la photosynthèse des structures moléculaires ressemblant aux nanotubes de [carbone](#) à double paroi faits de [graphène](#). Ces structures sont appelées des [chlorosomes](#), elles contiennent jusqu'à 250.000 molécules de chlorophylles.

Les chercheurs du MIT ont donc synthétisé des structures ressemblant aux chlorosomes, ils s'en servent comme d'un laboratoire pour percer les secrets des bactéries sulfureuses vertes. Il s'agit de nanotubes à double paroi entre lesquelles se trouvent des molécules colorées. D'un diamètre de 10 nm mais des milliers de fois plus longs, ces nanotubes sont le siège de processus excitoniques, c'est-à-dire faisant intervenir les excitons découverts par le physicien [Yakov Frenkel](#). Ces excitons sont aussi présents dans le [rubrène](#), une autre clé laissant elle aussi entrevoir de futures [cellules photovoltaïques](#) organiques efficaces et peu onéreuses.



Un autre exemple de source chaude où se développent des bactéries sulfureuses vertes à Yellowstone. © MIT



[Ce sujet vous a intéressé ? Plus d'infos en cliquant ici... >>](#)



[Commenter cette actualité ou lire les commentaires >>](#)