

LUNA-TECH / SL-01

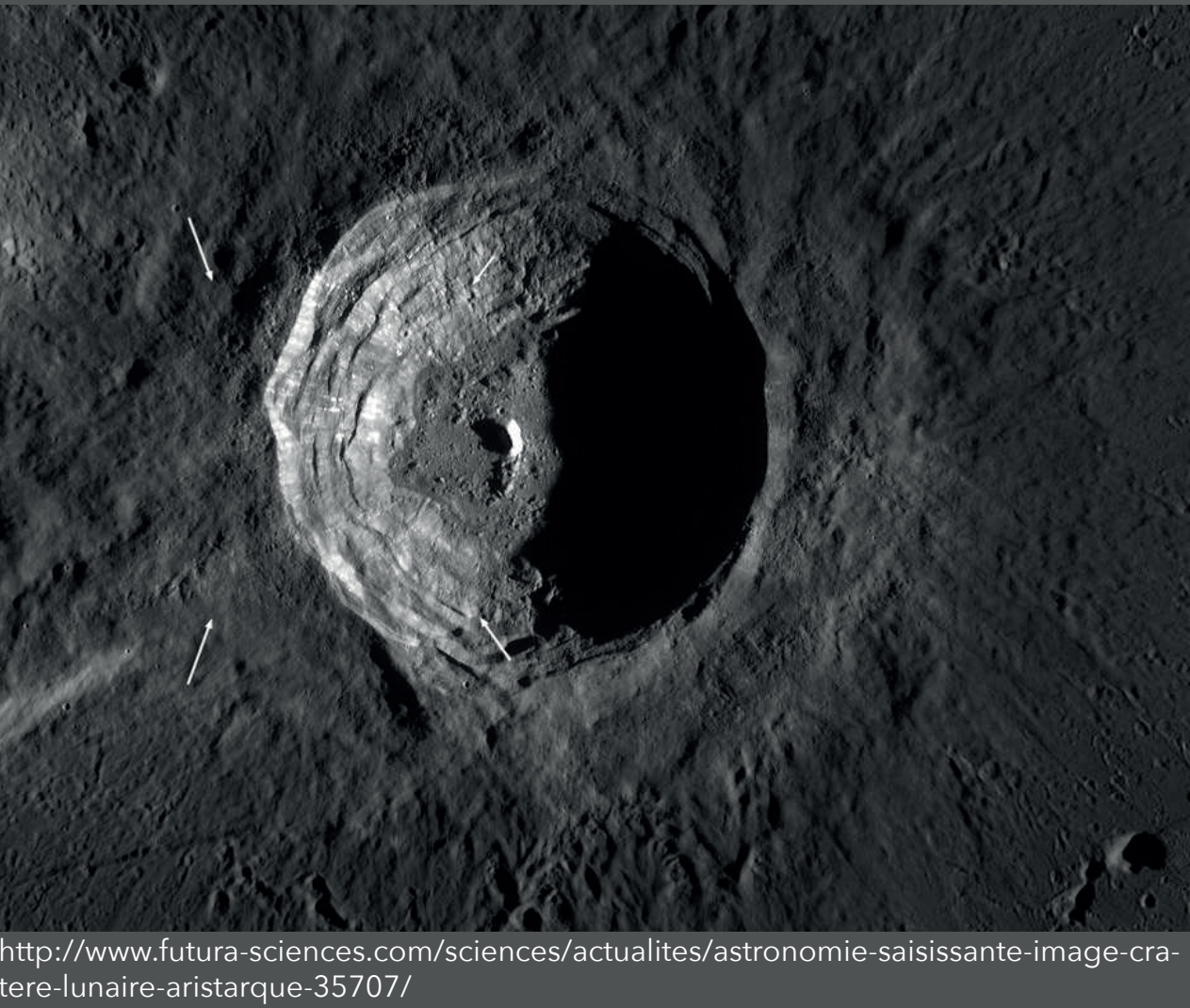
E. BIDET / B. BOEGLIN / N. GAZEU / N. KINTZ / H. PERRUCHON

10/02/2017

DÉVELOPPEMENT D'UN CONCEPT

Une récente mission sur la Lune nous a montré que des cavités, sûrement reliées à des grottes (lavatubes), avaient été trouvées, grâce à la sonde LRO de la NASA. Cette dernière aurait cartographié environ 40% de la surface de la Lune et compterait plus de 200 cavités allant de 5 à 900m de diamètre. Sur ces 200 cavités, 29 points d'atterrissage seraient possible.

Ces cavités présenteraient de nombreux avantages tel qu'une protection contre les météorites (qui tombent de la même fréquence qu'il pleut sur Terre). De même, les cavités sont recouvertes de régolithe (matière poussiéreuse composée essentiellement de métal). Cette matière permet d'être protégé contre les radiations cosmiques, très nocives pour l'Homme. Enfin, le sous-sol lunaire est à température constante, et varie seulement entre 0°C et 20°C, contrairement à la surface où les températures peuvent aller de -170°C à 130°C, ce qui est bien moins adapté aux conditions de vie de l'homme.



HYPOTHÈSE DE STRUCTURE DE SOUTIEN

Nous considérons que plusieurs missions d'exploration ont déjà été réalisées, mettant en évidence un grand nombre de cavités reliées à des lavatubes et que leurs emplacements soient connus.

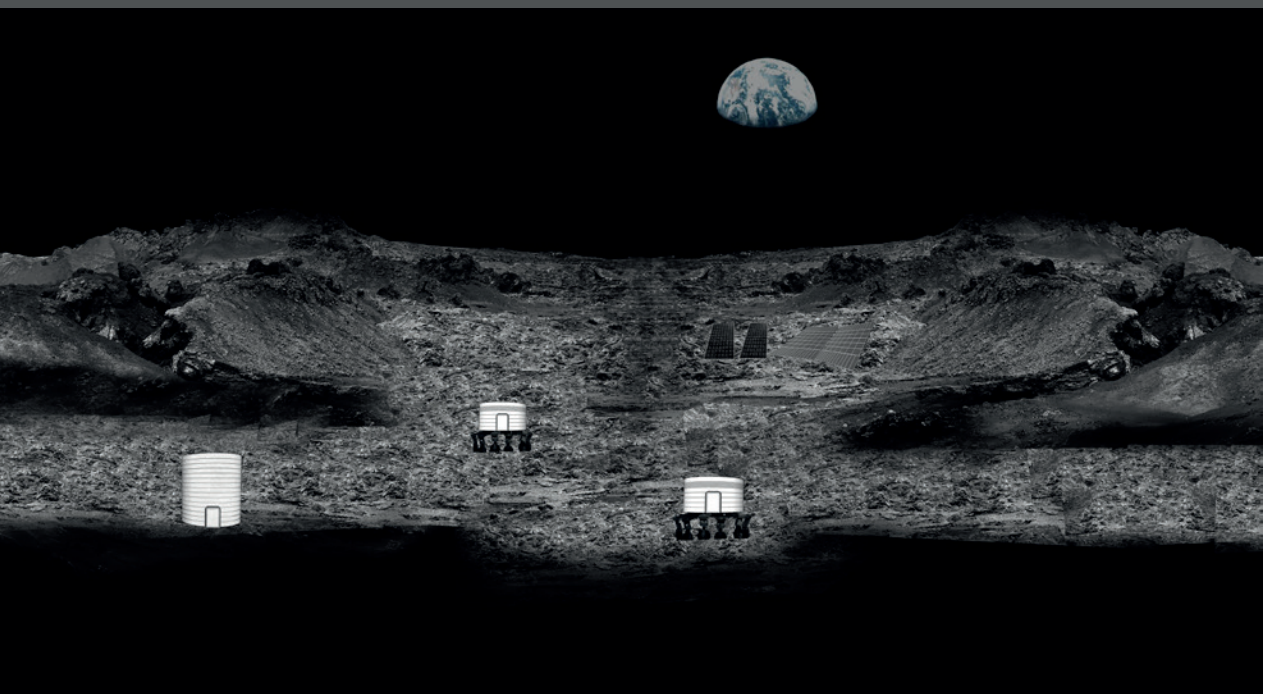
Nous avons donc pris le parti d'installer la base lunaire dans une cavité.

Pour la survie de cette mission située dans le sous-sol lunaire, deux hypothèses s'amènent :

- Soit la structure interne de la Lune est métallique, donc résistante, alors aucune structure externe de soutènement sera nécessaire,
- Soit la structure interne de la Lune ne peut pas résister aux tremblements de «Lune» (5.5 sur l'échelle de Richter, mais durant environ 10 min), et devra disposer d'arches de maintien.

UNE ÉNERGIE PRIMORDIALE

Comme nous nous installons dans le sous-sol, nous sommes privés d'apport solaire direct. Les panneaux solaires seront installés en surface et seront reliés à la base à l'aide de câbles (en nanotube de carbone, rendant l'installation plus légère).



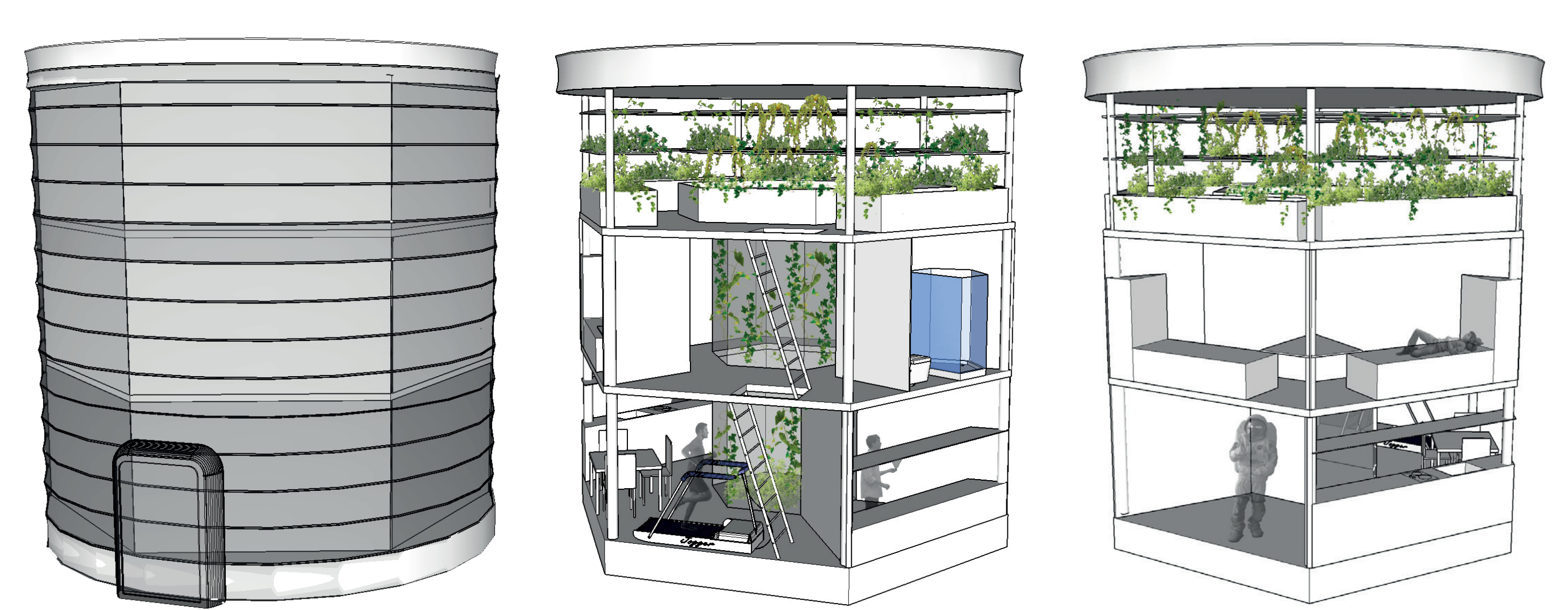
CONCEPT DE LA BASE LUNAIRE



La base lunaire sera un module déployable en hauteur de 7m de diamètre. Compactée, elle ne mesurera que 3,20m de haut, et déployée elle mesurera 7,20m de haut. Un SAS déployable sera installé afin de gagner de la place à l'intérieur.

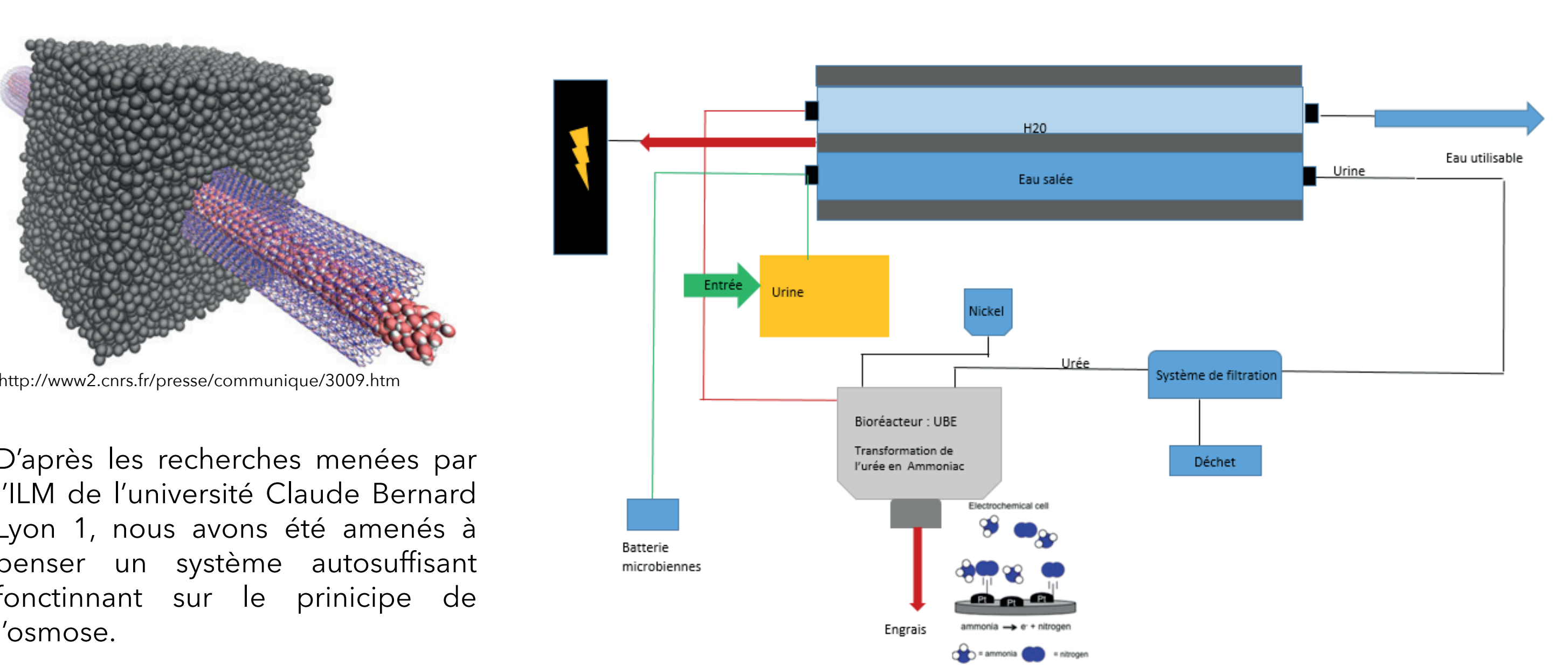
Le module disposera d'une double peau. La peau extérieure sera gonflable et en «textil». La peau intérieure sera divisée en deux : le rez-de-chaussée sera rigide et composé des mêmes matériaux que le projet SHEE, afin de créer un espace de confinement, qui puisse résister au voyage et intempéries extrêmes. Les deux étages déployables seront également en «textil» mais seront mis en oeuvre de tel sorte que la toile soit bien tendue et donc rigide. Le textile utilisé sera semblable aux tissus employés dans les combinaisons spatiales.

DOUBLE PEAU ET AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR



L'intérieur a été pensé de manière minimale. Les espaces sont restreints mais permettent la vie de 4 personnes. L'idée principale était de laisser le cœur de l'habitable pour la végétation. Celle-ci donne sur tous les espaces du module, le bénéfice de ces plantes étant l'augmentation positive du morale de l'équipage, ainsi que l'apport d'oxygène.

SYSTÈME DE CONVERSION ÉNERGÉTIQUE : LA NANOFLUIDIQUE



Notre toiture sera composée de deux réservoirs d'eau (non salée et salée/urine) séparés par une membrane semi-perméable (en gris) et de nanotubes de BN (Bore Azote) transversant. C'est ensuite le gradient salin qui produira l'électricité nécessaire au fonctionnement de l'installation. Les chercheurs estiment qu'il serait possible de générer jusqu'à 30MWh/an avec seulement 1m².

Cependant, il faut penser à inverser le processus afin de rendre le système autonome. En réutilisant l'urine en tant qu'eau salée (avant purification) et eau pure (après purification), nous aurons à notre disposition un système de production d'énergie propre, recyclant l'urine en énergie/engrais/source d'énergie.