

LA MISSION

Le but principal est d'établir **une base permanente** sur la Lune. La station sera équipée d'un laboratoire de recherche. À long terme, elle servira de **station intermédiaire** pour l'exploration de Mars : Terre > Lune > Mars

LA DUREE ET L'EQUIPAGE

La station est prévue pour accueillir **4 personnes**. La durée d'une mission est de **6 mois** : tous les 6 mois, un changement d'équipage sera fait.

LA LOCALISATION

La base sera implantée au **Pôle Sud** de la Lune. Cette localisation est avantageuse sur plusieurs points : l'ensoleillement, les températures et la présence de glace.

LES CHARGES EMBARQUABLES

L'opération se fera sur plusieurs voyages.
1^{er} voyage > partie déployable, robot 3D → couche de régolithe, rampe de lancement
2^{ème} voyage (au minimum 6 mois plus tard) > arrivée de l'équipage et du matériel
À partir du 3^{ème} voyage > nouvel équipe + ravitaillement de nourriture et d'eau

CONCEPT DU PROJET

ALUNISSAGE ET DEPLOIEMENT

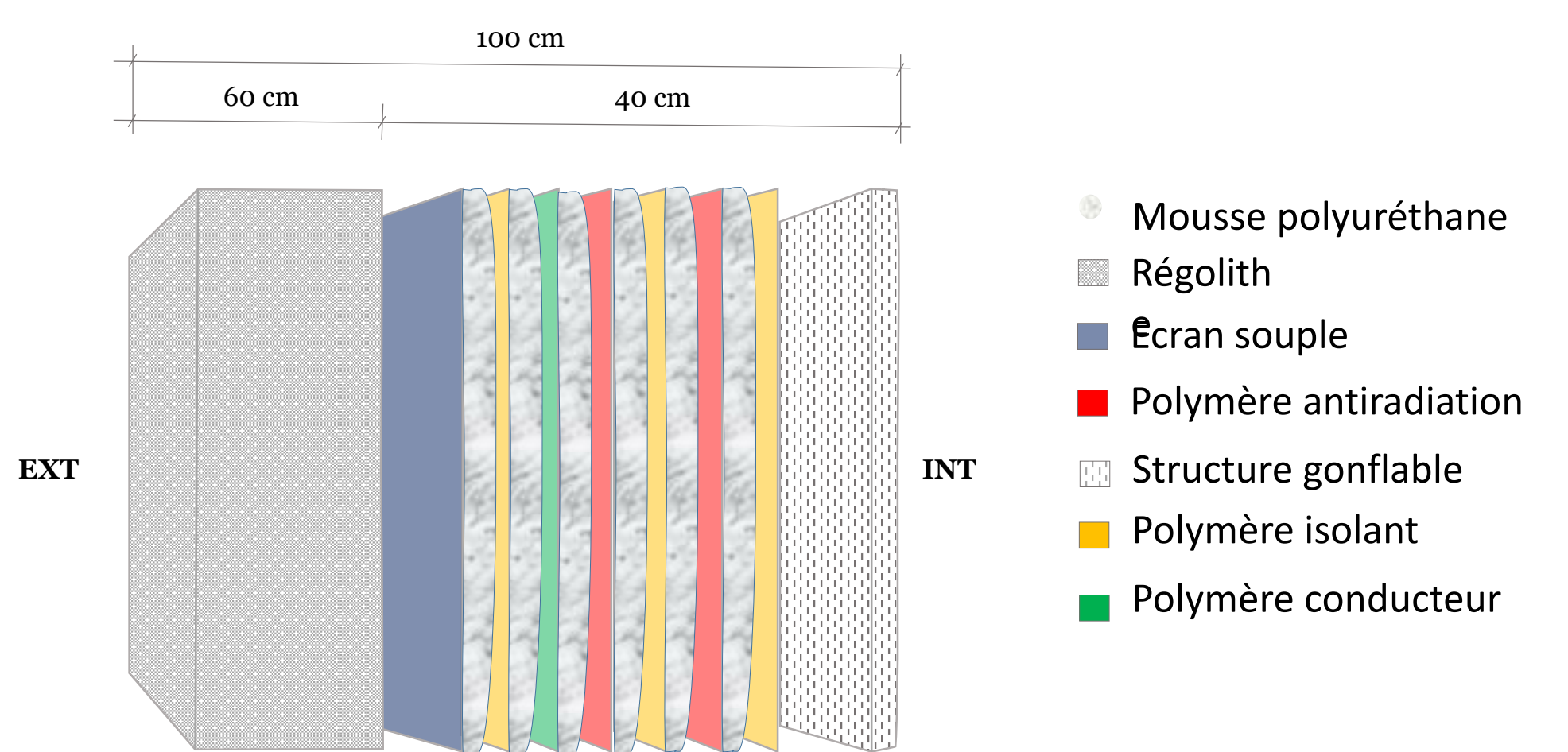
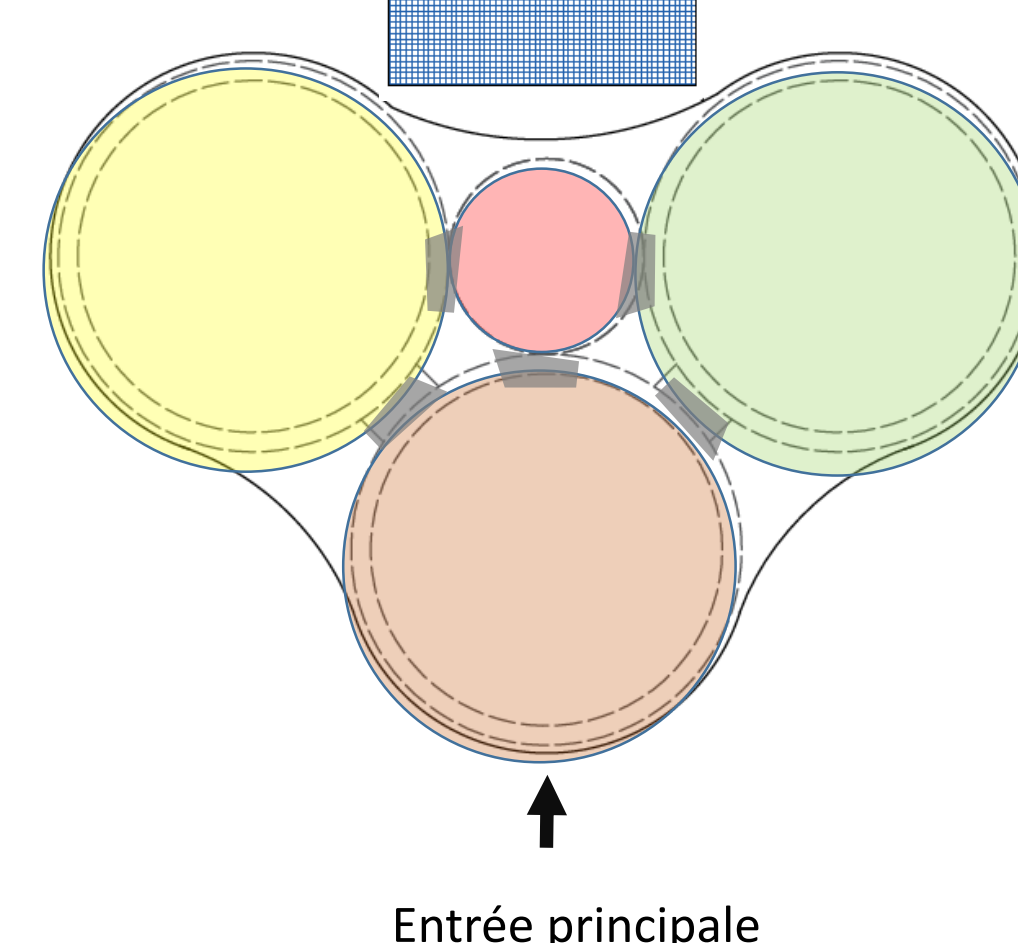
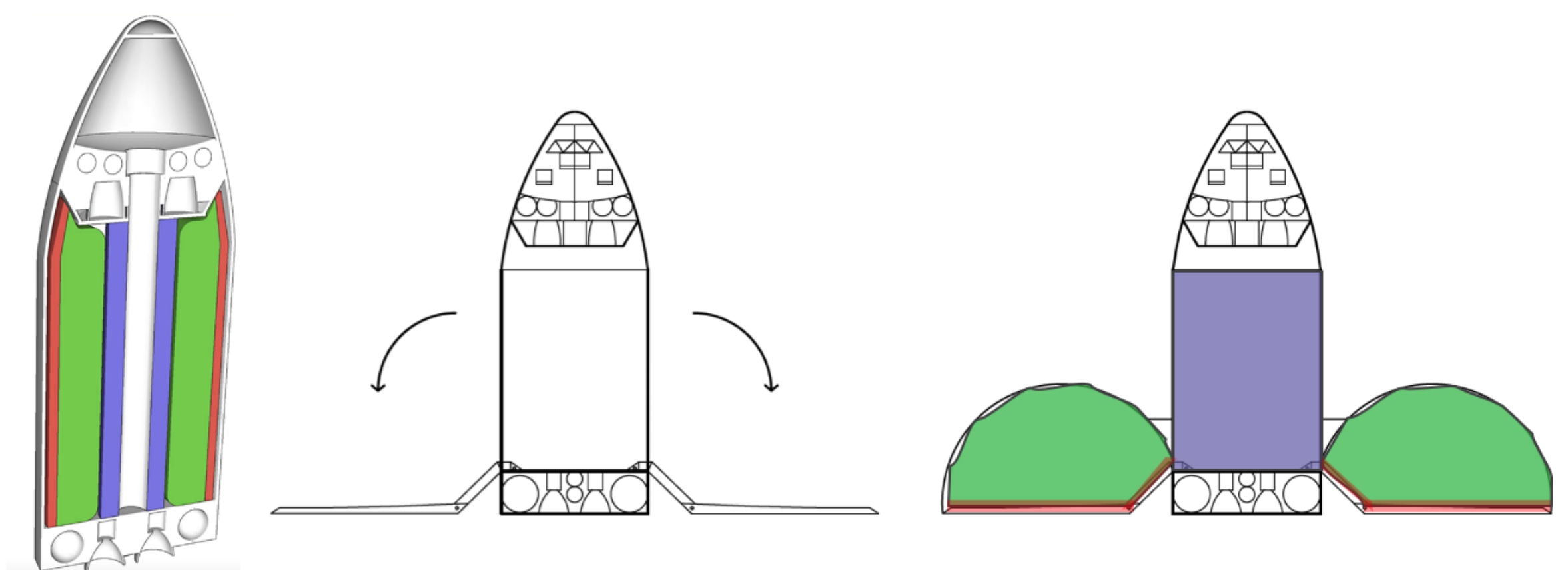
Entièrement **déployable**, la structure principale de cette base lunaire est transportée par le cargo de la fusée Ariane V de **dimension 5,4m x 15m** pouvant accueillir jusqu'à **20 tonnes maximum**.

Après l'alunissage, 3 rampes situées à l'intérieur du cargo se déploient autour de la fusée. **Trois dômes sont gonflés** afin de créer les pièces de la base. Les dômes sont connectés entre eux de manière à limiter les espaces de circulation ainsi que faciliter les déplacements en cas de dysfonctionnement de l'un des espaces.

Le cargo contient également des panneaux solaires afin de subvenir aux premiers besoins énergétiques nécessaires au déploiement.

LES MATERIAUX

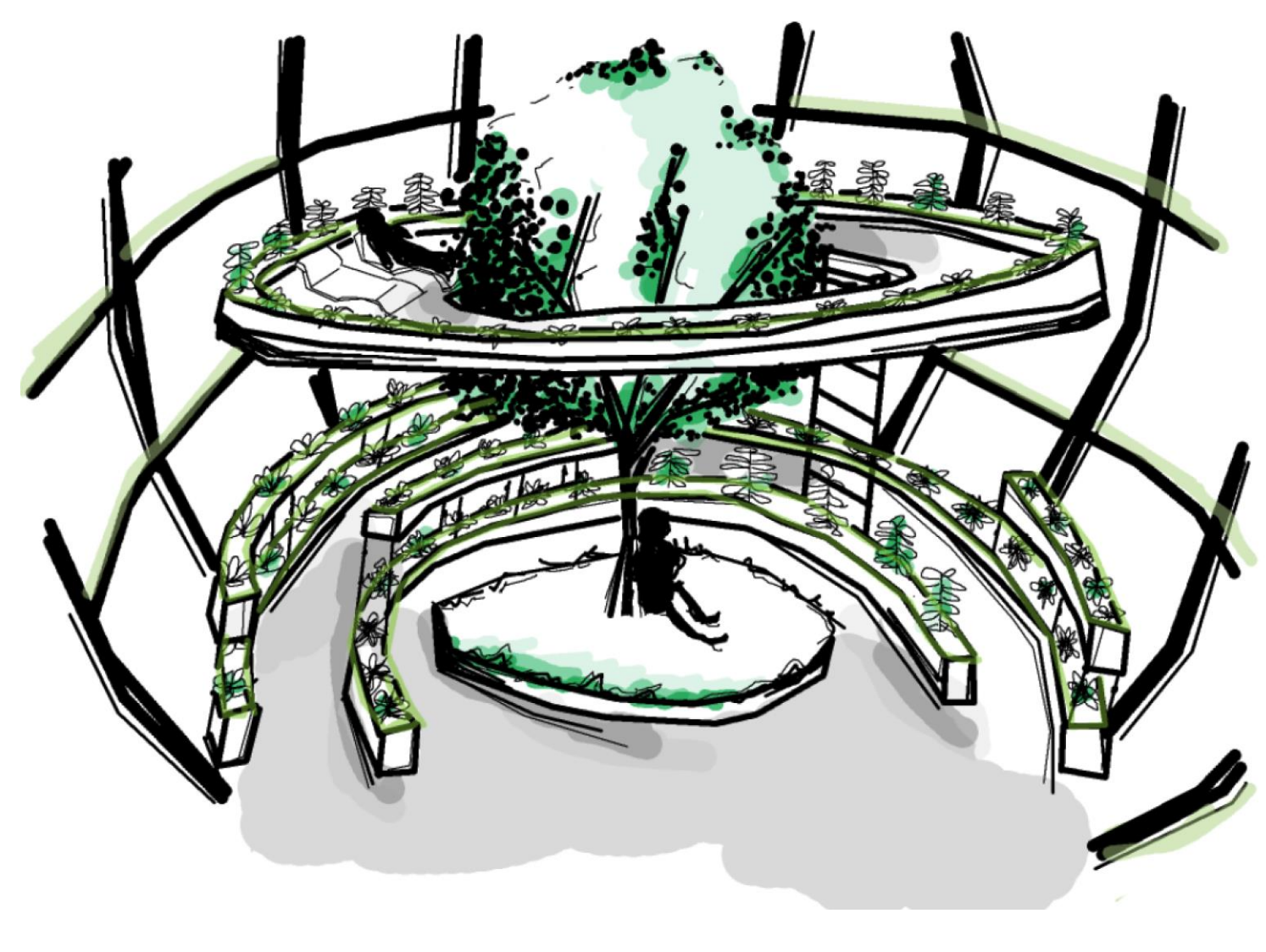
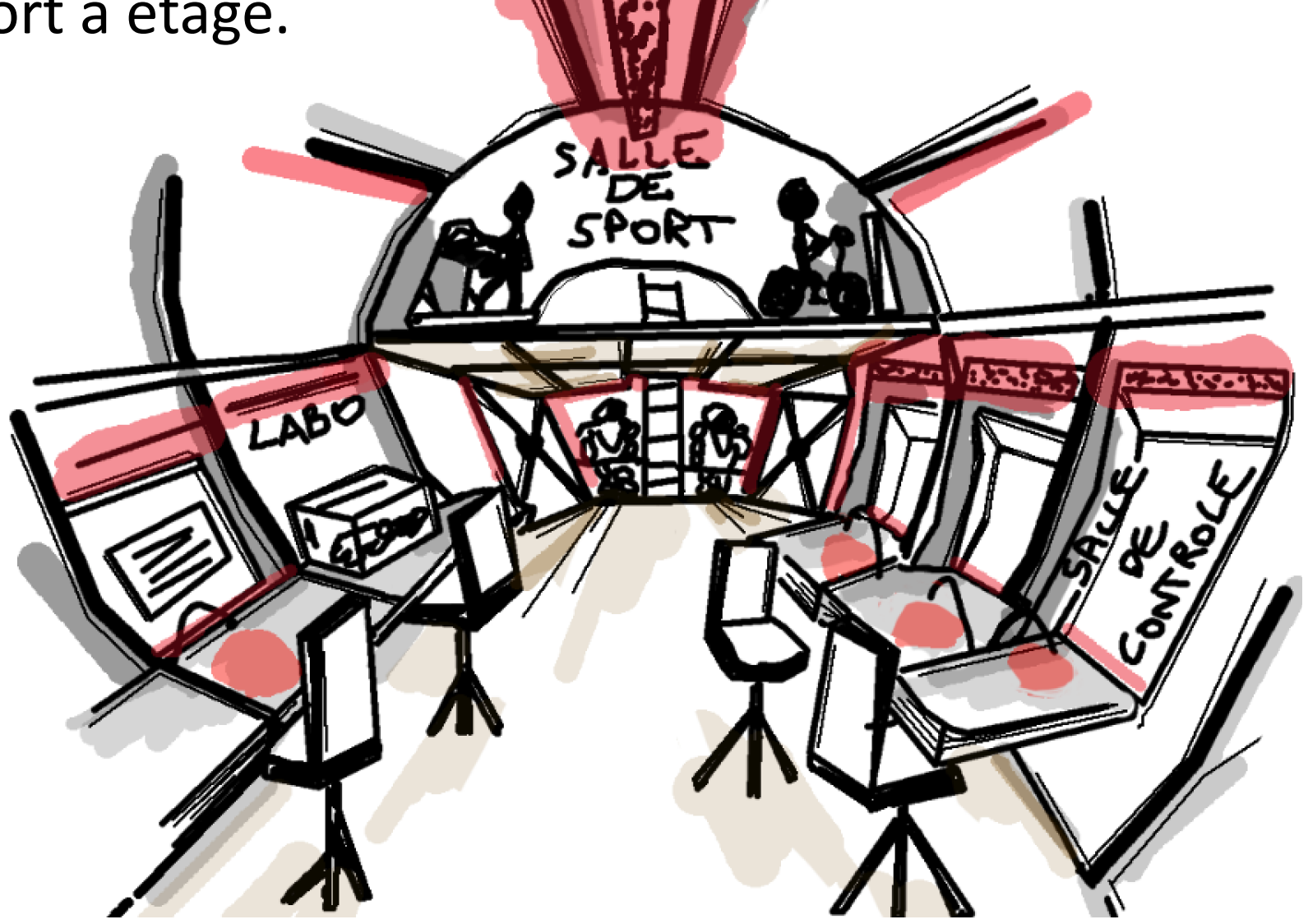
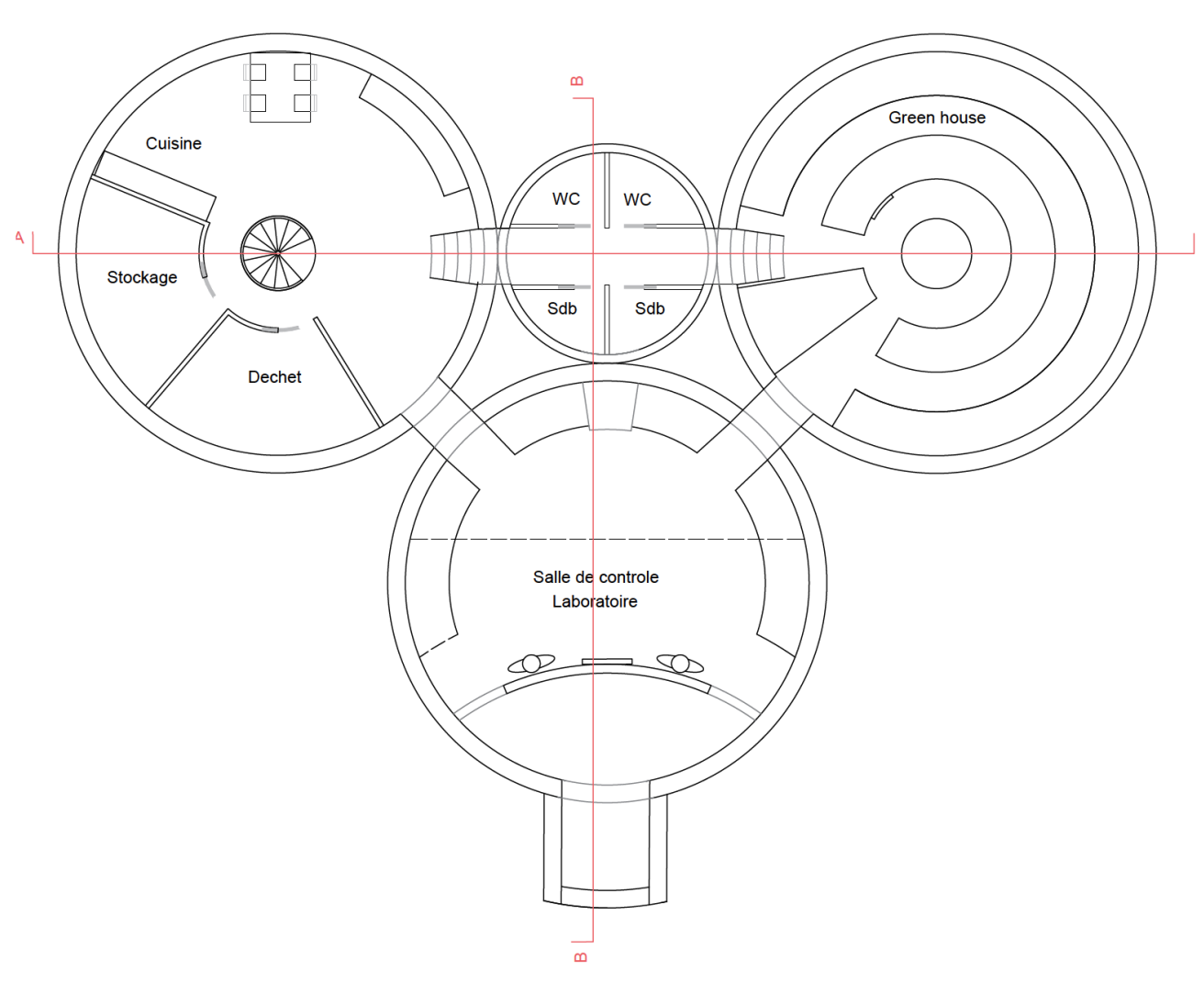
La composition des dômes se fait par une superposition de couches plus ou moins épaisses. La structure principale est faite d'un dôme gonflé par de l'air. Viennent ensuite s'ajouter plusieurs **films polymères** ayant des caractéristiques différentes : un polymère pour l'isolation thermique, un polymère antiradiation pour assurer la sécurité des personnes dans l'habitable, et un polymère conducteur servant à détecter les éventuelles fuites ou fissures à l'intérieur de la structure. Enfin, la structure est recouverte d'une **couche de régolithe**, qui sera déposée grâce à des robots télé-opérés.



LA STRUCTURE INTERIEUR

L'AMENAGEMENT INTERIEUR

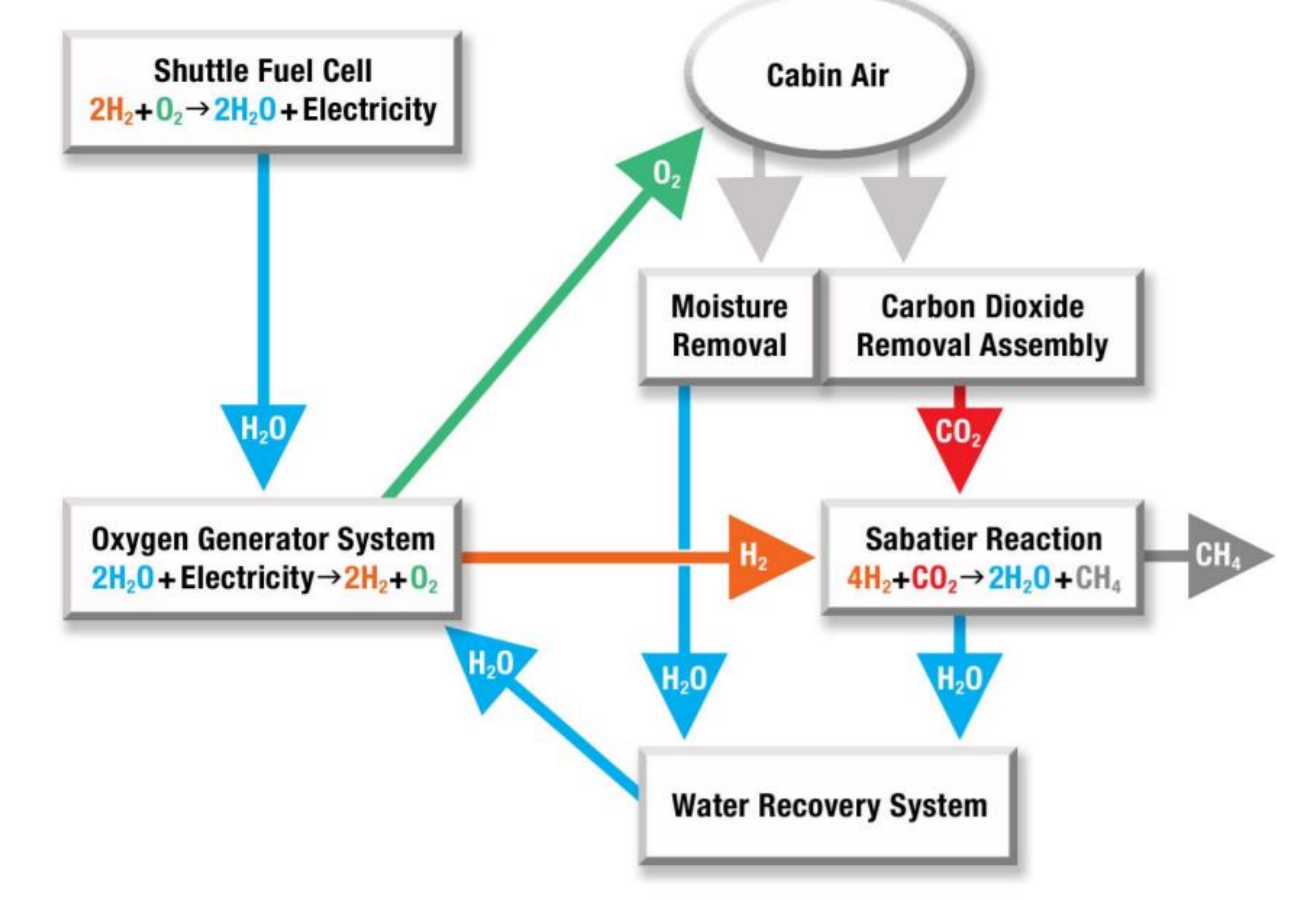
La base lunaire Nejma est constituée de trois dômes de deux niveaux chacun:
 - **Un espace de vie** composé d'une cuisine, d'un espace de stockage et d'un espace de gestion des déchets au rez-de-chaussée ; et de 4 chambres une bibliothèque à l'étage.
 - **Une green house** destinée à la production et l'expérimentation agricole.
 - **Une salle de contrôle**, un laboratoire et un espace pour la communication avec la terre au rez-de-chaussée ; et une salle de sport à étage.



LA GESTION SANITAIRE ET LE RECYCLAGE DE L'EAU ET DE L'AIR

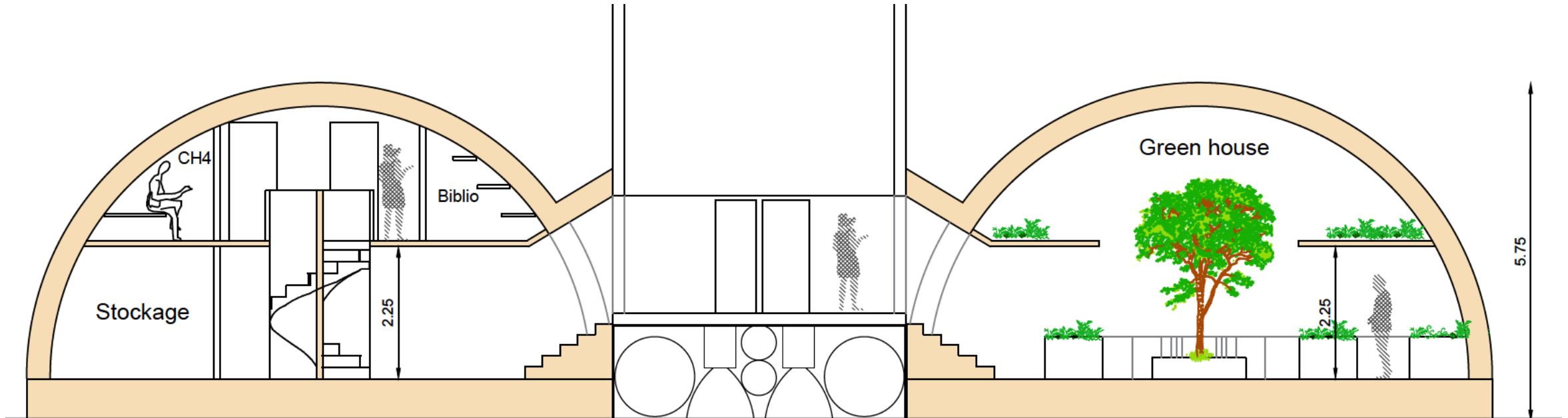
Le système de contrôle et de support de vie : Le module **ECLSS (Environmental Control & Life Support System)** permet de gérer plusieurs paramètres tels que l'atmosphère, le taux de CO₂ ou encore l'humidité. Ce module permet également de **traiter les déchets**, recycler les urines et les eaux d'hygiène. Enfin, cela permet de transmettre les données en cas d'incendie ou tout autre type de problème à bord de la station.

Le système de recyclage de l'eau et de l'air : Ce système permet de **produire de l'eau et de l'air** dans un système où la présence de végétation pour obtenir un processus de photosynthèse n'est pas possible.



LA GREEN HOUSE

Le green house est inspirée du concept de **l'Aéroponie**. La teneur en dioxyde de carbone sera augmentée. L'utilisation de filtres spéciaux pour nettoyer l'air de toutes les spores fongiques et les bactéries sera à préconiser. Les rayonnements UV permettront de stériliser l'air. Cela permet une culture entièrement biologique **sans insecticides et pesticides**. La lumière brille sur les plantes selon un rythme jour / nuit déterminé : 16 h de journée puis 8 h de nuit. L'éclairage est réalisé par **système LED** refroidi à l'eau, avec un contrôle informatisé de chaque LED.



LES ENERGIES

L'ENERGIE NUCLEAIRE ET PHOTOVOLTAÏQUE

Sur une base lunaire, l'alimentation en énergie électrique est une des contraintes principales. Il faut pouvoir subvenir aux besoins de l'équipage ainsi que de tout le matériel nécessaire, tout en minimisant le poids et le volume du dispositif. Nous estimons que **20 kWe minimum** sont nécessaires.

Nous avons choisi d'utiliser comme source principale un **générateur Stirling à radio-isotopes (SRG)**. Cette installation est capable de fournir une puissance de 20 kWe pour un poids de 3000 kg. Les principaux avantages de cette solution sont sa **production continue et son coût**. En complément, nous installons également un **panneau photovoltaïque** employant la technologie MegaFlex. D'un rayon de 4 m, ce dispositif peut lui aussi fournir une puissance de 20 kWe, uniquement durant le jour lunaire.

LE STOCKAGE

Le stockage de l'énergie est le deuxième aspect à prendre en compte. En effet, il faut être capable de s'alimenter en cas de **défaillance de l'un des dispositifs, ou de pic de consommation imprévu**.

Nous utilisons donc différents types d'accumulateurs, tels qu'une **pile à combustible et des batteries Li-Ion**. Nous exploitons également les ressources in-situ, en utilisant la **régolithe** comme accumulateur de chaleur pouvant servir à produire de l'électricité pendant la nuit.

