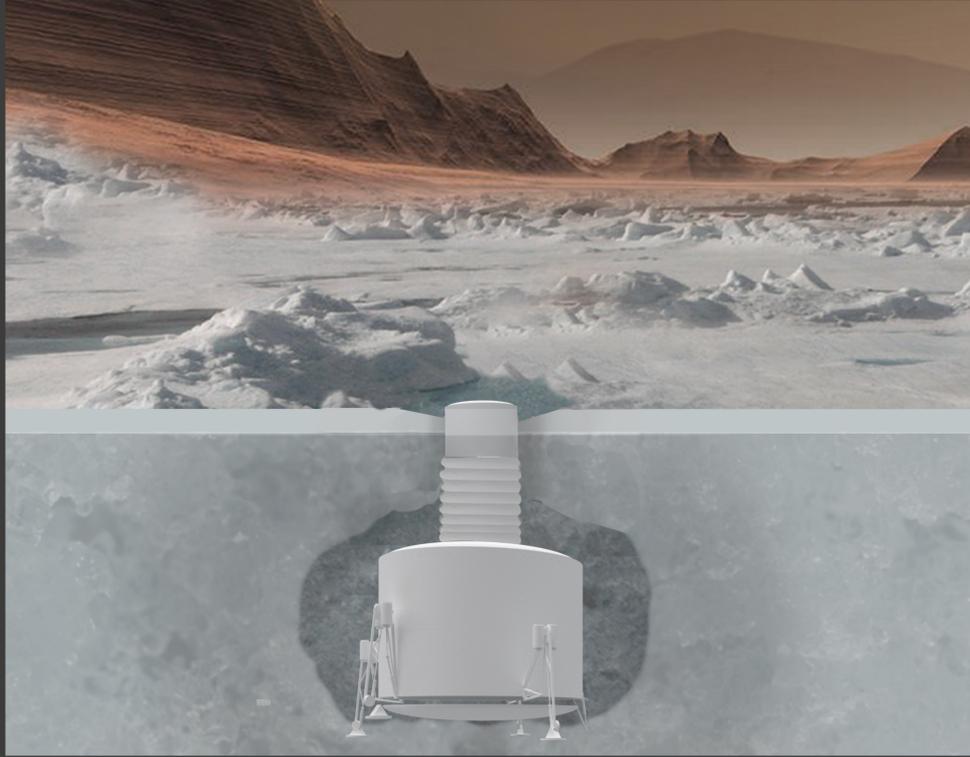


# SPACE IGLOO

HEMMER Ludwig - DAHAK Abdelilah - TAVERNIER Benoit - COSTA Christophe  
Workshop MOON VILLAGE 2019

## CONCEPT



### Carte d'identité :

Localisation : Cratère Korolev, Mars : 72° 46' N, 164° 35' E  
Nombre d'habitant : 4 personnes  
Surface : 75m<sup>2</sup>  
Source d'énergie : Four solaire  
Ressources utilisée : Glace d'eau, glace carbonique  
Objectif : Scientifique et installation facilité d'une colonie



Space Igloo est un concept qui vise à rendre possible la colonisation de la planète Mars, à travers un modèle de déploiement classique et efficace. Pendant l'atterrissage, on utilisera un bouclier thermique qui protégera l'intérieur du vaisseau de la chaleur lors de l'entrée dans l'atmosphère, puis l'extension d'un parachute pour ralentir davantage. Une fois proche de la surface, on va se poser à une vitesse de 10km/h à l'aide de rétro fusées et trains d'atterrissage.

Avantages	Inconvénients
✓ Protection contre les radiations & micrométéorites	✓ Energie importante pour la fonte de la glace (14T d'ergol)
✓ Assemblage et déploiement simple	✓ Ensoleillement
✓ Structure légère	
✓ Résistance structurelle à l'hypergravité & vibrations	
✓ Utilisation des ressources de Mars (gain de masse)	
✓ Etude du cratère, de la glace (astrobiologie)	
✓ Technologie testable sur Terre	

Salles	Etage	Superficie
Suitlock	0	3m <sup>2</sup>
Salle de sport	-1 <sup>e</sup>	7m <sup>2</sup>
Salle énergie / recyclage	-1 <sup>e</sup>	10m <sup>2</sup>
Serre	-1 <sup>e</sup>	20m <sup>2</sup>
Salle commune	-2 <sup>e</sup>	20m <sup>2</sup>
Laboratoire – Salle de soin	-2 <sup>e</sup>	15m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>75m<sup>2</sup></b>

## DEVELOPPEMENT & TECHNIQUE



La capsule vient s'enfoncer 10m au fond de la glace d'eau du cratère Korolev, à 10km de la frontière terrestre du cratère. La glace étant une excellente protection contre l'atmosphère et radiations martiennes, cette position géographique promet être une meilleure solution pour installer le module d'habitat pour l'équipage, qui atterira à proximité mais sur la surface de régolithe, pour la sécurité des astronautes.

Sur place l'équipage pourra profiter de ce site privilégié pour extraire de l'eau et de l'oxygène. Utile pour faire fonctionner les cultures et l'usine à micro-algues, qui fournira l'énergie nécessaire, mais pourra aussi tirer de la quantité de gaz carbonique pour que augmenter les rendement de ses derniers. Plusieurs source d'énergie seront possibles. Les moteur sterling, pompe a chaleur, panneau solaire et moteur solaire, mais aussi la production électrique et de carburant des micro-algues.



Après le largage du module par la mission martien, le bouclier thermique va commencer à emmagasiner la chaleur du au blast, la transmettrant en partie à la coque/foreuse thermique installer sous le module.

Une fois le bouclier libérer le module ralenti sa dscente à l'aide du parachute et de retro fusée, qui vient continuer de chauffer la coque forante. Et commence à faire fondre et sublimer la glace. La plus grosse partie de la descente est contrôlé avec cette technique.

Une fois en place le module se gonfle et se restabilise à l'aide des pattes autour de l'habitaclle. Elle compense ainsi les inclinaisons moyens du dispositif, à se moment la l'eau liquide commence à durcir à nouveau pour envelopper le module d'une glace protectrice. Le reste des decalage est compenser par un sol intermediaire a l'interieur du module

Afin d'enfoncer le module de 8 mètres de large sur 10 mètres de profondeur, nous avons dû considérer l'énergie nécessaire afin de faire fondre la glace. Nous avons donc prévu une tôle d'aluminium (8m de diamètre et 2cm d'épaisseur) qui sera chauffée à l'aide des tuyères du module afin de faire fondre la glace. En effet, l'aluminium a été choisi par sa faible masse volumique et sa capacité massique supérieure aux autres métaux. Afin d'éviter toute fusion de la tôle, celle-ci sera revêtue d'un alliage supportant ces températures. L'énergie totale nécessaire pour faire fondre la glace s'estime donc à 164GJ, correspondant ainsi à l'énergie dégagée par plus de 13 tonnes d'ergol UDMH (sachant qu'un rendement de 33% a été pris en compte). L'eau sera évacuée par des pompes et des tuyaux et sera rejetée au dessus du module.

Catégorie	Quantité
Masse (avec ergol)	21,1T
Superficie	75m <sup>2</sup>
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solaire (panneaux solaires, sublimation de H2O et CO2)</li> <li>• Microalgues</li> </ul>
Ressources	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serre</li> <li>• Insectes</li> <li>• Récupération des déchets</li> </ul>



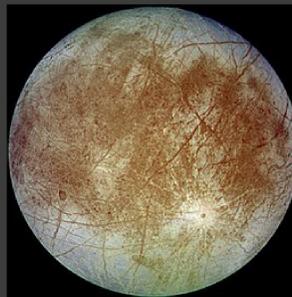
## PERSPECTIVES FUTURES : TERRESTRES ET SPATIALES

### Retombées possibles

- ✓ Technologie pour aller sur Cérés ou Europe
- ✓ Découverte possible de microorganismes
- ✓ Utilisation des structures pour des habitats marins sur Terre (pour des habitats ou du stockage)
- ✓ Développement de techniques pour exploiter le CO2 sur Mars et qui peuvent être utilisées afin de dépolluer l'atmosphère terrestre

### TECHNIQUE :

Ce type de landeur pourrait nous permettre de développer des technologies nous permettant de nous poser à la surface d'Europe ou de Ceres, en effet, bien qu'il soit plus simple de se poser en surface, cette proposition permet de s'échapper du champs des radiations cosmiques tout en se positionnant à proximité des ressources essentielles à l'établissement d'une base extra-planétaire.



Le projet que nous proposons promet également d'obtenir d'autres retombées. En effet, l'habitat que nous proposons est rendu autonome même sans panneau électrique et sans carburant, sans éoliens, ni nucléaires dont nous pouvons profiter sur Terre cette technologie pourrait être adapté afin d'offrir des espaces de stockage ou d'habitats dans les étendues d'eau, mais aussi facilité les mission d'exploration polaires.. Par ailleurs, l'expédition sur Mars devra également exploiter les ressources locales tel le CO2, en grande quantité, qui pourra être exploité grâce à des microalgues. Le développement de ces techniques pourra lui aussi être adapté afin de

### NOUVEAU MATERIAUX:

Le Pykrete, mis au point pendant la Seconde Guerre, pourrait être réemployer de manière plus efficace, le couplant avec la micro-cellulose issue de la culture des kombuchas, et des micro-algues. Mais aussi tenté une liaison avec le mycellium pour la construction en milieu gelé.