

# OCEAN ICE

Les océans au service de la régénération des pôles



FONDATION JACQUES ROUGERIE  
GÉNÉRATION ESPACE MER  
INSTITUT DE FRANCE

+3,2 mm/an  
Élévation du niveau des océans

700 millions  
Personnes touchées à terme

La hausse des océans est susceptible de toucher 1 personne sur 10 dans le monde, au cours des huit prochaines décennies, engloutissant des îles, des régions et des pays tout entiers. Entraînant la perte de terres cultivables, une augmentation de la salinité des sols et des nappes phréatiques, la disparition de sociétés et de cultures singulières. Elle causera la perte de trésors architecturaux et environnementaux, ainsi que l'extinction d'un grand nombre d'espèces animales de manière irréversible. Des populations dépourvues de pays et d'identité seront à la recherche de terre, des migrations vont s'effectuer, des pays auront besoin d'aide, d'argent, les premiers conflits vont émerger, s'accélérer, devenir globaux et conduire à un monde toujours plus instable...

#### Et si les océans possédaient en eux la faculté de limiter la montée des eaux ?

Ocean Ice, est un dispositif architectural capable de pallier l'élévation générale des océans, le projet part d'un constat simple; la hausse des eaux résulte principalement de la fonte des glaces polaires, sous l'effet du réchauffement climatique. L'objectif du projet est de régénérer les inlandsis polaires, à savoir les calottes glaciaires, mais aussi la banquise du Groenland et de l'Antarctique, afin d'éviter leur fonte et ainsi limiter la hausse du niveau des océans dans le monde entier. Ocean Ice est une véritable déclaration pour la préservation des régions polaires en abordant la problématique de l'élévation du niveau des eaux de manière globale, car agir aux pôles c'est toucher l'ensemble du monde.



## Principe

Ocean Ice se présente telle une multitude de modules architecturaux appelés Floe, capables de flotter en mer, ils sont placés au large de la banquise l'été, durant cette période le Floe est chargé de récolter le plancton dans son bassin de culture. Un environnement adéquat car l'eau froide est plus dense et riche en nutriments. Une fois l'hiver arrivé la plate-forme devient prisonnière des glaces, la culture du plancton est placée en sommeil mais le Floe reste habitable, isolé du froid par la neige, il devient un igloo des temps modernes. L'été est de retour, le Floe profite des longues journées ensoleillées des pôles pour cultiver le phytoplancton grâce à la photosynthèse. Le phytoplancton permet de nourrir le zooplancton, qui une fois arrivé à maturité et refroidi progressivement dans un échangeur thermique grâce à la température de l'océan plus basse. Il commence à s'anesthésier, en quelque sorte il hiberne et prend la forme de micros cristaux de glace sous l'effet du froid. Il est ensuite propagé sous forme de nuage de vapeur à basse altitude dans l'atmosphère et réfléchit ainsi une partie des rayonnements solaires. Naturellement le plancton retombe à la surface de la banquise et de la calotte glaciaire, plus froid il diminue la température de la glace à son contact, elle est ainsi préservée tout l'été. Progressivement le phytoplancton se réchauffe et se réveille, il débute sa migration lente à l'intérieur de l'épaisseur de glace, se nourrit grâce aux sels nutritifs piégés dans la banquise et regagne ensuite l'océan pour devenir le nutriment à la base de la chaîne alimentaire marine. Le cycle peut ainsi se perpétuer au cours des années, en ajoutant de nouvelles plates-formes. Durant les saisons d'hiver la banquise progresse naturellement, l'été elle ne fond pas sous l'effet du réchauffement de ces régions, confrontées à des températures positives toujours plus fréquentes. En somme Ocean Ice utilise les ressources de l'océan pour régénérer les pôles, puis restitue à l'océan ce qui lui est dû, en cela c'est un principe des plus durable qui soit.

## La colonie des glaces

Chaque Floe endosse une fonction bien précise, on retrouve des plates-formes destinées à l'écotourisme, des logements, des refuges en cas de tempêtes, certains d'entre eux accueillent des observatoires, où sont destinés aux peuples autochtones, tel que les Inuits au Groenland. On retrouve des stations de recherche destinées aux scientifiques du monde entier, des laboratoires, des serres afin de cultiver des légumes frais, des équipements publics, culturels, certains Floe sont conçus afin de permettre un abri semi-naturel pour la faune de la banquise comme les ours blancs. Ils sont entièrement réalisés en aluminium recyclé et sont recyclables à l'infini. L'ensemble de ces plates-formes sont disposées à un intervalle de 1 à 4 km de rayon, leurs morphologies les rendent indissociables du milieu, ils font corps au plus profond avec la banquise, sans dénaturer ni polluer cet environnement. L'ensemble des Floe fonctionne en réseaux grâce à internet, afin de gérer au mieux la préservation des glaces et des ressources, de plus connecté avec le reste du monde, tout un chacun peut suivre l'évolution de leur mission. L'ensemble de ces plates-formes crée une nouvelle colonie des glaces, qui fonctionne de manière autonome grâce à l'environnement.

L'objectif est que des états, des entreprises, des fondations, des donateurs anonymes, ou bien des particuliers grâce à un financement participatif, contribuent à la fabrication de ces plates-formes. Ainsi même à l'autre bout du monde, chacun d'entre nous aura la faculté de participer à la régénération des pôles pour lutter contre la montée des océans. L'ensemble de ces constructions regroupé forme L'ISP, pour « International Station Polar », avec pour objectif l'étude des glaces, des fonds marins et de la faune, tout en développant un tourisme responsable et une sensibilisation sur les questions climatiques et énergétiques.

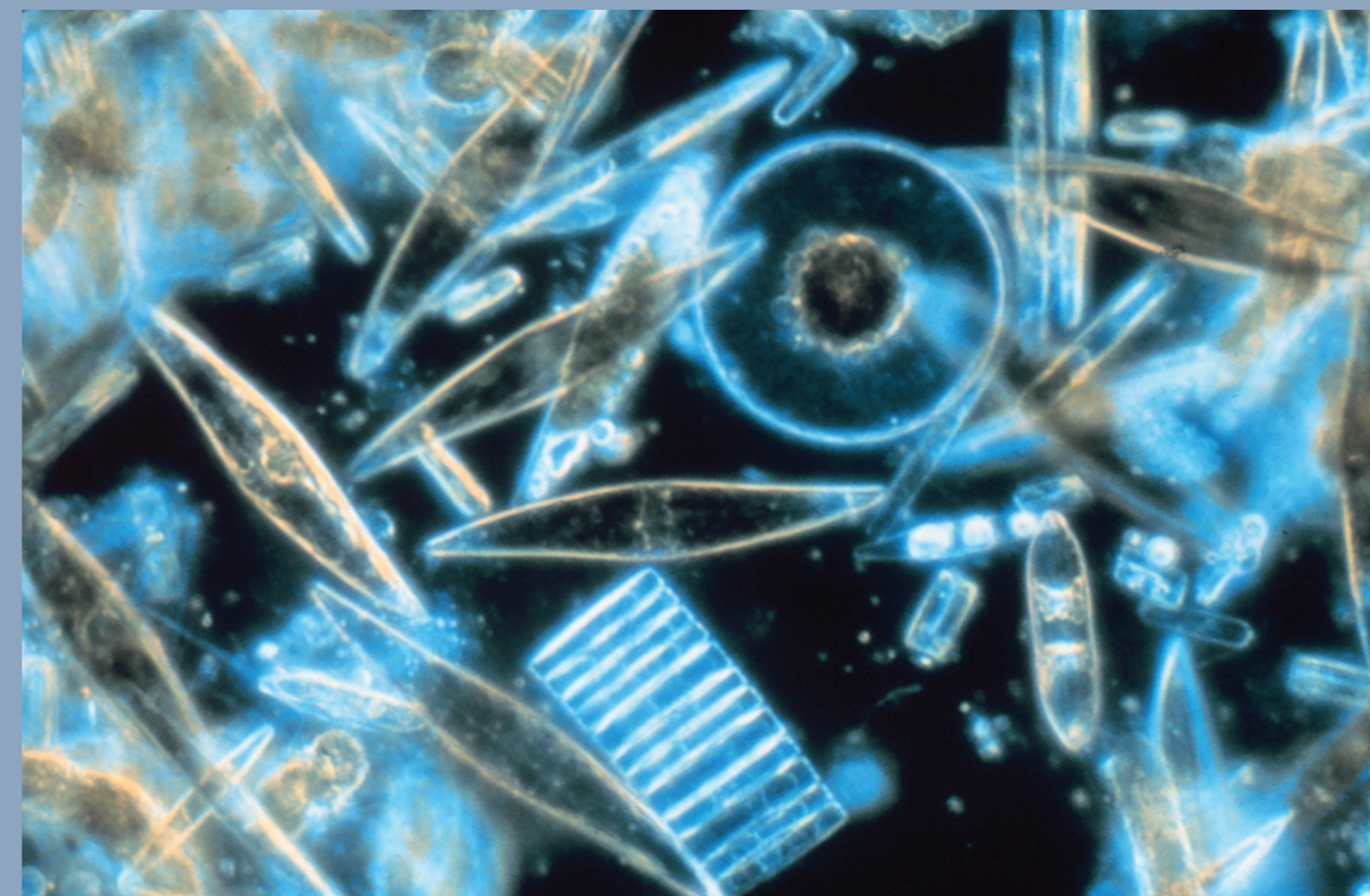
## Conclusion

Ocean Ice est un projet qui observe la problématique de la montée des océans de manière globale, en esquissant un système à même de l'enrayer, plutôt que de penser le problème à l'échelle locale, il préfère remonter à la base du questionnement. Il offre la résilience du milieu polaire, le Groenland et l'Antarctique vont ainsi se régénérer et retrouver leurs états initiaux, limitant la fonte des glaces, cela grâce aux ressources même des océans, à savoir le plancton. Pour que chaque mètre cube de glace préservé, préserve chaque vie susceptible d'être touchée.

Un grand nombre de petites choses

37 millions/litre/aux pôles l'été

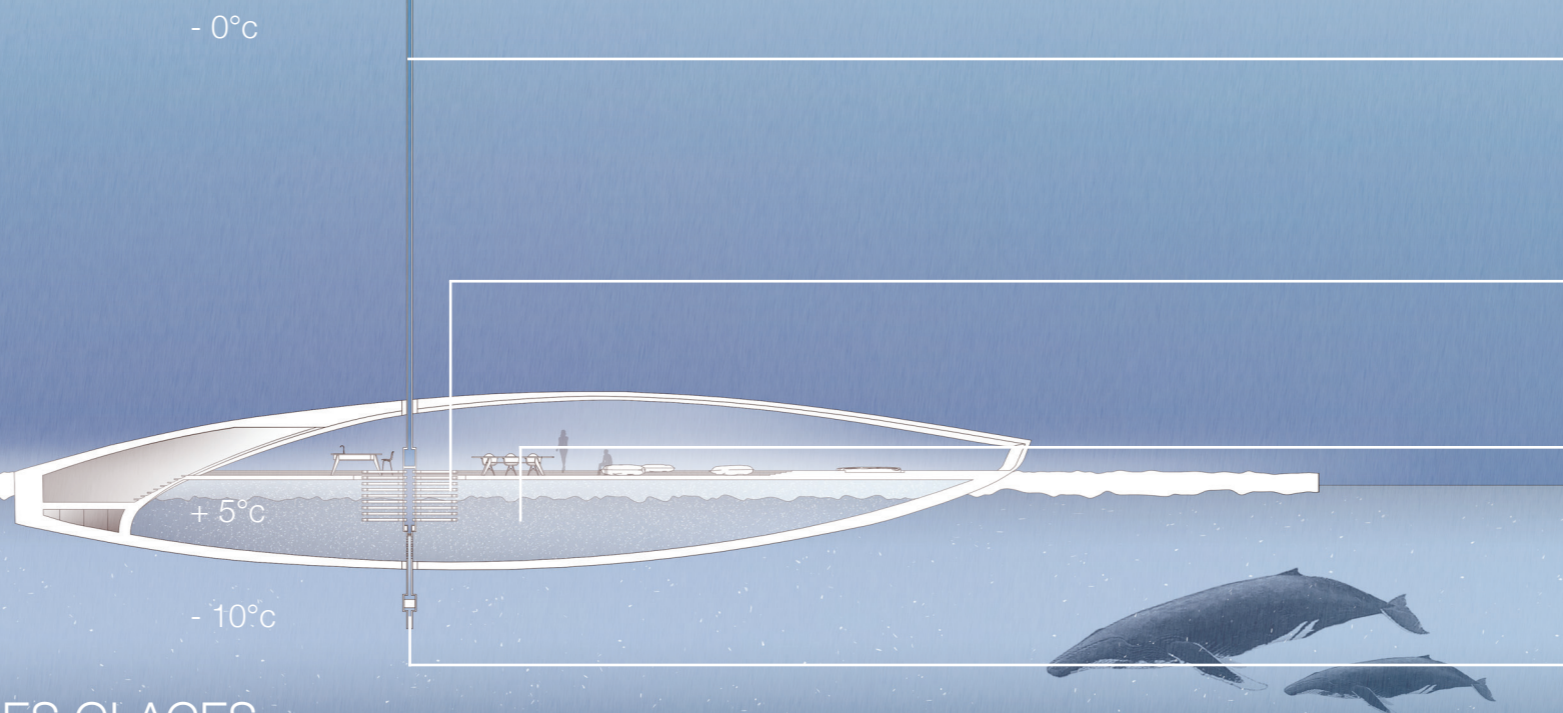
## Plancton



La photosynthèse utilise l'énergie solaire pour fabriquer la matière organique, permettant au phytoplancton de se développer. Le phytoplancton est un plancton d'origine végétale, il prend la forme d'une microalgue monoculaire. A la base de la chaîne alimentaire océanique, il est absorbé par le zooplancton, qui lui constitue la nourriture des animaux marins, qui à leur tour, sont mangés par des prédateurs plus imposants, jusqu'à l'Homme. Il constitue à lui seul 50 % de la matière organique produite sur la planète Terre. Le plancton représente 98% de la biomasse des océans, il absorbe 1 million de tonnes de dioxyde de carbone par jour, ce qui en fait le premier puits de carbone de la planète, aujourd'hui le plancton est en diminution constante.



# 1. ETE PRESERVER LES GLACES



## 5. NOUVEAUX MODULES

L'Ete au large de la banquise sont placé de nouveaux Floe, ils seront prisonniers des glaces durant l'hiver et l'été suivant ils auront pour objectif de préserver cette nouvelle glace, ainsi d'année en année la banquise progresse.

## 4. VAPORISER -9°C température du plancton

Le plancton est vaporisé sous forme de nuage dans la basse atmosphère, une fois retombé au sol grâce à sa température négative il refroidit la glace avant de regagner l'océan pour servir de nutriment aux animaux marins.

## 3. REFROIDIR -10°C température du plancton

Grâce à la température de l'océan plus fraîche le plancton est refroidi dans l'échangeur thermique juste avant d'entrer dans la chambre de vaporisation.

## 2. CULTIVER +5°C température du plancton

Le plancton est cultivé dans le bassin de culture chauffé du Floe afin de gagner en productivité. Grâce à la photosynthèse des longues journées ensoleillées des pôles le phytoplancton se développe afin de nourrir le zooplancton.

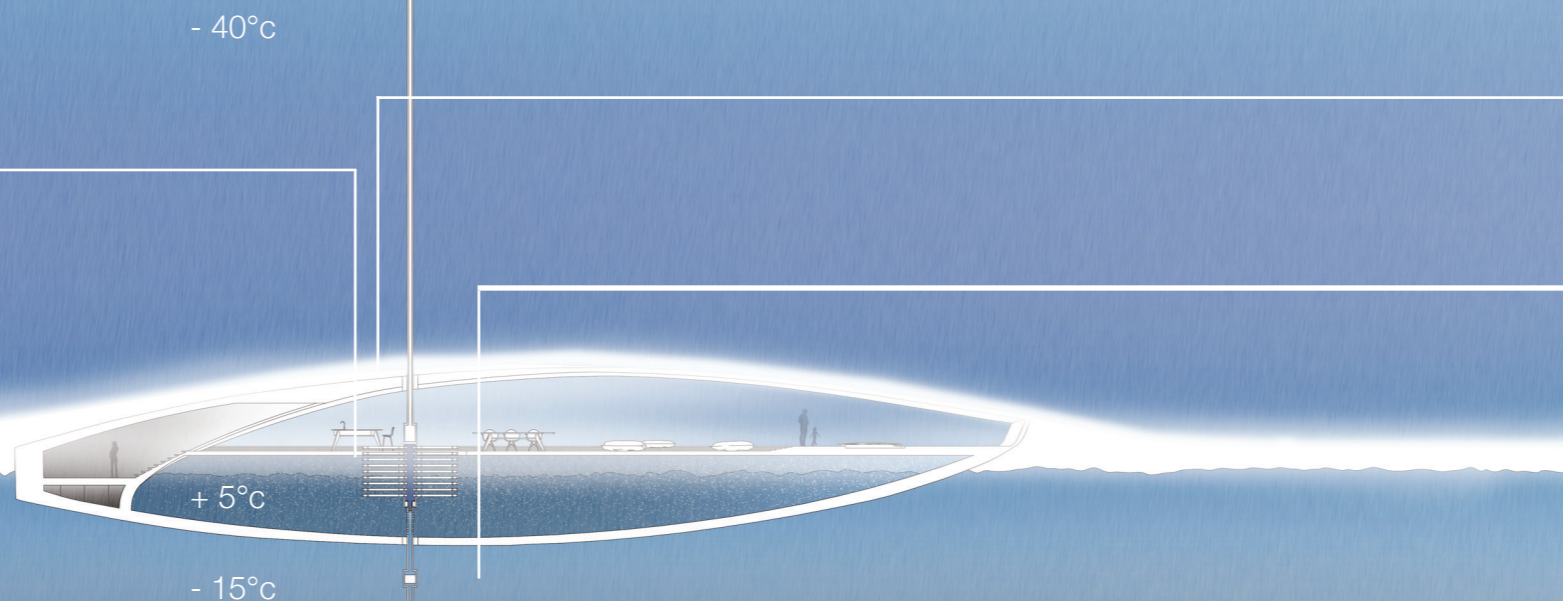
## 1. RECOLTER -10°C température du plancton

Grâce à un système de pompe et de filtre le Floe récolte le plancton directement dans l'océan, sans altérer le milieu.

## L'énergie

### LA BIOMASSE

Eté comme hiver le plancton est également utilisé pour sa qualité de biomasse, afin de produire l'électricité et le chauffage du Floe, lui permettant d'être totalement autonome en énergie.



## 3. UN SYSTEME EN SOMMEIL

Quand les températures baissent et que la glace s'arrête de fondre le Floe est placé en sommeil, il continue à être habitable mais il ne préserve plus les glaces polaires car les faibles températures s'en chargent.

## 2. L'IGLOO DES TEMPS MODERNES

L'Hiver le Floe est prisonnier des glaces, sa forme lui permet d'utiliser les tempêtes successives pour se recouvrir de neige, il est ainsi davantage isolé du froid polaire.

## 1. RECOLTER

La récolte perdure l'hiver mais en plus faible quantité, car désormais le seul objectif est d'utiliser le plancton pour l'électricité et le chauffage du Floe.

# 2. HIVER EXPANSION NATURELLE DE LA BANQUISE

# Profil type d'une calotte glaciaire l'été



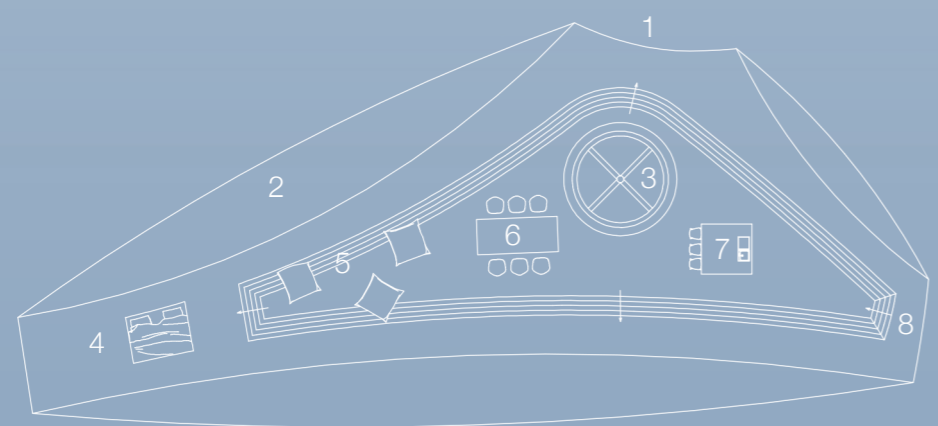
## LE NUAGE

Le nuage formé de plancton et de vapeur d'eau issue de l'océan est soumis au vent marin, lui permettant de protéger l'ensemble de l'inlandsis. Il réfléchit une partie des rayons du soleil ainsi la température sous le nuage diminue protégeant davantage les glaces.

## OCEAN ICE

Placé sur la banquise Ocean Ice permet la régénération des pôles, désormais la glace et la neige s'accumulent l'hiver et ne fondent plus l'été, la banquise progresse, la calotte glaciaire se consolide et retient les glaciers en amont ralentissant leurs fontes ainsi la montée du niveau des océans est restreinte.

# Plan d'un Floe



- 1. Entrée
- 2. Bassin de culture
- 3. Echangeur thermique
- 4. Partie nuit
- 5. Salon
- 6. Salle à manger
- 7. Cuisine
- 8. Accès salle de bain et toilettes

0 1 5 10m

# Detail du système

Ballon stabilisateur du mât

Vaporisateur

Chambre de vaporisation

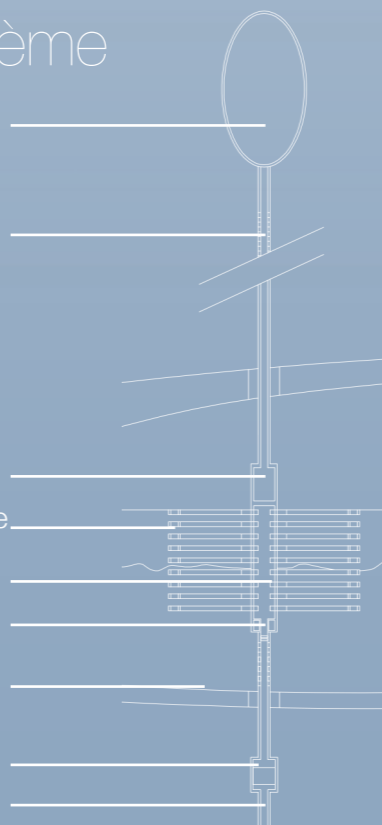
Combustion de la biomasse

Echangeur thermique

Filtre à plancton + pompe

Bassin de culture

Clapet anti-retour  
Buse



0 1 2 4m



Logements

Musée  
Serre

Refuge

Station de  
recherche

Observatoire

Commerces

Equipements  
collectifs

Héliport

Ecotourisme

Laboratoires

Hôpital

Nouveau Floe

Equipements  
sportifs

0 2 4 8km

Colonie des glaces

GROENLAND



520 000 Floe  
450 000 Habitants  
50 000 Visiteurs/an

ANTARCTIQUE



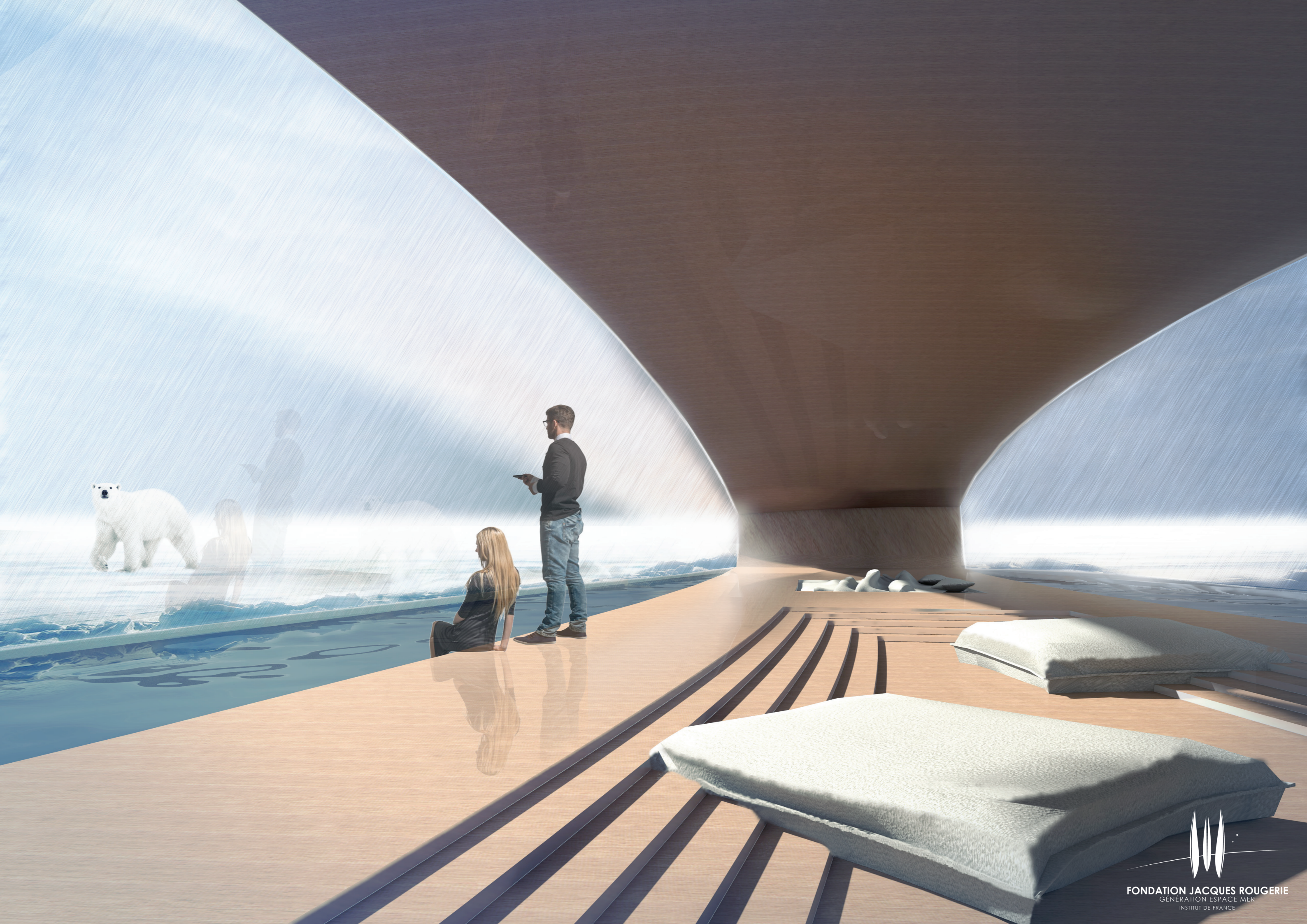
800 000 Floe  
620 000 Habitants  
72 000 Visiteurs/an



FONDATION JACQUES ROUGERIE  
GÉNÉRATION ESPACE MER  
INSTITUT DE FRANCE







Septembre  
2014

# GROENLAND

Surface des calottes glaciaires  
(inlandsis)  
1,8 million km<sup>2</sup>

Epaisseur de l'inlandsis  
2 100 m

Surface de banquise  
3,4 millions de km<sup>2</sup>

Epaisseur de la banquise  
1 m

Fonte de glace polaire  
215 milliards de tonnes/an



Surface des calottes glaciaires  
(inlandsis)  
14 millions de km<sup>2</sup>

Epaisseur de l'inlandsis  
4 000 m

Surface de banquise  
1 millions de km<sup>2</sup>

Epaisseur de la banquise  
1 m

Fonte de glace polaire  
147 milliards de tonnes/an

# ANTARCTIQUE



Montée des océans  
+3,2 mm/an

Personnes menacées dans le monde  
700 millions d'humains

Septembre  
2060

Surface des calottes glaciaires  
(inlandsis)  
2, 2 millions km<sup>2</sup>

Epaisseur de l'inlandsis  
3 050 m

Surface de banquise  
6,5 millions de km<sup>2</sup>

Epaisseur de la banquise  
3 m

Fonte de glace polaire  
3,5 milliards de tonnes/an



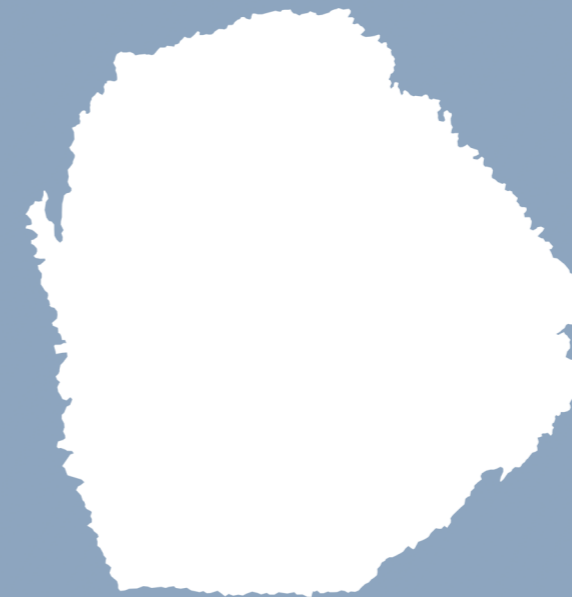
Surface des calottes glaciaires  
(inlandsis)  
16 millions de km<sup>2</sup>

Epaisseur de l'inlandsis  
5 000 m

Surface de banquise  
20 millions de km<sup>2</sup>

Epaisseur de la banquise  
3,5 m

Fonte de glace polaire  
2,4 milliards de tonnes/an



Montée des océans  
+ 0,052 mm/an

Personnes menacées dans le monde  
1 200 humains

0 1000 2000 4000km