



ARCTIC HARVESTER

Une communauté agricole
itinérante parmi les icebergs.



FONDATION JACQUES ROUGERIE



UN BESOIN : L'AGRICULTURE

Arctic Harvester un dispositif d'exploitation arctique au service d'une agriculture hors sol. Le projet part d'un constat simple : l'agriculture est pratiquement inexistante du Groenland. Le pays importe plus qu'il n'exporte et la quasi totalité de sa consommation en légumes provient de l'étranger. Il s'agit alors de trouver une solution pour à la fois pourvoir à ses besoins, et contribuer à son économie. Quelle fertilité pour ce territoire jugé stérile ?

Une ressource inexploitée comme base de projet

L'iceberg est la production la plus remarquable du Groenland, qui tient à ses innombrables glaciers. Les quatre plus grands glaciers du pays, Petermann, Kangerdlugssuaq, Helheim et Jakobshavnlsbræ, représentent à eux seuls 20% de la surface de glace Groenlandaise. On estime qu'en moyenne, ceux-ci produisent entre 30 et 47 Gigatonnes de glace par an. Les icebergs constituent donc une des ressources principales sous ces latitudes, mais restent massivement inexploités. Ils peinent à trouver une place dans l'imaginaire collectif, quand ce sont en réalité de véritables écosystèmes, habitats nomades d'une vie marine riche et diversifiée. Ils alimentent notamment le phytoplancton, base de l'alimentation de l'océan, se faisant ainsi un maillon indispensable de la chaîne alimentaire marine.

Cette eau riche en nutriments devient le point de départ de notre appareillage : elle s'avère être idéale pour une agriculture hydroponique. Nous nous proposons d'aller chercher les ressources là où elles se trouvent en mettant en place de larges structure agricoles puisant l'eau des icebergs. C'est l'océan, et non plus la terre, qui devient notre champs de production.

Les Icebergs peuvent dériver entre le Groenland et le Canada jusqu'à 2 ans avant de rejoindre le Golf Stream. C'est à cet endroit que l'Arctic Harvester poursuivra ses révolutions, en se dirigeant vers le Nord pendant l'été pour récolter la glace à sa source, avant de faire cap vers le Sud, porté par les courants de l'océan, pour y séjourner l'hiver dans la chaleur relative des eaux méridionales de l'océan Arctique. Ses moteurs lui permettront d'éviter de potentielles collisions avec de larges icebergs, sans quoi il suivra paisiblement le courant circulaire de l'océan.

Énergie

L'énergie sera générée par une centrale à énergie osmotique, utilisant l'eau salée de l'océan et l'eau douce des icebergs, une fois que celle-ci sera arrivée à la fin de son cycle de nutrition des espèces cultivées à bord de l'Harvester. Ce système, développé par la compagnie norvégienne Statkraft à Oslofjord, exploite la diffusion qui se produit naturellement lorsque les molécules de sel passent d'une solution de haute salinité à une solution de plus faible salinité. Ce processus génère de l'énergie sous forme de chaleur, qui peut être récupérée par le biais d'une membrane semi-perméable entre les deux solutions. La chaleur sera directement utilisée pour réchauffer les espaces de vie et d'agriculture et sera également convertie en électricité pour les autres besoins énergétiques de l'Harvester. L'eau saumâtre résultant de ce mélange est restituée à l'océan de façon progressive afin de ne pas créer de poches d'eau faiblement salée qui pourraient constituer un danger pour la vie marine.

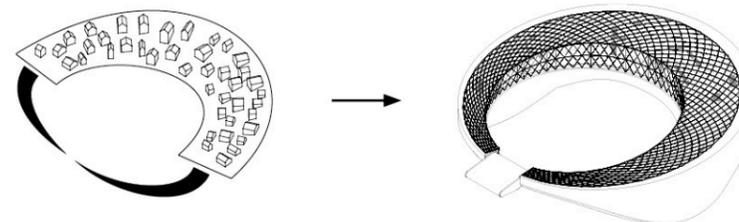
La toiture du pont supérieur de l'Harvester sera également utilisée pour récolter l'énergie solaire, stockée quand produite en surplus sous forme de dihydrogène dans des iso-containers, technologie

UNE RESSOURCE : L'ICEBERG

récemment développée par la société McPhy Energy. Les laboratoires de l'Harvester permettront aux chercheurs d'accéder à une série de ressources naturelles, qui mèneront à des découvertes, aux développements et à la mise en place de stratégies pour une nouvelle génération d'énergies renouvelables. L'Arctic Harvester sera un centre d'excellence pour le développement d'énergies renouvelables en mer.

Le village flottant

Le Harvester prend la forme d'un village Groenlandais, recréant une organisation spatiale de l'habitat autour d'une baie, ici le jardin de glaces. Sa capacité est de 800 habitants, et il comprend par conséquent des équipements communautaires répartis sur les niveaux bas : école, dispensaire, commerces, centre sportif, lieu de culte, etc. Un grand espace public se développe en terrasses, principalement composées de jardins, et constitue la place centrale du village. L'espace « extérieur » est isolé par une enveloppe intelligente qui retient la chaleur et régule la pénétration de la lumière arctique, permettant ainsi la création de nuits artificielles pendant les longs mois d'été où le soleil lui-même souffre d'insomnie. De plus, des lampes de jour approvisionnées par la centrale à énergie osmotique apporteront un éclairage artificiel et de la chaleur pendant l'hiver.



Système de traitement des icebergs : le jardin des glaces

Les icebergs entrent dans le jardin de glaces par l'arrière de l'Harvester grâce à un puissant système de tapis roulant qui permet également de drainer les résidus d'eau salée. Le jardin de glaces est un cercle fermé au niveau de la mer. Une jupe ouverte et de forme conique descend à une profondeur de 150 mètres et demeure accessible à la vie aquatique pour qu'elle puisse atteindre les nutriments des icebergs situés à l'intérieur du jardin. La séparation entre l'eau douce et l'eau salée de l'océan se fait par différence de densités : l'eau douce plus légère demeurera dans la partie supérieure du cône.

L'eau douce des icebergs est récoltée proche de la surface à l'intérieur du jardin de glaces, et est acheminée là où elle est req-

UN MOYEN : L'AGRICULTURE NOMADE

use : dans les systèmes d'irrigation des espaces agricoles, centrale de traitement pour eau potable, et en dernier lieu dans la centrale à énergie osmotique. Les eaux usées sont également traitées à bord de l'Harvester.

En plus d'être la source et le réservoir des ressources primordiales de l'Harvester – l'eau douce et riche en nutriment, accumulée de la fonte des icebergs – le jardin de glaces est également le centre économique et social du village de l'Arctic Harvester. Des serres flottantes, gérées de manière coopérative, sont les propriétés des habitants pour la récolte et la consommation de fruits et de légumes. Elles sont également des espaces de relaxation et de rétablissement, à l'écart de l'agitation du village. Le réservoir circulaire est également une zone de pêche protégée pour la pêche traditionnelle au kayak, accompagné d'une possibilité de culture de poissons à plus grande échelle.

Agriculture

L'Harvester sera une base mobile pour la production agricole groenlandaise, et proposera une véritable alternative aux besoins d'importation maraichère des habitants d'un pays majoritairement enfoui sous la glace. La mise en réseau de plusieurs Harvesters rendrait les récoltes considérables, grâce à la création de nouvelles surfaces pour l'agriculture, à la disponibilité immédiate d'eau enrichie en nutriments issue des icebergs, et à l'efficacité de l'agriculture hydroponique. A tel point que le déficit agricole du Groenland serait pallié voire inversé, et le surplus exporté aux pays nordiques voisins. Grâce à sa mobilité, l'Harvester pourra desservir la majorité des villes situées sur les côtes peuplées de l'ouest par le biais de navires de ravitaillement. Il aura également les moyens de ravitailler de plus larges bateaux de cargaison et des vaisseaux scientifiques dans la région.

Hydroponie

L'hydroponie est une culture hors-sol, et les récoltes ne souffrent par conséquent aucunement de la mauvaise qualité de la terre, ou de sols malades ou érodés. Les cultures sont installées dans des substrats dans lesquels ruisselle de l'eau riche en nutriment, qui peut être recyclée en fin de parcours lorsqu'elle est appauvrie. L'eau étant distribuée en fin filet, les nutriments sont très facilement absorbés par les racines et les pertes sont ainsi évitées. Les rendements sont très élevés car les plantes utilisent leur énergie uniquement pour croître, et non pour chercher leur nourriture. Elles profitent également de l'absence de concurrence des mauvaises herbes qui les priveraient d'eau et de nourriture. En outre, les maladies sont très rares car la terre, où se développent les bactéries, est absente.

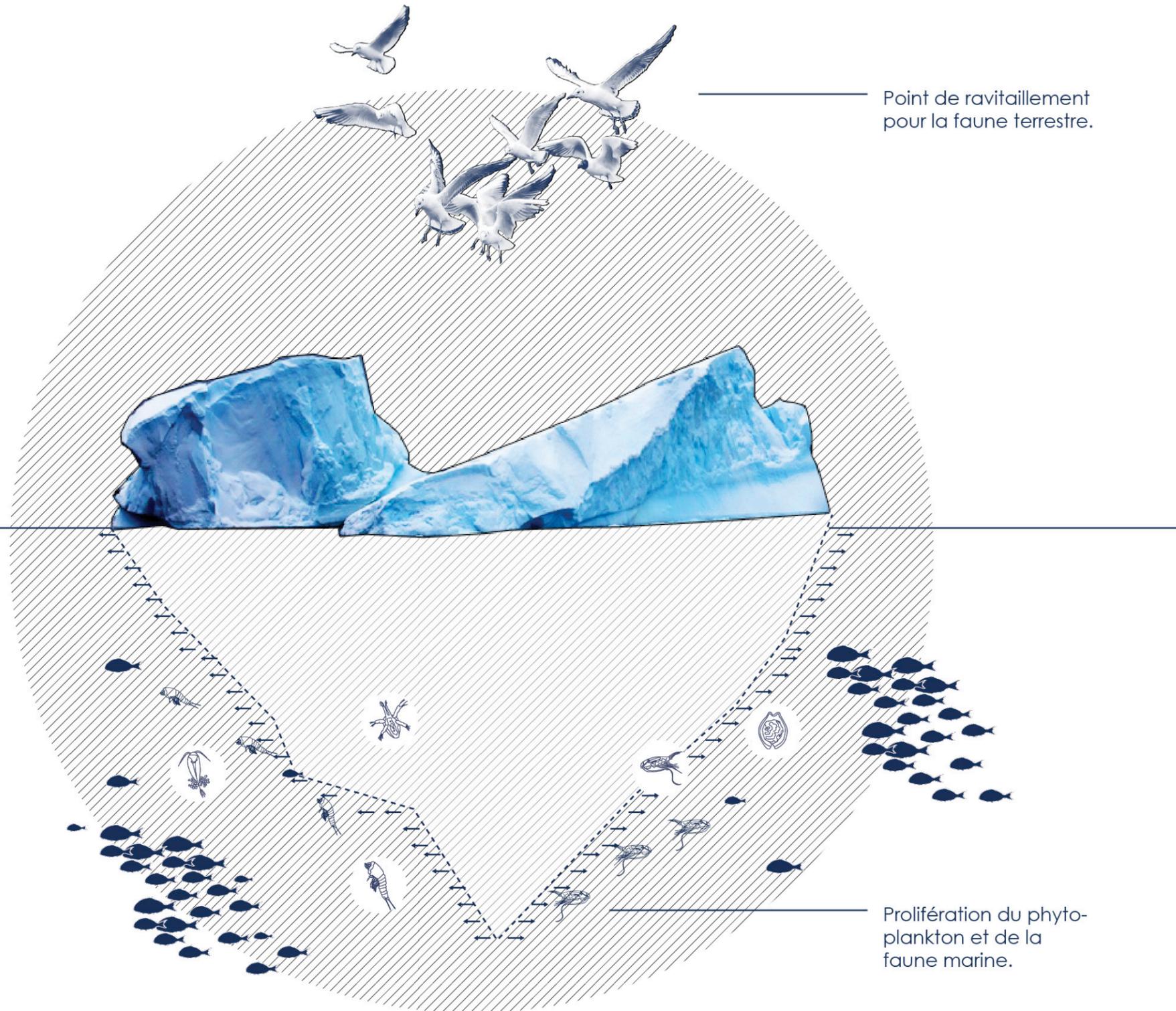
Seule une faible main d'œuvre est requise: le labourage, la culture, la fumigation et l'arrosage ne sont pas nécessaires pour l'agriculture hydroponique et peuvent être automatisés pour diminuer d'avantage l'intensivité du travail. Cette technique est simple d'usage et d'accès et n'exige aucune formation particulière pour la maîtriser.

Conclusion

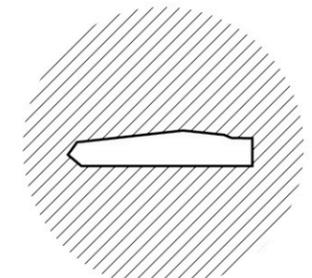
Arctic Harvester met à profit les ressources de l'Océan à tous les niveaux : source d'eau douce, espace social, fondement d'un système agricole et énergétique, il fusionne avec son environnement dans une démarche d'enrichissement mutuel.



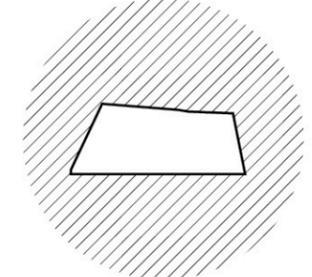
GROENLAND : PRODUCTION AGRICOLE RÉSIDUELLE MAIS USINE À ICEBERGS



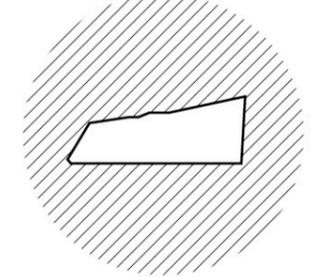
TYPOLOGIES



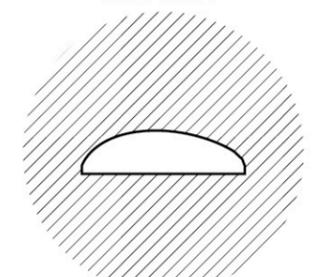
Tabulaire



Trapu



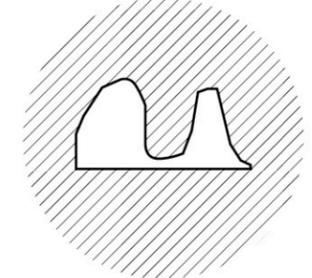
Biseauté



Dôme

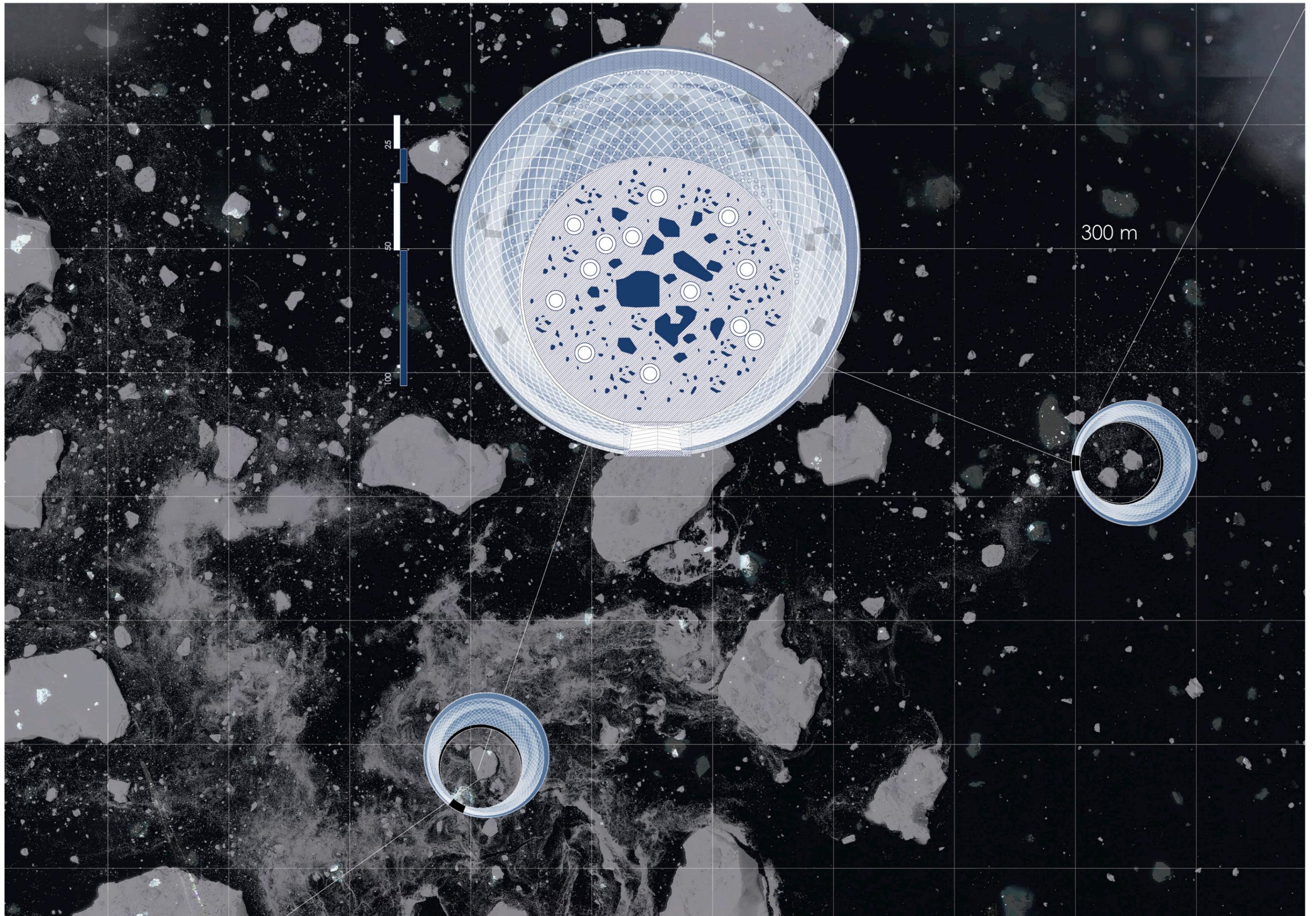


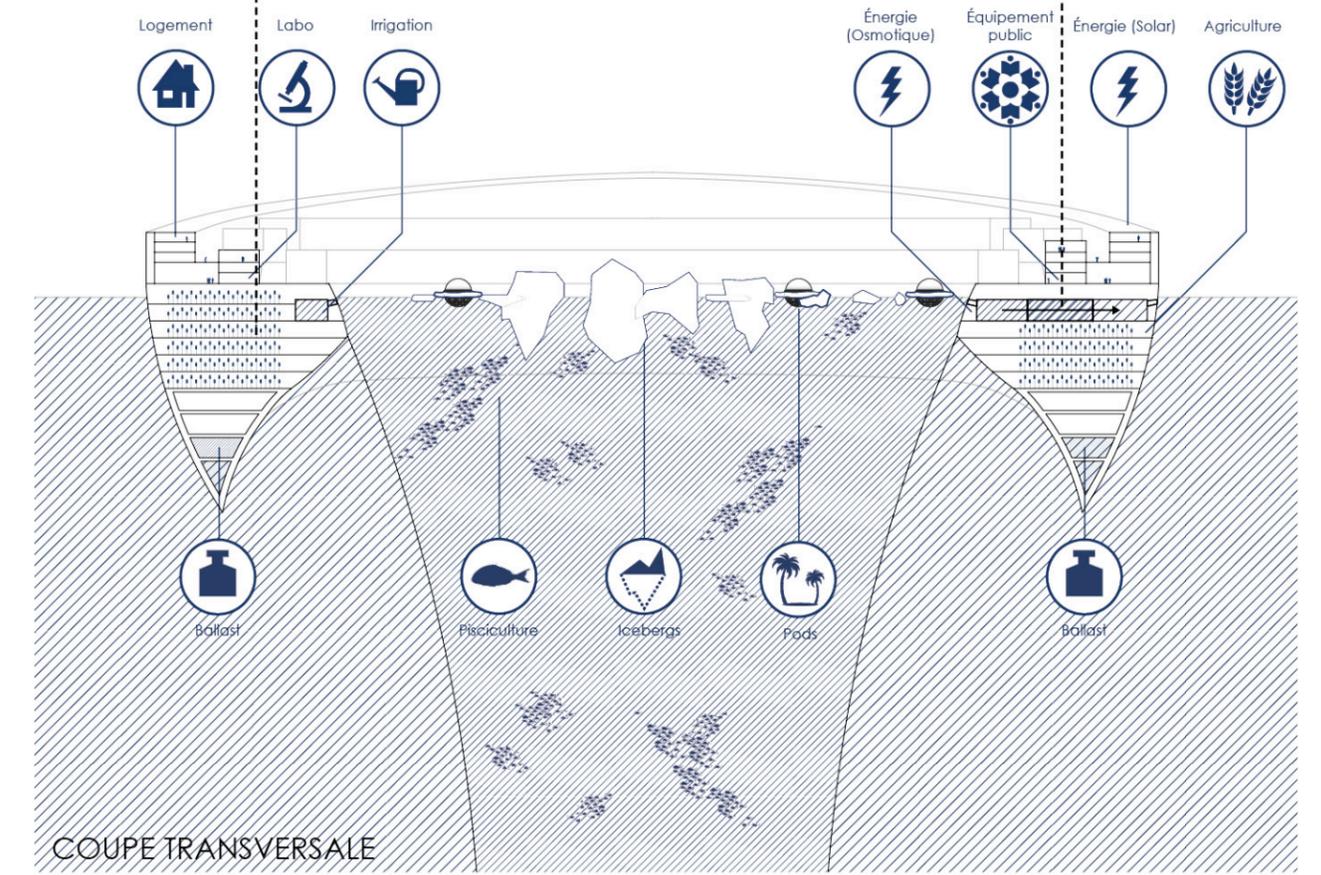
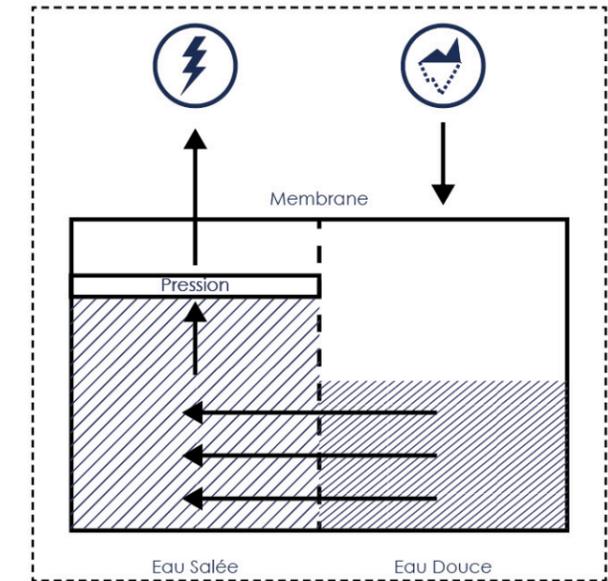
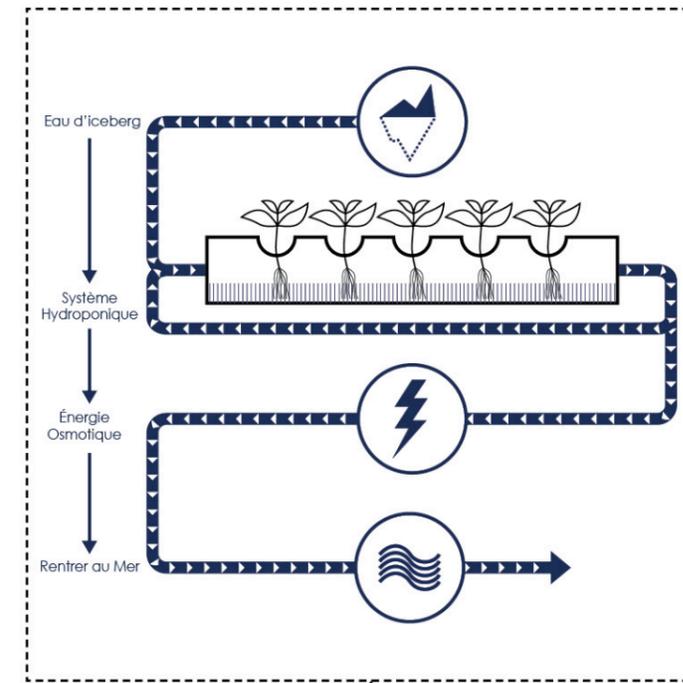
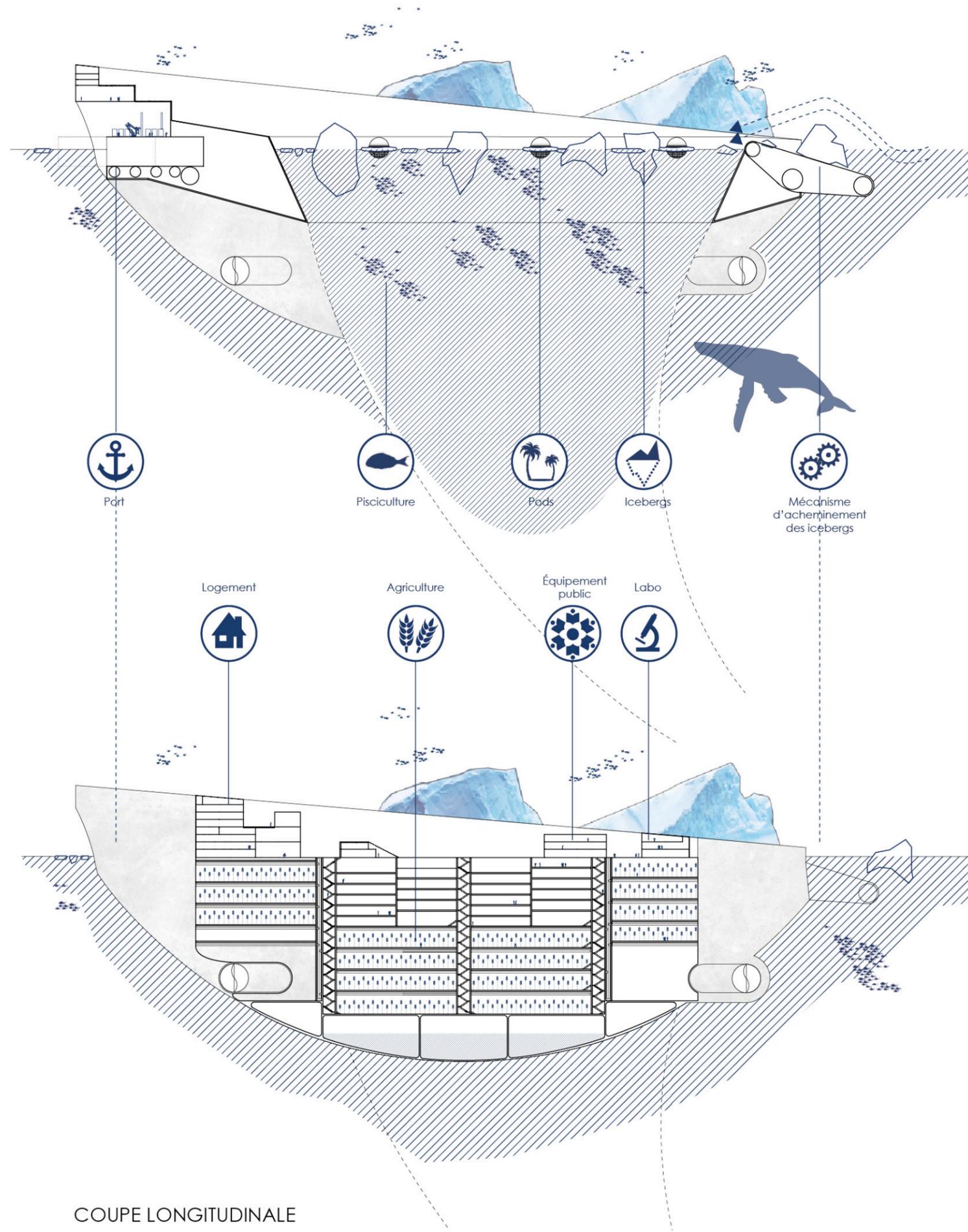
Pointu



Érodé

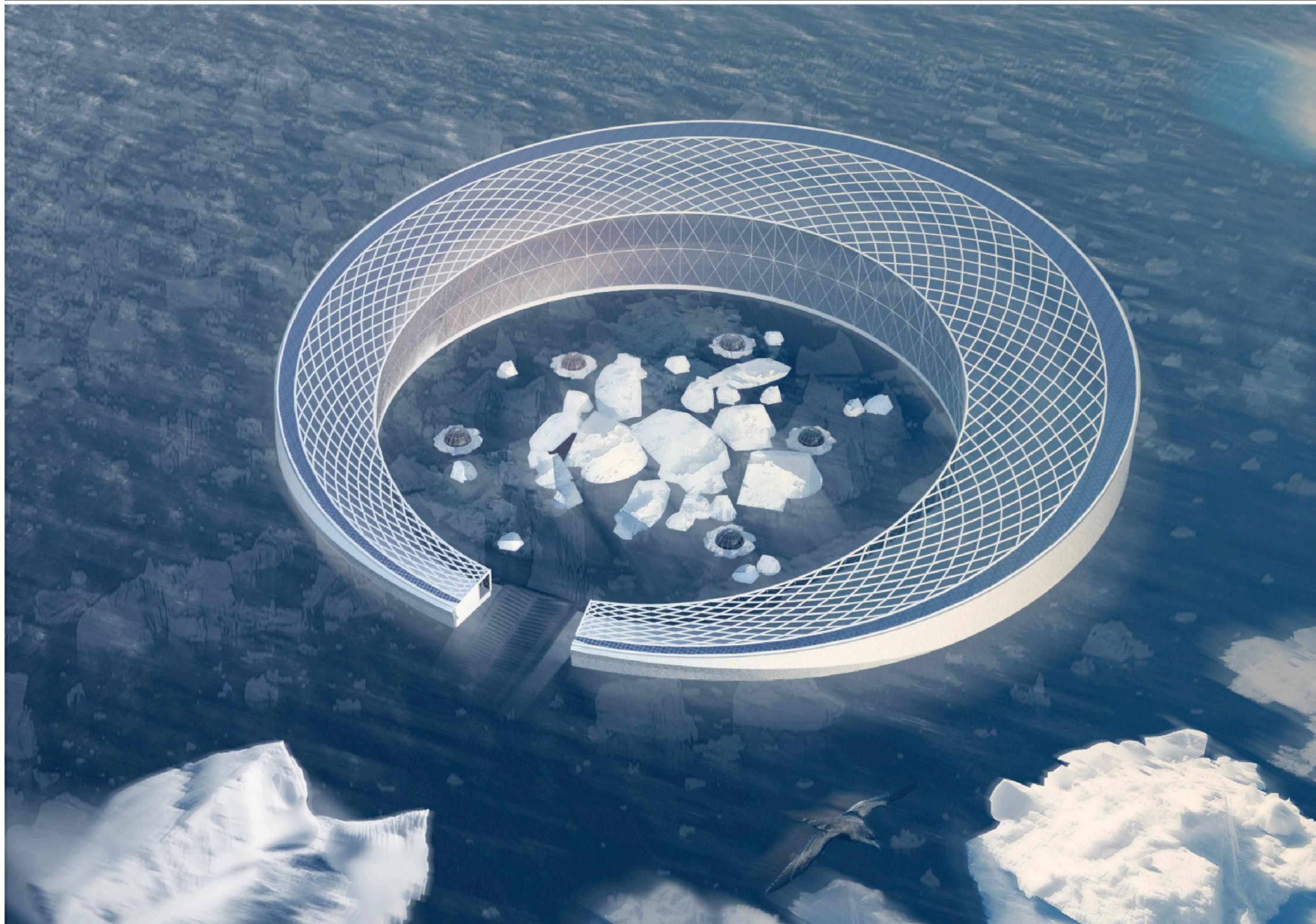
L'ICEBERG, OU L'OASIS MARINE

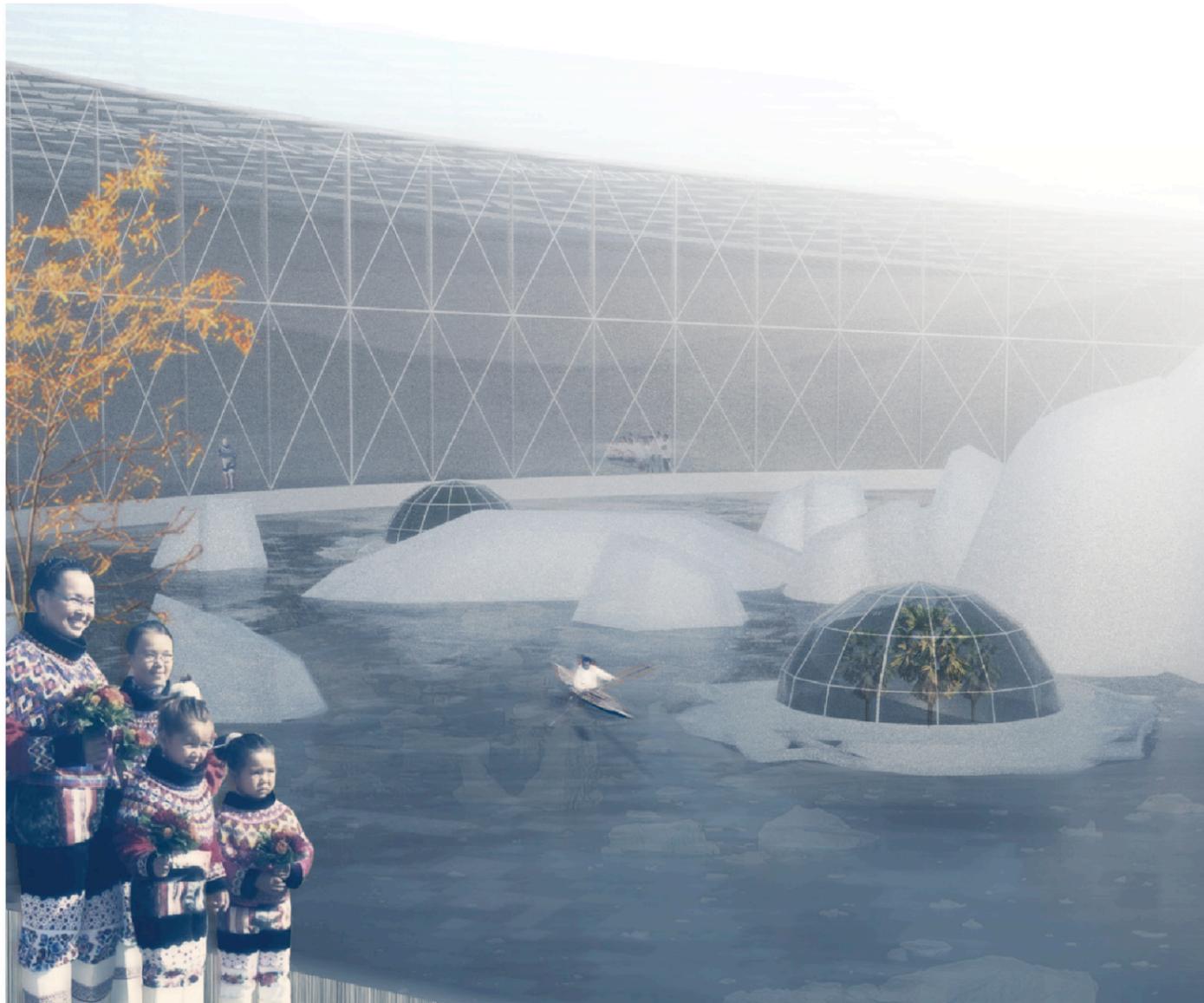




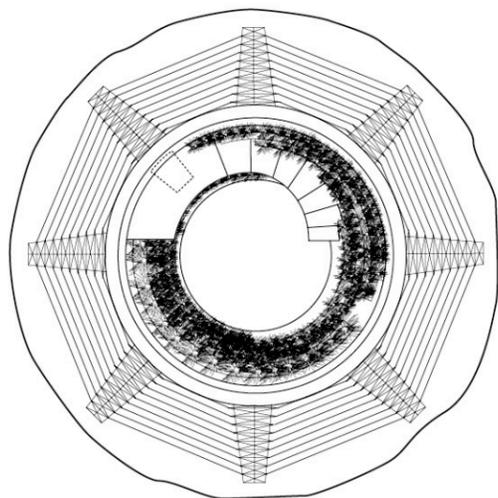
COUPE LONGITUDINALE

COUPE TRANSVERSALE

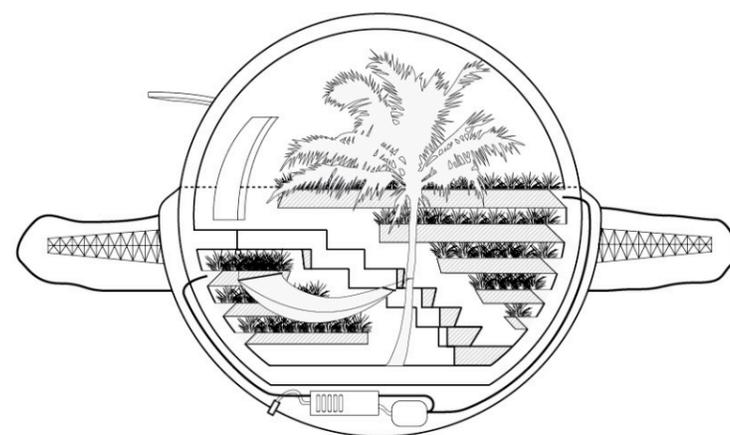




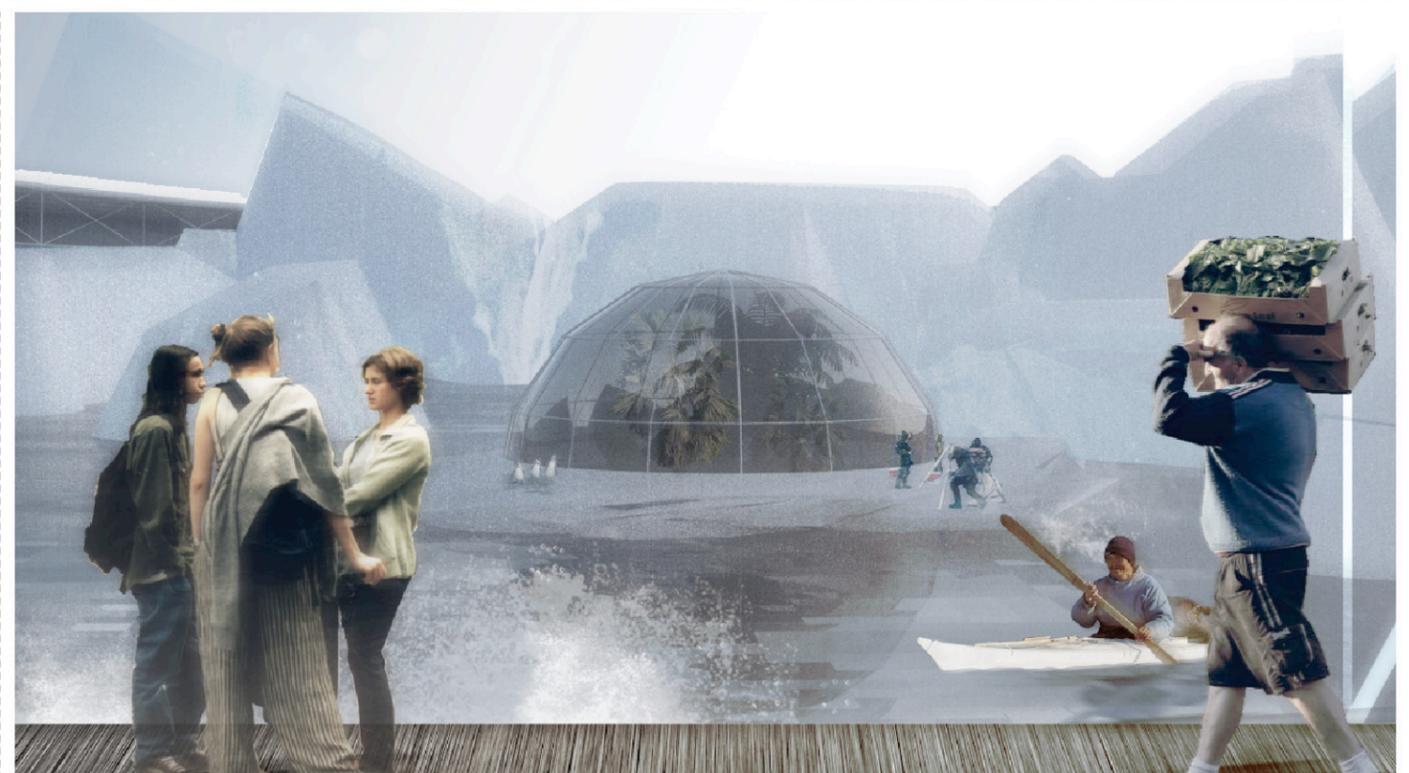
JARDIN DE GLACE : LES PODS



PLAN



COUPE





FONDATION JACQUES ROUGERIE
GÉNÉRATION ESPACE MER
INSTITUT DE FRANCE

PRIX DE LA FONDATION JACQUES ROUGERIE
« Innovation et Architecture pour la Mer »
« Innovation et Architecture pour l'Espace »
« Architecture & problématique de la montée du niveau des Océans »

AUTORISATION

Je soussigné(e) Meriem.CHABANI.....
pour l'équipe de projet.... Arctic.Harvester, avec Etienne.CHOBAUX, John.Edom et Maeva.LENEVEU.....

candidat(e) à l'édition 2013 du	PRIX DE LA FONDATION JACQUES ROUGERIE « Innovation et Architecture pour la Mer »*	<input checked="" type="checkbox"/>
candidat(e) à l'édition 2013 du	PRIX DE LA FONDATION JACQUES ROUGERIE « Innovation et Architecture pour l'Espace »*	<input type="checkbox"/>
candidat(e) à l'édition 2013 du	PRIX DE LA FONDATION JACQUES ROUGERIE « Architecture & Problématique de la montée du niveau des Océans »*	<input type="checkbox"/>

autorise les organisateurs du Prix et toute autre personne dûment associée à la valorisation de l'opération (éditeur, presse...) à reproduire et, le cas échéant à représenter, tous les documents joints à notre dossier de candidature, et ce pour les usages liés à la phase de sélection des candidats, pour l'exposition et le catalogue du Prix et pour toute autre communication sur le Prix. Je m'engage à fournir tous les éléments demandés (textes, plans, images, photographies...) pour la réalisation de ces médias.

J'accepte de céder de manière non exclusive, sans contrepartie financière, les droits d'utilisation, de reproduction et de représentation.

Par droit de reproduction, il faut entendre :

La fixation matérielle des éléments caractérisant notre contribution qui permettra de les communiquer au public, notamment par enregistrement numérique sur site internet, par impression de photocopies, de brochures ou tout support mais aussi par chargement, affichage, passage, transmission ou stockage permanent ou précaire dans un support de masse ou via un réseau.

Par droit de représentation, il faut entendre :

La communication au public de notre contribution :

- par voies de l'Internet;
- par voies d'édition (ouvrages d'édition papier présentant les lauréats);
- dans le cadre de l'exposition présentant les concourants;
- par représentation sur grand écran, dans toute manifestation, notamment, soirée du Prix, colloque, rencontre, et de manière générale, dans toute manifestation aux fins de démonstration, d'information ou de formation.

De plus, je garantis détenir les droits afférents aux éléments contenus dans notre dossier de candidature, et d'avoir obtenu, le cas échéant, l'autorisation de diffuser l'image des personnes et des biens éventuellement photographiés.

J'accepte les termes ci-dessus et en conséquence je cède aux organisateurs du Prix, de manière non exclusive, sans contrepartie financière, pour la durée légale de protection des créations littéraires et artistiques, pour le monde entier, les droits d'auteur d'utilisation et de représentation résultant de ma contribution et de celle de mon équipe à l'appel à candidature du :

PRIX DE LA FONDATION JACQUES ROUGERIE « Innovation et Architecture pour la Mer »*	<input checked="" type="checkbox"/>
PRIX DE LA FONDATION JACQUES ROUGERIE « Innovation et Architecture pour l'Espace »*	<input type="checkbox"/>
PRIX DE LA FONDATION JACQUES ROUGERIE « Architecture & Problématique de la montée du niveau des Océans »*	<input type="checkbox"/>

FAIT A.....Paris.....DATE....12/10/2013.....
Mention "Lu et approuvé"

Signature
*cocher les cases correspondantes

Lu et approuvé
Li