

## Habitat sur l'eau

## La ville flottante, une idée qui doit encore faire son sillage

**Les concepteurs du projet Oceanix City proposent de bâtir sur les flots une ville pour les réfugiés climatiques. Est-ce faisable? Les avis de spécialistes.**

Laurent Buschini

Le dernier rapport du GIEC (Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat) publié au début du mois d'août ne laisse aucun doute: le réchauffement climatique s'accélère. D'ici à une trentaine d'années, la montée des eaux posera des problèmes majeurs à neuf mégapoles sur dix qui se trouvent au bord des océans. Les réfugiés climatiques sont déjà une réalité dans certains pays particulièrement vulnérables, à l'instar du Bangladesh.

Comment leur venir en aide? Des architectes proposent des solutions depuis plusieurs années (*lire ci-contre*). L'une d'elles, le projet Oceanix City, présenté par le bureau danois Bjarke Ingels Group (BIG), notamment en collaboration avec le Massachusetts Institute of Technology, à Boston (États-Unis), conçoit la première métropole maritime modulaire.

Le projet est destiné à accueillir des réfugiés climatiques dans des régions tropicales, les premières dont les habitants seront touchés par la montée des eaux. L'idée est simple: construire une série de plateformes hexagonales qui s'agglomèrent pour former un quartier qui peut accueillir jusqu'à 300 résidents. Chaque quartier est censé être autonome, avec des habitations, des espaces de vie commune, des lieux consacrés à l'agriculture, notamment à l'aquaculture, etc. Chaque structure est reliée aux autres, ce qui permet les déplacements, à pied ou à vélo.

Six quartiers placés autour d'un pôle central forment un village flottant abritant jusqu'à 1600 habitants. Six villages forment une ville d'une dizaine de milliers de résidents. Des plateformes sont prévues pour abriter des espaces communautaires, comme un stade, un théâtre, une église, un marché, une école, un hô-

pital, etc. Le modèle ne prévoit pas de limites: Oceanix City est ainsi conçu pour croître et s'adapter au cours de sa durée de vie.

Les structures sont ancrées au fond de la mer, non loin des côtes. Les bâtiments qui doivent être construits sur les plateformes ne doivent pas dépasser sept étages pour pouvoir résister au vent. Ils doivent être construits avec des matériaux disponibles sur place, notamment le bambou.

Les plateformes peuvent être préfabriquées sur la terre ferme pour réduire les coûts de construction. Elles sont ensuite remorquées jusqu'à leur emplacement sur la mer, si possible dans un endroit abrité.

Présenté en 2019, Oceanix City a séduit ONU-Habitat, programme des Nations Unies pour les établissements humains. L'agence a pour mission de promouvoir les villes durables d'un point de vue à la fois social et écologique. Elle vise en premier lieu les habitants des quartiers les plus défavorisés du monde. Mais l'habitat des réfugiés climatiques fait aussi partie de son champ d'intervention.

Pour l'heure, ce projet reste dans les cartons. Est-il faisable, voire réaliste?

#### On bâtit déjà sur l'eau

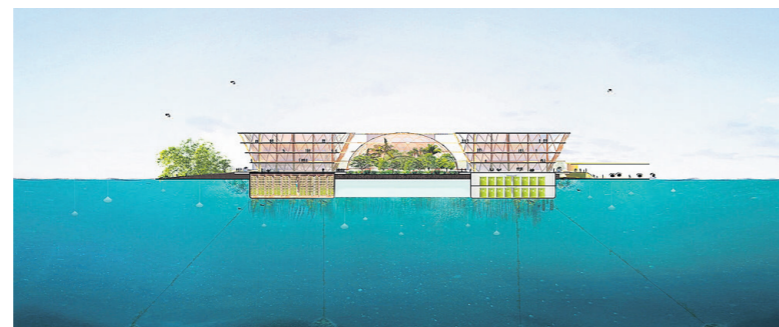
En premier lieu, la construction sur l'eau est tout à fait possible. L'humanité a déjà une longue histoire d'habitats sur l'eau qui se poursuit de nos jours. Les constructions sont soit flottantes soit surélevées par rapport à l'eau, à l'instar des plateformes pétrolières.

Si elle est possible, la construction sur l'eau est-elle pour autant souhaitable? «Il n'y a pas d'avantages à construire sur l'eau», affirme Dieter Dietz, professeur associé à l'EPFL au laboratoire ALICE (Atelier de la conception de l'espace).

Le coût énergétique de la construction est un paramètre dont il faut tenir compte. Il ne parle pas en faveur d'un projet sur l'eau. «Prenez les plateformes pétrolières, poursuit Dieter Dietz. Elles répondent à des enjeux précis, elles sont construites selon une certaine logique. Elles nécessitent un ancrage avec d'énormes poteaux pour qu'elles puissent résister à des vagues puissantes. Mais l'énergie nécessaire pour la produire est aussi énorme pour une très petite surface utile et un faible nombre d'habitants. Le ratio entre les moyens



**Le projet Oceanix City prévoit sur les plateformes flottantes des habitations qui ne dépassent pas sept étages. Elles doivent pouvoir résister à des vents violents.** OCEANIX



**Des câbles reliant les plateformes au fond marin doivent assurer leur stabilité et leur maintien à un emplacement donné.** CREDIT



**Dieter Dietz**  
Professeur associé au labo ALICE de l'EPFL



**Azin Amini**  
Collaboratrice scientifique à l'EPFL



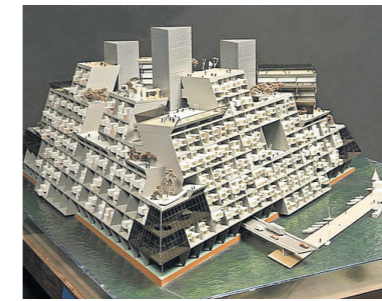
**Paolo Tombesi**  
Professeur labo de construction et d'architecture de l'EPFL

et la surface utilisable est mauvais. Ce modèle n'est pas envisageable pour loger un grand nombre de personnes.»

#### Solidité et souplesse

Collaboratrice scientifique à l'EPFL pour les plateformes de construction hydrauliques, Azin Amini n'a pas connaissance de projets semblables à celui d'Oceanix City. Aucune ville flottante n'existe à l'heure actuelle. «Les architectes ont pensé à beaucoup de choses. Mais je regrette le manque d'informations sur les structures du projet.» Car elles ne sont pas sollicitées de la même façon sur l'eau

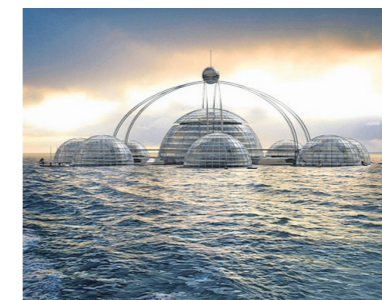
que sur la terre ferme, rappelle Azin Amini. «Les vagues, les courants et les vents sont d'une intensité différente, sans parler des ouragans et des tsunamis. Une structure flottante suit les mouvements de l'eau. Celle présentée ici est ancrée au fond de la mer. Dans ce cas de figure, l'une des difficultés consiste à rendre l'ancrage solide tout en conservant à la plateforme une souplesse de mouvement. La plateforme pourrait se briser ou les câbles se rompre, soit au contact avec la structure soit aux points d'ancrage au fond de l'eau. Dans ce cas, la plateforme peut s'échouer sur la côte ou dériver en s'en éloignant.»



**Triton City, ville flottante pouvant accueillir 10 000 personnes imaginée en 1960 par l'architecte Buckminster Fuller.** BFI



**Lilypad, ville flottante conçue en 2008 par l'architecte Vincent Callebaut.** VINCENT CALLEBAUT



**SubBiosphere 2, ville amphibie imaginée en 2013 par le designer Phil Pauley.** PHIL PAULEY

«Ce projet, prévu pour les réfugiés climatiques de régions tropicales, n'est pas sérieux en l'état, réagit Paolo Tombesi, professeur au Laboratoire de construction et d'architecture de l'EPFL, qui a notamment travaillé sur des projets de construction d'urgence. L'environnement décrit n'est pas celui de la zone tropicale, où les eaux ne sont pas cristallines. À voir les images de synthèse, cela ressemble davantage à un village de vacances pour privilégiés. La réalité des réfugiés climatiques est différente. Dans les régions touchées, le coût d'investissement par personne pour un habitat est très faible, grosso

### Des projets depuis soixante ans

Si Oceanix City, premier projet de métropole maritime flottante conçu par le bureau danois Bjarke Ingels Group, voit grand, ce n'est pas la première proposition de ville bâtie sur la mer, comme le rappelle le site Construction 21 ou le site du journal britannique «Guardian». Dans les années 1960, des architectes japonais avaient présenté un plan de développement de la baie de Tokyo signé par Kenzo Tange, architecte appartenant au mouvement métaboliste, qui préconisait la vision d'une ville flexible en croissance sur une large échelle. Dans le monde occidental, l'architecte étasunien Buckminster Fuller, inventeur du dôme géodésique, a proposé à la même période Triton City, ville flottante qui préfigurait les paquebots géants. La ville était prévue pour ac-

cueillir quelque 100 000 habitants. Plus de trente ans après sa disparition, Buckminster Fuller est encore à l'honneur: le designer britannique Phil Pauley a proposé SubBiosphere2, agrégation de huit dômes flottants autour d'un dôme central. La structure aurait la capacité de flotter sous l'eau en cas de tempête. Plus près de nous, l'architecte belge Vincent Callebaut a présenté Lilypad, ville flottante amphibie en forme de nénuphars pouvant accueillir jusqu'à 50 000 habitants, en premier lieu les réfugiés climatiques.

La liste n'est de loin pas exhaustive. Tous ces projets n'ont jamais vu le jour et Oceanix City risque d'allonger la liste, malgré l'appui d'ONU-Habitat, qui lui donne une légitimité que les autres n'ont jamais eue.

modo de 200 dollars. Ici on est dans un ordre peut-être cent fois plus élevé!»

«Veut-on une ville réservée pour des privilégiés ou un endroit pour loger des réfugiés climatiques, s'interroge Dieter Dietz. Dans les deux cas on crée des villes exclusives.»

Paolo Tombesi rappelle que les villes doivent s'adapter à leur environnement. «On ne peut pas utiliser la même forme hexagonale partout sur la planète.»

#### Usure des matériaux

Paolo Tombesi met le doigt sur un autre problème. «Il ne suffit pas de construire sur terre ferme et mettre ensuite les plateformes à la mer, comme envisagé dans le projet Oceanix City. Il faut traiter les matériaux pour leur assurer une certaine durabilité. À cause de l'environnement marin, la plupart des composants doivent être souvent remplacés, ce qui va aussi générer beaucoup d'énergie.»

Le professeur de l'EPFL relève une autre faiblesse du projet soutenu par ONU-Habitat. «On y prévoit une économie numérisée et tertiaire. Il n'y a pas de lieu consacré à la production économique. Une ville flottante prévue pour au moins 10 000 habitants ne peut pas vivre que d'autosuffisance.»

Pour autant, Paolo Tombesi ne rejette pas l'idée de construire sur l'eau. «Elle est même nécessaire, sou-

ligne-t-il. Rien qu'au Bangladesh, chaque année, 1 million de personnes sont déplacées en raison des inondations et vivent en contact avec l'eau. Leur logement bouge chaque année. Pour y répondre, je préconise plutôt de suivre les travaux de l'architecte Marina Tabassum. Elle a fait des expérimentations avec du bambou pour fabriquer des maisons minimalistes que la population locale peut construire elle-même. Elle a d'ailleurs été récompensée par la Fondation Aga Khan pour ses travaux.»

#### Technologie pas suffisante

«La technologie est nécessaire, mais elle n'est pas suffisante et ne répond pas à elle seule à tous les problèmes, renchérit Dieter Dietz. Le réchauffement climatique nous oblige à réfléchir à la manière dont nous allons nous adapter à un environnement qui change de nature. La réponse n'est jamais uniquement technologique mais sociétale. De nombreuses villes sont au bord de la mer et vulnérables à une montée des eaux: nous devons d'abord réfléchir à la manière de les transformer pour qu'elles puissent y faire face.»

Alors Oceanix City, une idée bonne à sombrer? «On peut la concevoir dans une lagune, protégée des vagues et des vents, relève Azin Amini. Mais une ville flottante sur mer comme celle proposée pour Oceanix City ne sera possible que dans un avenir lointain.»