

Jusqu'à quelle hauteur l'homme pourra-t-il bâtir ?

Par *mogirard*

Créé le 20/09/2019 - 01:00

Edito : Jusqu'à quelle hauteur l'homme pourra-t-il bâtir ?

Vendredi, 20/09/2019 - 00:00 [0 commentaire](#)

- [Diminuer la police](#)
- [Augmenter la police](#)
- [Imprimer](#)
- [Version PDF](#)

•

- [Tweeter](#)

•

•

6 avis :



[zoom](#)

Dès l'apparition des premières grandes civilisations, il y a 5500 ans, en Égypte, en Mésopotamie et le long de la vallée de l'Indus, trois conditions nécessaires (mais pas toujours suffisantes) se sont trouvées réunies pour que puissent apparaître les premiers édifices monumentaux, en briques ou en pierres : un pouvoir politique fort, des religions puissantes et institutionnalisées, et enfin un développement économique suffisant pour produire les excédents de richesses nécessaires à la construction de ces bâtiments remarquables, dont certains sont encore visibles aujourd'hui.

Après avoir construit pendant des centaines de milliers d'années en utilisant exclusivement des matériaux d'origine végétale, bois, paille, feuillage, l'homme s'est mis à édifier, dès la fin du quatrième millénaire avant notre ère, des bâtiments d'une taille gigantesque pour l'époque, réalisés en matériaux suffisamment solides pour affronter la fureur des hommes et les outrages du temps.

En construisant, parfois au prix de difficultés techniques extrêmes, ces édifices extraordinaires, il s'agissait, pour les sociétés de l'époque, d'affirmer leur puissance dans trois domaines fondamentaux, le domaine politique, le domaine militaire et bien sûr le domaine religieux.

Bien souvent, ces bâtiments n'étaient pas faits pour être fonctionnels, mais pour marquer les esprits, affirmer un pouvoir absolu, ou rendre hommage aux dieux et divinités. Dès lors, leur hauteur devenait un

élément essentiel car en construisant toujours plus haut, on s'éloigne à la fois du commun des mortels et on se rapproche des puissances divines, sensées gouverner le monde.

On l'ignore souvent, mais les Égyptiens furent capables d'édifier dès la moitié du troisième millénaire avant notre ère des pyramides de plus de 100 m de haut, comme la Pyramide rouge ou la pyramide rhomboïdale.

Quelques décennies plus tard, un nouveau pas décisif fut franchi, avec la réalisation de deux des plus extraordinaires édifices jamais construits par l'homme, la pyramide de Khephren, haute à l'origine de 144 mètres (136,4 mètres aujourd'hui) et bien sûr, la pyramide de Khéops, haute à l'origine de 147 mètres (137 mètres aujourd'hui), qui allait rester pendant plus de 3800 ans l'édifice le plus haut du monde, jusqu'à ce que fut achevée, en 1310, la cathédrale anglaise de Lincoln, haute de 160 m, édifice qui restera le plus haut du monde pendant plus de deux siècles, jusqu'à l'effondrement de sa superbe flèche gothique en 1549.

On sait également, qu'au XI^{ème} siècle avant notre ère, le souverain babylonien Nabuchodonosor II aurait fait édifier un extraordinaire ziggurat, l'Etemenanki, composé de sept étages de hauteurs différentes. Sa base carrée aurait fait 90 mètres de côté, et sa hauteur totale, bien que les archéologues soient en désaccord sur ce point, aurait pu atteindre également les 90 m. Ce Ziggurat inspira probablement le célèbre mythe de la tour de Babel.

Au début du troisième siècle avant notre ère, les Grecs, probablement sous la direction d'Euclide, réalisèrent l'extraordinaire phare d'Alexandrie, qui culminait à 135 m de haut et fonctionna pendant des siècles, avant d'être complètement détruit par un tremblement de terre en 1303. En 1889, à l'occasion de l'exposition universelle, la Tour Eiffel, avec sa hauteur de 300 mètres, devint de loin le bâtiment le plus haut, loin devant la cathédrale de Cologne (159 m de haut). Cette tour, qui incarne encore aujourd'hui le génie français en matière de construction, fut construite en seulement 26 mois et resta pendant 42 ans la plus haute du monde.

À la même époque, outre-Atlantique, les Américains inventèrent le concept de gratte-ciel et se mirent à construire des immeubles d'habitation ou de bureau d'une hauteur sans précédent : ce fut d'abord le **New York Tribune Building**, à New-York, réalisé en 1873 et atteignant une hauteur de 78 mètres. Puis il y eut l'**Home Insurance Building** édifié à Chicago en 1885 qui certes ne mesurait que 42 mètres. Mais c'est cet immeuble qui est, en dépit de sa hauteur modeste, souvent considéré comme le premier véritable gratte-ciel, car il fut le premier à posséder une structure métallique : l'acier.

En 1894, le **Manhattan Life Insurance Building** dépassa pour la première fois la barre des 100 mètres de haut, avec 106 mètres de hauteur. La barre des 200 m de haut fut à son tour franchie par la **Metropolitan Life Tower** en 1909.

En 1930, le **Chrysler Building**, avec ses 319 mètres de hauteur, détrôna la tour Eiffel et l'année suivante l'**Empire State Building**, avec ses 381 mètres, devint le symbole absolu du gratte-ciel. Il restera l'immeuble de bureaux le plus haut du monde jusqu'à l'inauguration des deux tours du World Trade Center en 1973, qui culminaient à 395 mètres, détruites par l'effroyable attentat de 2001.

Ces deux tours jumelles ne restèrent que quelques mois les immeubles les plus hauts du monde et furent détrônées en 1974 par l'étonnante Willis Tower de Chicago (442 mètres), qui restera le bâtiment le plus haut de monde jusqu'à l'inauguration, en 1998 des tours jumelles Petronas à Kuala-Lumpur en Malaisie, qui culminent à 452 mètres.

Inaugurée en 2004, l'extraordinaire tour Taipei 101, haute de 509 mètres, devint le plus grand gratte-ciel au monde de 2004 à 2010 jusqu'à l'achèvement de la Burj Khalifa de Dubai. Cette tour, qui s'inspire de la structure du bambou, est certainement la plus résistante au monde. Dotée de son fameux amortisseur harmonique de 660 tonnes, elle peut osciller de plus de trois mètres à son sommet et sa conception unique au monde lui a permis de résister sans problème, pendant sa construction, à un fort tremblement de terre en 2002 (de magnitude 6,8).

En 2010, la tour **Burj Khalifa**, construite à Dubaï, aux Émirats arabes unis, devint la plus haute tour de monde, avec ses 828 mètres de haut. C'est la tour de tous les records, avec un coût final d'1,5 milliard de dollars, un poids total de plus de 500 000 tonnes, 519 000 m² de surfaces utilisables et une capacité d'accueil de 35 000 personnes.

Sans vouloir être exhaustif, il faut également évoquer la superbe **Shanghai Tower**, inaugurée en 2015, qui culmine à 632 mètres, ce qui en fait, pour l'instant, le deuxième plus haut bâtiment du monde. Unique par sa forme, la Shanghai Tower décrit une spirale s'élevant vers le ciel et comporte pas moins de neuf jardins intérieurs à différents niveaux. Intégrant des bureaux, des hôtels et des zones de loisirs, cette tour est équipée des ascenseurs les plus rapides du monde : avec une vitesse de 18m par seconde, ils permettent de monter directement à la 119ème terrasse panoramique en 55 secondes.

Cette course au gigantisme et à la hauteur en matière d'immeubles s'est exacerbée depuis le début de ce siècle avec la montée en puissance économique de l'Asie et du Moyen-Orient. Alors que de 1931 à 1972, l'Empire State Building, d'une hauteur de plus de 443 mètres, a été le plus haut bâtiment au monde, ce gratte-ciel, qui a longtemps symbolisé la suprématie économique et commerciale des États-Unis, ne figure même plus parmi les 45 premiers dans le classement des plus hautes structures artificielles. En revanche, traduisant l'irrésistible montée en puissance de l'Asie, six des dix immeubles les plus hauts se trouvent à présent en Chine. Le seul gratte-ciel américain à figurer sur la liste est le One World Trade Center à New York, qui s'élève à environ 541 mètres, et en 2020, les 10 plus hauts bâtiments du monde devraient tous se situer hors des États-Unis !

Autre indicateur révélateur, alors qu'à la fin du siècle dernier il se construisait chaque année à peine une vingtaine d'immeubles mesurant plus de 200 m de haut, il s'en est construit plus de 150 l'année dernière, dont les trois quarts en Asie, et le nombre total de ces immeubles de très grande hauteur devrait dépasser les 1 500 dans le monde fin 2020, dont seulement trois en France (La Tour First, la Tour Montparnasse à Paris et la Tour Incity à Lyon).

Aujourd'hui, le prochain défi à relever en matière de gratte-ciel de très grande hauteur consiste à construire la première tour qui dépassera la barre symbolique d'un kilomètre de hauteur. Un tel projet, qui aurait relevé de la science-fiction il y a encore 20 ans est en cours de réalisation. Il s'agit de la construction du gratte-ciel, baptisé **Jeddah Tower**, qui sera situé dans la ville de Jeddah, en Arabie Saoudite. Entièrement financé par le prince Al Wahid, il fera partie de la Jeddah Economic City, un projet urbain de plus de 5 millions de mètres carrés dont le coût est estimé à plus de 20 milliards de dollars. La tour sera l'élément central de cet énorme projet qui vise non seulement à stimuler le développement économique de la région mais aussi à illustrer la croissance, la prospérité et l'émergence de l'Arabie Saoudite comme une puissance mondiale.

Commencée en 2014, la construction de cette tour hors-normes, qui repose sur des fondations de plus de 100 mètres de profondeur, a pris plusieurs années de retard, notamment à cause de son coût sous-estimé et des difficultés financières entraînées par la chute du prix du pétrole. Les travaux ont à présent repris, pour un coût final qui devrait dépasser les 2 milliards de dollars et cette tour devrait être achevée à

l'horizon 2025.

Dans cette compétition technologique, mais également très politique entre états, l'agence AMBS Architects a annoncé fin 2015 que la ville de Bassora, dans le sud de l'Irak, lui a fait une gigantesque commande de tout un quartier, dont la pièce centrale sera une tour de 964 mètres, culminant, grâce à son antenne à 1 152 mètres. Cette tour devrait s'appeler « The Bride » (« La Mariée »), en l'honneur de la région de Bassora, surnommée « La Mariée du Golfe ». Mais on peut cependant s'interroger sur la viabilité économique d'un tel projet dans un pays en proie aux violences internes et à l'instabilité politique.

Un autre projet, qui a plus de chances d'être un jour réalisé, est celui proposé par deux architectes espagnols, Maria Rosa Cervera et Javier Pioz, et baptisé « Bionic Tower ». Ce gratte-ciel, qui devrait être réalisé à Shanghai et qui pourrait être achevé à l'horizon 2030, atteindrait les 1230 mètres de hauteur pour un budget estimé de 15 milliards de dollars. Construite sur une île artificielle, la ville verticale sera entourée de jardins, de bâtiments et de lacs artificiels pour occuper une surface au sol de deux millions de mètres carrés.

Mais alors que le kilomètre vertical n'est pas encore atteint dans la construction, la firme américaine Arconic (anciennement Alcoa, spécialiste de l'aluminium) a dévoilé en 2017, un projet qui relève, encore, de la science-fiction : édifier une tour de 4,8 km de hauteur, soit la hauteur du Mont-Blanc !

Intégrant toute son expertise des matériaux de construction - Alcoa a participé à la construction de l'Empire State Building - l'entreprise imagine recourir à des technologies abouties ou en cours de développement, comme l'impression 3D. Sherri McCleary, spécialiste des Matériaux pour Arconic, explique à Business Insider : ***Nous cherchons à optimiser les matériaux qui peuvent être imprimés en 3D pour donner de plus en plus de possibilités aux designers et architectes*** ". La société américaine travaille déjà sur des super alliages en poudre, incorporant du nickel et du titane, capables d'être agglomérés en des éléments résistants à de très fortes contraintes, qu'elles soient thermiques ou mécaniques. L'émirat de Dubaï, célèbre pour sa skyline hérissée de gratte-ciel, prévoit d'ores et déjà que l'impression 3D concernera un quart de ses chantiers d'ici à 2030.

Autre propriété de la tour Arconic : la dépollution de l'atmosphère. Grâce à son immense surface d'échange, elle pourrait agir comme un "poumon artificiel", filtrant et capturant certains composés, comme les oxydes d'azote. Le revêtement de la tour, contenant du dioxyde de titane, agira en présence de lumière pour activer une réaction de photocatalyse à très grande échelle. La société américaine met en avant sa solution EcoClean. La spécialiste des matériaux poursuit : " ***EcoClean offre une esthétique agréable et (?) des avantages environnementaux en réduisant la pollution avoisinante*** ".

Le procédé est déjà bien connu, puisque le dioxyde de titane est déjà utilisé par de nombreuses autres entreprises. Le japonais Toto, qui produit de la céramique dépolluante, estime par exemple que 1.000 m² de son revêtement Bio Self Cleaning a une capacité de purification d'air équivalente à une forêt de la taille d'un terrain de football, ce qui correspond à l'élimination des oxydes d'azote émis par 74 voitures pendant 24 heures.

Jusqu'à la fin du siècle dernier, les gratte-ciel, avec leurs immenses façades vitrées, leurs dizaines d'ascenseurs et leurs systèmes de chauffage-climatisation surdimensionnés ont été conçus et construits sans trop se préoccuper des questions de sobriété énergétique et d'impact écologique.

La Grand bibliothèque François-Mitterrand à Paris est emblématique de cette époque où seul comptait le « geste architectural ». Elle consomme 54 gigawattheures par an, soit la consommation d'une ville de 25 000 habitants !

Autre exemple de « gouffre énergétique », la tour Burj Khalifa, à Dubai, achevée en 2010. Cet immeuble, pour l'instant le plus haut du monde, accueille une population de 10 000 personnes qui y résident et y travaillent. Mais compte tenu des contraintes climatiques et du niveau d'exigence de ses résidents, cette tour consomme plus de 680 MWh par jour (dont 500 MWh uniquement pour la climatisation), soit 68 kWh par jour et par résident, ce qui correspond à une consommation moyenne annuelle quatre fois plus importante que celle d'un européen vivant dans un immeuble d'habitation standard ou une maison bien isolée?

Heureusement, depuis une dizaine d'années, la plupart des concepteurs de ces tours de très grande hauteur ont fait de la réduction de la consommation énergétique une priorité absolue. Les exemples de tours neuves pensées dès leur conception pour économiser l'énergie se multiplient dans le monde, comme le Shard de Londres ou la Shanghai Tower en Chine, qui font appel aux solutions technologiques les plus innovantes pour réduire leur empreinte énergétique et climatique, le but ultime étant l'autosuffisance en énergie.

Il y a quelques mois, la loi "Climate Mobilization Act", a été entérinée par l'état de New-York dans le cadre de son engagement global à réduire ses émissions de 80 % d'ici 2050. Elle oblige notamment les édifices de plus de 2.300 m² --soit quelque 50.000 bâtiments représentant le tiers des émissions new-yorkaises-- à réduire leurs émissions de 40 % d'ici 2030 par rapport à leur niveau de 2005. En contrepartie, cette loi prévoit pour les propriétaires des facilités d'emprunts à long terme garantis par la mairie.

En s'attaquant ainsi à son très dense parc immobilier, New York a adopté une loi "révolutionnaire", estime Nilda Mesa, directrice du programme de développement durable de l'Université Columbia. Cette nouvelle législation devrait en effet permettre au marché de faire décoller des technologies d'efficacité énergétique et de s'étendre à l'ensemble des Etats-Unis.

A tout seigneur, tout honneur, c'est le légendaire Empire State Building, achevé en 1931, qui a lancé dès 2009 un vaste programme de rénovation de 550 millions de dollars, lui permettant de réduire sa consommation d'énergie de plus de 40 %. Dans le cadre de cette mise aux normes énergétiques sans précédent, plus de 6.500 fenêtres, trois millions d'ampoules, 67 ascenseurs ont été remplacés ou rénovés pour améliorer l'isolation thermique et réduire la consommation d'électricité du bâtiment, alors même que sa densité d'occupation augmentait fortement. Le gratte-ciel s'est aussi doté d'un système de gestion d'énergie ultra-moderne, optimisant constamment la consommation selon les besoins.

Cette prise de conscience très nette de la nécessité de réduire drastiquement, si possible dès leur conception, la consommation énergétique et l'empreinte écologique des grands immeubles et gratte-ciel a été favorisée par plusieurs études récentes qui montrent que l'empreinte carbone des grandes mégapoles mondiales a été largement sous-estimée jusqu'à présent.

Un rapport présenté en 2018, à Edmonton (Canada), à l'occasion de la Conférence sur les villes et la science des changements climatiques, organisée par CitiesIPCC, a par exemple montré que l'empreinte carbone de quelques-unes des plus grandes villes du monde est supérieure de 60 % aux précédentes estimations si l'on inclut la consommation de l'ensemble des produits et services de ces mégapoles. Selon cette étude, ces grands pôles urbains, qui regroupent la moitié de la population mondiale contribuent déjà pour plus de 70 % aux émissions mondiales de CO₂, et pourraient être responsables des trois-quarts de ces émissions à l'horizon 2030?

Au début de l'année, le Cities Climate Leadership Group, créé par Ken Livingstone en 2006, et qui compte à présent 85 métropoles (dont New York, Vancouver, Paris, Rome, Moscou, Milan, San Francisco, Athènes, Bombay, Hong Kong) représentant à elles seules un quart de l'économie mondiale et près de 70

% des émissions de gaz à effet de serre, s'est engagé de manière forte à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

Dans un tel contexte, et même si la question centrale de la densification urbaine, liée à l'urbanisation croissante et à la raréfaction foncière reste capitale, il n'est pas sûr que les immeubles de très grandes hauteurs (plus de 600 mètres de haut) représentent une solution économiquement viable, et écologiquement acceptable au développement urbain, tant dans le domaine résidentiel que professionnel.

L'expérience montre en effet que la réalisation d'immeubles approchant ou dépassant le kilomètre de haut représente un coût de construction et d'exploitation presque toujours bien supérieur aux prévisions, notamment à cause de solutions techniques très complexes qui doivent être mises en œuvre pour leur construction et des normes de plus en plus draconiennes qui doivent être appliquées en matière de sécurité et de prévention contre les catastrophes naturelles, mais également les attentats. Il n'est pas non plus certain que les êtres humains soient psychologiquement armés pour vivre dans des immeubles se perdant dans les nuages?

Face au changement climatique majeur qui menace l'Humanité, la priorité n'est plus de construire toujours plus haut, même si nous verrons sans doute, pour des raisons de prestige, quelques gratte-ciel supplémentaires de plus d'un km de haut au cours de la prochaine décennie. En revanche, les immeubles, quelle que soit leur taille, qui verront le jour dans nos villes demain, devront non seulement produire au moins autant d'énergie qu'ils n'en consomment (grâce à une conception bioclimatique) mais devront aussi contribuer de manière active à lutter contre le réchauffement climatique, grâce à l'emploi de nouveaux matériaux et à la végétalisation judicieuse des façades. Enfin, de nombreux architectes et urbanistes sont convaincus que les immeubles durables de demain devront également être modulables, de façon à pouvoir s'adapter en permanence aux besoins et aux demandes de leurs occupants.

René TRÉGOUËT

Sénateur honoraire

Fondateur du Groupe de Prospective du Sénat

e-mail : tregouet@gmail.com

Noter cet article :

Recommander cet article :

-
- [Tweeter](#)
-
- **Nombre de consultations :** 0
- **Publié dans :** [Urbanisme & Habitat](#)
- **Partager :**
 - [Facebook](#)
 - [Viadeo](#)
 - [Twitter](#)

- [Wikio](#)

[Urbanisme & Habitat](#) [acier](#) [Alcoa](#) [Alexandrie](#) [altitude](#) [Arconic](#) [ascenseur](#) [auteur](#) [Babel](#) [Babylone](#) [bâtiment](#)
[béton](#) [Bionic Tower](#) [briques](#) [Burj Khalifa](#) [carbone](#) [Chicago](#) [Chine](#) [ciment](#) [CO2](#) [construction](#) [contraintes](#)
[édifice](#) [Egypte](#) [empire](#) [State building](#) [Energie](#) [étage](#) [Etats-Unis](#) [fondations](#) [gratte-ciel](#) [hauteur](#) [immeubles](#)
[Incity](#) [Jeddah](#) [Khéops](#) [Khephren](#) [Malaisie](#) [masse](#) [Matériaux](#) [Mésopotamie](#) [métaux](#) [Mont-Blanc](#) [monuments](#)
[New York](#) [Orient](#) [phare](#) [pierre](#) [poids](#) [pyramides](#) [réalisation](#) [résistance](#) [rhomboïdale](#) [Shanghai](#) [Taipei](#) [Taiwan](#)
[temples](#) [tour](#) [tour Eiffel](#) [travaux publics](#) [vert](#) [vibrations](#) [Willis Tower](#) [World Trade Center](#) [ziggurat](#)

URL source: <https://www.rtflash.fr/jusqu-quelle-hauteur-l-homme-pourra-t-il-batir/article>