Ingénierie

«Les projets de tours de 1 km de hauteur sont réalisables»

Un projet de gratte-ciel d'observation conçu par un ingénieur et architecte hispano-suisse pourrait être le premier ouvrage de plus de 1 km de hauteur

Laurent Buschini

La course à la hauteur ne date pas d'aujourd'hui. Et le dépassement de records symboliques a toujours été recherché. La tour Eiffel, achevée pour l'Exposition universelle de Paris en 1889, a ainsi été la première construction humaine de plus de 1000 pieds (l'équivalent de 304 mètres) avec ses 312 m de hauteur à l'époque (elle en fait dix de plus aujourd'hui avec une antenne à son sommet). Aussi, en 2013, lorsque la construction de la tour Jeddah (ou Jeddah Tower, qui était appelée en 2013 tour du Royaume ou Kingdom Tower) a été annoncée comme devant culminer à 1001 m, on pensait que la limite du kilomètre de hauteur pour un bâtiment serait dépassée d'ici à la fin de cette décennie.

Depuis, les choses ont changé. La construction de la tour Jeddah est à l'arrêt. Un autre projet, la Dubaï Creek Tower, pourrait la coiffer au poteau. À moins qu'un troisième projet crédible ne soit annoncé et mette tout le monde d'accord. Explications.

La tour Jeddah à l'arrêt

Le projet le plus connu pour dépasser le kilomètre de hauteur est en cours de construction en Arabie saoudite. La tour Jeddah devrait être l'élément phare d'un nouveau quartier, dont le développement est prévu au nord de la ville portuaire de Jeddah, sur la mer Rouge. À l'origine, elle devait être encore plus élevée que les 1001 mètres annoncés. Il devait s'agir d'un édifice de 1 mile terrestre de hauteur, soit 1609 mètres. Le terrain sablonneux sur lequel il devait être implanté ne pouvant pas supporter une charge aussi lourde, sa hauteur a été réduite à 1001 m. La tour doit être à usage mixte, avec des espaces commerciaux dans les premiers étages et des bureaux et des logements dans la partie supérieure.

«Construire à plus de 1000 m de hauteur ne comporte pas de problème majeur par rapport à la construction de la Burj Khalifa, par exemple, explique Eugen Brühwiler, professeur ordinaire au Laboratoire de maintenance, construction et sécurité des ouvrages à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Certes, l'action du vent augmente de manière exponentielle avec la hauteur. Deux cents mètres de plus, ce n'est pas négligeable, mais les ingénieurs ont à coup sûr réalisé des essais en soufflerie et ont étudié le comportement de l'édifice face au vent.» Pour rappel, la Burj Khalifa est à ce jour la plus haute construction du monde. Haute de 828 m, elle se trouve à Dubaï, aux Émirats arabes unis.



Eugen Brühwiler
Professeur ordinaire à l'EPFL



Aurelio Muttoni
Professeur ordinaire à l'EPFL

Les travaux de la tour Jeddah ont été lancés en 2013, sous l'égide de la firme étasunienne Adrian Smith + Gordon Gill Architecture. Ils devaient s'achever en 2018 avant que l'inauguration ne soit reportée à 2019, puis à l'année suivante. À l'heure actuelle, on est encore loin du compte. Le chantier est stoppé depuis février 2018, à une hauteur d'environ 250 m. Seuls 63 des 252 étages prévus sont construits. Le maître d'œuvre du gratte-ciel est la Kingdom Holding Company, dont l'actionnaire principal est le prince Al-Waleed bin Talal. Les ratés du chantier sont sans doute liés à son arrestation, à la fin de 2017. Détenu durant plusieurs mois dans un palace saoudien, il a été libéré après trois mois de détention, sans doute à la suite d'un accord financier.

Interrogé lors de sa participation au Forum économique mondial de Davos (WEF), en janvier 2019, Talal Al Maiman, directeur général de Kingdom Holding Company, a déclaré sur la chaîne de télévision CNN que le chantier allait redémarrer en août de cette année. Contactée, l'entreprise Adrian Smith + Gordon Gill Architecture s'est refusée à tout commentaire.



Le chantier de la tour Jeddah est arrêté depuis février 2018. La tour, qui devrait culminer à 1001 m, en fait actuellement 250. Seuls 63 des 252 étages prévus ont été construits. Les travaux devaient reprendre d'ici à la fin du mois d'août. REUTERS



Les fondations de la Dubaï Creek Tower, aux Émirats arabes unis, sont achevées et la construction devrait démarrer. La hauteur de cette tour d'observation conçue par l'ingénieur et architecte hispano-suisse Santiago Calatrava n'est pas connue, mais elle devrait dépasser les 1000 m. DR

Quant au maître de l'ouvrage, il n'a pas répondu à nos sollicitations. En tout cas, les grues sont toujours en place sur le chantier, signe que les travaux pourraient reprendre et que l'idée de la tour de 1001 mètres n'est pas abandonnée.

Le chantier de la tour Jeddah peut-il reprendre facilement? «Il n'y a pas de problème majeur à ce qu'il reparte si quelques précautions ont été prises, explique Aurelio Muttoni, professeur ordinaire et directeur du Laboratoire de construction en béton de l'EPFL. Si les constructeurs ont protégé le béton armé et les armatures, le chantier peut rapidement redémarrer. Si ce n'est pas le cas, les armatures, qui sortent du dernier élément construit pour s'insérer dans le suivant, sont vulnérables et ont pu subir une corrosion.»

«Les étages déjà construits ne sont pas protégés par une façade, ajoute Eugen Brühwiler. Le chantier a été laissé en l'état comme si tout le monde était parti en vacances! La chance, c'est que la tour est construite dans un environnement sec. On est certes proche de la mer, mais le brouillard salin reste au sol. Or, il faut de l'humidité pour alimenter la corrosion des éléments d'armature, voire du béton. Mais s'il n'y a pas de gel, il y a très peu de risques que ce soit le cas. Les ingénieurs devraient donc pouvoir faire repartir le chantier après une interruption d'une année et demie après un minimum de contrôles.»

La Dubaï Creek Tower à l'affût

La Jeddah Tower pourrait cependant être coiffée au poteau par un autre projet situé dans cette partie du monde. Conçue par l'ingénieur et architecte hispano-suisse Santiago Calatrava, la construction de la Dubaï Creek Tower était annoncée comme imminente en juillet 2019. Les fondations sont achevées et la construction devrait démarrer. Le maître de l'ouvrage et l'architecte n'ont pas annoncé la hauteur de l'objet, mais tous les observateurs supposent que l'édifice devrait dépasser les 1000 m.

«Ce projet est intéressant, explique Eugen Brühwiler. C'est une tour de forme aérodynamique avec une plateforme d'observation dans la partie supérieure. Santiago Calatrava a prévu un haubanage pour stabiliser la structure. À l'intérieur, il y aura des ascenseurs pour monter au sommet de l'édifice.»

Lequel des deux ouvrages a le plus de chances d'être achevé en premier? «La réponse n'est en tout cas pas technologique, assure Eugen Brühwiler. Cela dépendra de la volonté des maîtres de l'ouvrage et de leurs capacités financières. Apparemment, la tour Jeddah est stoppée par manque d'argent. En tout cas, les deux projets sont réalisables. Mais il y a beaucoup plus de volume dans la tour Jeddah. La tour de Santiago Calatrava sera plus vite construite car elle nécessite moins de matériaux.»

Jusqu'à quelle hauteur peut-on construire?

● La course à la hauteur a-t-elle une limite? Autrement dit, jusqu'à quelle hauteur peut-on construire un édifice? On pourrait encore construire bien plus en hauteur que les projets actuels qui culminent à 1000 m. «On pourrait en théorie imaginer une tour de plusieurs kilomètres de hauteur, résume Aurélio Muttoni, professeur ordinaire et directeur du Laboratoire de construction en béton de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Mais ce serait totalement déraisonnable. Prenez que, à mon avis, on a déjà dépassé la limite du raisonnable. Mais certains sont prêts à payer des fortunes pour des logements situés en grande hauteur.»

Le problème est à la fois technique et économique: «En résumé, au-delà d'une limite d'économicité qui dépend essentiellement de ce que les clients sont disposés à payer, plus un bâtiment est élevé, moins il est rentable, explique Aurelio Muttoni. Car plus la construction est haute, plus sa base doit être importante. Cette dernière doit abriter non seulement les installations techniques du bâtiment et les ascenseurs qui doivent permettre d'atteindre les étages supérieurs, mais aussi les structures pour soutenir les étages supérieurs, qui deviennent de plus en plus importantes pour des tours de grande hauteur. De ce fait, le rapport entre la surface utilisable et la surface totale est moins intéressant.»

Le prix du terrain est aussi important: «Plus le terrain est cher, plus il est intéressant de bâtir en hauteur», poursuit le professeur de l'EPFL.

La limite en hauteur dépend aussi de facteurs techniques: «Plus on construit en hauteur, plus le bâtiment doit être rigide, relève Aurelio Muttoni. Une tour de grande hauteur est très sensible au vent. Elle ne doit pas trop vibrer. Si elle bouge trop, les occupants éprouvent un sentiment comparable au mal de mer, sans compter la peur face aux mouvements trop importants de la construction.»

On améliore la rigidité d'un bâtiment avec une base en béton plus épaisse et en utilisant des matériaux plus performants. Il existe toutefois une limite physique: «C'est un cercle vicieux: plus on monte, plus il faut ajouter de matériaux pour augmenter la résistance aux charges, plus on rajoute du poids, explique Aurelio Muttoni. Or, le poids ne doit pas dépasser la résistance interne de la structure.»

Mieux vaut-il construire en béton ou en acier? Le béton n'est pas très cher, mais son prix augmente si on le rend plus résistant: «On doit ajouter du ciment et utiliser des granulats plus durs pour le rendre plus rigide et résistant,
ce qui renchérit ce matériau, explique Eugen Brühwiler, professeur ordinaire au Laboratoire de maintenance, construction et sécurité des ouvrages à l'EPFL. Un mètre carré de béton à haute résistance peut supporter environ 5000 tonnes. C'est comme si on empilait 50 locomotives de 20 m de longueur pour former une tour de 1 km sur une base de 1 m²! Si on construit tout en acier, on peut aller plus haut. La résistance à la compression est plus élevée avec ce métal. Mais l'acier est trois fois plus lourd que le béton. Et 1 mètre cube d'acier coûte beaucoup plus cher que le même volume en béton.» **L.B.**

La chronique du notaire

La reprise de biens: un concept peu connu



Laurence Jacquemoud
Chambre des notaires de Genève

Lors de la constitution d'une société (SA ou Sàrl) ou de l'augmentation de son capital, celui-ci peut notamment être libéré par un apport en espèces ou en nature.

Dans le cas d'une libération en nature, les fondateurs (ou actionnaires/associés lors d'une augmentation de capital) reçoivent des actions ou parts sociales en contrepartie d'un actif (bien immobilier, voiture, etc). Ce type de libération est soumis à des règles strictes et à la production au Registre du commerce d'un certain nombre de documents, entre autres une attestation établie par un réviseur agréé, destinés à s'assurer que les actifs apportés ne sont pas surévalués au regard des normes du marché.

Lors de sa constitution ou d'une augmentation de capital, la société peut également s'engager à reprendre certains biens d'un actionnaire ou d'une personne proche de celui-ci (parent, membre du conseil d'administration, etc) contre une rémunération en argent ou une créance inscrite au bilan de la société. Si cette acquisition présente une certaine importance économique pour la société, entraînant notamment un affaiblissement de son capital, on parle alors de «reprise de biens».

À la différence d'un apport en nature, aucune action ou part sociale n'est reçue en contrepartie. La reprise de biens peut être ferme (un contrat est déjà signé au moment de l'opération) ou envisagée dans le futur, sans qu'un contrat ne soit déjà signé.

Afin d'éviter que les biens repris soient surévalués, des règles similaires à celles concernant l'apport en nature s'appliquent. L'objectif est d'éviter que le capital soit libéré, puis que la société soit vidée de sa substance, ce qui risquerait alors de léser des créanciers qui se seraient fiés à l'extrait du Registre du commerce.

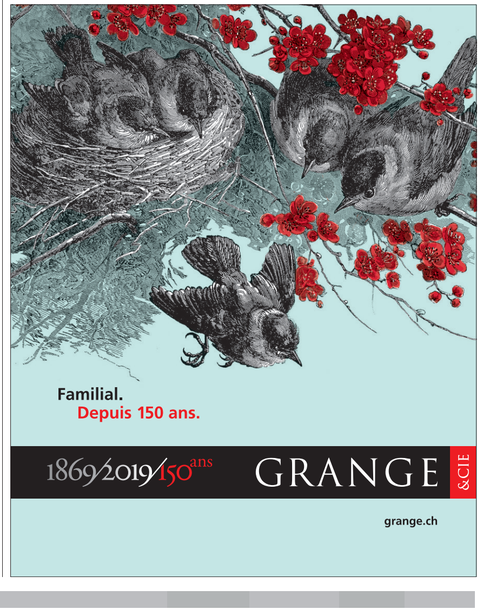
Il ressort de la pratique que les entrepreneurs ne sont pas forcément au courant de ces règles dont la violation peut entraîner des conséquences sur le plan civil, voire pénal. Par ailleurs, il est parfois difficile de déterminer si l'on est en présence d'une véritable reprise de biens, notamment pour les reprises de biens envisagées.

Pour pallier cette insécurité juridique, une modification du Code des obligations est incluse dans le projet de révision du Droit de la société anonyme. Dans le cadre de ce projet, la reprise de biens ne sera plus inscrite au Registre du commerce et ne nécessitera plus l'obligation de produire les documents nécessaires pour un apport en nature.

Cependant, les reprises de biens ayant pour effet de vider la société de sa substance resteront prohibées sous le nouveau droit et seront sanctionnées par l'intermédiaire des règles sur la protection du capital et sur la tenue de la comptabilité.

https://notaires-geneve.ch/fr/accueil

PUBLICITÉ



C'est votre droit

Meublé: quel est le délai de résiliation du bail?

Vous avez une question en lien avec votre logement? Posez-la à *votredroitimmo@tdg.ch*



Christophe Aumeunier
Secrétaire général de la CGI *

Question de Nicolas B., à Onex: «Je souhaite mettre en location mon appartement de trois pièces dont je suis propriétaire à Genève. Est-il exact que si je le loue meublé, le délai de résiliation est plus court que si je le loue vide?»

Il convient de distinguer d'emblée le cas de la chambre meublée de celui des autres logements meublés (studios, appartements, villas, etc). En effet, le législateur a entendu accorder un délai plus bref de résiliation uniquement pour le bail portant sur une chambre meublée.

Ainsi, selon la loi, une partie peut résilier le bail d'une chambre meublée en observant un délai de congé de deux semaines pour la fin d'un mois de bail. Cela signifie, en d'autres termes, que le temps qui doit s'écouler entre la réception du congé et l'échéance du bail est de deux semaines. L'échéance, soit le terme de résiliation, est fixée à la fin d'un mois.

Les chambres meublées sont distinguées des studios en ce sens qu'elles ne disposent pas de salle de bains ni de cuisine privative.

Par contre, si la chambre est non meublée ou s'il s'agit d'autres logements meublés, le congé sera alors soumis aux règles applicables pour les baux d'habitation. L'article 266c du Code des obligations (CO) prévoit qu'une partie peut résilier le bail d'une habitation en observant un délai de trois mois pour le terme fixé par l'usage local ou, à défaut d'un tel usage, pour la fin d'un trimestre de bail (lorsque le contrat ne fixe aucune échéance). Il n'est pas inutile de rappeler ici que ces préavis de résiliation légaux sont des minima. Les parties peuvent ainsi valablement les prolonger, mais elles ne peuvent pas les abréger.

Dans le cas de notre lecteur, compte tenu du fait qu'il ne s'agit pas uniquement d'une chambre meublée, mais d'un appartement de trois pièces meublé, il ne pourra pas bénéficier du bref délai de résiliation prévu par l'article 266e du CO. Le préavis de trois mois sera donc ici applicable.

En conclusion, à l'exception de l'article 266e du CO relatif au délai et au terme de congé pour les chambres meublées, le CO ne fait pas de distinction entre les logements meublés ou non. Cela signifie, en particulier, que seront applicables aux relations contractuelles de notre lecteur toutes les règles relatives aux baux d'habitation.

* Chambre genevoise immobilière,
www.cgionline.ch

PUBLICITÉ



Onex (Genève) – Barre de 5 immeubles de logements
Environnement résidentiel calme et verdoyant

- 53 appartements de 2 à 6 pièces
- 5 niveaux hors-sol
- Immeubles surélevés en 2014
- État locatif total de CHF 976'141.–
- Rendement brut (au prix indicatif) de 4.03%

Prix indicatif: CHF 24'250'000.–
Vente par appel d'offres
Dépôt des offres du premier tour: 30.09.2019

SOCIÉTÉ PRIVÉE DE GÉRANCE SA
Ventes & Évaluations d'Immeubles
T +41 (0)58 810 30 10 | immeubles@spg.ch

Affiliée au groupe SPG-Rytz
Genève - Nyon - Lausanne
www.spg-rytz.ch

Contrôle qualité