



Lettre d'information N°99 – Décembre 2021

Singapour prend la tête de la construction écologique en Asie

Comme le vante l'agence du tourisme de la ville-état, Singapour réimagine le monde de demain. Plus respectueux de l'environnement, plus innovant, plus enthousiasmant. Lorsqu'on évoque Singapour, la première image venant à l'esprit est bien souvent celle de sa skyline.

1



Elle se distingue en un clin d'œil de celles d'autres grandes villes à travers le monde. L'audace et l'originalité des architectes offrent à la cité-Etat une personnalité unique et futuriste qui ne cesse d'évoluer, entre buildings élancés et curiosités architecturales, vers une ville plus verte. Dans cet objectif, Singapour rivalise d'innovation pour se projeter dans le futur.

À chaque rue sa prouesse grâce au génie des architectes. A chaque bâtiment son lot de surprise et de magie pour donner l'impression aux visiteurs de faire un véritable bond dans le futur : nager dans les nuages dans la piscine à débordement du Marina Bay Sands à 200 mètres d'altitude (*photo ci-dessus*), découvrir des technologies inédites pour ramener de la biodiversité en ville ou créer un système de climatisation naturelle à la Nanyang Technological University (*lire en note 1*), s'étonner devant des concepts d'habitations futuristes comme The Interlace (*lire en note 2*), ou encore se balader à travers les Southern Ridges (*lire en note 3*) pour un voyage hors du temps entre ville et nature sur des sentiers et des passerelles suspendues au milieu de la jungle formant un couloir vert protégeant la biodiversité typique de la cité-Etat. Autant d'expériences qui ne se vivent qu'à Singapour.

À Singapour, le futur sera plus vert

Au-delà du style et de l'innovation, les ambitions architecturales de Singapour sont résolument tournées vers un avenir plus durable. Avec un objectif à long terme de zéro émission carbone nette, la cité-Etat a construit un *Green Plan 2030* ambitieux et a déjà réalisé de nombreuses avancées concrètes. A commencer par la plus emblématique : les Gardens by the Bay (*lire en note 4*). Ces jardins futuristes sont un modèle en matière de biodiversité et de technologies vertes. Plus de 250.000 espèces de plantes rares et en voie d'extinction y sont réunies. Ses serres intelligentes, véritable joyau de verdure, utilisent des technologies de pointe pour rafraîchir ses espaces intérieurs et réduire leur consommation énergétique de 30%.

À Singapour, nombreux sont les bâtiments qui placent, dans une démarche durable, le végétal au cœur des implantations urbaines. L'architecture végétalisée et futuriste de certains hôtels propose aux visiteurs une expérience unique. Ainsi comme une succession de jardins suspendus, l'hôtel Park Royal Collection (*photo en page suivante*) est une prouesse non seulement architecturale mais aussi écologique.



Les façades de l'hôtel aux allures de jungle tropicale sont toutes dotées d'ingénieux système de récupération d'eau de pluie et de nombreux panneaux solaires inscrivant cet ensemble immobilier dans une démarche résolument éco-responsable.

Genèse d'une gouvernance verte

Les préoccupations environnementales jouent un rôle prépondérant dans l'histoire moderne de Singapour, en particulier depuis que la cité-État a obtenu son indépendance de la Malaisie en 1965, après avoir été sous occupation japonaise pendant la Seconde Guerre mondiale (et avoir fait partie, avant celle-ci, de l'Empire britannique).

Avant même que son développement ne soit guidé par des objectifs de durabilité, l'île ne disposant d'aucune ressource naturelle propre, Singapour était alors mue par des contraintes d'autosuffisance car il n'y a pas si longtemps, la nation dépendait encore de la Malaisie voisine pour s'approvisionner en eau, en nourriture et en carburant. Aujourd'hui, Singapour ne se contente pas de trouver des solutions à ces problèmes de base.

Voici trois manières dont Singapour s'illustre dans sa quête pour un avenir durable :

- En investissant considérablement dans la recherche : le gouvernement a récemment alloué 1 milliard de dollars à la recherche énergétique.
- En transformant l'industrie alimentaire : Singapour s'est récemment fixé comme nouvel objectif de produire 30% de sa propre nourriture localement, en incitant notamment l'innovation dans le secteur de l'Agri-Tech.
- En redéfinissant l'utilisation de l'eau : des décennies de planification et d'innovation ont fait des services publics singapouriens de véritables leaders mondiaux dans le domaine de la recherche sur l'eau, de sorte que la cité-État est devenue une référence en matière de gestion intégrée de l'eau. Ainsi, plus de la moitié de son approvisionnement en eau provient aujourd'hui de sources locales : 20% d'eau de pluie, 30% d'eau recyclée et 10% du dessalement de l'eau de mer.



Carottes et bâton

En outre, Singapour se concentre sur la recherche de méthodes innovantes à même de combiner technologie, gouvernance et incitations financières afin de relever les défis posés par une urbanisation galopante sur un territoire restreint. Lors du dernier Symposium de Singapour sur la durabilité, l'an passé, le gouvernement a ainsi exhorté les entreprises à investir davantage dans l'innovation verte, allant jusqu'à les menacer d'éventuelles sanctions si elles ne rectifiaient pas le tir rapidement.

Voici quelques grands points à retenir sur la façon dont le gouvernement singapourien encourage, et fait respecter, ces mesures à destination des infrastructures vertes de la cité-État :

- Les entreprises sont invitées à investir dans des innovations moins énergivores et davantage respectueuses de l'environnement.
- Si les industries n'innovent pas, le gouvernement a déclaré qu'il comptait recourir à des sanctions *de très grande ampleur* : taxes carbone élevées et autres mesures réglementaires visant à rectifier des solutions jugées inefficaces par les autorités.
- Les entreprises doivent innover dans le but de proposer de véritables alternatives dans tous les domaines où elles peuvent être amenées à privilégier la croissance au détriment de la durabilité.
- Avec toujours en premier plan la nécessité d'établir un écosystème durable en ce qui concerne la production et la consommation de denrées alimentaires.

« *Un avenir durable ne peut pas relever de la seule responsabilité d'une génération de jeunes passionnés, à l'écoute des mouvements environnementaux ; il faut aussi que les dirigeants des collectivités et les chefs d'entreprises se mettent au diapason.* » exhorte Tharman Shanmugaratnam, Ministre des Finances et Ministre de Coordination des Politiques Sociales (titre ambitieux, n'est-ce pas !).

Architecture verte

En 2005, Singapour le BCA Green Mark Scheme (*lire en note 5*) a été créé dans l'optique de mener l'industrie du bâtiment vers des édifices plus respectueux de l'environnement en évaluant toutes les constructions en fonction de leur impact environnemental et de leurs performances. Selon le site officiel du gouvernement, ce dernier « *vise à promouvoir la durabilité dans le secteur du bâtiment et à sensibiliser développeurs, concepteurs et constructeurs aux préoccupations environnementales lorsqu'ils s'attellent à la conceptualisation et au design d'un projet, ainsi que pendant sa construction* ».

- En septembre 2019, le secteur du bâtiment a reçu un coup de pouce de 200 millions de dollars pour se mettre au vert. La subvention est accordée par la National Research Foundation Singapore (NRF), est à destination des entreprises du Green Buildings Innovation Cluster (GBIC) créé par la Building and Construction Authority (BCA), l'administration de Singapour en charge du secteur de la construction.
- Le pôle d'innovation Green Buildings a été créé pour expérimenter, exposer et échanger des connaissances touchant aux solutions éco-énergétiques avec les parties prenantes.
- Ce cluster a soutenu à ce jour plus de 32 projets, y compris un bâtiment de six étages à très faible consommation d'énergie abritant un centre d'opérations au sein du futur méga port Tuas, qui devrait être achevé en fin d'année 2021.

Il est à noter que depuis son lancement il y a un peu plus de 20 ans (*lire en note 6*), la BCA a *mis au vert* près de 40% des bâtiments de Singapour et serait en bonne voie pour atteindre son objectif de 80% d'ici à 2030.

Longtemps perçue comme un géant de la finance et des affaires, la cité-État de Singapour n'a pas toujours été naturellement associée au monde de l'écologie mais plutôt à celui du capitalisme triomphant au vu de ses gratte-ciels vertigineux, de ses centres commerciaux de luxe ou de ses efforts soutenus pour devenir le carrefour high-tech de l'Asie.

Son orientation verte est pourtant un choix stratégique pour son avenir.



Business “as green as soon as possible”

Alors qu’il ne reste que 10 ans pour atteindre les Objectifs de développement durable de l’ONU (*lire en note 7*), le secteur de l’innovation et du développement durable, constamment à la recherche de solutions permettant de répondre aux enjeux climatiques de notre planète, est en plein essor et aujourd’hui, et c’est bien vers Singapour que les regards se tournent.

La cité-État est la plus innovante d’Asie, après la mise au pas de Honk-Kong par le pouvoir chinois. Peut-elle devenir la ville intelligente par excellence ? Singapour, nation insulaire d’Asie du Sud-Est forte de quelques 5,5 millions d’habitants, est déjà connue comme l’une des zones urbaines les plus vertes au monde.

urnommée *la ville dans un jardin*, Singapour a su se faire remarquer ces dernières années grâce à ses efforts pour construire un avenir véritablement durable, mêlant innovation numérique, architecture et infrastructures vertes et réglementations strictes sur les émissions de carbone par les entreprises. Autant d’initiatives qui ont eu tôt fait d’attirer l’attention d’autres villes et pays notamment sur ses travaux sur la consommation des énergies, de l’eau ou sur la qualité de l’air, tant intérieur qu’extérieur.

Condamnée à l’efficacité énergétique faute de pouvoir développer ses propres ressources, Singapour figure régulièrement au palmarès des villes les plus innovantes dans ce domaine ainsi qu’à celui des villes de pointe sur le plan environnemental. La cité-État est récemment apparue en haut du *Green View Index* chapeauté par le MIT, qui mesure le nombre d’arbres dans différentes villes. Ainsi son score est de 29,3 % de sa surface alors que New-York est à 13,5% et que Paris se traîne avec 8,8%. Pour ce résultat, Singapour peut remercier ses designers urbains et architectes, qui placent l’efficacité énergétique et la réduction des déchets au centre de la conception de logements et de centres commerciaux, par le biais d’une utilisation généralisée d’atriums, d’allées arborées, d’architecture ajourée en terrasses et autres murs végétaux sans oublier l’importance des parcs et jardins.

Ces efforts s’expliquent en partie par la volonté de résoudre un paradoxe géographique : si Singapour est entourée d’eau, l’île très densément peuplée est pourtant l’un des endroits les plus dépendants en eau. Comment, dès lors, cette minuscule cité-état dont la quasi-totalité de la population vit en milieu urbain, est-elle devenue un pôle mondial de l’innovation verte ?

Parce que, comme le rappelle l’Express dans un récent article, le changement climatique étant massivement dû aux activités humaines, les villes qui seront de plus en plus peuplées et qui sont déjà à l’origine de 70% des émissions des gaz à effet de serre, doivent revisiter leur développement en fonction de l’impératif climatique. Là doit résider la véritable intelligence de la ville de demain. Et dans ce challenge, Singapour occupe la première place depuis des années en parallèle de son rôle de référence en matière de ville intelligente (*smart city*) en conciliant nouvelles technologies et climat. Cette alliance entre le *green* et le *smart* vise à développer l’innovation dans des domaines aussi divers que le bien-être humain, la mobilité décarbonée et l’agriculture urbaine, en s’appuyant fortement sur l’ingénierie urbaine et l’immobilier durable.

Malgré ses gratte-ciels et son paysage urbain ultra-moderne, Singapour est bien plus qu’une simple jungle de béton. La nature vient se mêler harmonieusement à ses espaces urbains et à son architecture futuriste. Ambitionnant de devenir la ville la plus verte au monde d’ici 2030, les espaces verts occuperont alors près de 50% de sa superficie. Notez que d’autres ville-États ont des objectifs à cette même borne temporelle, ainsi Hong-Kong vise 20%, Monaco 15% et le Vatican 3% (!).

De vastes parcs naturels, des îles sanctuaires isolées, des mangroves florissantes ne sont que quelques-unes des splendeurs naturelles que l’on peut trouver à Singapour où la nature s’inscrit depuis longtemps dans les plans de développement urbain. Ainsi, chaque habitant réside à moins de 400 mètres d’un espace vert. Chaque nouvelle construction doit aussi pouvoir restituer en verdure la surface qu’elle occupe au sol, une réglementation qui a engendré une incroyable créativité en termes d’architecture verte : murs végétalisés, jardins suspendus, toits-jardins, etc...



Entre innovation et retour aux sources avec les fermes urbaines

Bien plus qu'une simple mode, l'agriculture urbaine est aussi aujourd'hui un véritable enjeu. Dépendante à 90% de l'importation pour nourrir sa population, Singapour s'est fixé l'objectif ambitieux de produire 30% de ses ressources alimentaires d'ici 2030. Plus de 200 fermes s'invitent en ville pour développer la capacité de l'industrie agroalimentaire sur les toits des immeubles mais aussi sur leurs façades. Sky Greens (*lire en note 8*), la première ferme verticale hydraulique a ainsi été saluée sur le plan international pour son innovation en matière de développement durable en ville.

Singapour prend la tête de la construction écologique en Asie

En 2021, le gouvernement singapourien a dévoilé son plan de grande envergure touchant tous les secteurs de la société, du développement des infrastructures aux programmes de formation, en passant par la recherche et l'innovation. Ce plan vise à tracer la voie vers un avenir plus durable pour le pays au cours de la prochaine décennie.

De nombreux objectifs ambitieux ont été fixés par la cité-Etat, dont notamment :

- **Des déplacements plus verts** : le nombre de kilomètres de pistes cyclables triplera d'ici 2030 et l'étendue du réseau ferré passera de 230km à 360 km.
- **Plus de nature en ville** : la superficie des parcs naturels augmentera de plus de 50 % d'ici 2030 et 1 million d'arbres en plus seront plantés en ville pour réduire la température ambiante.
- **Une énergie plus verte** : Singapour va quadrupler le déploiement de l'énergie solaire d'ici 2025 et souhaite réduire de moitié ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050, avec pour objectif de parvenir à des émissions nettes nulles dès que possible.

Les bâtiments écologiques certifiés représentent plus d'un cinquième de la superficie au sol de la cité-État.

Ces structures soulignent l'engagement de Singapour à verdir son environnement bâti grâce à de nombreux et généreux programmes d'incitation (*lire en note 9*) et à un outil d'évaluation des bâtiments qui encourage des améliorations telles que des protections solaires extérieures, des réseaux économes en eau, la modélisation informatique des flux d'énergie et des émissions de carbone, ainsi que des systèmes de climatisation et de ventilation très efficaces.

Depuis le lancement de son outil de notation en 2005, la Building and Construction Authority (BCA) a déjà certifié 1.534 nouveaux bâtiments et 215 bâtiments préexistants. Ensemble, ils représentent plus d'un cinquième de la superficie brute bâtie de cette cité-État insulaire, qui compte plus de cinq millions d'habitants et représente environ la moitié de la taille de la ville de New-York.

« *Alors que nous nous urbanisons de plus en plus, nous voulons nous assurer que notre environnement bâti est durable* », a déclaré John KEUNG, directeur général de la BCA.

Les spécialistes du développement urbain s'accordent largement à dire que la promotion de la construction écologique en Asie a le potentiel de produire d'importantes économies d'énergie et de rendre les villes polluées plus habitables tout en atténuant partiellement les impacts du réchauffement climatique. Les Nations Unies indiquent que 40% des habitants de la région Asie-Pacifique vivent déjà dans des villes et que dans 30 ans, à l'horizon 2050, ce chiffre pourrait atteindre les deux tiers.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a prédit qu'au cours des prochaines décennies, les pays asiatiques entraîneront la majeure partie de l'augmentation des émissions du secteur des bâtiments provenant de la consommation d'énergie dans les pays en développement. Rien qu'en Chine, selon le cabinet de conseil mondial McKinsey & Company, la population urbaine pourrait passer de 572 millions en 2005 à près d'un milliard d'ici 2025, nécessitant la construction de quatre à cinq millions de nouveaux bâtiments.



Dans ce contexte, Singapour est devenue un modèle de construction écologique pour les planificateurs et les promoteurs dans une grande partie de la région Asie-Pacifique, où l'absence de planification urbaine et la mauvaise conception des bâtiments règnent depuis l'expansion économique commencée au milieu du XXème siècle et où les promoteurs ont toujours eut peu d'incitations à investir dans la durabilité, du moins c'est l'amer constat que font de nombreux architectes et experts en durabilité basés en Asie ou qui y travaillent.

La BCA de Singapour commercialise désormais son outil de notation *Green Mark* (lire en note 10) en tant que modèle en Asie du Sud-Est, en Chine et dans certaines parties de l'Afrique tropicale, même dans des pays comme la Malaisie voisine, où les outils de notation locaux offrent des systèmes de certification concurrents.

Certains consultants affirment que la montée de *Green Mark* est un défi direct à *LEED* (*Leadership in Energy & Environmental Design*) l'outil de notation du U.S. Green Building Council (lire en note 11). Et bien que LEED soit en expansion en Asie, il se pourrait bien qu'ils aient raison, le modèle de développement urbain singapourien étant, sur de nombreux points, plus innovant que son pendant américain.

Dans la lutte pour réduire les émissions de carbone, le boom économique en Asie souligne l'importance – et les limites – de la réduction de la consommation d'énergie dans les bâtiments commerciaux et résidentiels. Même avec la poussée agressive de Singapour dans le secteur de la construction écologique, la consommation d'électricité non industrielle à Singapour a augmenté d'environ 23% entre 2005 et 2011. Cette croissance était due en grande partie à une expansion économique robuste, le PIB de la cité-État ayant doublé au cours de cette période. Le gouvernement vise à réduire de 35% l'intensité énergétique de son économie d'ici 2030, ce qui, en fonction du taux de croissance économique actuel, ne signifie pas nécessairement que la cité-État utilisera globalement moins d'électricité d'ici cette date.

L'expression « bâtiment écologique » suggère des caractéristiques universelles de base, telles qu'une attention à la consommation d'énergie et des tentatives de mettre un bâtiment en harmonie avec son environnement. Cependant, c'est aussi un concept quelque peu fluide, et les certificateurs définissent les bâtiments écologiques différemment à Singapour qu'aux États-Unis ou en Europe. Notamment, *Green Mark* met relativement plus l'accent sur l'installation d'unités de refroidissement à forte intensité technologique, faisant valoir que la réduction de la consommation d'énergie est essentielle dans une ville tropicale où la climatisation représente une grande partie de la consommation d'électricité.

Mais certains experts se demandent si l'approche de Singapour finira par encourager une dépendance non durable à la climatisation en tant que composant de conception essentiel des bâtiments. Les outils de notation spécifiques en cours de développement en Malaisie, en Indonésie et dans d'autres pays d'Asie du Sud-Est, disent-ils, pourraient être plus efficaces pour promouvoir des conceptions vernaculaires qui mettent l'accent sur les technologies passives – telles que l'optimisation de l'ombrage et de la ventilation, la création de puits canadiens, l'inertie des bâtiments, etc – et une sensibilité au cycle de vie du carbone d'un ensemble immobilier.

Singapour et le contre-exemple saoudien Neom

Comme le cite Sébastien POMMIER dans un récent article paru dans l'Express, le plus grand projet actuel de *smart city* se trouve en Arabie Saoudite.

Et il est loin des objectifs de Singapour en matière de cité verte et durable.

Engagé dans la transformation profonde du royaume wahaabite pour limiter sa dépendance au pétrole et accroître son influence, le prince héritier Mohammed ben Salmane ambitionne, dans son projet Vision 2030, de faire de son pays une terre d'accueil pour l'innovation.

La future Mecque de la high-tech s'appellera Neom (lire en note 12).

Avec un coût estimé à 500 milliards de dollars, la future mégapole devrait s'étendre sur 26.000 km² dans le nord-ouest du pays, soit 250 fois la surface de Paris. Au sein même de ce projet encore totalement utopique,



sera créée *The Line*, une ville de 170 km de long ou tout sera numérique et automatique. « *Cette cité pourra héberger 1 million d'habitants avec zéro voiture, zéro route et zéro carbone* » a promis le prince.

Zéro carbone ? Alors qu'il est prévu de déployer massivement l'intelligence artificielle pour les transports et la sécurité des habitants, d'héberger de monstrueux datacenters et de climatiser tous les bâtiments en plein désert ! Si l'électricité n'est pas produite en brûlant du pétrole, construire et utiliser tout ça va pourtant dégager des millions de tonnes de CO².

Sachez que les promoteurs de Neom veulent décliner ce concept autour de 16 secteurs d'activités, pour créer une économie durable et engendrer un revenu annuel de 100 milliards de dollars. Qu'il s'agisse d'énergie, d'eau, de mobilité, de biotechnologie, d'alimentation, de fabrication, de médias, de divertissement, de culture et de mode, de technologie et de numérique, de tourisme, de sport, de construction, de services, de santé et de bien-être ou encore de formation, les innovations technologiques occuperont une place primordiale.

Pour preuves, il est annoncé que :

- l'énergie électrique ne sera que solaire ou éolienne,
- les déplacements se feront en taxis volants (ni routes ni trottoirs), en métro automatique ou en transport à très haute vitesse interurbain (de type Hyperloop),
- l'accès à internet sera à haut débit sans fil et gratuit, partout,
- des robots et des androïdes exécuteront de nombreuses tâches épargnées aux humains,
- des milliers de caméras (fixes ou embarquées sur des drones) utiliseront la reconnaissance faciale et l'intelligence artificielle dans le but, dit-on, d'offrir une vie en toute sécurité à ses habitants,
- des programmes *d'eugénisme positif* seront proposés à des citoyens et étudiants méritants afin d'améliorer leur quotient intellectuel,
- des professeurs holographiques animeront des cours...
- et qu'au vu de son implantation au bord de la Mer Rouge, face à la station balnéaire de Sharm El Sheikh, Neom devrait devenir un lieu touristique capable de la concurrencer ainsi que Dubaï.

Conclusion

Si vous deviez choisir de vivre et travailler dans une cité du futur, laquelle de Singapour ou Neom aurait vos faveurs ?

En attendant, nous serions bien inspirés de voir dans ses idées et expériences, réussies, ambitieuses ou utopiques, ce que sera la ville de demain.

Ici en France.

Si cette note d'information succincte éveille des attentes ou des questions au sein de votre collectivité, organisation ou de votre entreprise, DCR Consultants se tient à votre disposition pour accompagner votre réflexion vers ce que le marché attend et ce qui pourrait vous être profitable. Cordiales salutations.

Denis CHAMBRIER
Consultant Senior

denischambrier@dcr-consultants.com

Mobile : 06.7777.1883



Note 1 : [NTU Singapore Smart Campus](#)

Note 2 : [The Interlace](#)

Note 3 : [Southern Ridges Park](#)

Note 4 : [Gardens by the Bay Video - YouTube](#)

Note 5 : [BCA Green Mark 2](#)

Note 6 : la BCA a été créé le 1^{er} avril 1999 par la fusion du Conseil de développement de l'industrie de la construction et de la division du contrôle des bâtiments de l'ancien Département des travaux publics.

Note 7 : [ONU objectifs de développement durable](#)

Note 8 : [Sky Greens](#)

Note 9 : [Incitations gouvernementales pour l'environnement](#)

Note 10 : [Système de certification des marques vertes \(BCA\)](#)

Note 11 : [LEED](#)

Note 12 : [Neom](#)