

---

# Diagnostic de sites et méthode d'implantation de tours

C. Saint-Pierre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *École des Ingénieurs de la Ville de Paris & Université de Liège (claire.saint-pierre@eivp-paris.fr, claire.saint-pierre@student.ulg.ac.be)*

Prix Jeunes Chercheurs « René Houpert »

---

*RÉSUMÉ. Parmi les enjeux du développement urbain durable, la question de l'urbanisme vertical ne fait pas l'unanimité. La thèse propose une méthode d'implantation de tour plus globale que les processus actuels, afin de favoriser une bonne relation entre la tour et le tissu urbain. Les critères prépondérants - fonctionnalité, forme, circulation, espace public, environnement, paysage urbain - interviennent à toutes les échelles urbaines et ne sont pas indépendants. L'objectif est d'apporter des éléments de réflexion utiles aux futures prises de décisions relatives à la construction de tours.*

*ABSTRACT. Among sustainable urban development stakes, the issue of vertical urban planning is not approved unanimously. The thesis offers a method of high rise sitting which is more global than actual processes, in order to insure a good relationship between the tower and the urban fabric. The dominant criteria - function, form, circulation, public space, environment, townscape - take part at all urban scales and are not independent. The aim is to bring useful elements of reflection for future decision-making relating to high rise construction.*

*MOTS-CLÉS : tour, IGH, urbanisme vertical, insertion urbaine.*

*KEY WORDS: tower, high rise building, vertical urban planning, urban integration.*

---

## **1. Introduction**

L'urbanisme vertical est régulièrement proposé comme l'une des solutions pour répondre aux enjeux de la ville durable. Les tours sont souvent considérées comme outil de densification ou témoin de développement économique, et les projets verticaux se développent dans la plupart des grandes métropoles. En France, notamment, nous avons observé un retour de l'intérêt porté à cette typologie, mise en exergue pour représenter le développement urbain durable. Les tours ne font pas l'unanimité mais fascinent et suscitent l'intérêt de nombreux acteurs. Cette volonté de construire des tours provient des réflexions sur l'urbanisme menées au cours du XX<sup>e</sup> siècle, qui oscillent entre un modèle progressiste (orientation vers l'avenir) et un modèle culturaliste (prise en compte du contexte historique) [CHO 65].

Parmi les nombreux sujets sensibles abordés lors des discussions sur les tours, la question d'insertion urbaine semble émerger et la relation entre la tour et la ville est de plus en plus étudiée. Cependant les idéologies extrêmes de l'urbanisme vertical sont souvent critiquées. Il n'est pas facile de trouver un équilibre entre la tour de verre (ville verticale multifonctionnelle) et la tour verte (citoyenne et ultra-écologique), auquel s'ajoutent d'autres contraintes telles que la complexité de financiarisation, le choix politique, les débats, la négociation et les expérimentations. La nécessité de d'instaurer un dialogue entre les différents domaines concernés par la construction des tours paraît alors incontestable [DEJ 10].

S'il semble évident que cette thèse s'intéresse aux tours, elle s'oriente davantage sur les questions de la relation de la tour avec le milieu urbain, et la manière dont elle peut y être insérée. Nous présentons dans cet article le contexte dans lequel s'inscrit le projet de thèse, la problématique générale, la méthodologie mise en place et une synthèse des résultats auxquels nous avons abouti.

## **2. Contexte historique**

### **2.1. De leur naissance à aujourd'hui**

Il est généralement admis que la tour moderne est née aux États-Unis à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Cette forme architecturale ou urbaine apparaît grâce aux innovations technologiques, au développement économique et aux expérimentations architecturales. Une course à la hauteur s'instaure rapidement et le phénomène devient rapidement planétaire. Tous les continents entrent dans cette course au prestige de la tour la plus haute, la plus innovante, la plus technologique, la plus écologique, etc. Cet engouement prouve à l'évidence la forte image de modernisation qu'elles reflètent. Elles représentent toujours un symbole de puissance économique ou de prestige pour l'architecte, auteur de son design. Les tours maintiennent « une image positive élaborée sur des éléments de valorisation architecturale et des éléments sociaux de notoriété » [CRO 03]. Une ville ou une entreprise pouvant financer un tel projet de construction affiche ainsi son dynamisme économique et

social. Cependant les nouvelles tendances sont de construire des tours se voulant de plus en plus durables, écologiques et performantes, se diversifiant par leur symbolique architecturale [BIN 08]. Les tours les plus hautes atteignent aujourd'hui plus de 800 m de hauteur (record de hauteur détenu par la Burj Khalifa à Dubaï, inaugurée en janvier 2010), les dix suivantes font entre 400 et 500 m de haut.

## **2.2. Les tours à Paris**

Malgré un débat plus animé sur la grande hauteur ces dernières années, la ville de Paris s'est lancée dans un projet de développement vertical. Mais la question de la verticalité dépasse la ceinture du Boulevard Périphérique et c'est à l'échelle du Grand Paris qu'elle devient plus complexe. Les réflexions sur l'avenir de la métropole parisienne soulèvent de nombreuses problématiques sur le développement urbain durable, et c'est dans ce contexte qu'il est intéressant d'y confronter la question des tours.

Au cours de la consultation du Grand Paris de 2007, les travaux des dix équipes qui ont travaillé sur la métropole du XXI<sup>e</sup> siècle de l'après-Kyoto et sur le diagnostic prospectif de l'agglomération parisienne, ont pu alimenter les réflexions et les débats sur la ville. Esquissées par les résultats de la consultation, les préconisations relatives à l'urbanisme vertical semblent s'orienter vers une considération du processus d'implantation de tours sur le long terme et de manière structurée. Cette réflexion aura donc du sens en accompagnement des orientations stratégiques à l'échelle métropolitaine, sans oublier de la mener également à une échelle plus locale.

Si le débat persiste en France, la question n'est pourtant pas de savoir si une tour est "bien" ou "pas bien" mais de savoir comment l'implanter. C'est pourquoi, l'objet de cette thèse n'est pas de prendre parti dans ce débat, ni de justifier l'un ou l'autre argument, mais de proposer une réflexion alternative en tenant compte d'un maximum de critères afin de susciter un dialogue bénéfique pour une insertion durable des tours.

## **3. Problématique**

### **3.1. Définition de l'objet d'étude**

L'incertitude est très forte sur les termes utilisés pour décrire les tours. De nombreux termes se définissent au fur et à mesure que les nouvelles typologies apparaissent. Le terme "tour" reste générique, ceux de "bâtiment haut" et "immeuble de grande hauteur" sont utilisés dans la législation, le terme gratte-ciel vient de l'anglais *skyscraper* et les termes symboliques comme "phare", "colonnes vertébrales", "totem" ou "propylées" sont employés par les grands architectes pour les mettre en valeur ou bien les critiquer [HUG 07].

Dans la complexité lexicologique dépendante des avis de chacun, nous avons fondé nos recherches sur la définition suivante, dans un intérêt très opérationnel, se

portant notamment sur les questions de localisation et d'échelles : *Une tour est une construction à usage d'habitation (résidentiel ou économique), en hauteur, remarquable par rapport à son contexte urbain*<sup>1</sup>.

### 3.2. Réglementation urbaine et processus actuel

Nous constatons que la réglementation française relative aux tours comporte essentiellement des textes à valeur juridique portant sur les questions de sécurité ou sur des restrictions spécifiques liées à la hauteur ou à la préservation du patrimoine. Malgré la complexité réglementaire, les projets de tours voient le jour le plus souvent par le biais de dérogations (décrets de projet d'intérêt général). Certains documents pourraient intégrer une section d'orientations afin de prévoir de manière prospective les politiques souhaités concernant le développement urbain vertical. C'est notamment le cas dans certaines villes européennes, comme à Londres.

Le processus de décision de construction des tours est complexe, en raison du nombre important d'acteurs impliqués, et long, car il comprend plusieurs phases qui s'étalent sur plusieurs mois. Le premier critère qui initie le processus est celui de la localisation, mais son choix n'est pas toujours rationalisé car il arrive qu'il soit déterminé en réponse à des prises d'opportunité. Le projet se développe ensuite selon les souhaits du maître d'ouvrage et suivant le processus classique. Cependant en sortant d'un schéma séquentiel, il serait possible d'intégrer davantage de critères dans le processus, de manière plus diffuse et par conséquent plus complète.

### 3.3. Question de recherche

Même si la crise actuelle a temporairement apaisé les ardeurs en termes de demandes de construction de tours, l'histoire a prouvé que les phases de construction étaient en corrélation avec les cycles économiques et on peut dès lors supposer que la demande reprendra au courant des prochaines décennies [THO 05, BAR 11].

Beaucoup d'acteurs se questionnent sur la raison d'être des tours et leur manière d'interagir avec la ville. « Pourquoi pas une tour, mais laquelle, pour qui, comment et où ? » comme s'interroge l'architecte Thierry Pacquot. À partir du moment où la décision de construire une tour a été prise, les premières réflexions semblent s'orienter vers les critères de localisation, de programmation et d'insertion (rapport au sol). La question de la tour peut difficilement être jugée en dehors de son environnement et de ses finalités.

Ainsi, notre question de recherche s'articule essentiellement autour de la relation de la tour avec son contexte d'implantation : *Comment déterminer l'implantation d'une tour et sa programmation, de sorte à limiter les impacts négatifs sur l'environnement urbain plus ou moins proche tout en favorisant les effets positifs de la présence d'un tel bâtiment ?*

---

<sup>1</sup> Cette définition s'appuie sur celle du CTBUH (Council on Tall Building and Urban Habitat), organisme international travaillant sur les tours

Nous proposons de répondre à cette question en mettant en place un cadre méthodologique permettant d'aborder le choix d'implantation d'une tour de manière globale. L'idée principale est, non pas de partir de la localisation pour ensuite poursuivre avec la décision de la forme et de la fonction de la tour, mais de déterminer la programmation pour en déduire la localisation appropriée. À cette fin, nous proposons de diffuser la prise en compte de certains critères plus en amont du processus. L'objectif principal de la thèse est de déterminer la meilleure adéquation entre la tour et son lieu d'implantation pour ainsi assurer une bonne insertion urbaine de la tour.

#### **4. Méthodologie**

L'objectif principal de la thèse étant d'améliorer la performance du processus décisionnel de construction des tours, nous avons fondé notre démarche sur une analyse comparative des processus actuels et des outils au service de la planification urbaine, afin d'identifier d'une part les critères prépondérants dans les processus, et d'autre part le ou les outil(s) les plus appropriés pour la mise en place d'une méthode. Cette analyse se décline en plusieurs étapes : l'identification et la classification des critères, l'analyse des critères et de leurs interrelations, et l'identification d'outils et d'approches pour représenter notre méthode.

##### **4.1. Identification des critères**

Notre identification de critères correspond à la recherche des thématiques, d'éléments caractéristiques ou de facteurs jouant un rôle certain dans le développement d'implantation d'une tour. Trois sources temporellement distinctes ont participé à la mise en place d'une liste finale de critères :

- L'analyse des réglementations urbaines et des processus décisionnels de quatre villes (Chicago, San Francisco, Londres et Paris) fait ressortir les critères existants en amont du processus,
- L'analyse des critères issus d'Études d'Impact sur l'Environnement (EIE) de tours identifie les critères abordés en cours du processus (une EIE étant réalisée en fin de phase de conception de la tour),
- L'analyse de "bonnes pratiques", mettant en évidence les critères participant à la reconnaissance de projets de tours réussis (position aval du processus).

Ces recherches ont abouti à l'élaboration d'une liste de 18 critères que nous avons ensuite classés et analysés.

##### **4.2. Analyse des critères**

Le regroupement des critères par thématique et par échelle d'application nous a permis de les classer en trois grandes catégories, d'établir une hiérarchie entre eux et d'analyser leurs interrelations. Ainsi, nous avons identifié :

- Des critères de **typologie**, relatifs aux éléments descriptifs propres à un projet de tour (fonctionnalité, forme, performance),

- Des critères de **contexte**, relatifs aux données caractéristiques du territoire (critères d'organisation spatiale, économiques et sociaux, physiques et géographiques),
- Des critères d'**impact**, correspondant aux éléments qui seront modifiés par la construction d'une tour.

Chaque critère a été traité selon la grille d'analyse suivante : description générale, relation du critère avec la question des tours, étude du critère dans trois projets de tours-témoins<sup>2</sup> en région parisienne, notification des interrelations avec d'autres critères. Cette grille nous a permis d'identifier les critères prépondérants dans le processus décisionnel. Ils sont ceux que nous avons modélisés par la suite.

#### 4.3. Représentation de la méthode

Pour mettre en place la méthode nous avons également analysé un certain nombre d'approches et d'outils d'aide à la conception de projets urbains afin de déterminer quel type d'approche nous utiliserons. L'état de l'art recense des outils d'évaluation environnementale (Méthode DPSIR<sup>3</sup>, Analyse de Cycle de Vie, Bilan Carbone<sup>®</sup>), des outils s'appuyant sur l'utilisation d'un seul indicateur (méthode ABC, RegionMaker, Space Syntax) et des systèmes d'information géographique (SIG). Nous avons regardé les potentialités d'application de chaque outil au choix d'implantation de tours.

À la jonction entre l'analyse multicritère et l'analyse systémique, notre démarche s'inspire de la méthode DPSIR pour la catégorisation des critères et de la méthode ABC dont la stratégie repose sur la localisation des activités en fonction des profils d'accessibilité du territoire et de mobilité de l'activité (correspondant à nos critères de fonctionnalité et de circulation) [EIV 07].

Le choix de représenter notre méthode par un schéma d'analyse fonctionnelle descendante (SADT) permet de modéliser chaque critère avec les données d'entrée, de sortie et de contraintes qui le caractérise, tout en visualisant également les relations entre les critères. La figure 1 à la page suivante, synthétise les relations entre les critères prépondérants du processus décisionnel de construction des tours

#### 5. Résultats

Dans la méthode mise en place, l'utilisateur peut faire varier certaines données de typologies qui caractérisent le projet : les paramètres du critère de fonctionnalité (programmation de la tour en surface et pourcentage par type d'activité) et un paramètre de forme (emprise au sol). Les critères de contexte fournissent les données

---

<sup>2</sup> Tour Phare (projet en cours à la Défense), Tour Triangle (projet en cours à Paris - Porte de Versailles), Tour Signal (projet abandonné à la Défense).

<sup>3</sup> Driving Force – Pressure – State – Impact – Response (méthode basée sur la notion de causalité)

de contraintes du système (en rouge dans la figure 1). Les fonctions définies pour chaque critère permettent alors de calculer les paramètres de sortie de ces critères qui deviennent des paramètres d'entrée pour les critères d'impact. Les fonctions des critères d'impact calculent ensuite les paramètres de sortie qui représentent les indicateurs d'insertion urbaine de la tour appliqués à un contexte urbain donné.

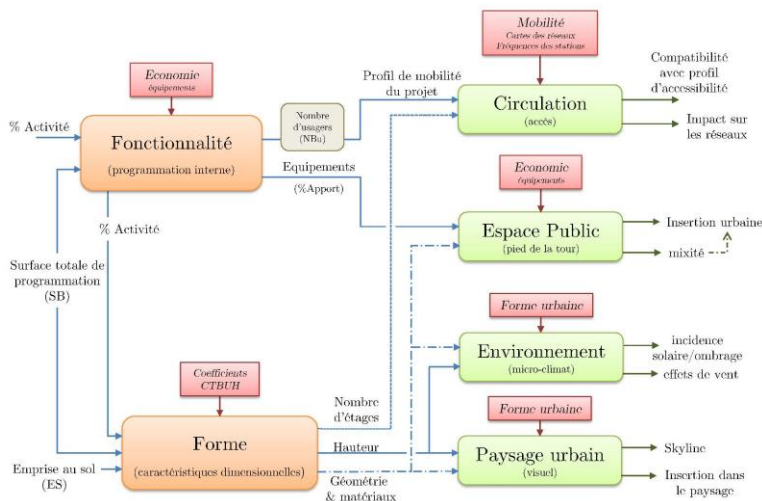


Figure 1. Représentation SADT des critères prépondérants

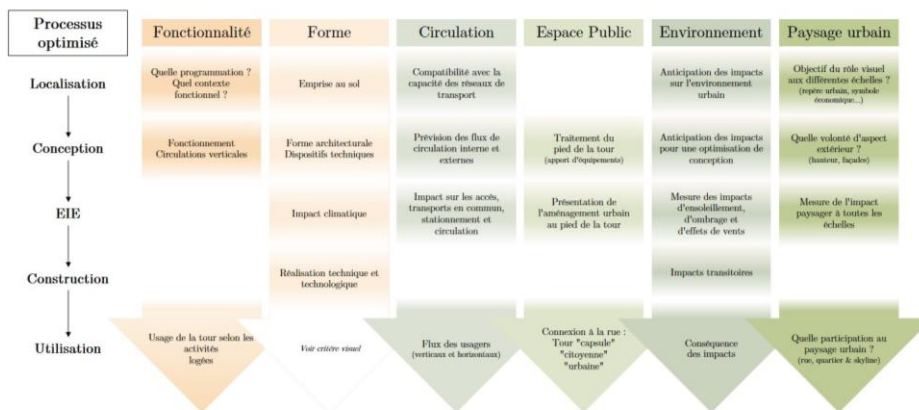


Figure 2. Implication des critères tout au long du processus décisionnel de construction des tours

Cette méthode montre la possibilité de prendre en compte plus en amont certains critères, qui apparaissent aujourd'hui assez tard dans le processus décisionnel. Ceci devrait permettre de mieux évaluer la qualité d'insertion urbaine d'un projet de tour dès la phase de localisation/programmation. Mais tout ne se passe pas seulement en

amont et d'autres décisions sont à prendre tout au long du processus. C'est pourquoi il est également important de s'interroger sur l'implication de ces critères à chaque phase du processus (figure 2).

Notre grille de lecture des critères prépondérants croisés avec les différentes phases du processus constitue un cadre méthodologique pour une approche plus globale de décision d'implantation de tours.

## 6. Conclusion

Notre méthode d'implantation de tours permet d'évaluer l'insertion urbaine d'une tour sur un lieu donné (à l'échelle d'un quartier). Elle peut également anticiper l'évolution d'un quartier en termes d'impacts sur différents aspects urbains suite à l'implantation d'une tour. Enfin, la méthode peut être utilisée comme outil pour accompagner la réflexion sur l'implantation de futurs projets de tours.

Les outils de calcul relatifs à chaque critère développés ici, constituent un premier jalon pour réaliser des simulations à plus grande échelle. En effet, le couplage de notre méthode avec un SIG permettra de modéliser et représenter une cartographie des lieux compatibles avec une typologie de tour donnée de manière générique sur un territoire plus large comme, par exemple, l'Ile-de-France.

## 7. Bibliographie

- [BAR 11] BARR J., MIZRACH B. & MUNDRA K., Skyscraper Height and the Business Cycle : International Time Series Evidence, rapport de recherche, Rutgers University Newark, décembre 2011.
- [BIN 08] BINDER G., « The "International" Skyscraper : Observations », *CTBUH Journal*, 2008 Issue 1, pp. 20-30.
- [CHO 65] CHOAY F., *L'urbanisme, utopies et réalités. Une anthologie*, Paris, Éditions du Seuil, 1965.
- [CRO 03] CROUZET E., « Le marché de bureau et les territoires métropolitains : vers un renforcement de la discrimination spatiale », *Annales de Géographie*, n°631, décembre 2011, pp.260-278.
- [DEJ 10] DEJEMEPPE C. & AL, *Bruxelles, les tours, la ville*, Éditions Région de Bruxelles-Capitale, 2010.
- [EIV 07] EIVP, Mise en application de la méthode ABC dans l'agglomération parisienne, projet de la Ville de Paris : Intégration des politiques de mobilité et de planification urbaine, 2007.
- [HUG 07] HUGRON, J-P., « La tour, objet hétéronyme », *Revue Urbanisme*, n°354, Dossier : Tours, mai-juin 2007, pp. 41-43.
- [THO 05] Thornton M., « Skyscrapers and Business Cycles », *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, Volume 8, Issue 1Spring 2005, pp 51-74.