

Analyse économique et principes d'aménagement pour un usage du sol : le stationnement en milieu urbain

Fabien Leurent, Ecole des Ponts ParisTech

Chaire Eco-conception des ensembles bâtis et des infrastructures
Journée anniversaire du 8 novembre 2011

Le stationnement, un usage du sol

- Usage du sol en milieu urbain

- Partager l'espace au sol : bâtiments, espaces verts, voirie
- Localement : quel degré d'artificialisation ?

- Le stationnement

- Extensif en voirie ou parc de surface,
ou Intensif en souterrain ou parc à étages ?
- Incongru banalisé : un objet encombrant autorisé sur
l'espace public !
- Indispensable : l'automobile est le vecteur principal des
déplacements de voyageurs, et presque exclusif pour
transporter des marchandises

Espace public et stationnement : quel futur ?

- **Journée technique 28 sept 2011 de l'ATEC :
Association Transport – Environnement – Circulation**
 - Historique : l'auto-immobile
 - Régulation, grenellisation : intégration au PDU
 - Offre à Paris : multimodalité et régulation 4R (potelet)
 - A Londres : tarification (8€/h dans le centre), signalisation, contrôle => -80% d'infractions
 - Traitements spécifiques : 2R à Strasbourg, PMR
 - Dimensionnement pour les zones d'activité : places par emploi
- **Pas d'analyse économique !!!**

Objectif

- Valeur économique du stationnement comme fonction urbaine ?
- Établir quelques principes de gestion et conception
 - Eco-conception ?

Plan d'exposé

1. **Eco-conception et stationnement**
2. **Evaluation économique : repères, modèles simples, ordres de grandeur**
3. **Principes d'aménagement local**
4. **Conclusion**

1. Eco-conception et stationnement

- Perspective économique
- Éco-conception pour un parc de stationnement
- Éco-quartier et stationnement

Perspective économique de l'usage du sol

- **Qui dit Usage dit...**
 - Utilisation par un acteur
 - Utilité pour cet acteur
 - Valeur
- **Milieu urbain**
 - Acteurs variés et nombreux
 - Espace accessible au public : notamment voirie
 - Localement, divers usages sont possibles, compatibles ou exclusifs
- **Cas d'une place urbaine**
 - Espace libre pour manifestations ?
 - Espace vert ?
 - Parc de stationnement ?

Perspective économique, suite

- Un espace est soumis à des projets d'acteurs
 - Compétition
 - Quel arbitrage ?
- Problème de la collectivité
 - Choisir parmi les projets d'acteurs
 - Comparer, concilier
- Position de l'économiste
 - Évaluer les valeurs d'un certain usage :
Valeur pour l'utilisateur
Effets sur les autres acteurs
 - Conseil à la collectivité : valeur d'ensemble des effets

Éco-conception pour un parc de Stt

- **Problème du constructeur**
 - Minimiser le coût de production : matériaux, énergie...
=> réduire les dimensions !
 - Au mieux : ACV
- **Problème de l'opérateur : élargi à l'exploitation**
 - Favoriser l'utilisation et le remplissage
- **Coûts pour les usagers**
 - Manœuvres locales plus difficiles si dimensions plus petites
 - Sécurité matérielle (éraflures) ou physique (petits piétons)
- **Composer les intérêts : en spécifiant des contraintes**
 - Taille de place, hauteur sous plafond, géométrie des accès...

Écoquartier et Stt : préjugés

- *Préjugés d'aménageur au nom de la mobilité durable*
- Bâtiment : peu de places par logement
 - Afin de limiter l'équipement privé en automobile ?
- En voirie : peu de places
- Accès aux services / commerces
 - Associer du stationnement, mais la fonction n'est pas identifiée dans le plan d'avant-projet
- Connexion du quartier à l'agglomération
 - Gare ferroviaire + parc-relais

Écoquartier et Stt : risques

- Report du Stt sur voirie, vers les quartiers voisins
- Squatt de la capacité des parcs par le Stt résidentiel
 - Parc-relais
 - Parc commercial
- Stt sauvage
 - Gêne à la circulation
 - Éventuellement : obstruction de voie
- Sous-utilisation des activités urbaines

2. Evaluation économique : repères, modèles simples, ordres de grandeur

- Coût d'investissement pour une place
- Coût individuel du report de place
- Coût collectif d'une place manquante
- Obstruction à la circulation
- Récapitulation

Coût d'investissement pour une place

- **En voirie**

- 10 m² au sol => coût foncier
- Viabilisation, dont imperméabilisation (?)

- **En souterrain**

- Ordre de grandeur : 10 K€ par place ?

- **En flux de valeur**

- Equipements solides, robustes : durée de vie d'au moins 20 ans => coût annuel de l'ordre de 500 €
- Rapportons cela à 200 jours ouvrables par an : 2 ou 3 €/jour

Coût individuel du report de place

- Place manquante au point désiré par l'utilisateur
- Report vers une autre place
 - A distance de 50 ou 500 mètres, disons 300 mètres
 - Parcours 1 fois en voiture, 2 fois à pied (aller et retour)
 - Hypothèses : 15 km/h et 10 l/100 km en voiture, 4 km/h à pied, 1.5€ le litre de carburant
 - 0,03 litre de carburant soit 0.05 €
 - 1' en voiture, 9' à pied soit 10', donc 1.5 € pour une valeur du temps individuel de 10 €/heure (cas français)
- Conclusion
 - Microéconomie : usager beaucoup plus sensible à son temps qu'à la préservation de l'environnement
 - Environnement : $0.03 \text{ l} \times 200 \text{ j/an} \times 20 \text{ ans} = 120 \text{ litres}$, à rapporter à l'énergie employée pour la construction

Coût collectif d'une place manquante

- Saturation locale du stationnement : durant Δh au moins une voiture et son automobiliste sont présents « sur place » en attente d'une place de S_{tt}
- Coût collectif
 - = $\Delta h \times \text{Valeur du temps individuel} \times \text{Pénibilité de l'attente}$
- Cas d'une congestion toute la journée
 - $\Delta h = 8h$
 - Coût = $8h \times 10 \text{ €/h} \times 2 = 160 \text{ €/jour}$
 - Coût équivalent en investissement : $\times 200 \text{ j/an} \times 20 \text{ ans} = 640 \text{ K€}$

Obstruction à la circulation

- **Cas d'une route à une voie**
 - Capacité d'écoulement : k véhicules/heure
 - Demande de flux : x véh/h
- **Modèle de perturbation**
 - Stationnement sauvage : obstruction pendant Δh
 - Gêne pendant $\Delta h + h'$ tel que $(k-x) \cdot h' = x \cdot \Delta h$
 - Perte de temps : $\frac{1}{2} x \cdot (\Delta h + h') \cdot \Delta h$
- **Application numérique**
 - $k = 800$ veh/h, $x = 200$ véh/h
 - $\Delta h = 5'$
 - Perte de 52' : à 10 €/h et pénibilité double, environ 16 €

Récapitulation

- Valeurs par place et par jour

- Investissement en souterrain : 3 € (+ exploitation)
- Report individuel : disons 1,5 €
- Manque local : 10 – 160 € ?
- Obstruction locale : disons 15 €

- Conclusions

- Les effets systémiques et les aspects microéconomiques des usagers sont les déterminants majeurs
- Privilégier l'investissement à long terme (l'équipement) tant que peu onéreux
- Intérêt collectif du report modal, *si l'utilisateur reporté n'y perd pas*

3. Principes d'aménagement local

- Établissement « particulier »
- Parc-relais
- Voirie en section courante
- Multimodalité du stationnement
- Excursion à Bogota
- Jonctions

Etablissement « particulier »

- **Motifs d'activité**

- Résidentiel
- Professionnel : pour employés
- Commercial : pour visiteurs

- **Forme à privilégier**

- Places incorporées au bâtiment
 - Dedans ou à côté (esthétique ?)
- Places pour des véhicules de divers modes : 4 Roues, 2 Roues avec ou sans moteur
- Faciliter le partage d'usage des véhicules
- Faciliter la recharge électrique
- Accès à la voirie : éviter de perturber le trottoir

Parc-relais

- **Composer dans le temps, des motifs d'usage**
 - Jour ouvrable : pendulaires
 - Soirée et week-ends : loisirs (restaurants, cinéma, culture)
 - *Commerces et services : moins favorables*
- **Forme à privilégier**
 - Tous modes de véhicules
 - Aussi proche que possible de la gare
 - Plutôt concentré (hauteur) qu'étalé
 - Composition même de la gare : intégrer sur place les fonctions complémentaires
 - Autour de la gare : stationnement à durée limitée le jour
- **Au total : gare multimodale et multifonctionnelle**

Voirie en section courante

- **Enjeux impératifs**

- Maintenir la viabilité de la voie
- Maintenir la disponibilité (fluidité) du stationnement (bien servir les usagers civilisés et pour prévenir le Stt sauvage)

- **Fonctions prioritaires**

- Arrêts de TC
- Livraisons de courte durée
- Visiteurs occasionnels si durée brève
 - Motifs brefs : ex. automate bancaire
- Véhicules partagés : seulement si rotation rapide !

- **Modes de gestion**

- Places 4R contrôlées, éventuellement tarifées
- Places 2R
- Éviter de perturber les flux 2R et piétons / les jonctions

4+ R et 2R

- Principes de gestion multimodale
 - Contraindre et tarifier proportionnellement à l'emprise au sol
 - Si saturation 4R : faciliter les 2R
 - Maintenir la viabilité pédestre
- Intégrité du véhicule ?
 - 4R et 2R à moteurs : bonne intégrité
 - Bicyclettes : besoin de sécurisation

Excursion à Bogota

- **Parcs mutualisés de proximité**
 - En surface, capacité 20 à 40 places
 - Tarification : 60-100 COP/minute soit 3€/heure
- **Parcs commerciaux**



Jonctions

- **Jonction = lieu sensible**
 - A traverser par des flux multiples
 - Espace rare et contraint. Guère de stockage interne !
- **Principes de gestion**
 - Priorité absolue à la viabilité
 - Attention aux piétons
 - Pas de Stt aux abords : ni VP ni TC
 - Pas de fonction motivante de Stt aux abords
 - Tourne à gauche : schéma à l'indonésienne
 - Sur 3 voies : 1 pour rentrer dans la voie depuis la jonction, 2 voies pour sortir de la voie, dont voie médiane pour stocker les véhicules en attente de Tourner à Gauche

4. Conclusion

Conclusions

- **Acteurs dominants**
 - Court terme : les usagers
 - Moyen terme : les opérateurs et régulateurs
 - Long terme : planificateur / aménageur
- **Activités de la Chaire EEBI**
 - Modélisation offre-demande spatialisée du stationnement
 - Etude sur la Cité Descartes