Visibilité et prévisibilité : cartographie de la part cachée d'un paysage urbain

Etude comparée de quatre indicateurs qualifiant le champ visuel en milieu urbain

Colloque SAGEO 2013

Spatial Analysis and GEOmatics

Thomas Leduc, Guillaume Chauvat

Brest, IUEM 23-26 septembre 2013













Promesse de gain d'information et concept *Here and there,* with a known here and an unknown there (Cullen, 1961)

- A scene high in mystery would promise more information if one could step into the picture to "see around the corner" or behind the foliage (Kaplan, 1973)
- There is a promise of more information if only one could get to that better vantage point, but the picture must communicate a feeling that there is a better vantage point to be had (*ibid*.)

To what degree do you think you would learn more if you could

walk deeper into the scene? (ibid.)

Tutte l'opere d'archittura e prospetiva
Décor pour scène tragique
Sebastiano Serlio (1545)

Isovists, enclosure et permeability theory (Stamps, 2005a)

- Conflict, arousal, and curiosity theory (Berlyne, 1960)
- Theory of prospect and refuge (Appleton, 1975)
 - Human aesthetic experience of landscape is based on perception that are evolved for survival (prospect-dominant/refuge-dominant areas)
- Theory of ecological psychology (Gibson, 1979)
 - Perspective en mouvement et succession de plans : "to see more than this takes time, and requires a succession of image"
- Mystery, legibility, complexity, and uncertainty theory (Kaplan & Kaplan, 1989)
- Permeability theory (Stamps, 2005a)
 - A theoretical reason why enclosure should be so important is that is has major effects on safety. A region preventing escape is dangerous, as are regions exposing one to possible enemies or regions where a possible enemy should be close by but cannot be observed. According to this line of thought, the brain has a fast response to spatial enclosure because safety is the most important function an environment can provide.

Du *visualscape* à la qualification de l'espace ouvert immédiatement environnant

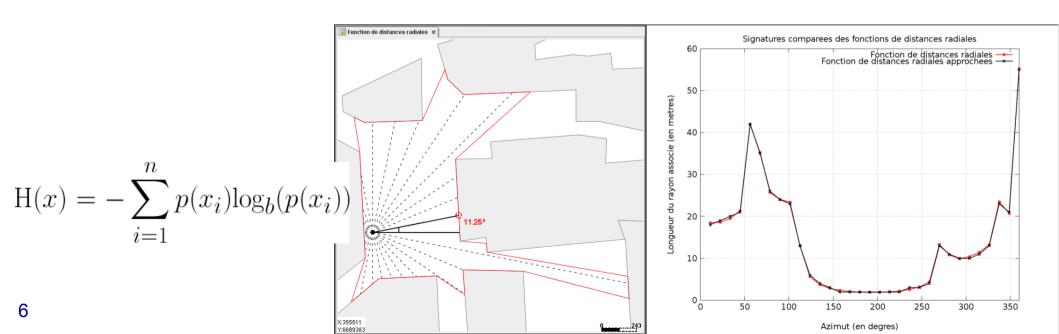
- Le visualscape est défini comme la représentation spatiale de toute propriété visuelle générée par/associée à une configuration spatiale donnée (Llobera, 2003)
 - Représentation spatiale : façon dont une propriété visuelle est représentée à un endroit donné. Propriété visuelle : mesure de la caractéristique visuelle associée à un point de vue donné
- Isovists et champ d'isovists (Benedikt, 1979)
 - L'*isovist* est l'ensemble des points de l'espace visibles depuis un lieu d'observation donné (Benedikt, 1979). Le **champ d'isovists** est un champ scalaire qui associe à tout point de l'espace une grandeur qui représente l'environnement visuel immédiat -> vue synthétique et objective des propriétés visuelles d'un environnement donné (Morello & Ratti, 2009)
- Représentation systématique et sujet-centrée
 de l'espace ouvert entre les bâtiments environnants

Détermination du bassin de visibilité et propriétés visuelles

- Bassin de visibilité : approches raster, approches vectorielles
 - ◆Plusieurs méthodes : agent en marche (Batty & Jiang, 1999), 1st order visibility graph et intervisibilités(Turner et al., 2001), lancer de rayons (Rana, 2006), exact shadow clipping (Suleiman et al., 2012)...
 - Réunion des points de plus faible "potentiel" dans une représentation en coordonnées polaires + méthode classique de détermination des surfaces visibles : back-face culling, viewing frustum culling + clipping, occlusion culling (contribution culling)
- Distance from observer to occluding boundary might be an influential covariate in environmental mystery (Stamps, 2005b)
 - Prévisibilité et Entropie de Shannon du périmètre du bassin de visibilité
 - "Poids des masses visuelles" et drift
 - Part d'inconnu du paysage et occlusivité
 - Attraction des masses cachées du paysage et anticipation

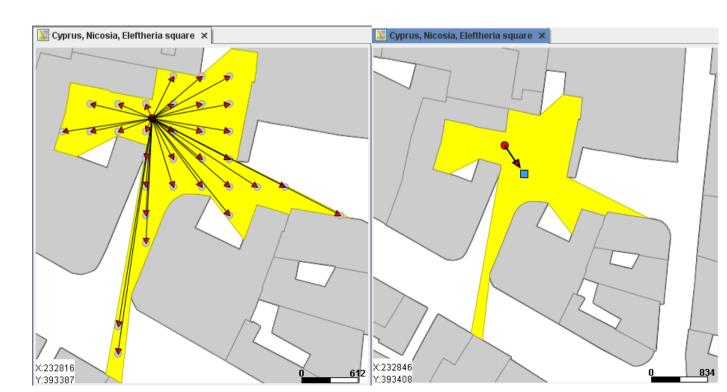
Prévisibilité du périmètre de l'isovist et entropie de Shannon

- Forme 'star-shaped' dont l'analyse se réduit à l'étude du contour -> fonction d'une variable réelle 2π -périodique associant à toute abscisse angulaire une longueur de rayon du point de vue au contour (Conroy Dalton & Bafna, 2003)
- Where there is a sudden 'jump' in the distribution of radial lengths in the graph, this indicates the presence of an 'occluding radial' in Benedikt's terms. This reflects Gibson's definition of a edge, "An occluding edge is usually but not necessarily projected as a... discontinuity" (ibid.)
- Because total sameness is uniformity, and each thing being unique is the maximum possible amount of diversity, entropy should be a strong candidate as a physical measure of subjective impressions of diversity (Stamps, 2003)



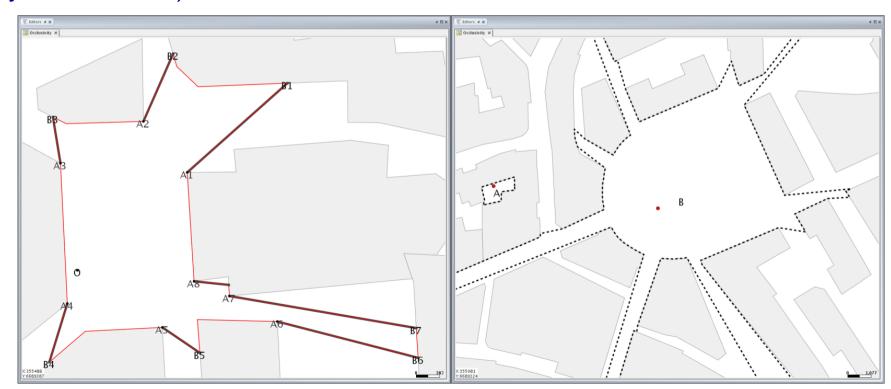
Le drift comme révélateur du "poids des masses visuelles"

- Distance euclidienne séparant le point de vue du centre de masse de l'isovist correspondant (Conroy Dalton & Dalton, 2001)
- Quantification de l'impression éventuelle d'un observateur d'être ou non situé au centre de son bassin de visibilité, c'est-à-dire de l'espace ouvert immédiat
- Le drift est non seulement une mesure de l'excentricité du point de vue dans son bassin de visibilité, mais aussi une mesure de l'effort requis pour superposer ce point au centre de gravité de l'espace ouvert immédiatement associé (Leduc & Kontovourkis, 2012)



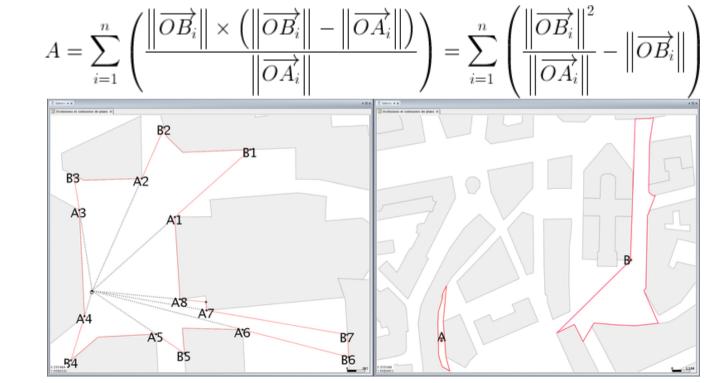
L'occlusivité et la part d'inconnu du paysage

- Cumul des longueurs d'arêtes adjacentes à des portions d'espace ouvert invisibles depuis le point de vue (Benedikt, 1979). Cumul de longueurs d'arêtes qui ne sont pas matérielles.
- A measure of the boundary between visible and occluded objects (Turner, 2006). La présence d'une occlusion se traduit par une concavité dans le bassin de visibilité.
- Notion utilisée en aéraulique urbaine et en micro-météorologie (Adolphe, 2001;
 Edussuriya et al., 2011)



L'anticipation ou attraction des masses cachées du paysage

- Indicateur de forme développé par Chauvat (2012) pendant son stage au sein du laboratoire CERMA
- Relativisant l'importance de chaque occlusion en fonction de :
 - Sa distance au point de vue (l'impact visuel décroit avec la distance)
 - Sa longueur
 - La distance du point de vue à l'arrière plan.



Cas d'application dans le contexte d'un SIG

 Echantillonnage inframétrique régulier en 1.15 million de points couvrant 4 secteurs d'intérêt de l'hyper-centre nantais

 Terrains adaptés au "mouvement naturel" du piéton (sans obstacle), d'altimétrie et élévation à l'épannelage constantes et de composition architectonique homogène

Rasterisation et visualisation de cartes thématiques en niveaux de gris sous

Quantum-GIS



Place Royale

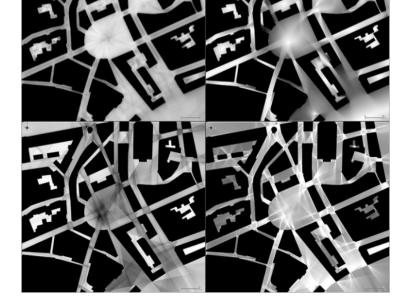


Entropie, *drift*, occlusivité et anticipation

Conclusion

- H dessine une forme de squelette topologique de l'espace ouvert. Les points d'entropie minimale, sont des promontoires de prévisibilité maximale favorisant l'anticipation d'intrusions
- Les zones matérialisées par le drift sont moins précises. Elles révèlent des centralités ou, par le biais de lignes de fuite, des corridors de visibilité. Zones de stabilité de l'environnement visuel qui seront précisées par les indicateurs d'occlusion

• L'occlusivité (et plus encore l'anticipation) tracent des lieux de transition aux approches desquels la « promesse d'un bouleversement visuel » croît substantiellement. Identification à la propension au mouvement.



Perspectives

- Partitionnement convexe de l'espace ouvert (Peponis et al., 1997)
 - Changement continu (déplacement de perspective) vs. changement discret (insertion de discontinuités)
 - Partitionnement de l'espace en fonction des événements visuels
 - Transition d'un sous-espace à l'autre marquée par le changement au sein des informations visuelles de l'environnement d'un piéton en déplacement (s- ou e-partitionnements)
 - -> la propriété de convexité n'est-elle pas trop forte ? Pourquoi ne pas se suffire d'un découpage en 'star-shaped units' ?
- Validation in situ par préférences déclarées ou préférences révélées par les trajectoires (Foltête & Piombini, 2010)
- Selon (Stamps, 2010) il y corrélation entre le nombre de s-lines et le temps de parcours d'un espace. Nous formulons l'hypothèse qu'une forte valeur d'anticipation réduirait le temps de parcours