UMONS University of Mons

Université Gustave Eiffel

EIVP

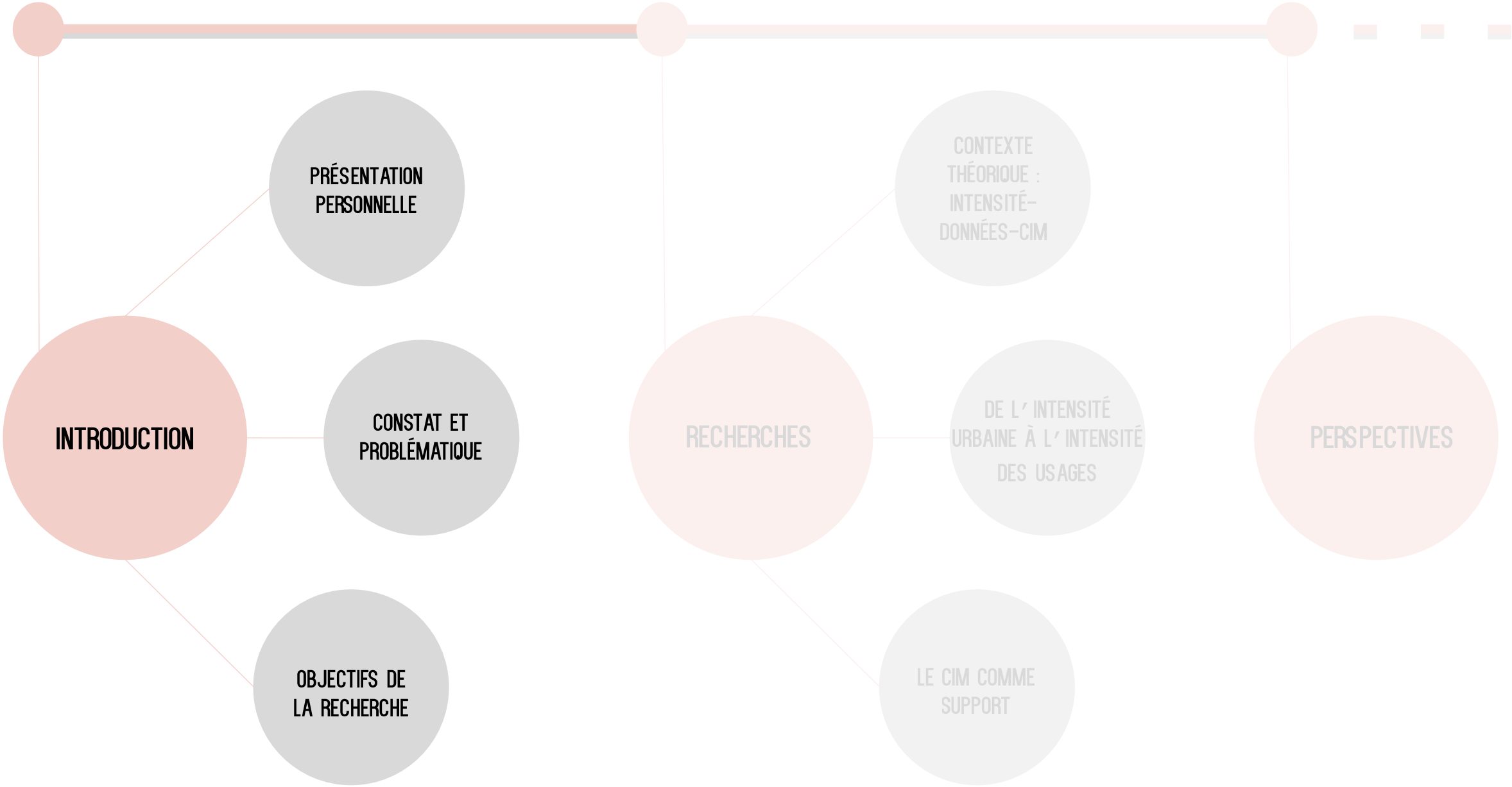
UNIVERSITÉ PARIS-EST

L'INTENSITÉ ET LES CIM

DOCTORALES DE L'ASRDLF

DEPRETRE ADELINE

INTRODUCTION

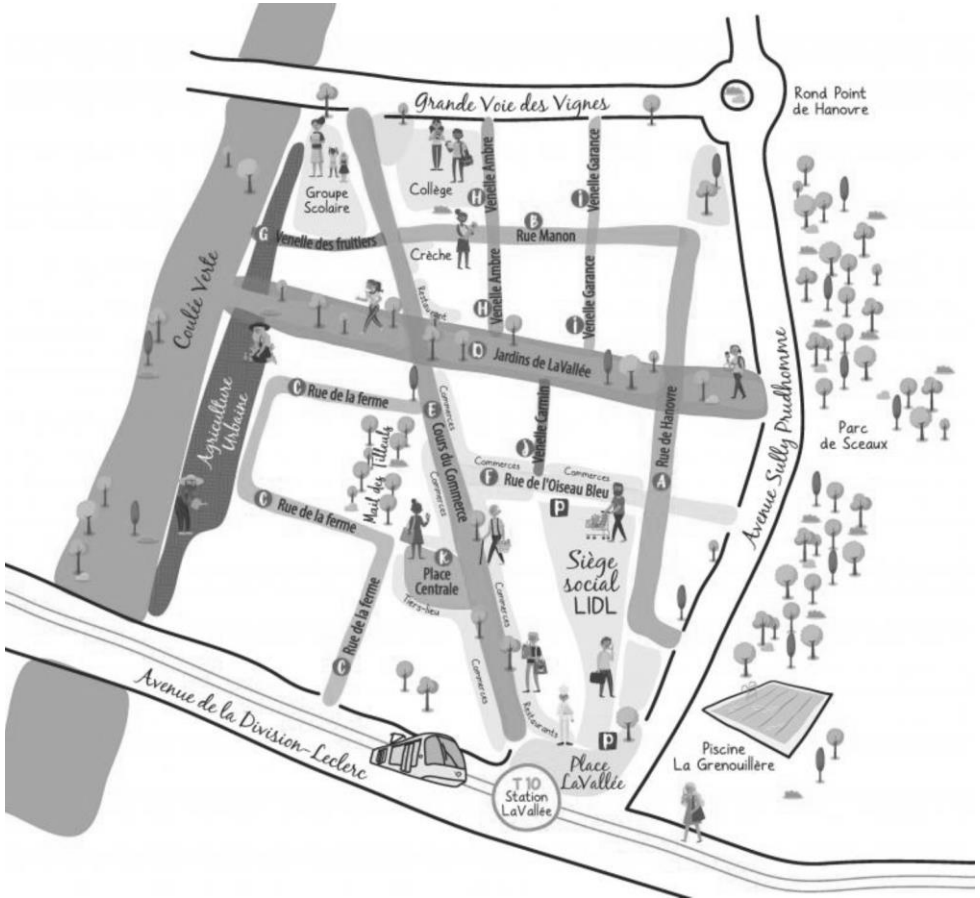


PRÉSENTATION PERSONNELLE

DEPRETRE ADELINE

- **2014-2019 :** Bachelier et Master à la Faculté d'Architecture et d'Urbanisme de Mons – UMONS – Belgique
- **01/10/2019 :** Début de thèse
- **Encadrants :** BARROCA Bruno, BECUE Vincent, JACQUINOD Florence

L'ÉCOQUARTIER LA VALLÉE



SITUATION :

Chatenay Malabry
Ancien site de l'école centrale

CONSTRUCTION :

213000 m² de surface plancher
3 Phases (2018 – 2024)

PROGRAMME :

Logements, commerces, bureaux, écoles, crèches, ferme urbaine, infrastructures sportives, …

INTRODUCTION

- Augmentation démographique (BFP, 2020)
- Augmentation de l'artificialisation (SPW, 2019)
- Augmentation du grignotage par individu

- Etanchéification des sols
- Perte de biodiversité
- Érosion des sols
- Diminution de l'absorption du CO2
- Risques de catastrophes

- Construction énergivore (matériaux et bâtiments vétustes)
- Infrastructures de transports (voitures, îlots de chaleur, rayonnement,…)

- Logique circulaire actuelle
- Evolution des besoins et modes de vie
- Rapide obsolescence de certains bâtiments

CONSTAT

MÉNAGER LES RESSOURCES

Les ressources naturelles ne se renouvellent pas de façon similaire.
La quantité de mètres carrés grignotés chaque année ne peut être renouvelée comme le serait le vent ou encore le soleil.
Le territoire est donc métamorphosé par une série d'actes et d'opérations diverses introduites par toute sorte d'acteurs.
Il est impératif de développer de nouvelles solutions accompagnant les décideurs et les concepteurs afin de tendre vers une démarche responsable quant à la consommation des ressources disponibles .

EVOLUTION DES PRATIQUES

Nous constatons un glissement des notions et approches dans le domaine urbanistique. En effet, les modes de vies ainsi que les besoins des usagers évoluent,
nécessitant de se concentrer sur la compréhension des activités et des interactions humaines.

PROBLÉMATIQUE

La **mesure** de l'**intensité** au moyen du **CIM** peut-elle devenir un outil qualitatif pertinent pour les concepteurs, les usagers et les gestionnaires des espaces, dans une logique plus **raisonnée** et **anthropocentrée** ?

AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Répondre aux grands défis **contemporains**

outils transversaux

Garantir le ménagement de l'environnement et de ses ressources

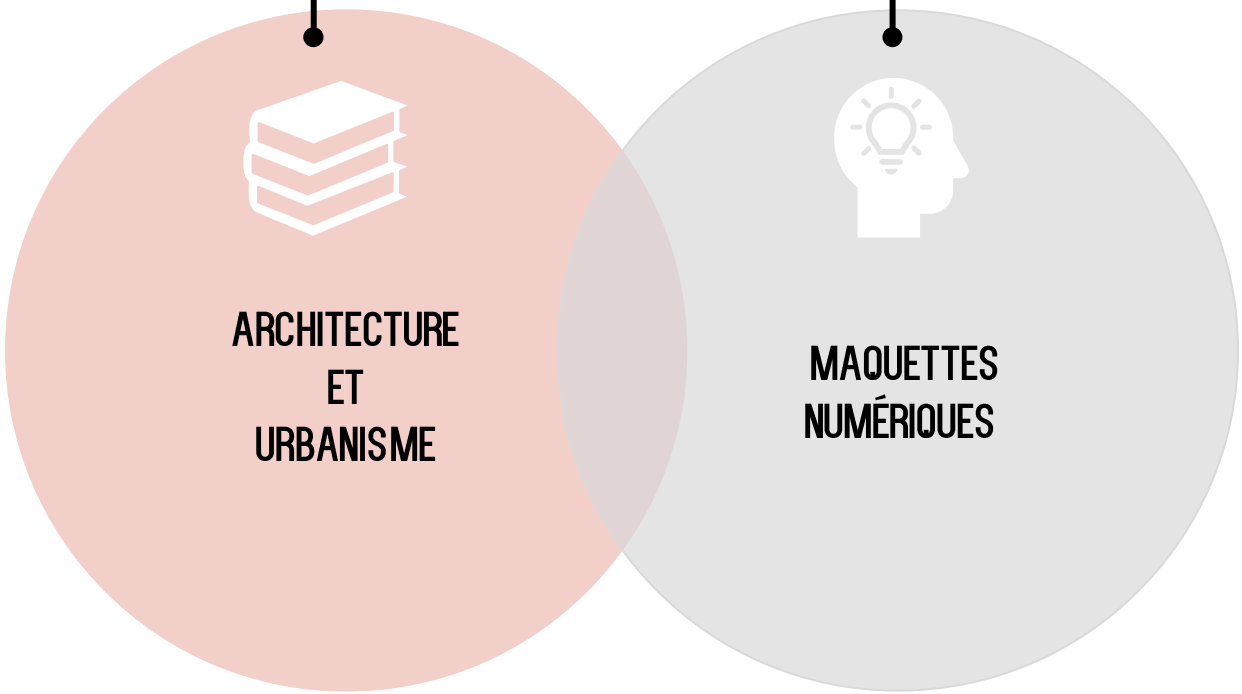
Garantir le bien être des usagers et répondre aux besoins qui évoluent

OBJECTIFS

SUR L'INTENSITÉ

Absence de définition complète et unanime de « l'intensité »

→ Comprendre l'intensité urbaine
→ Créer notre définition de l'intensité
→ Formaliser un indicateur



DOUBLE ENJEU

SUR LES CIM

Lacunes en termes de connaissances des besoins pour les préconisations des CIM à venir

→ Méthode d'évaluation de l'indicateur
→ Nouvel usage possible du CIM

INTRODUCTION

PRÉSENTATION PERSONNELLE

CONTEXTE ET OBJECTIFS

CONSTAT ET MÉTHODOLOGIE

RECHERCHES

CONTEXTE THÉORIQUE : INTENSITÉ-DONNÉES-CIM

DE L'INTENSITÉ URBAINE À L'INTENSITÉ DES USAGES

LE CIM COMME SUPPORT

PERSPECTIVES

CONTEXTE THÉORIQUE

INTENSITÉ

- Notion au centre des attentions et actes de l'homme :

→ Satisfaire à ses besoins, s'y sentir bien et y vivre

→ Vivre en société = intensité de l'urbanité, des activités fonctionnelles et sociales

- Levier de création des zones urbaines :

→ Proximité et intensité des ressources naturelles

→ Faciliter l'intensité des échanges

→ Développement intense d'activités commerciales ou industrielles

DONNÉES- CIM

- Logique de transition numérique
- Superposition de la ville traditionnelle et la ville numérique

→ = lien entre la ville physique et le numérique

→ = lien entre le territoire et ses habitants

→ = intelligence de la ville

(Douay, 2018)

→ Informations sur le territoire, divers acteurs

→ Permettent la modélisation des espaces, implémentation dans les maquettes numériques

ALLIANCE DES TROIS NOTIONS

- Arrivée des TIC (1990), prévoyait la diminution des flux physiques et des interactions → Faux (Picon 2009)
- Liens sociaux s'étendraient au-delà des frontières traditionnelles et se suffirait par le biais du numérique → faux (Covid19 en est la démonstration)

→ Prendre en considération à la fois l'espace physique traditionnel ainsi que l'espace numérique en les superposant dans un objectif de complémentarité afin de maximiser leur potentiel.

REVUE DE LA LITTÉRATURE

COMPOSANTES OBJECTIVÉES

- La densité
  (Da Cunha and Kaiser, 2009; Fouchier, 2010; Avent,2011; Salmon, 2012)
- Les centralités
  (Amphoux, 2003, Da Cunha and Kaiser, 2009; Le Néchet, 2015; Nessi, 2010)
- La mixité
  Amphoux, 2003; Da Cunha & Kaiser, 2009; Darley et al., 2009; Guan & Rowe, 2016; Sevtsuk et al., 2013; Tsien& Tsien, 2013; Zunino, 2009)
- La mobilité
  (Marry and Arantes, 2013; Guan & Rowe, 2016; Zunino, 2009; Offner & Pumain, 1996)

COMPOSANTES SUBJECTIVÉES

- Les usages
  (Fouchier, 1997, Mariolle, 2007)
- La temporalité
  (Lavadinho, 2009 ; Gwiazdzinski, 2013, 2014; Tsien & Tsien, 2013; Revol, 2013)
- La qualité
  (Barretto et al.,2012; Da Cunha & Kaiser, 2009; Mariolle, 2007; Paquot, 2009; Sevtsuk et al., 2013; Tsien & Tsien, 2013; Zunino, 2009).

DE L'INTENSITÉ URBAINE

ELÉMENTS ISSUS DES ANALYSES

- Mixité des fonctions
- Mixité des formes
- Mise en avant des centralités
- Relation projet / contexte
- Structuration de la mobilité

À L'INTENSITÉ DES USAGES

NOTRE INTENSITÉ

- L'occupation du sol fait référence aux activités humaines
- Les citoyens sont des experts des espaces
- → leurs pratiques nous informent

L'intensité urbaine est donc un concept assez large, ressemblant davantage à un principe n'étant que partiellement quantifiable. Elle ne nous convient donc pas telle quelle pour la création d'un indicateur

L'USAGE

- Ils sont la représentation et l'interprétation de la réalité sociale d'un espace
- Ils confèrent une certaine existence aux espaces
- « on y fait quoi ? »

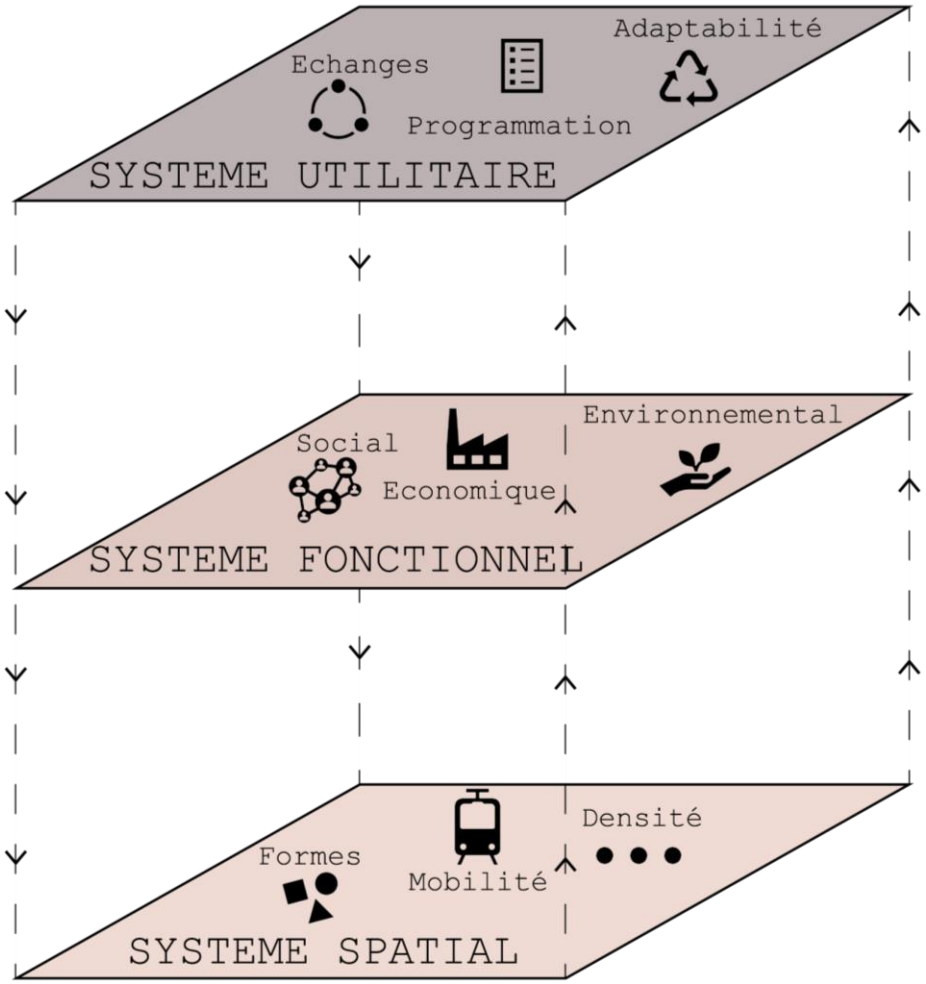
INTENSITÉ DES USAGES

Volume des interactions spatiales sociales et temporelles qu'un quartier peut offrir, remettant les usagers au cœur du processus, décrivant leurs pratiques et pointant les dysfonctionnements

APPROCHE SYSTÉMIQUE

- L'espace, étant un élément du système, réagit avec le contexte qui sont les usagers
- L'intensité des usages s'appuie sur divers systèmes

L'INDICATEUR D'INTENSITÉ



APPROCHE SYSTÉMIQUE

- Système spatial:
  - Formes
  - Densité
  - Mobilité
- Système Fonctionnel
  - Economique
  - Social
  - Environnemental
- Système Utilitaire
  - Echanges
  - Programmation
  - Adaptabilité

∞

Temporalité

LE CIM COMME SUPPORT

DOMAINE ÉMERGENT

- Milieu dans lequel de nombreux domaines sont interdépendants
- Terme CIM introduit suite aux situations de crises urbaines sur le site AECbytes

(Khemlani, 2005)

Le BIM ayant fait ses preuves, plusieurs prônent le développement des maquettes numériques à l'échelle de la ville dotées d'informations sémantiques afin d'assurer une conception, une collaboration ainsi qu'une gestion plus optimale des espaces.

DU BIM AU CIM

- Transposition du BIM : modèle cohérent afin de collaborer de façon agile
- CIM suggère un modèle s'apparentant à une plateforme pour prendre des décisions pertinentes et intégrer les structures et services de la ville

NOUVEAU PARADIGME

- Réfléchir et gérer le développement urbain
- Proposer un panel d'outils favorisant la coopération (Données et métiers)

→ Fonctionnement global
→ Efficacité
→ Préparation aux événements

LIENS AUX AUTRES NOTIONS

- Smart Cities, Digital Twins

→ CIM peut être un modèle et un raisonnement pouvant tous deux être intégrés dans le développement des villes Smart et jumeaux numériques

Correa & Santos, 2015

REVUE DE LA LITTÉRATURE

Diverses approches des CIM

1ère approche :

Environnement urbain + géométrie 3D + objets et structures urbaines (EP-Bâtiments,…)

(Biljecki et al 2015; Billen et al 2014; Lancel et al 2010)

2ème approche :

1ère approche + intégrer divers aspects urbains (économique, sociétal et environnemental) + dimension temporelle.

(Stojanovski 2013; al Furjani et al 2020)

3ème approche :

2ème approche + système de gestion intégré multifonctionnel

→ but = partager et collaborer → meilleure gestion globale

(Xu et al., 2014)

Evolution de la définition des CIM

« *Création d'un modèle de connaissances et de spécifications standard lisible par un ordinateur concernant l'environnement urbain et son processus de développement* »

(Montenegro et al., 2011, p. 80).

« *Une plateforme de conception, d'analyse et de suivi des villes* »

(Beirão in Almeida & Andrade, 2018)

« *L'intégration, l'application et la visualisation des données urbaines sont utilisées pour gérer et arbitrer la demande de terres, de biens et de ressources environnementales ; elle vise à équilibrer les besoins des différentes parties prenantes dans le but de fournir des villes durables et vivables où les citoyens jouent un rôle important dans leur gouvernance* »

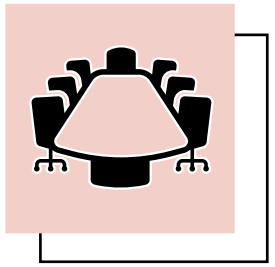
(Thompson et al., 2016, p. 80).

« *Un modèle de connaissances informatisé impliquant processus, politiques et technologies et qui permet à plusieurs parties prenantes de collaborer dans le développement d'une ville durable, participative et compétitive* »

(Almeida & Andrade, 2018)

→ Passage d'une visualisation du CIM de « contenant » à « contenu » au fur et à mesure du développement et de l'intégration du CIM dans les processus de conception.

LES RÔLES DU CIM



DÉCIDEURS ET POLITIQUES

- Économiser sur le long terme
- Être compétitif
- Assurer une qualité de vie
- Veiller à la participation

Müller et al., 2016

→ Participer à l'élaboration d'une ville plus intelligente et réfléchie

(Amorim, 2016, Correa & Santos, 2015)

CONCEPTEURS

- Débat sur les diverses théories urbaines et les représentations qui en sont faites

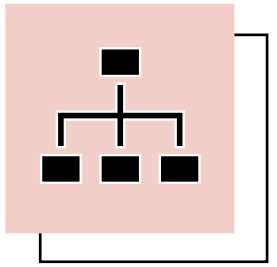
(Stojanovski, 2013)

- Analyses permises plus larges

(Correa & Santos, 2015; Stojanovski, 2013)

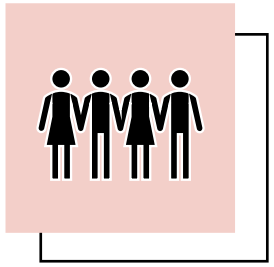
- Base pour la simulation de scénarios, la planification, l'expansion ou la rénovation des espaces

(Correa et Santos 2015; Beirão et al. 2012)



GESTIONNAIRES

- Plateforme de gestion préventive des infrastructures, afin de soutenir les infrastructures de la ville.



CITOYENS

- Engager le public et les communautés dans l'évaluation de leurs futurs besoins en structures bâties et non bâties

(Auci et al., 2019)

Le CIM accompagne les villes face aux défis que de l'urbanisation pose

LA TECHNOLOGIE

PERTINENCE

- Développement rapide pourrait satisfaire les besoins
- Logique de transition vers le numérique = nouveaux outils, systèmes, modèles

→ contribuer à une meilleure réponses aux besoins nouveaux

(Amorim, 2016)

- Accès rapide aux données = large potentiel pour les nouveaux défis

Aound et al (2005)

- Villes doivent réagir = être compétitives

(Obadia, 2020)

→ possibilité des CIM, serait un facteur inducteur de Smart Cities et pourrait être visualisé comme un moyen d'amélioration de la qualité de vie.

(Amorim, 2016)

MISE EN GARDE

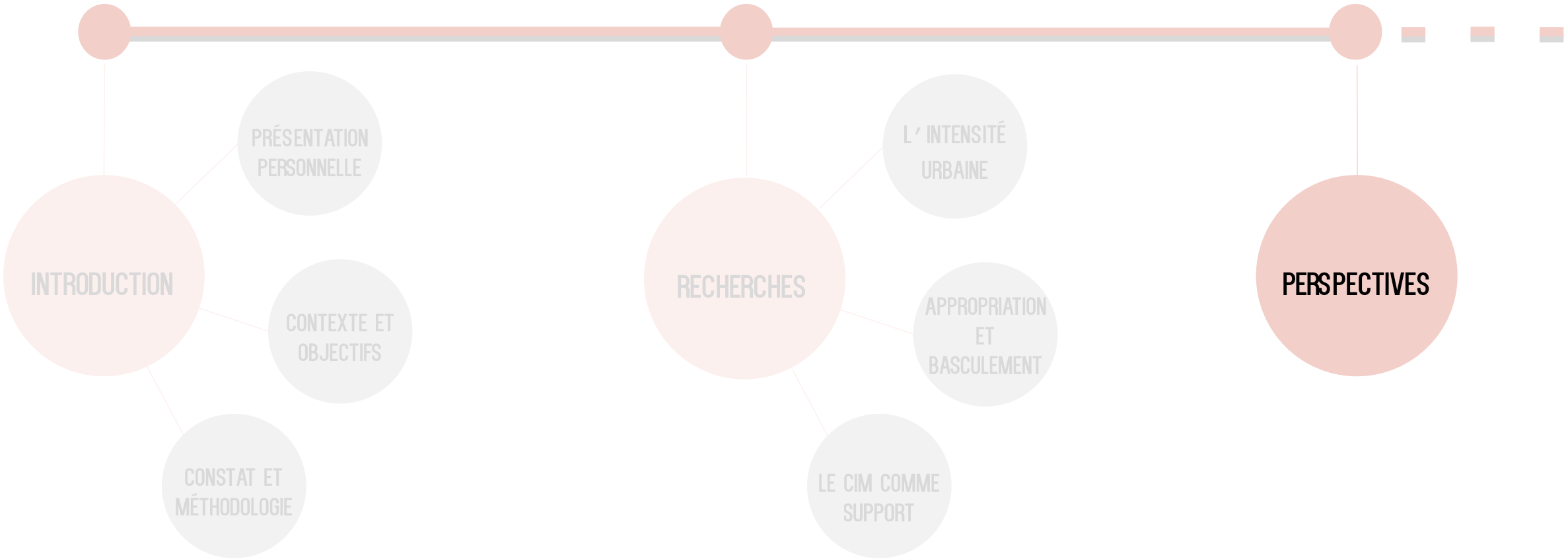
- Prise de recul → façon dont les acteurs vont pouvoir transformer analyser et interpréter les données

→ Former et performer afin d'exploiter l'ensemble des avantages du CIM

→ Outils ne doivent pas être vus comme une confirmation superficielle, mais comme de véritables opportunités de capture d'information et de réaction en temps réel

(Thompson et al., 2016)

PERSPECTIVES



PERSPECTIVES

ENTRETIENS

- Poser et fixer la définition de l'intensité des usages mais aussi et surtout , de répondre aux divers besoins concernant l'outil.
- Ajout ou focalisation sur des notions pas ou peu abordées dans la définition établie grâce à la littérature et aux analyses

SIMULATIONS

- Simulations afin de mettre en lumière plus précisément ce que l'indicateur peut ou ne peut pas donner comme information.
- Liste des différentes données ainsi que tous les critères à pondérer devra être établie afin de parvenir à établir une mesure la plus pertinente possible de l'intensité des usages

CIM

- Trouver le(s) élément(s) qu'il pourra apporter pour la mesure de l'intensité des usages.
- Lui conférer une fonction afin qu'il devienne lui -même un support de l'indicateur à l'avenir.
- Nouvel usage qui lui est actuellement encore inconnu.

BIBLIOGRAPHIE

Al Furjani, A., Younsi, Z., Abdulalli, A., Elsaeh, M., Almahdi, A., Jouili, K., & Lashihar, S. (2020). *Enabling the City Information Modeling CIM for Urban Planning with OpenStreetMap OSM*. 3-5.

Amphoux, P., 2003. Polarité, Mixité, Intensité, in: Vanderburgh (eds), H.H.; D. (Ed.), Inside Density, International Colloquium on Architecture and Cities. Editions La lettre volee, Bruxelles, Belgium, pp. 19–32.

Amorim, A. L. de. (2016). Cidades Inteligentes e City Information Modeling. *Blucher Design Proceedings*, 481-488. https://doi.org/10.5151/despro-sigradi2016-440

Aound, G., Lee, A., Wu, S., Mr, A. H., Ms, H. W., Dr, A. M. T., Dr, Y. A., Dr, X. Z., & Dr, Y. S. (2005). *Urban Information Model for City Planning*.

Auci, S., Mundula, L., & Quaquero, E. (2019). *Bright Cities and City Information Modeling*.

Avent, R. (2011, septembre 3). One Path to Better Jobs : More Density in Cities. *The New York Times*. https://www.nytimes.com/2011/09/04/opinion/sunday/one-path-to-better-jobs-more-density-in-cities.html

Barretto, C., Dubroca, V., Lèbre, I., Hazard, P., Decory, F., 2012. Ville intense, ville intime. a'urba. URL https://www.aurba.org/productions/ville-intense-ville-intime/ (accessed 10.21.19).

Biljecki, F., Stoter, J., Ledoux, H., Zlatanova, S., & Çöltekin, A. (2015). Applications of 3D City Models : State of the Art Review. ISPRS International Journal of Geo-Information, 4(4), 2842-2889. https://doi.org/10.3390/ijgi4042842

Billen, R., Cutting-Decelle, A.-F., Marina, O., de Almeida, J.-P., Caglioni, M., Falquet, G., Leduc, T., Métral, C., Moreau, G., Perret, J., Rabino, G., San Jose, R., Yatskiv, I., & Zlatanova, S. (2014). 3D city models and urban information : Current issues and perspectives : final publication of the European Cost action TU0801-Semantic enrichment of 3D city models for sustainable urban development. EDP sciences.

Choné, A., Hajek, I., Hamman, P., 2015. Guide des Humanités environnementales, Presses Universitaires du Septentrion. ed.

Correa, F., & Santos, E. (2015). Na direção de uma Modelagem da Informação da Cidade (CIM) (p. 357). https://doi.org/10.5151/engpro-tic2015-032

Da Cunha, A., Kaiser, C., 2009. Densité, centralité et qualité urbaine : la notion d'intensité, outil pour une gestion adaptative des formes urbaines ? Urbia 154 p.

Da Silva Almeida, F. A., & Andrade, M. L. V. X. (2018). *Considerações sobre o conceito de City Information Modeling*. *4*(1), 21-38.

BIBLIOGRAPHIE

Dantas, H., Sousa, J., & Melo, H. (2019). "The Importance of City Information Modeling (CIM) for Cities' Sustainability". *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, *225*, p. 012074. Bruxelles.

Darley, A., Zunino, G., & Palisse, P. (2009). *Comment encourager l'intensification urbaine ?* Paris : IAU Institut d'aménagement et d'urbanisme Ile-de-France.

Douay, N. (2018). *L'urbanisme à l'heure du numérique*. ISTE Group.

Duarte, J. P., Gil, J., & Almeida, J. (2011). The backbone of a City Information Model (CIM). *ECAADe*, *29*, 143-151.

Fouchier, V., 2010. L'intensité urbaine. Etudes foncières.

Fouchier, V., 1997. Les densités urbaines et le développement durable : le cas de l'Ile-de-France et des villes nouvelles, Documentation française. ed. Paris.

Guan, C., & Rowe, P. G. (2016). The concept of urban intensity and China's townization policy : Cases from Zhejiang Province. *Cities*, *55*, 22-41. https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.03.012

Gwiazdzinski, L. (2013). Urbanisme des temps. l'Observatoire, 43, 3-8.

Gwiazdzinski, L. (2014). The malleable, adaptable metropoles : Towards a temporary and temporal urbanism. *STREAM*, *3*, 51-63.

Hajek, I., Lévy, J.-P., 2015. L'écologie urbaine, qu'est-ce que c'est ? [WWW Document]. The Conversation. URL http://theconversation.com/lecologie-urbaine-quest-ce-que-cest-49831 (accessed 8.20.20).

Khemlani, L. (2005). Hurricanes and their aftermath : How can technology help? *AECbytes*.

Lancelle, M., & Fellner, D. W. (2010). Current issues on 3D city models. Proceedings of the Proceedings of the 25th International Conference in Image and Vision Computing, 363-369.

Lavadinho, S., 2009. Dynamiques d'intensité événementielle : visions d'une urbanité en devenir. Urbia 154 p.

Le Néchet, F., 2015. De la forme urbaine à la structure métropolitaine : une typologie de la configuration interne des densités pour les principales métropoles européennes de l'Audit Urbain. Cybergeo : European Journal of Geography. https://doi.org/10.4000/cybergeo.26753

Mariolle, B., 2007. D comme Densité. Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine.

BIBLIOGRAPHIE

Marry, S., Arantes, L., 2013. — Étalement et densité : quels enjeux urbains à l'œuvre dans la conception des formes urbaines ? Urbia 23p.

Montenegro, N., Beirão, J. N., & Duarte, J. P. (2011). *Towards a CIM standard for urban public space*. 79-86.

Müller, M., Broschart, D., & Zeile, P. (2016). *City Information Modelling – Potenziale für eine intelligente Stadtplanung*. http://programm.corp.at/cdrom2016/files/CORP2016_proceedings.pdf

Nessi, H., 2010. Formes urbaines et consommation d'énergie dans les transports. Etudes foncières.

Obadia, S. (2020). *Enjeux et perspectives du CIM*. 24-29.

Offner, J. M., & Pumain, D. (1996). *Réseaux et territoires, significations croisées*. Paris : de L'Aube.

Paquot, T., 2009. Vers un urbanisme sensoriel.

Picon, A. (2009). Ville numérique, ville événement. Flux, n° 78(4), 17-23.

Revol, C. (2013). Les vertus du cycle : In H. Subrémon & A. Guez, *Saisons des villes* (p. 56-71). Paris : Donner Lieu.

Salmon, F. (2012, février 2). Why jobs require cities. *Reuters Blogs*. http://blogs.reuters.com/felixsalmon/2012/02/02/why-jobs-require-cities/

Sevtsuk, A., Ekmekci, O., Nixon, F., 2013. CAPTURING URBAN INTENSITY 10.

SPW, 2019. Principales catégories d'utilisation du territoire en Wallonie.

Stojanovski, T. (2013). City Information Modeling (CIM) and Urbanism : Blocks, Connections, Territories, People and Situations. *Symposium on Simulation for Architecture and Urban Design*.

Thompson, E. M., Greenhalgh, P., Muldoon-Smith, K., Charlton, J., & Dolník, M. (2016). Planners in the Future City : Using City Information Modelling to Support Planners as Market Actors. *Urban Planning*, *1*(1), 79-94. https://doi.org/10.17645/up.v1i1.556

Tsien, L. M., & Tsien, L. A. (2013). Espaces aérés : Préférer l'intensité à la densité. *Bi-city Biennale d'Urbanisme et d'Architecture de Hong Kong et Shenzhen*.Vivien, F.-D., Lepart, J., Marty, P., 2013. Introduction. L'évaluation de la durabilité : une mise en perspective, in: L'évaluation de la durabilité. Editions Quæ, p. 7. https://doi.org/10.3917/quae.vivie.2013.01.0007

BIBLIOGRAPHIE

Wang, H., Pan, Y., & Luo, X. (2019). "Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis" . *Automation in Construction, 103*, pp. 41-52.

Woolgar, S. (2002). Virtual Society ? Technology, Cyberbole, Reality (Oxford University Press.).

Xu, X., Ding, L., Luo, H., & Ma, L. (2014). From Building Information Modeling to City Information Modeling. *Journal of Information Technology in Construction*, *19*, 292-307.

Zunino, G., 2009. Plaidoyer pour une ville intense. Urbia 154 p.

MERCI DE VOTRE ATTENTION