

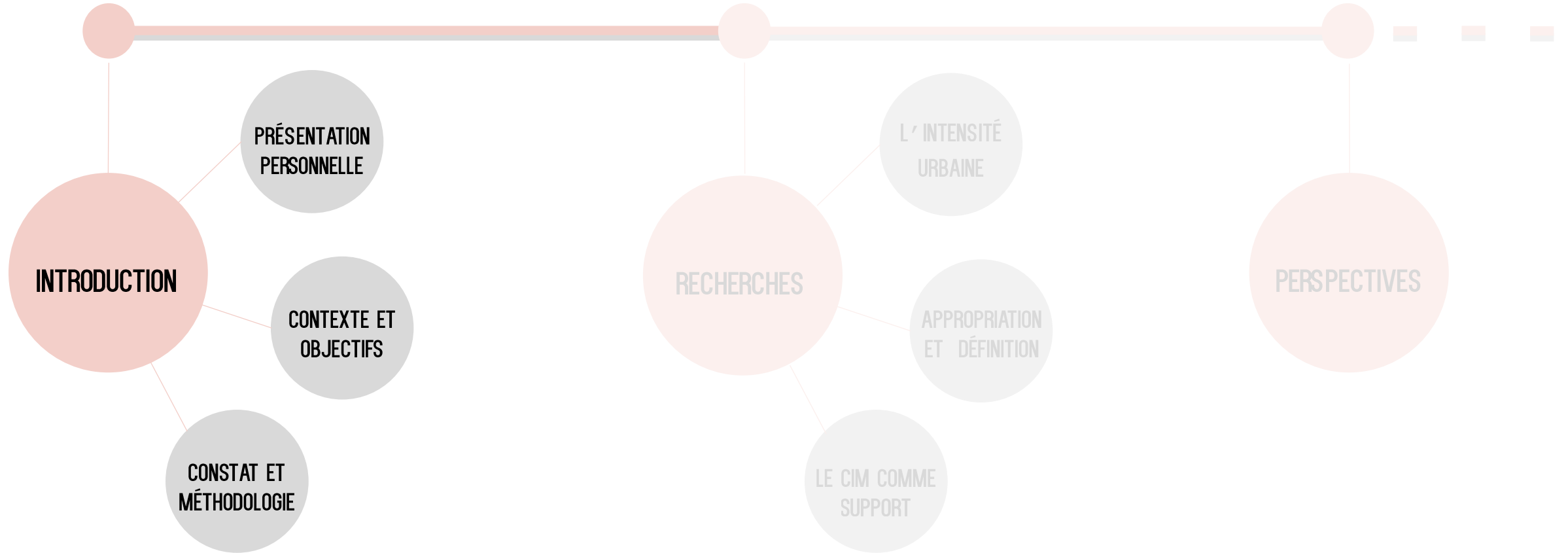
L'INTENSITÉ ET LES CIM

RENCONTRES DOCTORALES - APÉRAU - 6 NOVEMBRE 2020

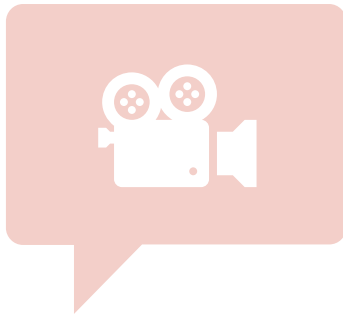
FAIRE ÉVOLUER LA VILLE : MORPHOLOGIE URBAINE. MODÈLE DE VILLE. PATRIMOINE URBAIN (SESSION 2)

DEPRETRE ADELINÉ

INTRODUCTION



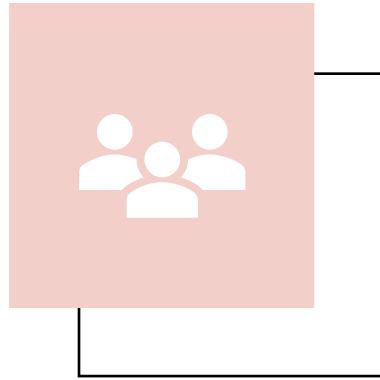
PRÉSENTATION PERSONNELLE



DEPRETRE ADELINE

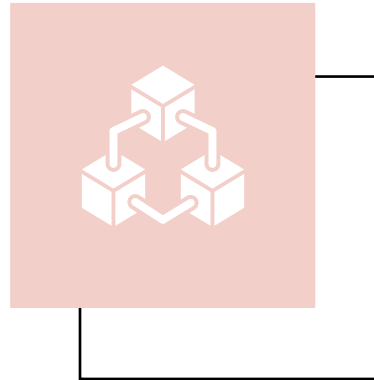
- **2014-2019** : Bachelier et Master à la Faculté d'Architecture et d'Urbanisme de Mons – UMONS – Belgique
- **01/10/2019** : Début de thèse
- **Encadrants** : BARROCA Bruno, BECUE Vincent, JACQUINOD Florence

CONTEXTUALISATION



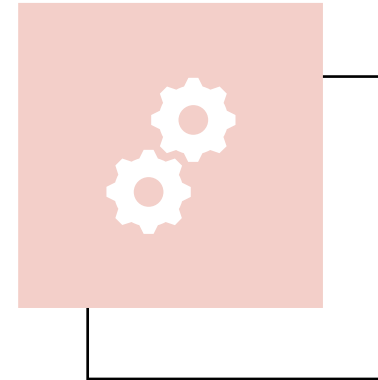
COLLABORATION

UMONS + Gustave
Eiffel



DÉMARCHE E3S

Piloté par L'I-Site
FUTURE et Eiffage.
Praticiens et
chercheurs travaillent
ensemble



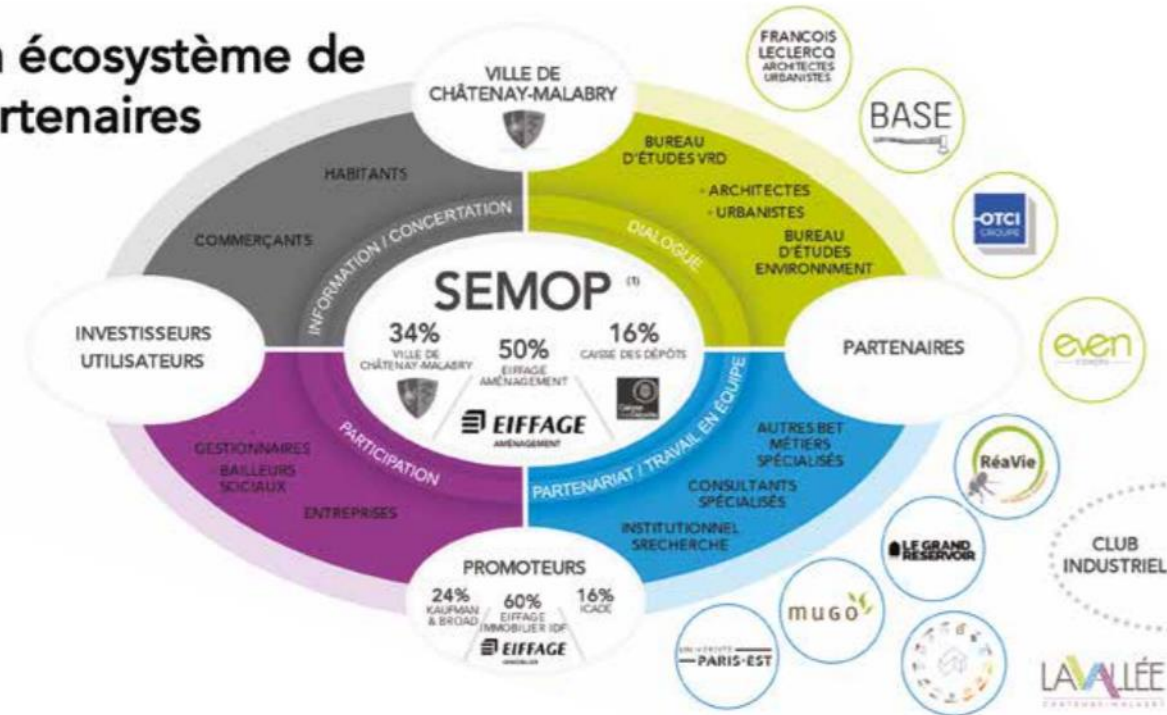
DEUX MODULES

1: Analyses de
données → Mobilité
(IFSTTAR)
2. Construction de
l'indicateur
d'intensité
(DEPRETRE Adeline)



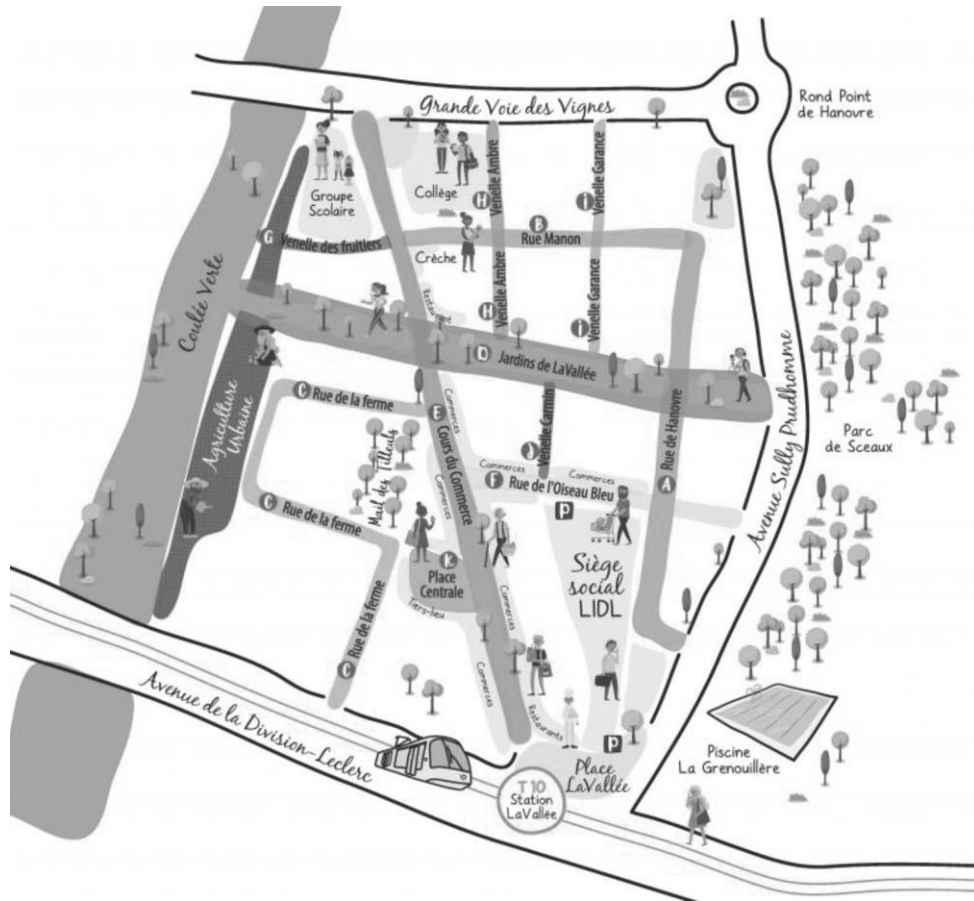
CONTEXTUALISATION

Un écosystème de partenaires



INTRODUCTION

L'ÉCOQUARTIER LA VALLÉE



SITUATION :

Chatenay Malabry
Ancien site de l'école centrale



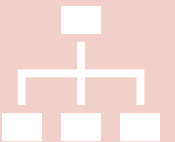
CONSTRUCTION :

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



PROGRAMME :

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



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



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

DOUBLE ENJEU



- Augmentation démographique (BFP, 2020)
- Croissance économique



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



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



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

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.

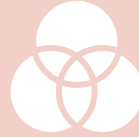
Le territoire est donc métamorphosé par une série d'actes et d'opérations diverses introduites par toute sorte d'acteurs.

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 .



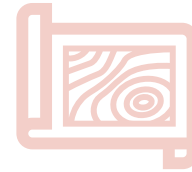
ORIGINES

- **18-19^{ème} siècle** : concerne les échanges entre milieux et cycles
- **Ecole de Chicago**: interdépendance entre l'homme et son environnement > inspiré par l'écologie végétale
- **1960**: Impulsion d'écologues protecteurs de la nature
- **Actuellement**: L'urbain peut être envisagé comme ressource environnementale > trouver des solutions pour réduire leurs nuisances (Choné et al., 2015)



RÉACTUALISATION

- Relations entre l'empreinte écologique et fabrique urbaine de qualité (Wackernagel and Rees, 1996)
 - Dialogue entre l'espace et l'environnement
 - Fabrique urbaine économe en ressources
- Aménagement du territoire peut être un outil
 - Maîtrise des ressources
 - Qualité de vie



AMÉNAGEMENT

- Rompre avec le système fonctionnaliste
- Chaque espace doit être vu comme un organisme évolutif
- L'urbanisme peut devenir un acte d'innovation collectif
- Dimension environnementale doit devenir un élément prioritaire dans la prise de décision concernant les projets d'aménagement (Hajek and Lévy, 2015)

PROBLÉMATIQUE

PHASE 1

Construction de
l'indicateur

ANALYSES

Composantes primaires

Composantes secondaires

- Revue de littérature - *Intensité*
- Analyses de quartiers
- Entretiens qualitatifs
- Formalisation de l'indicateur

PHASE 2

Modélisation de
l'indicateur

SIMULATIONS

Leviers présents dans le
CIM

- Revue de littérature - *CIM*
- Immersion dans le CIM
- Intégration de l'indicateur

PHASE 3

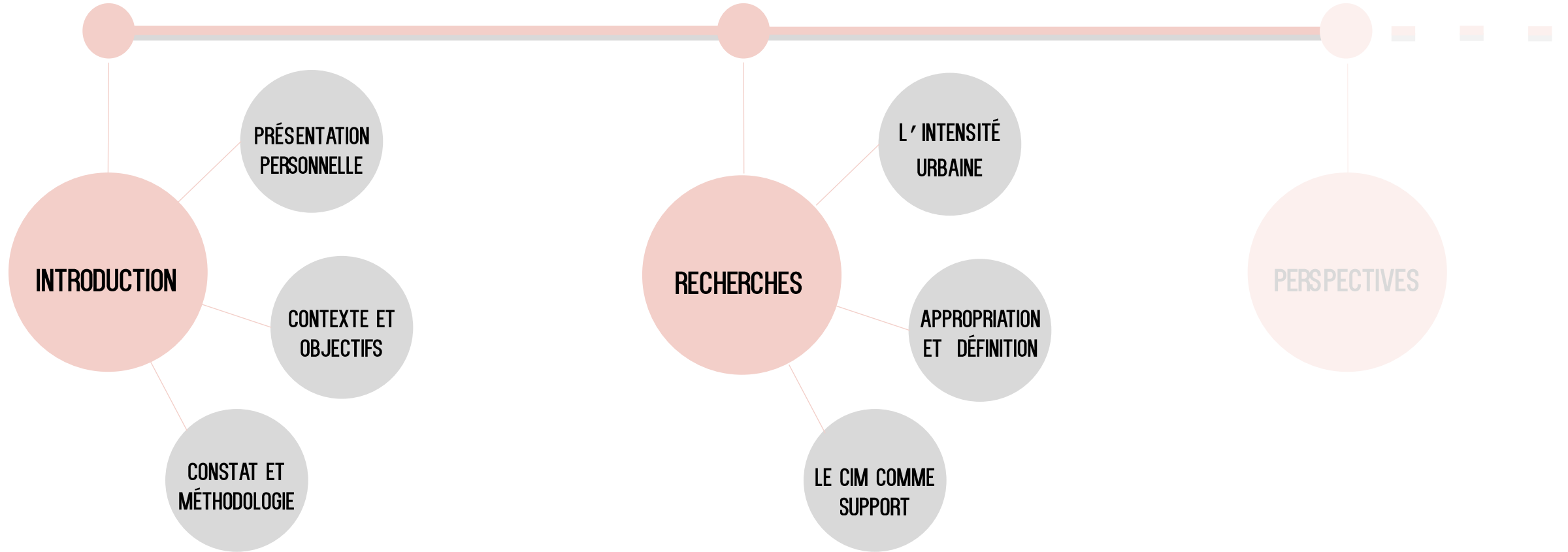
Tests de
l'indicateur

PRESCRIPTIONS

Préparation à un outil
opérationnel

- Tests de l'indicateur
- Retours d'expériences
- Préconisation pour l'usage
- Mise en perspective de l'indicateur

RECHERCHES



Né pour tenter d'enrichir le discours sur la densité qui, selon les chercheurs, était insuffisant pour un meilleur aménagement du territoire (Da Cunha and Kaiser, 2009, pp. 16, 26) .

Arrivée d'un concept plus novateur qui dépasserait les manques induits par la densité.
Il s'agit de *l'intensité urbaine*.

L' INTENSITÉ URBAINE

Décrite comme une notion fondatrice de la qualité urbaine ou comme une reformulation de la densité en terme de qualité (Tsien, 2013).

Ce concept est envisagé, dans la littérature, comme un thème à la croisée de divers éléments renvoyant à une multitude de pensées interconnectées.

Beaucoup de fois assimilé à une idée à part entière et de temps à autres, associée à une composante d'une autre notion .

1 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).

CRÉATION D'UNE GRILLE D'ANALYSE

2 ANALYSES DE QUARTIERS

CHOIX DES QUARTIERS

- Projets en cours ou construits
- Taille similaire au quartier d'étude
- Décrits par les concepteurs comme leviers d'intensité urbaine

ÉLÉMENTS ISSUS DES ANALYSES

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

APPROPRIATION ET DÉFINITION

NOTRE INTENSITÉ

- L'occupation du sol fait référence aux activités humaines
- Sans usages, rien ne se passe
- Un lieu n'a pas lieu d'être s'il ne revêt aucun usage

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 et temporelles qu'un quartier peut offrir, remettant les usagers au cœur du processus, décrivant les faits 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 deux catégories

2 C A T É G O R I E S

Invariants (Latence longue)

- *Typologie* de la cellule (Etat, qualité architecturale)
- *Impact* de la cellule (Surface, densité, situation)
- *Affectation* de la cellule (Latence d'usage, répétitions)

Variants (Latence courte)

- Concernant les *simulations*
- Concernant la *cellule*

F O R M A L I S A T I O N

LOCAL 1	Le 1 ^{er} niveau de l'équation ciblerait une « cellule » pour une période T (pas) dans le périmètre « étudié » :	$I_{u,T} = \frac{P_R \cdot \Delta_{t,u}}{\Delta_{t,g}}$	P_R = le potentiel de remplissage $\Delta_{t,u}$ = le temps moyen passé durant l'usage $\Delta_{t,g}$ = le « pas » étudié
LOCAL ∞	Répétition pour chaque « cellule » du périmètre étudié. Local pour toutes les « cellules » à une période T :	$I_{u,T}^G = \sum_i I_{ui,T} + \phi$	Il s'agit donc de la somme de toutes les $I_{u,T}$ pour une période T (pas) à laquelle on ajoute le flux net (ϕ) de déplacement durant le pas étudié
GLOBAL	Il s'agit de la somme de toutes les $I_{u,TG}$ de chaque période que l'on souhaite étudier	$I_{u,G} = \sum_i I_{u,Ti}^G$	On obtient finalement l'intensité des usages des diverses cellules étudiées dans un certain périmètre

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.

DU BIM AU CIM

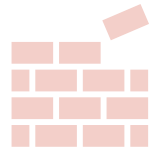
- Origines tirées du BIM
- Transposition du BIM : modèle cohérent afin de collaborer de façon agile
- CIM suggère un modèle s'apparentant à une plateforme pour prendre des décisions pertinentes

DEUX VISIONS

- CIM = SIG + CAO
(Duarte et al., 2011; Thompson et al., 2016)
- CIM= Importation de données IFC (Format du BIM) dans un modèle CityGML (Format SIG)
(Xu et al., 2014)

CAS D'APPLICATION

- Estimations (irradiation solaire, énergie, bruit, ...)
- Analyses (Accessibilité,...)
- Prédictions (séismes, inondations,...)
- Simulations(Eclairages, ...)
- Gestion (Installations, ...)



OUTIL DE SYNTHÈSE

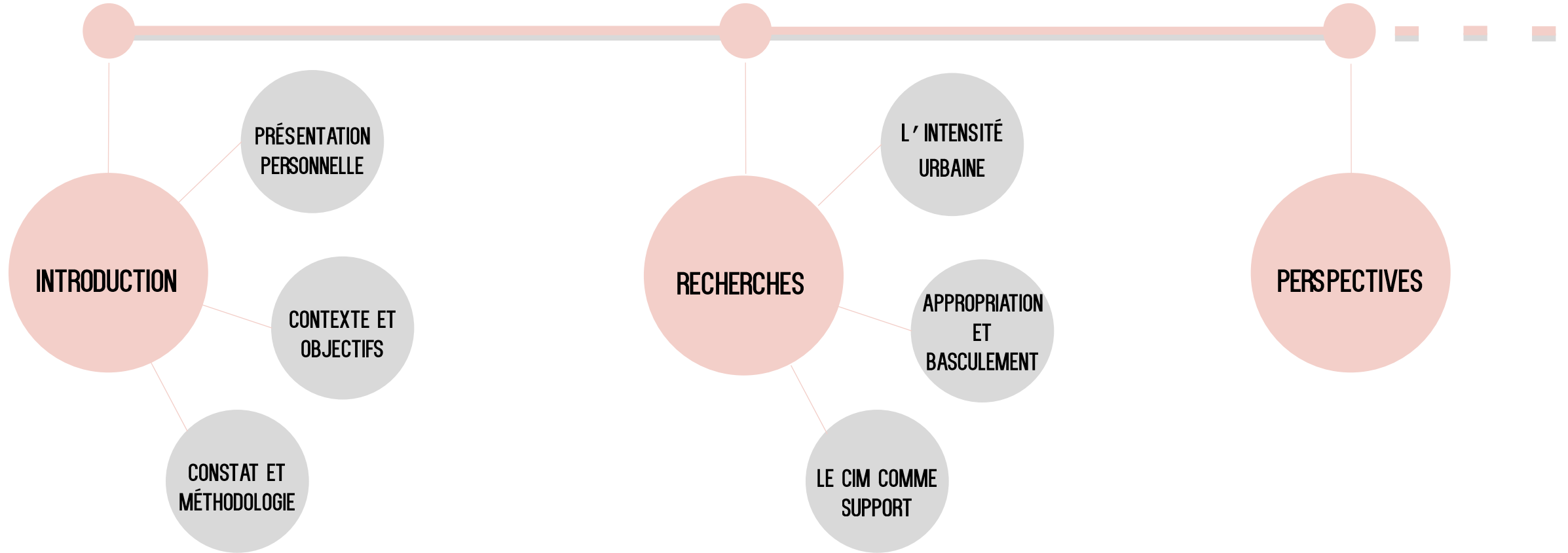
- Superposition de diverses couches : économique, sociétale, environnementale et temporelle dans un même système
- Système de conception, d'analyse et de gestion multifonctionnel permettant le partage et la collaboration entre divers domaines et services
- Système qui permet de passer d'une géographie physique à une géographie relationnelle



OPPORTUNITÉS

- Fort potentiel du recours à des CIM pour l'aménagement durable des villes
(Dantas, Sousa, & Melo, 2019)
- Peu d'usages, peu de retours d'expériences
- Manque de connaissances (analyses/simulations)
(Wang, Pan, & Luo, 2019)
- Potentiel pour l'indicateur formalisé grâce à l'aspect dynamique des informations qu'il présente
(Stojanovski, (2013)

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

- Amphoux, P., 2003. Polarité, Mixité, Intensité, in: Vanderburgh (eds), H.H.; D. (Ed.), Inside Density, International Colloquium on Architecture and Cities. Editions La lettre volée, Bruxelles, Belgium, pp. 19–32.
- 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).
- BFP, 2020. Perspectives démographiques 2019-2070 [WWW Document].
URL <https://statbel.fgov.be/fr/nouvelles/perspectives-demographiques-2019-2070> (accessed 7.30.20).
- Choné, A., Hajek, I., Hamman, P., 2015. Guide des Humanités environnementales, Presses Universitaires du Septentrion. ed.
- 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.
- 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.
- 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>

BIBLIOGRAPHIE

- Gwiazdzinski, L. (2013). Urbanisme des temps. l'Observatoire, 43, 3-8.
- Gwiazdzinski, L. (2014). The malleable, adaptable metropolises : 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*.
- 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*.
- Marry, S., Arantes, L., 2013. — Étalement et densité : quels enjeux urbains à l'œuvre dans la conception des formes urbaines ? *Urbia* 23p.
- Nessi, H., 2010. Formes urbaines et consommation d'énergie dans les transports. *Etudes foncières*.
- Offner, J. M., & Pumain, D. (1996). *Réseaux et territoires, significations croisées*. Paris : de L'Aube.
- Paquot, T., 2009. Vers un urbanisme sensoriel.
- 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.

BIBLIOGRAPHIE

- 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>
- 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.
- 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**