

CIM 3D ET INTENSITÉ URBAINE :

Le CIM 3D pour la modélisation spatio-temporelle de l'espace public et l'approche paramétrique du vide

DEPRETRE Adeline

Les Doctorales de l'ASRDLF 2020

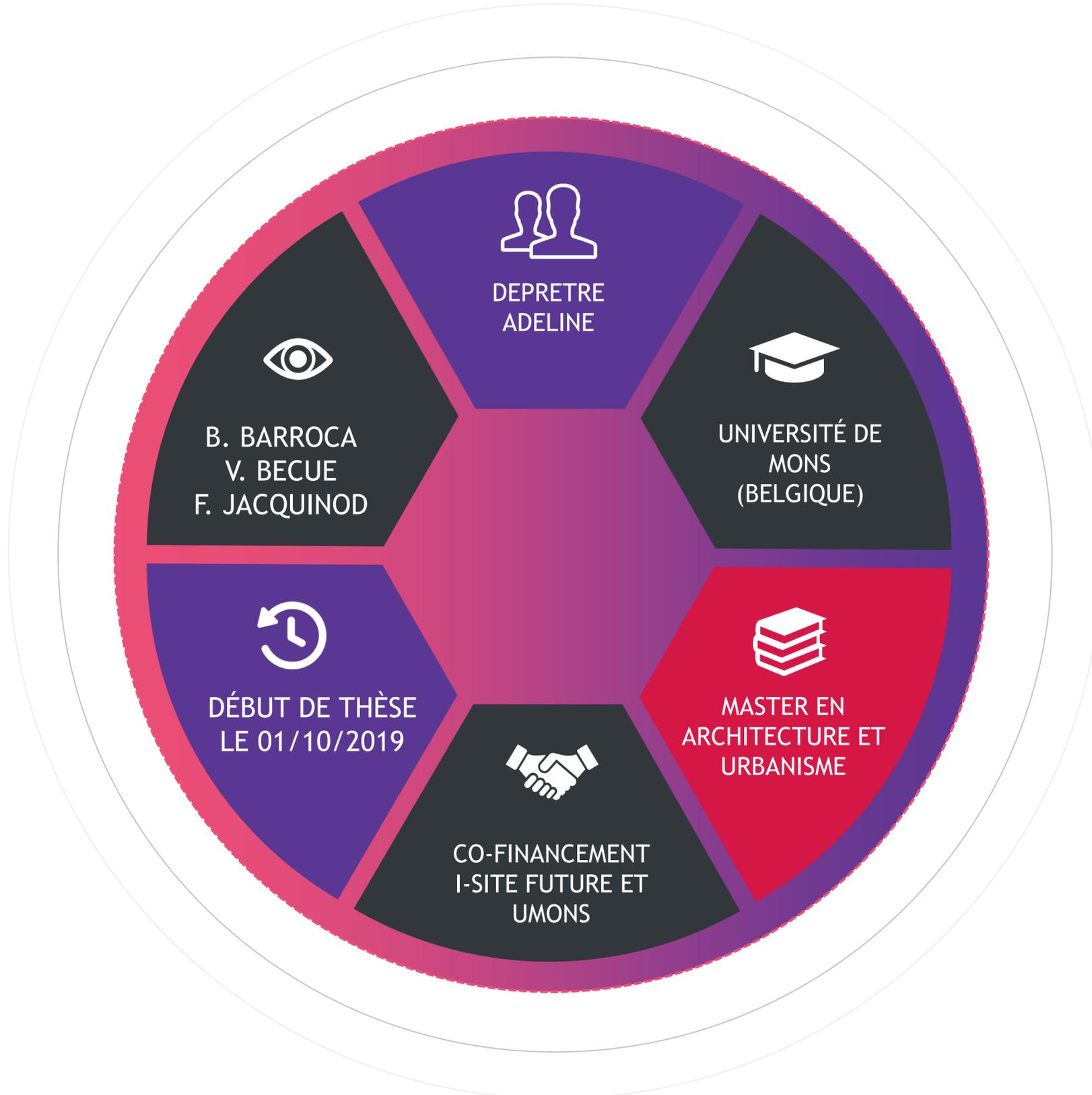
27 février 2020

Encadrement:

Bruno Barroca (co-directeur de thèse, UPEM)

Vincent Becue (co-directeur de thèse, Université Mons)

Florence Jacquinod (co-encadrante, EIVP/LASTIG)





INTRODUCTION

SUJET DE THÈSE ET
CONTEXTE

LA RECHERCHE

PERSPECTIVES DE
LA RECHERCHE

CONCLUSION



CONSTAT

Divers concepts

01

De nombreux débats toujours d'actualité :

- Etalement urbain
- Enjeux environnementaux
- Attractivité/ Identité des villes

→ Pluralité des avis

→ Complexité urbaine

Objectif ?

→ Rendre la ville durable

Comment ?

« RECONSTRUIRE LA VILLE SUR LA VILLE »

Notion contrastée

02

La densité : Notion positive ou négative ?

- Aménageurs
- Citoyens

Notion floue, manque sémantique (Amphoux, 2003):

→ Territoire n'est pas isotrope et homogène

(François , Frankhauser, & Pumain, 1995)

→ Comportement sociaux ne sont pas standards

(François , Frankhauser, & Pumain, 1995)

→ Perception diverses de la densité

(Fouchier , 1997)

→ Reste un chiffre

NOTION LIMITÉE EN TERME DE QUALITÉ DE VIE,
D'ÉCHANGES SOCIAUX OU ENCORE DE FORMES
URBAINES

Opportunités

03

Outils et maquettes numériques :

- 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)

Objectifs ?

→ Définition des besoins des aménageurs

→ Définition de caractéristiques techniques nécessaires pour y répondre

OPPORTUNITÉ DU CIM POUR LA FABRIQUE,
L'EXPLOITATION ET LA GESTION DE LA VILLE



ECO-QUARTIER

Projet de reconversion de l'ancien site de l'école centrale de Paris à Chatenay-Malabry en un écoquartier. La zone Châtenay-Malabry de 18 hectares est destinée à accueillir diverses infrastructures et services (213000m²).

TRAVAIL COLLABORATIF

L'objectif de la démarche est de faire travailler conjointement praticiens et chercheurs sur diverses innovations urbaines durables expérimentées sur la zone du futur écoquartier.

OUTILS PERTINENT

Pouvoir utiliser un CIM 3D afin de mesurer cette intensité pour en faire un véritable outil d'analyse utile et pertinent pour les concepteurs ou gestionnaires des espaces publics.

CIM 3D

Le partenariat I-Site Eiffage autour du quartier La Vallée offre un cadre pour échanger régulièrement avec les divers acteurs du projet et permet un accès au CIM du quartier élaboré pour le projet pour mener des expérimentations.





ARCHITECTURE
ET URBANISME



Caractéristiques

Définition de « l'intensité » via les caractéristiques qui la composent



Indicateur

Définition de l'indicateur de « l'intensité d'usage » selon les caractéristiques dégagées au préalable



Évaluation et géo-visualisation

Développement de méthodes d'évaluation et de géo-visualisation de « l'intensité d'usage »



Usage

Développement d'un nouvel usage possible du CIM

MAQUETTE
NUMÉRIQUE CIM





- Quelles sont les composantes de l'intensité et quelles sont les méthodes d'évaluation qui pourront être mise en place sur le cas d'étude sélectionné ?
- Comment décrire et formaliser (sous une forme capitalisable) les besoins en termes de CIM 3D pour les aménageurs en charge d'un quartier, sur la question spécifique de la gestion des espaces publics et de leurs usages ?



ÉTAT DE L'ART

01



ENQUÊTES

02

FORMALISATION ET
EXPÉRIMENTATION

03

MISE EN PERSPECTIVE ET
RÉDACTION

04



- Approches de l'intensité d'usage
- Prise en main du modèle CIM
- Analyse de modélisation (IFSTTAR)



- Enquêtes auprès des aménageurs et futurs exploitants
- Etude de quartiers similaires (intensité)



- Etablir et tester une méthode pour l'analyse de l'intensité
 - Formaliser un indicateur et un modèle de donnée calculant l'indicateur
 - Tester l'apport de l'outil CIM



- Rédaction de la thèse
- Rédaction des livrables
 - méthodologie reproductible
 - Préconisation pour Le recours à un CIM pour l'analyse et le monitoring de l'intensité



ÉTAT DE L'ART

01



ENQUÊTES

02

FORMALISATION ET
EXPÉRIMENTATION

03

MISE EN PERSPECTIVE ET
RÉDACTION

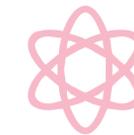
04



- Approches de l'intensité d'usage
- Prise en main du modèle CIM
- Analyse de modélisation (IFSTTAR)



- Enquêtes auprès des aménageurs et futurs exploitants
- Etude de quartiers similaires (intensité)



- Etablir et tester une méthode pour l'analyse de l'intensité
 - Formaliser un indicateur et un modèle de donnée calculant l'indicateur
 - Tester l'apport de l'outil CIM



- Rédaction de la thèse
- Rédaction des livrables
 - méthodologie reproductible
 - Préconisation pour Le recours à un CIM pour l'analyse et le monitoring de l'intensité



Le paramètre déclencheur

ETALEMENT URBAIN :

→ Provoqué par les « desserrements »

« La propension des agglomération urbaines à croître et se développer sur de beaucoup plus larges périmètres »

(CRDALN, 2012)

→ Continuité ≠ Périurbanisation

→ Conséquences néfastes (environnement, paysage, espaces)

→ Récent mais rapide

NOTION DE VILLE DENSE

Les « solutions »

18^{ème} s.:

Période industrielle :

→ Exode urbain

→ Progrès des transports

19^{ème} s.:

→ Densité = Insalubrité (FNAU, 2006)

→ Hygiénisme

20^{ème} s.:

→ Cités jardin

Après 2^{ème} guerre :

→ Fonctionnalisme, grands ensembles

Années 1970 - 1990:

→ Maisons individuelles

→ Abandon des grands ensembles

→ Pensée écologiste

NOTION DE VILLE DURABLE S'IMPOSE

Décalage principes-actes

▪ Territoires urbains augmentent plus vite que la population

(Marry & Arantès, 2013)

▪ Usage de la voiture

▪ Habitat individuel = 56%

(Pradel & Duffrene, 2018)

→ Contradiction comportement VS idées

(Merlin, 2010)

→ Désir de sécurité, cadre individuel

(Marry & Arantès, 2013)

▪ Prise en compte des évolutions

(Delevoye, 2003).

▪ Besoin en logements

(Barbes, 2014)

VERS DE NOUVELLES FORMES DE PROJET



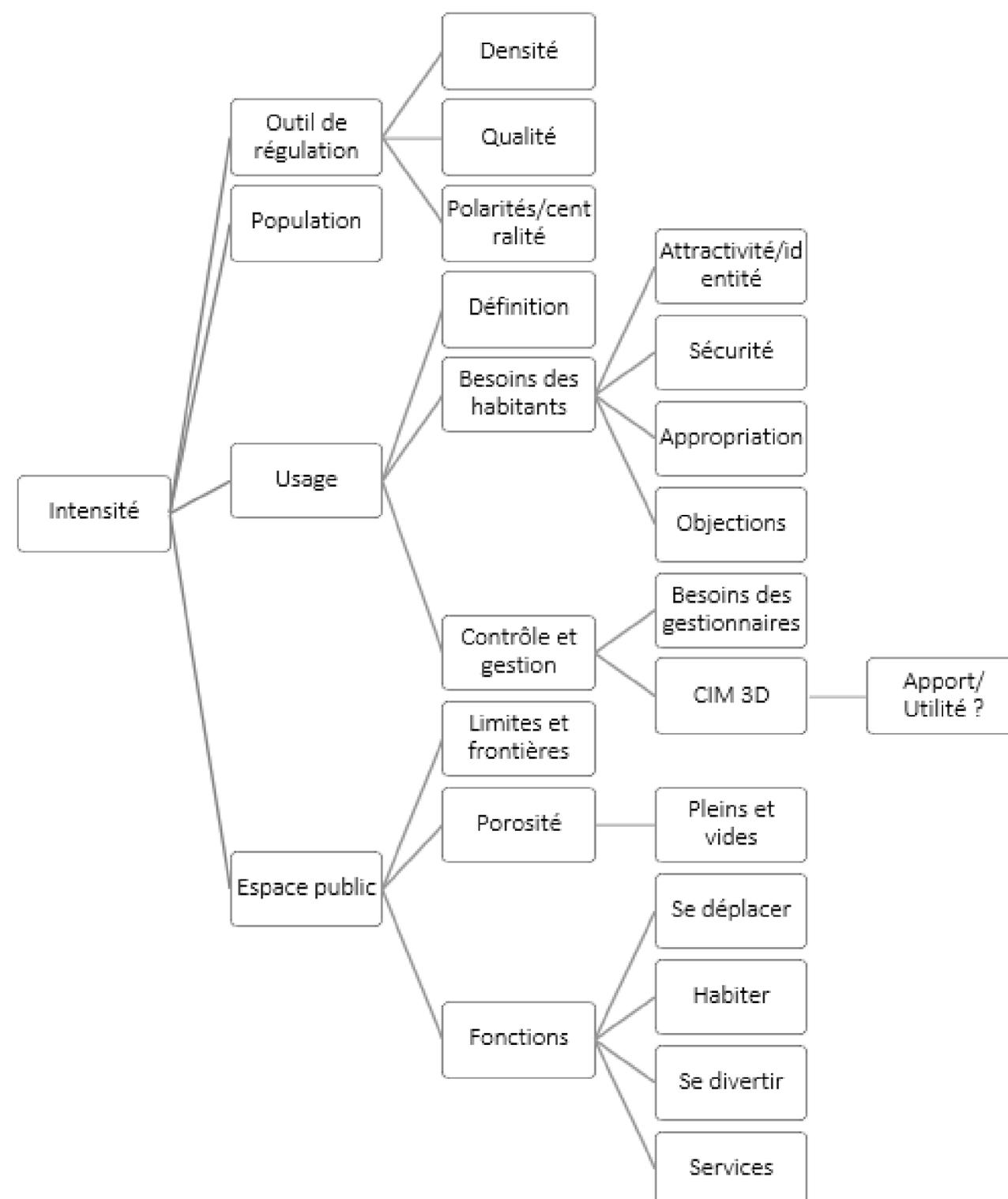
Le développement durable

« Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » (Brundtland, 1987)



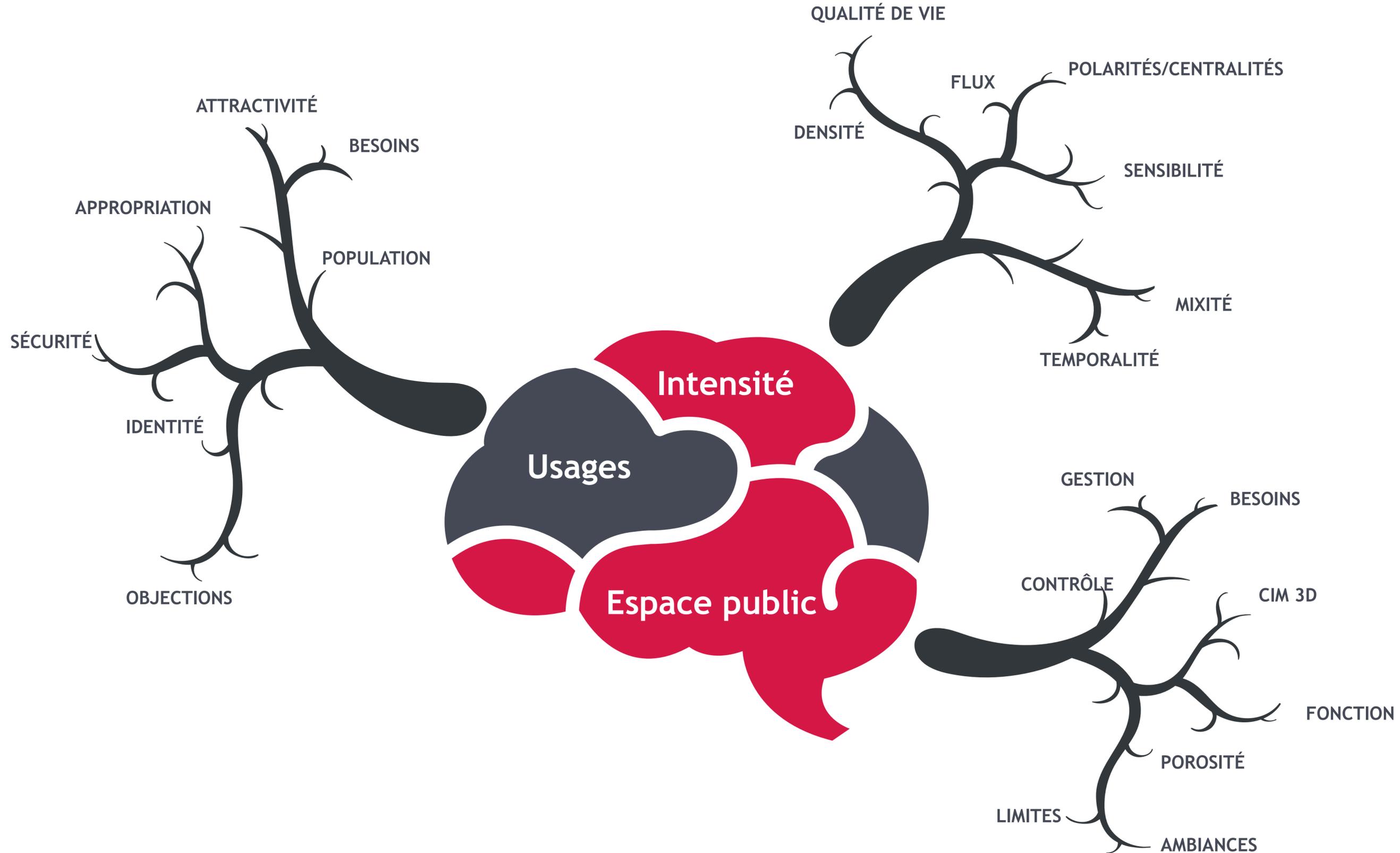


ÉTAT DE L'ART





ÉTAT DE L'ART





Hypothèse

01

L'intensité urbaine briserait les limites de la notion de densité par la reconsidération des paramètres sensibles et qualitatifs de la ville et de ses habitants afin de lui conférer une identité et un potentiel d'attraction.

Hypothèse

02

Mesurer l'intensité d'usage au moyen d'un City Information Model pourrait permettre aux concepteurs et aux gestionnaires de mieux répondre aux besoins des usagers des espaces publics

Hypothèse

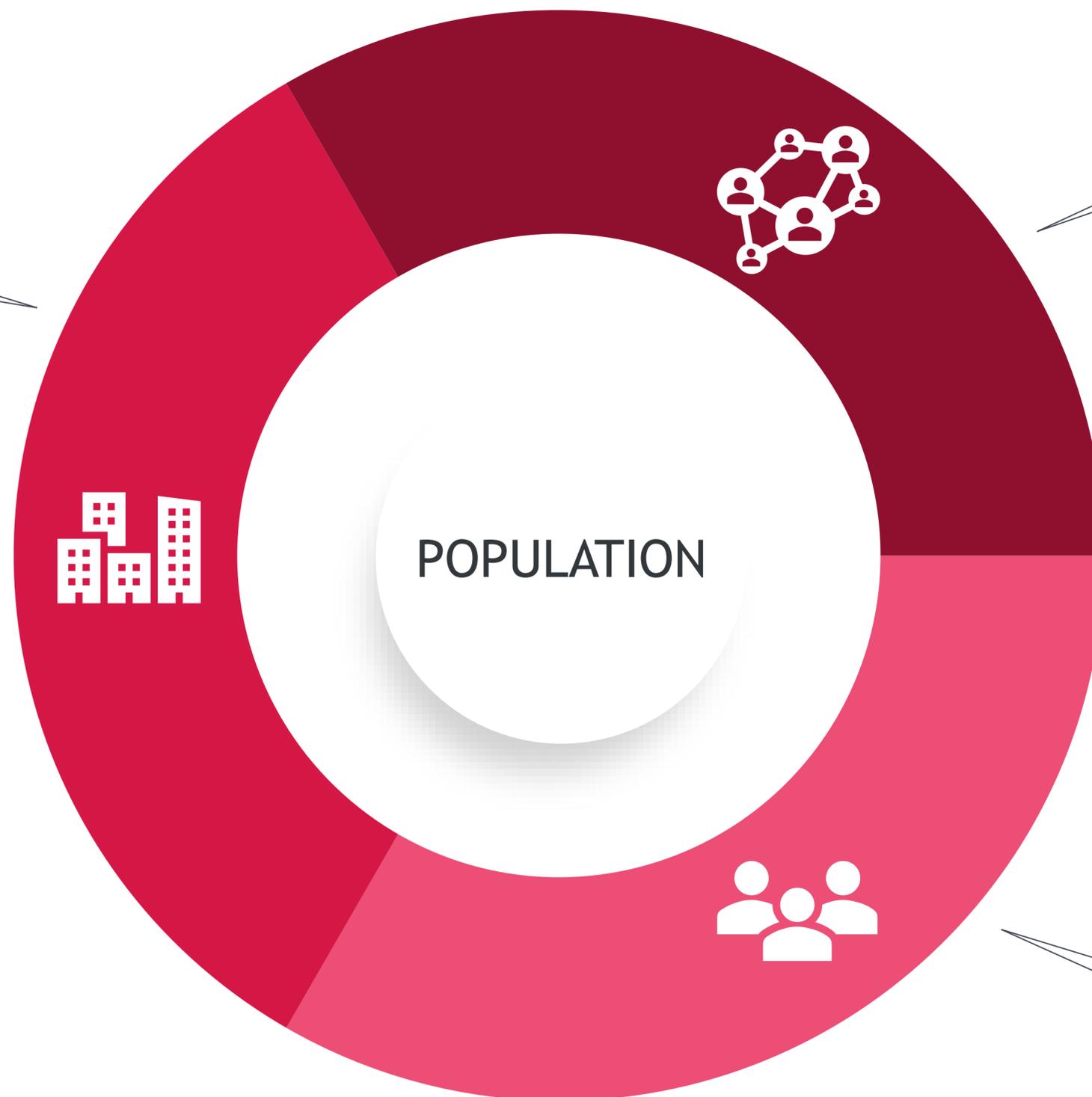
03

L'intensité d'usage ne se décrète pas mais peut être favorisée voir optimisée grâce à divers concepts interconnectés



MIXITÉ DES TYPOLOGIES

Offre de logements qualitatifs de tailles variées garantissant la mixité sociale



MIXITÉ DES DENSITÉS

Alternance entre espaces denses et moins denses dans les différents quartiers

MIXITÉ SOCIALE

Variété de catégories sociale et intergénérationnelle



ECOQUARTIER LES TEMPS DURABLES À LIMEILLE-BRÉVANNES, FRANCE

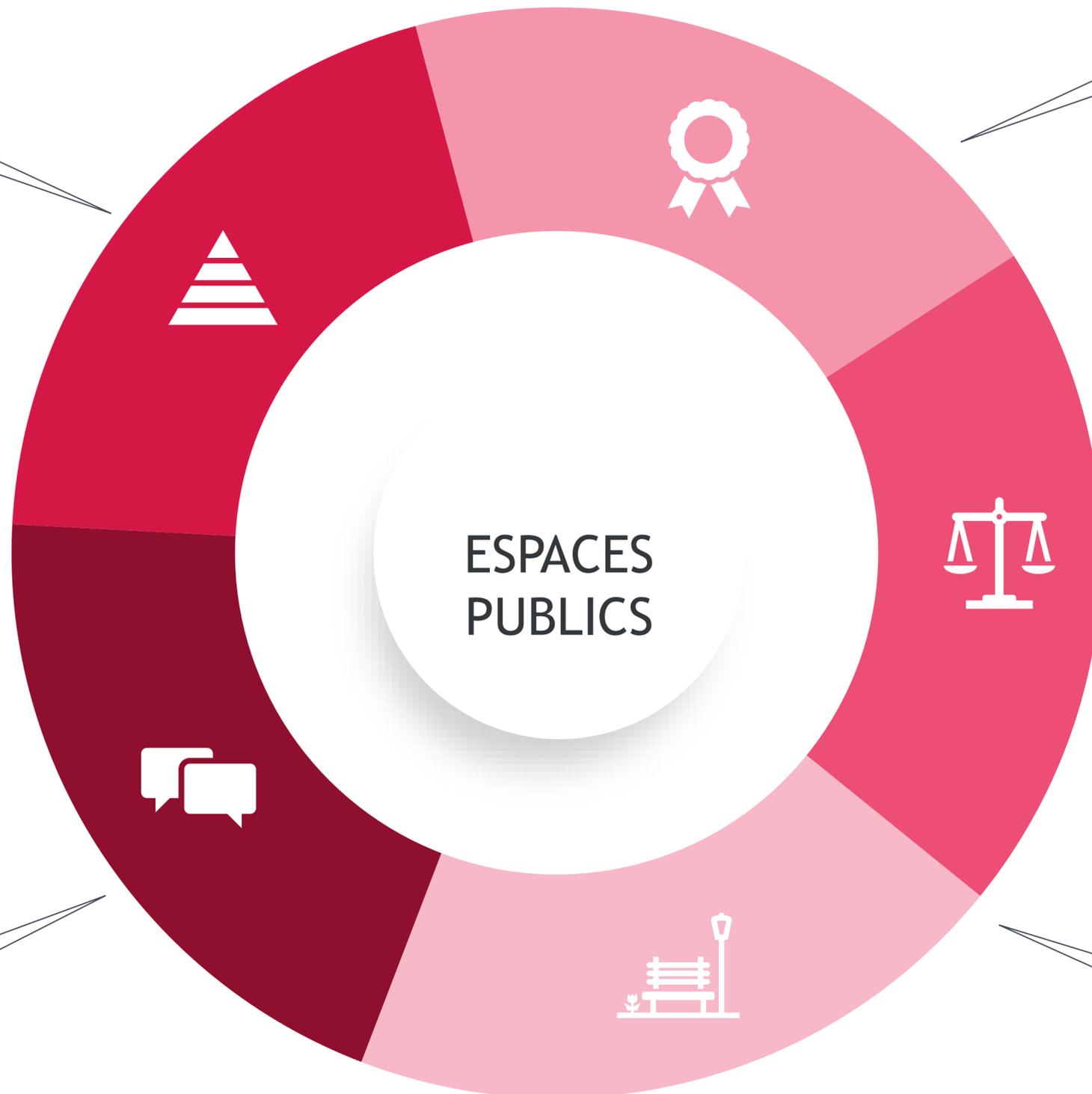
- 30% de locatif social
- 20% de locatif privé
- 20% d'accession sociale
- 30% d'accession privée

→ Logements privés et sociaux de même qualité

→ Diversité des tailles de logements



HIÉRARCHIE
Optimiser l'articulation des espaces publics les uns par rapport aux autres, les penser globalement



QUALITÉ
Réflexion sur l'espace public, sur son agencement et son aménagement (ou pas)

ÉQUILIBRE
Pondération et harmonie entre le bâti et le non-bâti

USAGES
Cerner les besoins des habitants grâce au dialogue, tout en tenant compte des temporalités

ÉQUILIBRE
Pondération et harmonie entre le bâti et le non-bâti



RAYON D'ACTION

Couverture régulière et étendue d'un maximum de zones



CONTINUITÉ

Multimodalité des transports afin d'accéder facilement aux aménités



MOBILITÉ

CONTRÔLE

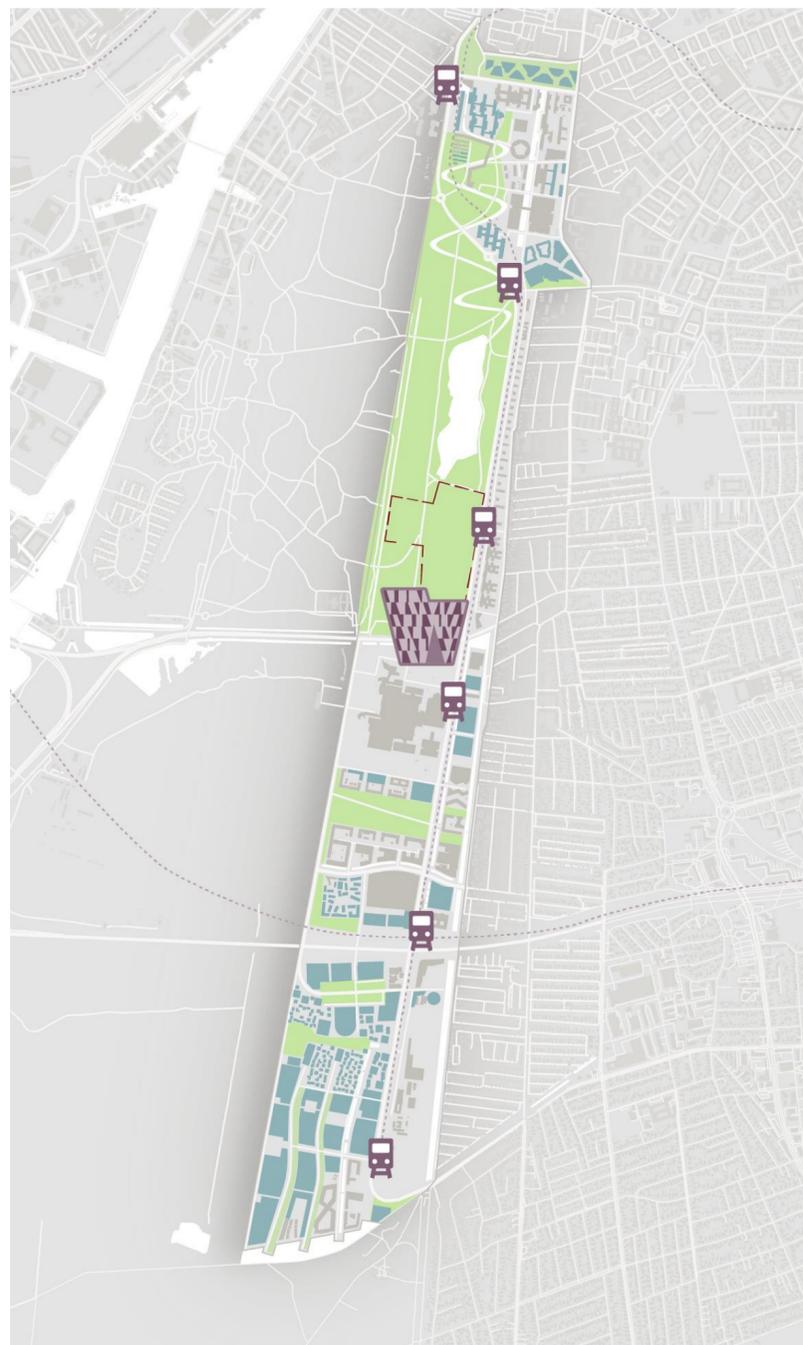
Régulation de l'usage de l'automobile en revoyant les dessertes accessibles et les stationnement



LIAISONS ET PARTAGE

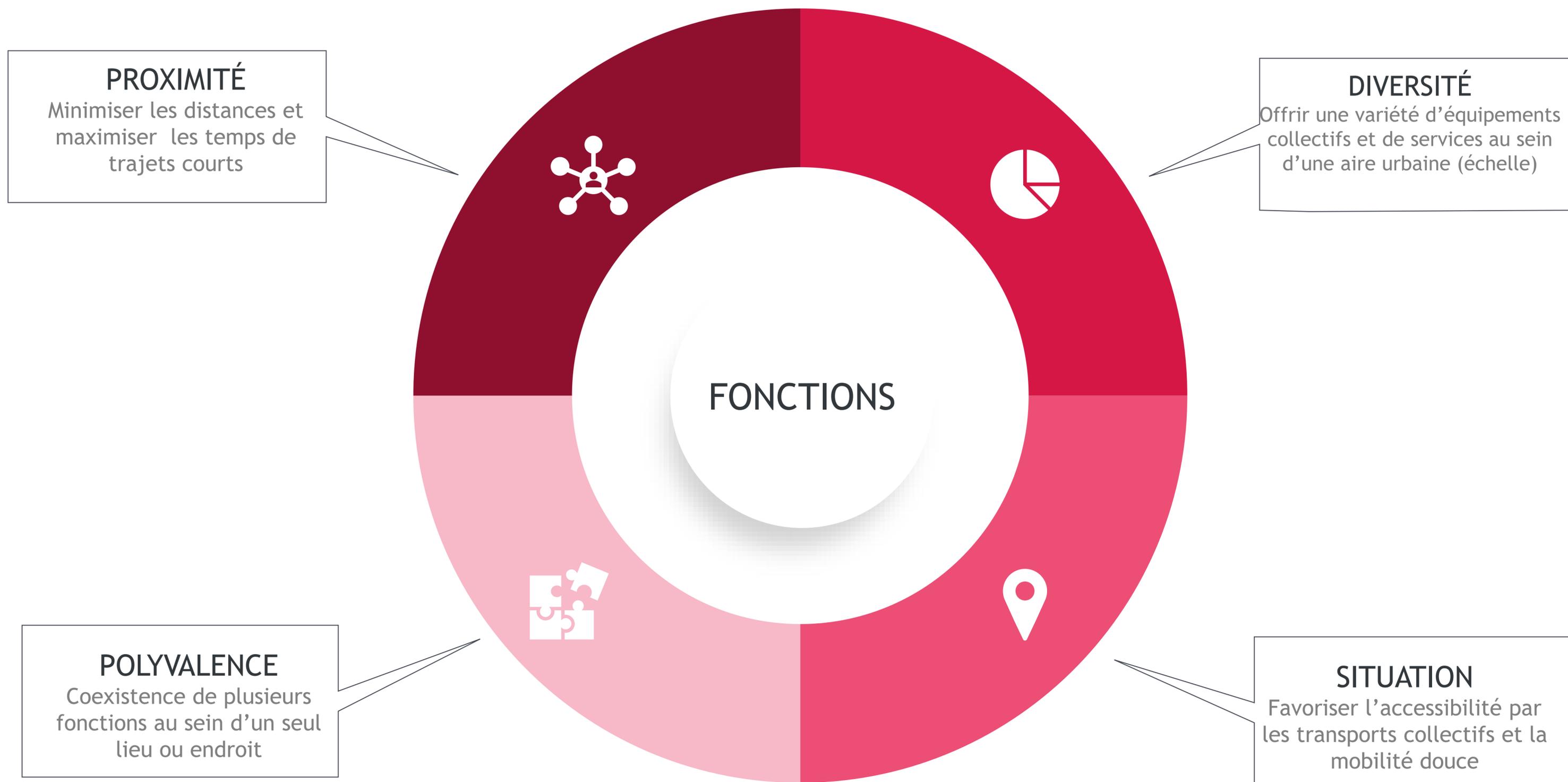
Privilégier les liaisons douces, passages dans l'espace public (piéton, vélo, tramway,...) et le partage des voiries





ORESTAD, COPENHAGUE, DANEMARK

- Quartier mixte
 - Longe la ligne de métro
 - Multimodalité
- Développement de centralités autour des transports
- Accessibilité aisée dans tout le quartier





MANTES, FRANCE

- Quartier mixte
- Structuration du quartier autour des équipements
- Diversité de fonctions

→ Développement de pôles d'animation dans le quartier à divers endroits tout au long de la journée



Intensité

- Quels sont les composantes qui définissent et influencent l'intensité d'usage ?
- Quelle est la plus-value de l'intensité par rapport à d'autres concepts de la ville durable tel que le phénomène de densification ?

Espace public et CIM 3D

- Quelles sont les limites de l'espace public ?
- Quels sont les usages potentiels et attendus des espaces publics par les usagers ?
- Quels sont les besoins des aménageurs et gestionnaires d'espaces public en termes d'usage du CIM3D ?
- Comment les gestionnaires ont-ils anticipé les besoins des utilisateurs et les usages des espaces publics lors de la conception du projet ?
- Quelle plus-value peut apporter l'évaluation et la géo-visualisation de l'intensité d'usage au moyen d'un CIM 3D dans la gestion de l'espace public



ÉTAT DE L'ART

01



ENQUÊTES

02



FORMALISATION ET EXPÉRIMENTATION

03



MISE EN PERSPECTIVE ET RÉDACTION

04



- Approches de l'intensité d'usage
- Prise en main du modèle CIM
- Analyse de modélisation (IFSTTAR)



- Enquêtes auprès des aménageurs et futurs exploitants
- Etude de quartiers similaires (intensité)



- Etablir et tester une méthode pour l'analyse de l'intensité
 - Formaliser un indicateur et un modèle de donnée calculant l'indicateur
 - Tester l'apport de l'outil CIM



- Rédaction de la thèse
- Rédaction des livrables
 - méthodologie reproductible
 - Préconisation pour Le recours à un CIM pour l'analyse et le monitoring de l'intensité



POPULATION

- Variété de logements
 - Qualité
- ATTRACTIVITÉ



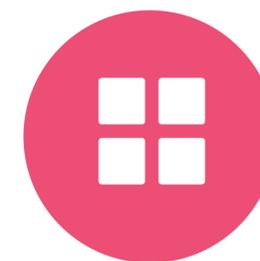
ESPACES PUBLICS

- Répondre aux besoins
- Variété
- Qualité



MOBILITÉ

- Multimodalité
- Limitation automobile
- Couverture temporelle et territoriale



FONCTIONS

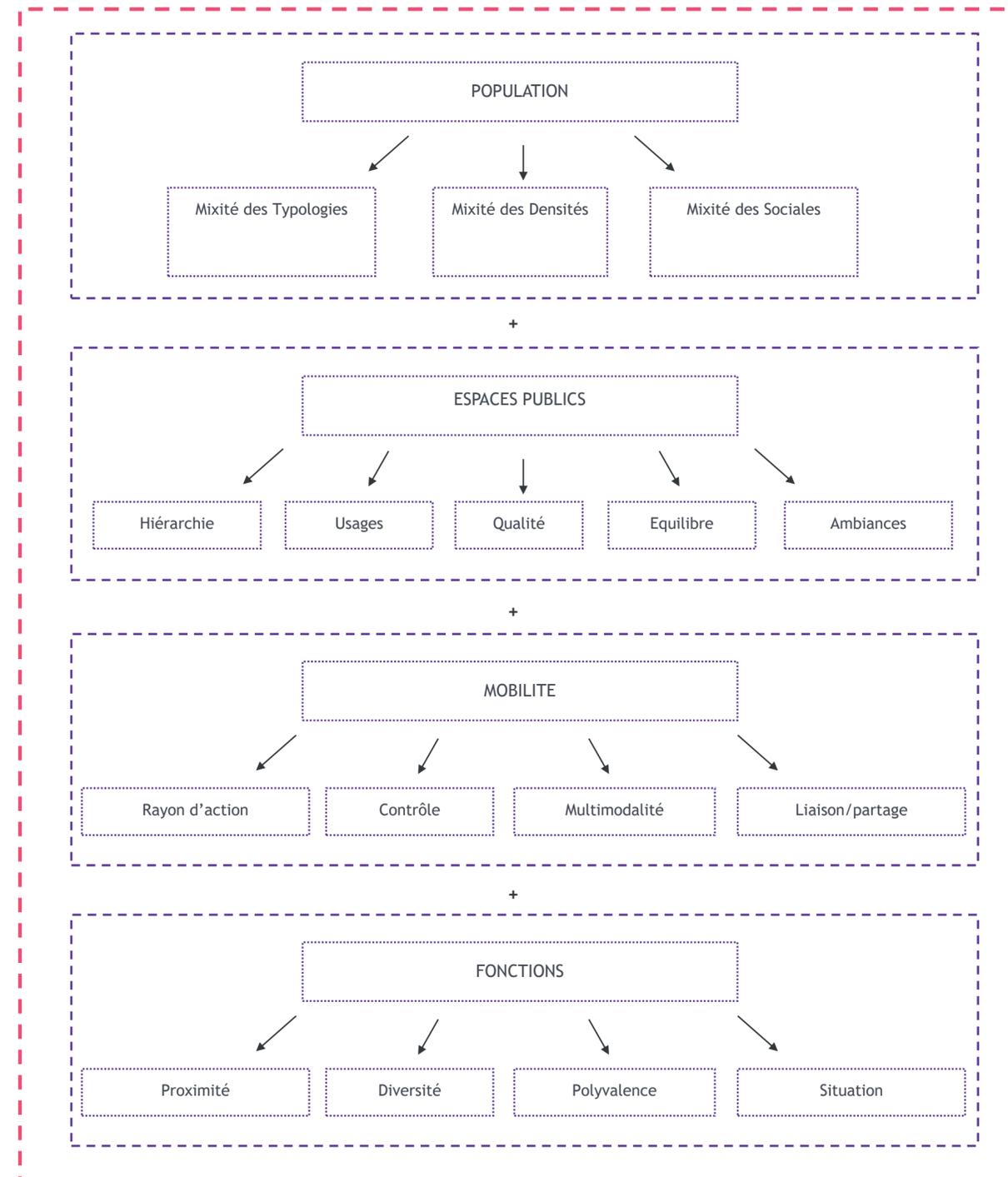
- Mixité
- Proximité
- Accessibilité

INTENSITÉ D'USAGE



INTENSITE D'USAGE

=





- Amphoux. (2003, Mars). "Polarité, Mixité, Intensité : Trois dimensions conjointes de la densité urbaine". *Inside Density, International Colloquium on Architecture and Cities*.
- Barbes, A. (2014). "Densité, intimité et lien social". *CAUE*.
- Brundtland, H. (1987). "Our common futur". Dans *Earth and Us: Population - Resources - Environment - Development* (pp. 29-31). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- CRDALN. (2012). "*L'étalement urbain en France*". Centre de Ressources Documentaires Aménagement, Logement et Nature.
- 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.
- Delevoeye, J. P. (2003). "*Centralités dans la ville en mutation*". Cerema.
- FNAU. (2006, Octobre). "Densités comparées et tendances d'évolution en France". *Habitat formes urbaines*.
- Fouchier , V. (1997). "*Les densités urbaines et le développement durable - Le cas de l'île-de-France et des villes nouvelles*". Paris: Secrétariat général du groupe central des villes nouvelles (SGVN).
- François , N., Frankhauser, P., & Pumain, D. (1995). "Villes, densité et fractalité : nouvelle représentation de la répartition de la population". *Annales de la Recherche urbaine*(67), 54-64.
- Marry, S., & Arantès, L. (2013, Février). "Étalement et densité : quels enjeux urbains à l'œuvre dans la conception des formes urbaines ?". *Urbia*, p. 200.
- Pradel , P., & Duffrene, M.-E. (2018). "*Faire la ville dense, durable et désirable*". (A. Éditions, Éd.) Angers.
- 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.

MERCI DE
VOTRE
ATTENTION