

DENSITÉS ET DENSIFICATION DES TISSUS URBANISÉS WALLONS: ÉLABORATION D'UN LEXIQUE COMMUN

LE FORT Barbara⁽¹⁾, MEURIS Coralie⁽¹⁾, LEONARD Florence⁽¹⁾ sous la direction scientifique du Prof. HANIN Yves⁽¹⁾ et VANDERSTRAETEN Pierre⁽¹⁾

⁽¹⁾ Université Catholique de Louvain, Centre de Recherches et d'Études pour l'Action Territoriale (CREAT), Place du Levant, 1 – 1348 Louvain-la-Neuve

Premier chapitre du rapport intermédiaire d'octobre 2012 de la recherche RI3 de la CPDT: « Densification des tissus urbanisés en Wallonie : forme, acceptabilité et modalités pour accompagner la mutation des tissus bâtis ».

Illustrations : LE FORT Barbara

1.1 INTRODUCTION

Le présent lexique a été élaboré et doit par conséquent être utilisé comme un réservoir à informations et une boîte à outil à adapter au contexte et à l'échelle territoriale dans lequel on l'utilise. En effet, son usage doit être nuancé si l'on a une approche analytique ou normative de la densité, si l'on veut décrire un tissu urbanisé ou si l'on veut y mettre des prescriptions cadrant un projet urbanistique. De plus, les enjeux et la mise en place d'une densification ne sont pas les mêmes à l'échelle communale qu'à l'échelle de l'îlot. Le degré de précision et donc de validité des données utilisées doit aussi être l'objet d'une attention particulière.

Comme l'affirment plusieurs études récentes¹, la mise en œuvre d'une densification raisonnée devrait toujours être la conséquence d'un « projet de ville », d'une vision du développement : assurer la qualité urbaine par le projet, depuis la sphère privée jusqu'à l'espace public, et la densité viendra d'elle-même. Ainsi, à la qualité urbaine s'attache un principe d'équilibre entre formes d'habitat, activités et services, mais aussi entre usages et paysages : un projet urbain cherchant à atteindre cet état spécifique vise à établir une adéquation optimale entre densité bâtie, qualité des espaces publics et qualité des formes urbaines.

Dans cette optique, la densité et la densification apparaissent comme des notions protéiformes. Leur compréhension fine dépend de plusieurs facteurs – qualitatifs et quantitatifs –, de référents et d'échelles. Comme le définissait Vincent Fouchier (1997) : « *Le terme densité est souvent cité, rarement clairement défini, et la plupart des études qui l'évoquent le traite de manière anecdotique*². » La littérature fourmille d'exemples de notions

¹ Parmi tant d'autres : CATHERINE MARTOS, JEAN-BAPTISTE RIGAUDY, (2006). Quelle densité pour la ville durable, FNAU, «Habitat et formes urbaines : densités comparées et tendances d'évolution en France», France, p. 13-19

BEATRICE MARIOLLE, (2007). D comme densité, «Les cahiers de la recherche architecturale et urbaine », n° 20/21, Paris, éd. Du Patrimoine, p.64-67

² Fouchier V. (1997), *Les densités urbaines et le développement durable, le cas de l'Île de France et des villes nouvelles et la consommation d'espace en Ile-de-France*, p. 19.

similaires employées de manière interchangeable (exemple : les termes densification et intensification).

Dès lors, la question se pose : dans cette profusion et confusion terminologique, comment savoir de quoi on parle ? Comment harmoniser ces outils conceptuels pour travailler de concert ? Par conséquent, en vue de clarifier le débat tenu et d'y transposer les spécificités propres au territoire wallon, cette partie du travail vise à établir et clarifier une convention « lexicale » de référence. Il s'agit ici de précisément définir de quoi on parle; de fournir un cadre de référence pour les principales notions sollicitées et le vocabulaire employé au cours de la recherche.

Pour répondre à cet objectif, la note qui suit s'articule autour de trois grands volets ;

Tout d'abord, il est question d'introduire et de prendre en compte de nouveaux concepts d'appréhension et d'objectivation de la densité. Nous développons des notions émergentes telles qu'*intensité*, *centralité*, *polarité* et *compacité*, afin d'en distinguer les caractéristiques propres et d'en établir les différentes opportunités d'usage.

Ensuite, nous proposons un travail de définition des indicateurs de densité ainsi que des coefficients et indicateurs complémentaires. Ce volet se concentre en particulier sur l'évaluation de la pertinence et des limites des différents indicateurs et coefficients étudiés dans le cadre de l'analyse des tissus urbanisés, et ce selon les problématiques propres aux différentes échelles de référence spatiale.

Finalement, nous présentons un lexique de définitions précises des différentes notions et des éléments de calcul. Dans le texte, les mots suivis d'un astérisque (*) sont repris et définis dans le lexique.

Pour cet exercice, nous appuyons principalement sur les travaux réalisés par V.Fouchier en France et par Da Cunha et Kaiser en Suisse. Dans son ouvrage *Les densités urbaines et le développement durable, le cas de l'Île de France et des villes nouvelles et la consommation d'espace en Ile-de-France* (1997), V. Fouchier définit, analyse et évalue les différents indicateurs français de densité urbaine. Son regard critique ouvre le champ à une réflexion plus théorique des avantages et limites des indicateurs existants, vers la création de nouveaux indicateurs selon lui plus pertinents pour penser un projet urbain durable. Da Cunha et Kaiser quant à eux réinterprètent le modèle de la ville dense et développent l'idée d'intensité urbaine comme approfondissement du débat vers des considérations de qualité urbaine et de centralité associées à la question de la densité. D'autres études wallonnes³ et internationales⁴ viennent nuancer ces positions.

Signalons enfin, en guise de réserve, qu'au cours de la rédaction de la présente note, il est apparu utile d'opérer une distinction entre les notions, les indicateurs et les coefficients présentés afin d'en délimiter clairement le champ d'application. Il s'agit de la distinction entre : densité mesurée (indicateurs et coefficients d'état), densité capable (indicateurs et coefficients de potentiel) et densité règlementaire (indicateurs et coefficients prescriptifs). Il n'a pas été possible d'intégrer ici ces distinctions de manière systématique, bien qu'elles soient souvent explorées ou évoquées. Dans le même esprit, il n'a pas été possible de replacer systématiquement les notions, indicateurs et coefficients discutés dans leur contexte historique ; il aurait en effet été utile de pouvoir les relativiser en répondant aux questions quand sont-ils nés, en réponse à quel problème spécifique ?

³ de la CPDT et du CAPRU entre autres

⁴ du PUCA (FR), du FNAU (FR), de l'UNIL (CH), du Grand-Duché de Luxembourg, de l'Université de Strathclyde à Glasgow, parmi tant d'autres

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISÉES

CBS : Coefficient Biotope par surface (Berlin)
CES : Coefficient d'emprise au sol (FR)
COS : Coefficient d'occupation du sol (FR)
COSW : Carte d'occupation du sol de la Région Wallonne
CUS : Coefficient d'utilisation du sol (CH)
DAH : Densité d'activité humaine
PCA : Plan communal d'aménagement
P/S : Rapport plancher sol, équivalent belge du COS français
SHOB : Surface hors œuvre brute (FR)
SHON : Surface hors œuvre nette (FR)
ZAC : Zone d'aménagement concerté (FR)

1.1.1 Densité

1.1.1.1 *Etymologie et définition*

D'un point de vue étymologique, le terme « densité » provient du latin « densitas » qui signifie « épaisseur⁵. » La première signification de ce mot est la « qualité de ce qui est dense ».

Outre son sens commun, la densité est un vocable qui possède une signification relativement précise dans différentes disciplines scientifiques telles que la physique ou l'économie. Dans le domaine de l'urbanisme, le terme 'Densité' se définit généralement par une formule mathématique établie sous forme d'un **rapport** entre une quantité d'éléments représentant le **contenant** (nombre de niveaux, *emprise au sol du bâti**, *surface utile**, ...) ou le **contenu** (nombres d'habitants, d'emplois, de logements,...) et un espace de référence qui peut être une surface (densité surfacique), un volume (densité volumique) ou une longueur (densité linéaire). Ce rapport permet d'exprimer une appréciation de la charge supportée par unité de référence. Notons que la densité surfacique est la plus couramment utilisée. Il est important de bien définir le dénominateur du rapport. En effet, une densité d'occupation de 5m² par personne ne signifie pas la même chose quand on étudie les modes de vie ou les comportements de 4 personnes dans une chambre, de 200 personnes dans une cantine, ou de 2000 personnes dans un *quartier** très dense⁶.

De plus, il n'existe pas de système de référence universel qui permette de qualifier la densité d'un lieu de « haute » ou de « faible ». Il s'agit toujours de conventions établies en vertu du lieu et de l'objet analysés, de son échelle et de l'unité à laquelle il est rapporté. Pour qualifier la densité d'un territoire, il est donc nécessaire de questionner le choix de l'étalon de référence (ceci est une « haute » densité par rapport à quel espace ? Par rapport à quelle situation de référence ?). En vertu de cette complexité, comparer les densités de lieux issues de sources bibliographiques différentes est une opération délicate qui ne peut se faire sans une analyse préalable du système de mesures considéré.

⁵ Le Petit Robert (1996), dictionnaire de la langue française.

⁶ Michel MICHEAU, *étalement urbain et densité : état (provisoire) du débat*, in *Aménagement et projet urbain*, INSTITUT D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME DE LA REGION D'Ile-de-France, 2003

Il est également opportun de rappeler que chaque profession a sa façon d'aborder la densité (Fouchier, 1997)⁷ :

Profession	Échelle			Surface		Critère	
	interne	micro	macro	nette	brute	contenant	contenus
Psychologue	••••••••			••••••••			••••••••
Architecte	••••••••	••••••••		••••••••		••••••••	
Promoteur		••••••••		••••••~		••••••~	
Instructeur PC		••••••~		••••••~		••••••~	
Urbaniste ZAC		••••••~			••••••~	••••••~	••••••~
Planificateur SD			••••••~		••••••~	••••••~	••••••~
Géographe			••••••~		••••••~		••••••~
Transporteur			••••••~		••••••~		••••••~

Figure 1: FOUCHIER V. (1997), Les densités urbaines et le développement durable, le cas de l'Île de France et des villes nouvelles et la consommation d'espace en Ile-de-France, éditions du SGVN, France, p.56.

La division moderne du travail a en effet introduit dans la gestion du territoire une répartition en professions, savoirs, techniques, champs de compétence et d'action distincts. Dans la pratique, les problématiques liées à la densité s'articulent donc suivant les échelles de référence spatiale. Il convient toutefois de rappeler que la réalité physique et vécue du territoire n'a, quant à elle pas d'échelle : les phénomènes de très large dimension sont le fruit de la somme combinée de phénomènes de très petite dimension, et vice-versa. Afin de prendre en compte les influences réciproques des échelles de référence spatiale, et d'éviter les effets pervers de la sectorisation des savoirs, il convient de toujours manipuler avec une extrême prudence les distinctions de compétences, de niveaux de pouvoir et de champs d'action.

1.1.1.2 La question de la qualité

Si la plupart des calculs et indicateurs énoncés dans la littérature permettent d'exprimer la densité de manière quantitative, ils ne prennent que peu en compte la dimension qualitative de la densité. Comme annoncé en introduction de cette note, le débat sur la densité tend à signaler que, bien que les objectifs des politiques de densification puissent être différents selon les situations, leur réussite dépend largement de la qualité des densités produites. Da Cunha et Kaiser⁸ relèvent en effet qu'il n'existe pas de densité optimale. La quantité de variables, de quantification et de qualification, à prendre en compte démontre que la densité ne peut se réduire à des solutions types.

Une erreur commune consiste à reléguer la dimension qualitative à la sphère individuelle et subjective, en particulier à ce que l'on nomme couramment « la densité perçue », notion éminemment psychologique et sociologique explorée en profondeur dans le volet « acceptabilité sociale » de la recherche. En réalité, il existe nombre d'outils et de savoirs qui permettent d'intégrer et d'objectiver la dimension qualitative.

Il convient tout d'abord de distinguer entre qualité de la construction (des matériaux, des finitions), qualité des articulations spatiales (de la distribution interne du logement aux relations urbaines entre sphère privée et publique), qualité des services et équipements connexes à l'habitat, qualité des relations de voisinage, et enfin qualité perçue.

En ce qui concerne la qualité de la construction, des articulations spatiales et des services et équipements connexes à l'habitat, il est possible de les appréhender, entre autres à travers les indicateurs de qualité (cf. 1.2.7.2).

⁷ FOUCHIER V. (1997), *Les densités urbaines et le développement durable, le cas de l'Île de France et des villes nouvelles et la consommation d'espace en Ile-de-France*, éditions du SGVN, France

⁸ Da Cunha A., Kaiser C, *Urbia n°9, Les cahiers du développement urbain durable, Intensités urbaines*, déc. 2009

Ces mêmes qualités sont en outre explorées dans le cadre de cette recherche à travers des outils textuels et graphiques à travers les cas d'étude.

Enfin, les dimensions psychologiques et sociologiques de la densité, comme les qualités des relations de voisinage ou les qualités perçues font l'objet du volet « acceptabilité sociale ».

1.1.2 Densification

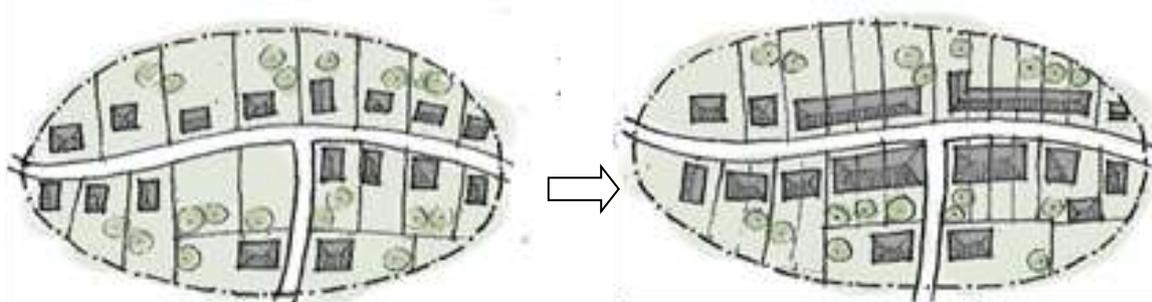
Au sens démographique et géographique, le terme « densification » se définit comme une « *augmentation de la densité (de la population, de l'habitat)* ⁹. » Et ce dans un espace en deux ou en trois dimensions à définir.

Au sens urbanistique, le terme désigne tantôt les **processus** (dynamique spatiale à temporalité définie provoquant un changement d'état) tantôt les **moyens d'action** (ensemble des moyens opérationnels et autres leviers d'action pour densifier un territoire).

La définition donnée par A. Da Cunha et C. Kaiser évoque d'ailleurs ces deux significations du terme : « (...) *tout projet de densification est destiné à transformer la charge spatiale (population, emplois, surfaces de plancher, etc.) d'un périmètre soit par utilisation plus rationnelle ou par reconversion des surfaces existantes, soit par l'implantation de constructions nouvelles destinées à accueillir de nouveaux usagers* ¹⁰. »

Ces processus et moyens d'actions de la densification peuvent se manifester tant sur le bâti, l'espace privé, que sur l'organisation de la maille, l'espace public.

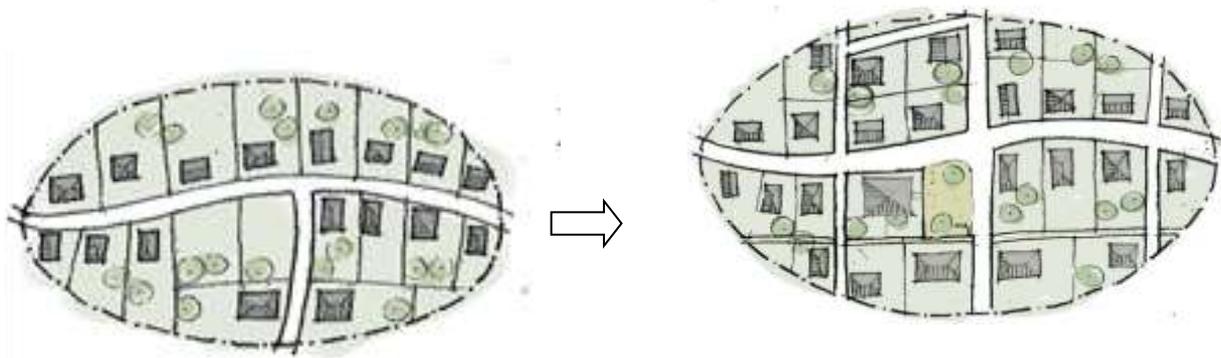
Densification du bâti : Nouveaux bâtiments (remplissage des parcelles vides, agrandissement, fusions, etc.), division des parcelles trop larges, augmentation des gabarits, etc.



Densification du tissu urbanisé : nouvelles voiries, nouveaux espaces publics, venelles pour les modes doux : une plus grande accessibilité pour créer de nouvelles parcelles (par subdivision des parcelles existantes), avantager l'usage des modes de déplacement doux, etc.

⁹ Petit Robert, dictionnaire de la langue française, édition de juin 1996

¹⁰Collectif (déc. 2009), Urbia n°9, Les cahiers du développement urbain durable, éd. Resp. UNIL, Observatoire universitaire de la ville et du développement durable, p. 19.



Par conséquent, afin de cadrer notre définition de cette notion, nous choisissons de présenter la densification en deux points distinguant ses processus de ses moyens d'action.

1.1.2.1 Les processus de densification

En tant que processus, la densification engendre un phénomène de croissance du profil morphologique et/ou démographique d'un territoire. En substance, cette expression désigne moins un état (statique) qu'un mouvement (dynamique)¹¹. Pour Fouchier, la densification désigne précisément le caractère dynamique de la densité, *qui augmente (de manière maîtrisée ou non)*¹². Selon lui, ce terme devrait être réservé au *tissu urbain** existant, il ne convient pas à l'échelle régionale « *car toute construction peut être considérée comme une densification par rapport à un contexte existant*¹³. »

Ainsi, la densification s'inscrit dans la trame urbaine existante et produit une transformation de celle-ci à travers une croissance d'unités (habitants, logements, mètres carrés, etc.) dans un périmètre donné. Par exemple, certaines études exposent des modes de calcul du *taux de densification d'un tissu*, défini comme l'évolution dans le temps du rapport entre le parc de logements et la surface initiale dédiée à l'habitat. La densification peut donc se définir comme *une croissance sans extension territoriale*¹⁴,

Au contraire, le terme urbanisation désigne alternativement l'action d'urbaniser – de modifier le mode d'occupation du sol de non-urbanisé (agricole, naturel, forestier, ...) à urbanisé (résidentiel, industriel, infrastructure, services ou équipements, ...) –, l'action de conférer des caractères d'urbanité à une ville, ou enfin la « concentration croissante de la population dans les agglomérations urbaines¹⁵. »

Une telle définition de la densification est riche de conséquences : elle pose la question complexe des limites de la forme urbaine, mais surtout celle des enjeux liés à sa structure, à sa capacité à évoluer, à atteindre un « état de maturation » et d'« accomplissement », à ses limites de saturation.

Parmi les différents processus, il convient de distinguer le type « **spontané** » du type « **planifié** ». Dans les quartiers qui se sont densifiés de manière « spontanée », la densification peut résulter de causes multiples (économique, politique, sociales, etc.) et le résultat d'ensemble obtenu peut revêtir un caractère davantage aléatoire et singulier. Dans les cas de densification « planifiée », les caractéristiques de l'ensemble ont fait au moins a priori l'objet d'une réflexion globale.

¹¹ La densité, en revanche, est plus de l'ordre du « statique », elle exprime un état à un moment donné.

¹² Fouchier (1997), Op Cit, p. 21.

¹³ Ibid.

¹⁴ P. Panerai, J-C. Depaule, M. Demorgon (1999), Analyse urbaine, éditions Parenthèses, p. 73.

¹⁵ Centre national (français) de ressources textuelles et lexicales (Cnrs) : <http://www.cnrtl.fr/definition/urbanisation>.

1.1.2.2 Les moyens d'action de la densification

L'ensemble des moyens d'actions qui aboutissent à la densification d'un territoire peuvent prendre des formes aussi diverses que le remaniement des espaces publics (plus précisément le maillage, la ramification du réseau, ...), l'évolution des règles et des recommandations d'urbanisme soutenue par une politique publique, ou des effets conjoncturels (par exemple la volonté de valoriser un projet immobilier et d'optimiser la valeur foncière¹⁶).

En amont d'une densification du bâti, il faut penser à la densification du tissu urbanisé. En effet, l'accroissement des espaces publics et de leur distribution permet la desserte de nouveaux bâtiments. Plus et mieux mailler le tissu nécessite d'y voir plus clair quant aux propriétés et aux qualités des différentes structures urbaines – détour moyen par rapport aux centralités, distance optimum entre voiries structurantes, évolutivité, ... – mais aussi d'examiner les incidences de la prise en compte des maillages naturels, des chemins de l'eau, des consommations énergétiques, de la décentralisation de la gestion (production, consommation et distribution) de l'énergie, des déchets...

Globalement, Panerai, Depaule et Demorgon distinguent deux modes principaux de densification selon les effets morphologiques produits sur le tissu. Le premier envisage une **transformation du tissu existant avec conservation des principales caractéristiques morphologiques de celui-ci**. Cette action peut se produire à différentes échelles spatiales : bâti(s), parcelle(s), espace(s) public(s), îlot(s), quartier(s). C'est le cas de l'agglomération qui comble progressivement toutes ses réserves de terrain (construction sur les dents creuses, etc.). C'est également le cas de la rue, de l'îlot ou de la parcelle qui subit une saturation de tous ses espaces (par exemple, l'ajout d'un bâtiment annexe sur la parcelle avec ou sans élévation en hauteur du nombre de niveau par rapport au bâtiment existant). Par analogie, c'est encore le cas de l'immeuble que l'on restructure à l'intérieur de son enveloppe volumétrique (par exemple, la division d'une maison unifamiliale en plusieurs appartements). Dans la ville traditionnelle, cette transformation s'effectue généralement sans modification notable de l'image globale du tissu. « *La configuration de l'îlot, (...) favorise les transformations internes : construction de bâtiments annexes en fond de parcelle, prolifération des façades internes, édification d'appentis, comblement des cours, etc.* »¹⁷ En revanche, dans les tissus plus récents comme les lotissements périurbains, les croissances peuvent entraîner une modification de l'image globale.

Le second mode envisage un processus de **démolition – reconstruction** qui correspond à un renouvellement du bâti vers des forme(s) de plus grande capacité. Cette substitution globale des unités¹⁸ peut se réaliser en conservant les mêmes propriétés que les unités voisines et ce à n'importe quelle échelle (par exemple, à l'échelle de la portion de rue, la démolition et reconstruction d'un immeuble sur une parcelle entre mitoyens peut conserver les propriétés des immeubles voisins). Cette substitution peut aussi avoir lieu sur une échelle plus globale (substitution d'une rue entière, d'un îlot entier, etc.). Ce phénomène a fortement touché les tissus urbains anciens conduisant à une évolution des formes urbaines avec parfois comme écueil la spécialisation de certains quartiers.

Tout processus de densification doit donc toujours affronter une première alternative, face à laquelle il convient de prendre position : travailler en **continuité** ou en **rupture** avec la situation existante ?

¹⁶ Collectif (août 2009), IAU, Institut d'aménagement et d'urbanisme, Ile de France, Les carnets pratiques, comment encourager l'intensification urbaine ?, p. 12.

¹⁷ P. Panerai, J-C. Depaule, M. Demorgon (1999), Op Cit, p. 73.

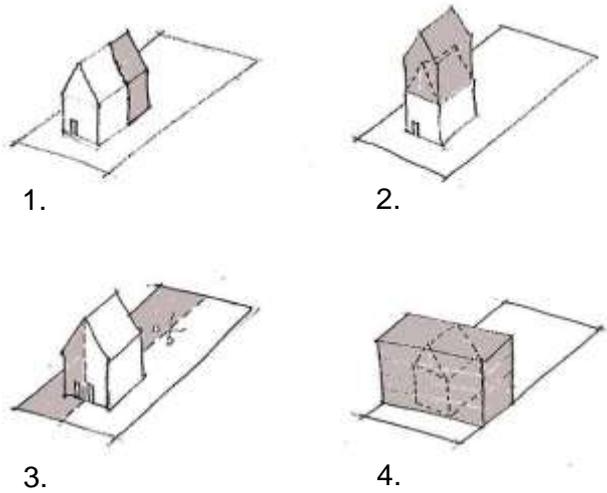
¹⁸ P. Panerai, J-C. Depaule, M. Demorgon (1999), Op cit, p. 74.

Le tableau ci-dessous identifie différents types d'opérations physiques possibles de transformation du tissu urbain en vue de le densifier:

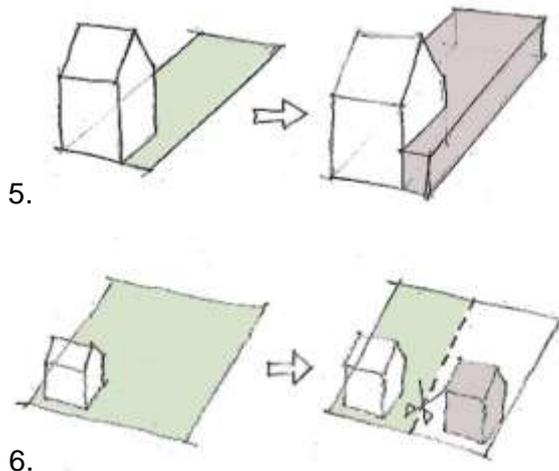
Les leviers physiques de la densification	
Objet d'intervention	Type d'action
Bâti	0. Rénovation (agir sur la salubrité, l'hygiène ou l'équipement)
	1 .Extension horizontale
	2. Extension verticale
	3. Réorganisation de la distribution intérieure d'une ou plusieurs unités de logements contigus : <ul style="list-style-type: none"> a. Subdivision en unités de logements plus petits (augmentation du nombre d'occupants) b. Unification d'unités en un nombre mineur d'unités logements répondant mieux aux besoins actuels (taille, confort, salubrité, ...)
	4. Démolition et reconstruction d'une forme plus dense
Parcelle	5. Saturation de l'espace au sol de parcelles bâties
	6. Division de parcelle
Front bâti	7. Construction sur les friches et les dents creuses
	8. Construction en cœur d'îlot/fond de parcelle
	9. Démolition et reconstruction d'une forme plus dense
Espace public	10a. Création de voiries distribuant de nouvelles parcelles (rues et/ou venelles)
	10b. Mise en réseau de systèmes d'espaces publics existants ou potentiels (accessibilité et continuité piétonne)
	11. Suppression d'espaces publics par reprofilage de voiries, et gain de nouveaux espaces constructibles privés
	12. élargissement de voirie ou création de nouveaux espaces publics pour permettre de plus grands gabarits.

Nous illustrons ci-dessous par des schémas les types d'action précédemment listés :

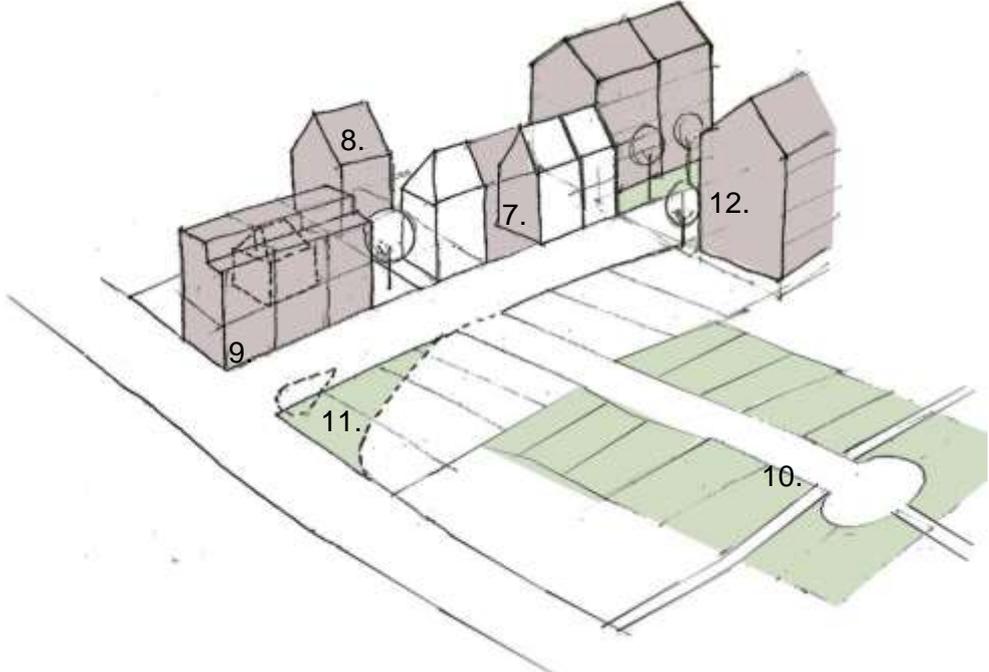
Type d'actions pour l'élément bâti :



Type d'actions pour la parcelle :



Type d'actions pour le front bâti et l'espace public :



L'illustration de cette liste non exhaustive d'actions de densification permet de mettre en évidence que de nombreuses actions de densifications peuvent être menées sans apporter de modification sensible du cadre physique existant. En outre, il existe une panoplie d'actions de densification qui peuvent être mises en œuvre lorsque l'on désire opérer en continuité avec le tissu urbain existant.

1.1.3 Intensité et intensification urbaine

Dans le débat récent sur le thème de la densité, les termes d'« intensité urbaine » et d'« intensification » apparaissent régulièrement comme synonymes de celui de densification. Quel est l'intérêt d'utiliser ces deux termes ? Qu'est-ce qui les distingue et justifie leur usage respectif ?

Les termes « intensité » et « intensification » on en effet pour vocation d'introduire un glissement sémantique dans le discours public et de gouvernance, en court-circuitant les connotations péjoratives des termes « densité » et « densification ». Mais ces termes décèlent-ils aussi une plus-value substantielle dans le débat sur la densité ?

Da Cunha et Kaiser¹⁹, par exemple, ont élaboré à travers une recherche-action en cours dans un quartier de l'agglomération lausannoise, une définition empirique : « *densifier c'est intensifier l'usage du sol* ». L'intensité urbaine peut être définie comme la somme de tous les événements ayant lieu dans un espace et dans une unité de temps. Elle rend compte des variations d'une « charge spatiale ». Plus précisément, ces auteurs posent comme postulat que l'intensité urbaine est composée de trois dimensions : **la densité, la centralité et la qualité urbaine**²⁰.

Selon l'IAU, l'institut d'aménagement et d'urbanisme d'Ile de France, l'intensification est un concept qui articule les différentes composantes urbaines suivantes²¹ :

- densités,
- accessibilité en transports collectifs,
- formes urbaines attractives,
- qualité des espaces publics,
- mixité sociale,²²
- articulation et diversité des fonctions
- présence de la nature en ville.

La notion d'intensité, relève donc aussi de celle **d'interaction sociale** : il existe des situations de forte densité et fréquentation dans lesquelles les interactions sociales sont faibles et d'autres situations où la densité est moyenne ou en tout cas plus faible mais où néanmoins le degré d'interactions sociales est élevé.

¹⁹ Da Cunha A., Kaiser C, Urbia n°9, Les cahiers du développement urbain durable, Intensités urbaines, déc. 2009

²⁰ Da Cunha A., Kaiser C, Densité, centralité et qualité urbaine : trois dimensions de l'intensité ?, présentation powerpoint, UNIL, mercredi 24 juin 2009

²¹ IAU, Collectif (août 2009), IAU, Institut d'aménagement et d'urbanisme, Ile de France, Les carnets pratiques, comment encourager l'intensification urbaine ?, p. 10.

²² *La mixité sociale dans l'habitat fait référence à la coexistence sur un même espace de groupes sociaux aux caractéristiques diverses, notamment sur le plan socio-économique et/ou ethnique. Par ailleurs, d'autres voies de promotion de la mixité sociale se focalisent non sur l'habitat mais plutôt sur la fréquentation des écoles ou des équipements par exemple.* In HAROU R. (avril 2009), Piste de recherche CPDT, *La mixité sociale dans l'habitat*

Selon Pascal Amphoux, le concept d'intensité est axé sur une **dimension sensorielle**. Sa définition renvoie à la dimension sensible de la densité et est étroitement liée à la question de l'identité des lieux. « *Parce que d'un côté le mot signifie le degré d'activité ou d'énergie d'un phénomène sensible (le son, la lumière, le geste); de l'autre il désigne la prégnance ou la vivacité d'un sentiment, d'un regard ou d'une relation. Intensifier la ville, ce sera donc, par des moyens sensibles, intensifier le rapport à la ville, en offrir une meilleure acuité perceptive, renforcer le sentiment d'urbanité ou encore renforcer l'identité du territoire considéré*²³. »

En conclusion, nous conviendrons dans le cadre de cette étude, que par rapport au concept de densité, la notion proche de l'intensité comporte un champ sémantique plus vaste, plus riche et plus complexe, qui intègre une dimension qualitative, plus désirable et collectivement partageable que la simple dimension quantitative traditionnellement liée à la notion de densité. La notion d'intensité ne donne d'ailleurs pas lieu à la création d'indicateurs chiffrés, et n'a pas d'unité de mesure. Si un lieu intense est nécessairement dense, l'inverse n'est pas nécessairement vrai. L'intensité permet de recentrer le débat sur le désir de **ville durable** : pour que les ménages soient attirés par des environnements denses, il faut que ces environnements soient « intenses », c'est à dire qu'ils puissent offrir des espaces publics de qualité favorisant les échanges, les interactions sociales ainsi que des destinations nombreuses et variées accessibles à pied ou en transports en commun.

1.1.3.1 Centralité et polarité

La littérature récente associe souvent à la notion d'intensité celles de centralité et de polarité. D'emblée, il convient de souligner la confusion courante qui existe dans la littérature entre ces deux termes, traités comme des synonymes. Fondamentalement, centre et pôle se définissent tous deux dans le cadre d'un couple. Un centre se définit et n'existe que par rapport à une périphérie et un pôle se définit et n'existe que par rapport à un autre pôle. Centralité et polarité sont des notions « relatives ».

De prime abord, la **centralité** d'un territoire renvoie à l'existence d'un centre ou plutôt d'un lieu central. Le centre fait traditionnellement référence au noyau historique, toutefois Panerai, Depaule et Demorgon, proposent d'élargir l'idée du centre unique regroupant l'autorité politique, le lieu du commerce, etc. aux nouveaux types de centres : « *depuis longtemps déjà, le centre est multiple c'est-à-dire formé par la somme des centres correspondant aux différents groupes sociaux, ou différents usages qui diffèrent dans le temps d'un même groupe. (...) Les lieux du travail, de la consommation et des loisirs, les dépendances administratives, (...) dessinent pour chaque groupe un centre particulier*²⁴. »

Selon ces auteurs, il est en effet possible de distinguer deux types de centralités :

- une « **centralité locale** » qui s'exprime à travers une concentration de population, de commerces courants, d'équipements et de services de proximité. Par exemple une épicerie, un boucher, un café, un coiffeur, etc.
- une « **centralité extra-locale** » qui exerce son influence sur un ensemble élargi de territoires et attire des populations souvent distantes. Elle est caractérisée par la masse des activités et des emplois, l'importance des commerces semi courants, les équipements et les services de niveau supra-local. Par exemple un stade, un cluster de commerces spécialisés, un quartier d'affaire, etc.

Selon Da Cunha et C. Kaiser, « *un lieu central est un espace caractérisé par une nodalité ou un volume mais aussi par le nombre et la diversité des fonctions (économiques, politiques,*

²³ P. Amphoux, Polarité, mixité, intensité, trois dimensions conjointes de la densité urbaine, 2003, p. 9.

²⁴ Panerai, Analyse urbaine, Op Cit, p 139.

culturelles) qu'il accueille²⁵. » Une centralité présente alors à la fois une multiplicité d'activités et un niveau élevé d'accessibilité (si possible multimodale). La notion de centralité traduit également une intensité relationnelle et donc une certaine densité humaine.

Enfin, pour l'urbaniste et économiste français Jean Haëntjens, les centralités sont « *des lieux regroupant un certain nombre de fonctions (commerciales, politiques, économiques, symboliques, culturelles, etc.). La notion de qualité prévaut sur celle de masse et de quantité. (...) Une centralité peut être monofonctionnelle (un centre commercial), plurifonctionnelle (plusieurs fonctions) ou multifonctionnelle (les principales fonctions urbaines)*²⁶. »

Dans la réalité physique, un centre n'est pas une grandeur sans dimension mais est constitué par une aire à définir selon les cas. « *Dès qu'une agglomération a pris un tant soit peu d'ampleur et dépasse la structure élémentaire du hameau, de l'écart ou de la rangée, le pôle [ou le centre] ne se résume plus à un point : croisée, carrefour ou monument mais s'élargit à l'ensemble du noyau dans un système de relation avec d'autres pôles d'abord extérieurs à la ville puis réunis et englobés par sa croissance*²⁷. »

.

1.1.3.2 Compacité urbaine

Souvent mises en parallèle, les notions de densité et de compacité ne peuvent être confondues. À l'origine, la notion de compacité apparaît au sein du débat sur les économies énergétiques dans la construction. On parle alors de « compacité de l'enveloppe bâtie » qui peut être définie très précisément comme : « *le rapport du volume habitable sur la surface de l'enveloppe déperditive (m^3/m^2). (...) La compacité dépend de trois facteurs : la forme, la taille et le mode de contact des volumes construits*²⁸. »

Cependant, la définition de la « compacité urbaine » est loin d'être aussi claire. Selon Da Cunha et C. Kaiser, la compacité est « *un modèle résidentiel caractérisé par un regroupement de plusieurs unités de logement dans un volume simple et dense en terme d'occupation ou d'usages*²⁹. »

Cet élargissement à l'urbanisme du champ d'action de la notion de compacité doit être mis en relation avec l'émergence de l'idée de « ville compacte » comme modèle de ville durable. En effet, la compacité urbaine garantirait une réduction des dépenses énergétiques à deux niveaux :

- au **niveau territorial**, la compacité urbaine est garante de distances réduites entre les principales activités urbaines ; elle représente un facteur favorable au développement de modes de déplacements doux et à la viabilité des transports publics et des infrastructures³⁰ ; en outre, la compacité urbaine participe à l'utilisation parcimonieuse du sol³¹ ;
- au **niveau des ensembles bâtis**, tout comme pour les constructions individuelles, elle représente un facteur favorable au contrôle des déperditions énergétiques.

²⁵ Da Cunha A., Kaiser C., Urbia n°9, Op Cit, p. 27.

²⁶ Jean Haëntjens (2011), *La ville frugale*, FYP Editions, p. 52.

²⁷ Panerai, Analyse urbaine, Op Cit, p 63.

²⁸ COLLECTIFS, CPDT (2010), thème 5, écoquartiers, glossaire, p. 185

²⁹ Da Cunha A., Kaiser C., Urbia n°9, Op Cit, p. 23.

³⁰ (De Keersmaecker, Halleux, Lambotte & al. 2002) *EMANGUARD (1994) ; KENWORTHY et LAUBE (1999)*

³¹ (P. Vanderstraeten, L. Bellefontaine, V. Bottieau, F. Léonard, C. Meuris, 2010) « Avec un coefficient de corrélation de -0.91, la densité de population est inversement proportionnelle à la superficie non bâtie potentiellement rurale. Cet espace, représente l'ensemble des terres agricoles, pâtures et prés, vergers, bois, terres vaines ainsi que les eaux et chemins cadastrés. »

D'après les énergéticiens, la compacité urbaine désigne alors le rapport entre le volume d'un ensemble urbain (supposé être chauffé ou climatisé) avec sa surface d'enveloppe en contact avec l'extérieur (supposée dissiper de l'énergie). A volume donné, plus l'enveloppe est grande, moins sa compacité est importante et plus le tissu urbain est déperditif.

Ainsi définie, la compacité urbaine offre le double avantage de pouvoir être exprimée très précisément par une formule mathématique et d'intégrer la troisième dimension de l'espace bâti. Toutefois, « *au sens mathématique du terme, une ville ne peut être compacte. En effet, une ville compacte serait une ville sans espaces entre bâtiments, donc sans rues. Les géographes parlent donc de degré de compacité en comparant généralement la ville à la forme mathématique la plus compacte, à savoir le cercle* ³². » Pour cette raison, et afin de ne pas sous-évaluer le rôle des espaces non bâtis dans la structure d'une ville qui se voudrait durable, certains auteurs préfèrent parler du **degré de compacité**.

En outre, c'est autour de la prise en compte du rôle des espaces non-bâtis dans la structure urbaine que le débat actuel se divise sur la pertinence de favoriser la compacité urbaine au nom du développement durable ³³. Selon Hildebrand Frey, la compacité est un état et une qualité à promouvoir au niveau des microstructures urbaines (the urban neighbourhood – l'échelle du quartier) mais pas à celle des macrostructures (la ville dans son entièreté). Selon l'auteur il serait plus opportun de promouvoir des quartiers et des parties de ville compactes plutôt que des villes compactes. Développant un argument avancé dès les années 1960 ³⁴, Frey affirme qu'une « grande³⁵ » ville compacte radioconcentrique serait principalement défavorable d'une part, du point de vue des relations avec la nature (pas de pénétrante naturelle) lesquelles sont bénéfiques du point de vue du microclimat local (réduction de l'îlot de chaleur) mais aussi pour de nombreuses autres raisons environnementales et sociales et, d'autre part, pour les effets de congestion qu'elle produit dans sa partie centrale. De nombreuses études ont montré par exemple que les habitants des grandes villes très denses sont susceptibles, et pour autant qu'ils en aient les moyens, de vouloir davantage s'évader le week-end, ce qui augmente au final le bilan carbone de leurs déplacements et s'avère donc être contre-productif ³⁶.

Ainsi, à partir de la problématique de la compacité urbaine, c'est la pertinence d'une réflexion sur la durabilité et les relations d'équilibre des structures urbaines qui s'impose. L'urbaniste danois Jan Gehl³⁷ défend les structures dites « en doigts de gant », sur le modèle de Copenhague, qui se distinguent des structures radioconcentriques comme étant globalement plus « écologiques » lorsque la taille de la ville est importante. Dans le même esprit, de nombreux autres auteurs urbanistes ont défendu tantôt des modèles polycentriques ³⁸, tantôt des modèles diffus ³⁹ pour les mêmes raisons.

³² G. Maignant, *Compacité et forme urbaine, une analyse environnementale dans la perspective d'un développement urbain durable*, p. 14.

³³ Etudes foncières n°145, La densification en débat, mai-juin 2010, p. 30.

³⁴ Jane JACOBS (1961), *The death and life of great american cities*, New York : Random House [trad. française (1991), *Déclin et survie des grandes villes américaines*, Liège : Pierre Mardaga Editeur] ; Peter HALL (1966), *Les Villes mondiales*, Paris : Hachette.

³⁵ Selon Frey, une ville est dite grande à partir de 500 000 habitants

³⁶ Etudes foncières n°145, La densification en débat, mai-juin 2010, p. 31.

³⁷ Jan GEHL, Lars GEMZØE (1996), *Public spaces - public life*, Copenhague : Danish Architectural Press.

³⁸ P. HALL (1966), *op. cit.* ; Vincenzo DONATO et al. (1986), *Milano e il restante della Lombardia*, Milan : Giessea edizioni; Peter HALL, Kathy PAIN (2006), *The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe*, Londres: Routledge.

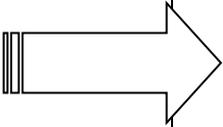
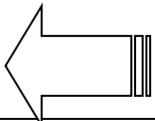
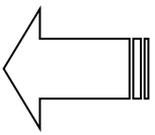
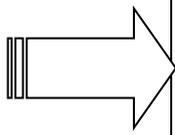
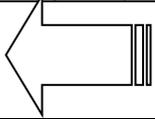
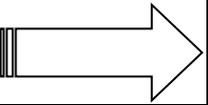
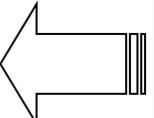
³⁹ Francesco INDOVINA (dir., 1990), *La città diffusa*, Venise : Iuav-Daest ; Thomas SIEVERTS (1999), *Zwischenstadt : zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land*, Braunschweig : Vieweg [trad. française (2004), *Entre-ville : une lecture de la Zwischenstadt*, Marseille : Editions Parenthèses].

En conclusion, nous dirons que pour intégrer la complexité de la notion, la définition de l'échelle de référence spatiale est fondamentale, et que plusieurs critères et indicateurs sont nécessaires pour aborder la question tant sur les plans géographique, environnemental et social que sur le plan spécifiquement énergétique.

1.1.4 Conclusion

Comme noté plus haut, la mise en œuvre d'une densification raisonnée devrait toujours être la conséquence d'un « projet de ville », d'une vision du développement : assurer la qualité urbaine par le projet, depuis la sphère privée jusqu'à l'espace public. L'étude de la densité et de la densification d'un tissu doit donc s'effectuer en tenant compte les influences réciproques des différentes échelles de territoire allant de l'infra-local (bâti) au global (région) et suivant des indicateurs allant du simple au complexe.

Pour suivre cette logique, aux indicateurs de densité sont associés des coefficients et indicateurs complémentaires aptes à appréhender les différentes problématiques qui s'expriment en fonction de l'échelle étudiée. Ces derniers contribuent à qualifier le *tissu urbain** par rapport à une certaine densité et de la cadrer dans une démarche de projet urbain. En effet, la densification à l'échelle communale soulève des problématiques relevant du développement du territoire et des stratégies communales voire régionales (développer des centralités, viabiliser une ligne de transport en commun, etc.), tandis que la densification à l'échelle de la parcelle fait appel aux pratiques de l'architecture et du dessin urbain (division d'une maison unifamiliale en appartements, démolition-reconstruction, agrandissements, etc.)

Domaine sectoriel de compétence		Aménagement du territoire				
		Urbanisme				
Échelle		Architecture				
Infra-locale	Bâti - parcelle	Morphologie du bâti et de la parcelle (salubrité)				
	Espace public - îlot		Morphologie urbaine			
Locale	Quartier village - bourg			Programmation urbaine (mixités) et structure urbaine (dessin du tissu par l'espace public)		
globale	Ville				Stratégie urbaine (centralités)	
	Territoire communal					Développement territorial (occupation des sols)

1.2 DÉFINITIONS ET CALCULS DES INDICATEURS

1.2.1 Les indicateurs de densité

Dans le domaine de l'urbanisme, les calculs de **densité surfacique** sont les plus couramment utilisés. La formule du calcul de densité est alors du type : $D(P) = N / S$

Avec D = densité, N = nombre total d'éléments, S la surface prise en compte et P le périmètre observé.

Notons que l'inverse de ce calcul de densité (soit le ratio $1/D = S/N$), correspond à la surface nécessaire pour le nombre d'éléments. Ce rapport inverse est donc un **indicateur de la consommation d'espace**. « C'est bien l'idée qui prévaut quand on évoque, par exemple, une surface habitable par habitant, une surface disponible par logement, une surface agricole utile par exploitation agricole, ou encore une surface d'aire de desserte pour un équipement collectif, ou encore une distance moyenne d'accès. »⁴⁰

Comme défini plus haut, il existe une multitude de calculs et d'indicateurs pour décrire les densités. Le calcul de la densité ne prend tout son sens que si on explicite précisément les éléments mesurés en question, soit l'indicateur de référence (le numérateur du ratio, exprimant un contenant ou un contenu), l'unité ou l'étalon de référence (d'ordre surfacique, volumétrique, linéaire ou autre), l'échelle de référence spatiale (la Région wallonne, la commune, le secteur statistique, la parcelle, etc.), et la surface de référence (brute ou nette). De plus, la plupart des objets auxquels se rapportent la densité (logements, habitants, mètres carrés, etc.) ne sont pas immuables, le moment auquel le calcul a été opéré est une information capitale pour l'analyse contextuelle. En ce sens, la densité est un indicateur d'état qualifiant un lieu par un rapport de quantité sur une surface de référence à un moment précis.

1.2.1.1 L'indicateur de référence

L'indicateur de référence désigne le numérateur (N) du ratio (N/S) : quel type d'élément est calculé ? Fouchier distingue deux types d'indicateurs selon l'élément analysé dans le calcul qui peut être un **contenant** (logement, bâti, etc.) ou un **contenu** (habitant, emploi, etc.).⁴¹ E. Alexander introduisait déjà en 1993 une distinction du même ordre : les densités molaires qui se rapportent à l'extérieur du logement (le nombre de logement par hectare) et les densités moléculaires qui se rapportent à l'intérieur du logement (le nombre d'habitants par logement).⁴² Selon les lieux analysés, les rapports peuvent être inversés : par exemple, à Manhattan, les densités moléculaires (nombre de personnes par pièce ou nombre de personne par mètre carré) sont faibles mais les densités molaires (nombre de logements par hectare) sont élevées. Alexander établit le constat inverse pour les bidonvilles.

1.2.1.2 L'unité ou étalon de référence

L'unité (ou étalon) de référence désigne le dénominateur (S) du ratio (N/S). L'unité de référence peut être d'ordre surfacique (m², ha, km², etc....), volumétrique (m³), linéaire (m) ou d'un autre type (parcelle, terrain, îlot, quartier, commune, etc.). L'unité surfacique est la plus couramment utilisée dans les calculs urbanistiques.

1.2.1.3 L'échelle de référence spatiale

Le choix de l'échelle de référence spatiale dépend de l'objectif poursuivi : quel lieu et/ou quel objet souhaite-t-on qualifier ? On peut ainsi se référer à

⁴⁰ Thérèse Saint-Julien, www.hypergeo.eu/spip.php?auteur11, en ligne le 4 juin 2012.

⁴¹ Fouchier V. (1997), Les densités urbaines et le développement durable, le cas de l'Île de France et des villes nouvelles et la consommation d'espace en Île-de-France.

⁴² Alexander E. (1993), « Density measures: a review and analysis » in Housing review, p. 22.

- L'échelle générale-globale, se précise en deux sous-dimensions :
 - o l'échelle large de la commune définie par les superficies rurales, boisées, urbanisées où l'enjeu se situe au niveau de la définition de l'occupation du sol ;
 - o l'échelle de la ville définie par des stratégies urbaines de mobilité, de centralités, relatives aux structures écologiques et aux maillages naturels, etc. ;
- L'échelle locale du quartier, du village ou du bourg, définie par les éléments de proximité, de voisinage, les mouvements du piéton et du cycliste ;
- L'échelle infra-locale, se précise en deux sous-dimensions
 - o l'espace public et l'îlot, définis par la nature de l'espace public et du front bâti (hauteurs et gabarits), et les caractéristiques de l'intérieur d'îlot ;
 - o le bâti et sa parcelle

1.2.1.4 La surface étudiée

Il convient tout d'abord de préciser la différence sémantique entre une **surface** et une **superficie**. En effet, dans le cadre des calculs de surfaces liées aux indicateurs de densité, selon les usages, on utilise le terme surface pour des constructions (donc tout ce qui touche au bâti : emprise au sol, surface de planchers, etc.) et le terme superficie pour des terrains (donc la parcelle, le quartier, la ville, etc.)⁴³.

Le type de surface (S) – brute, semi-brute ou nette – pris en considération dans un indicateur de densité a une influence considérable sur l'efficacité et la pertinence de l'indicateur, et ce en lien étroit avec l'échelle étudiée.

On distinguera donc :...

a) Les superficies au sol

- superficie brute : aussi appelée « surface du terrain d'assiette totale⁴⁴ » prend en compte toutes les superficies – quelles que soient leur affectation (résidentielle, industrielle, etc.) et leur nature (voirie, espace public, cours d'eau, etc.) – comprises dans le périmètre observé (P) : la superficie de référence (S) est donc égale au périmètre observé (P).

Donc, selon Fouchier, « *La densité brute prend en compte l'espace considéré intégralement sans exclusion : les équipements collectifs, espaces verts, équipements d'infrastructure et de superstructure sont inclus dans le calcul, ainsi que les caractéristiques physiques particulières du terrain (pentes, plans d'eau, cours d'eau, etc.). La densité brute est très dépendante de l'échelle de référence, ce qui rend les comparaisons difficiles.* »

- superficie nette : comprend généralement le parcellaire sans la voirie. Ensuite, on peut distinguer plus précisément les occupations (situation existante de fait) ou les affectations (situation existante de droit) de ces parcelles. Le qualificatif « net » désigne une somme de superficies de même affectation circonscrites dans le périmètre observé (P) (par exemple, l'affectation « habitat » et donc pas les affectations « équipement, espaces verts, zone agricole, etc. »)⁴⁵. Selon Fouchier,

⁴³ Selon Prof. Francis GÄBELE, in *Continuité dans L'approche Méthodologique D'évaluation de Valeurs par les Experts du Cadastre Belge (4628)*, p.3, FIG Congress 2010 Facing the Challenges – Building the Capacity, Sydney, Australia, 11-16 April 2010, consulté le 20 septembre 2012 sur http://www.fig.net/pub/fig2010/papers/ts03j%5Cts03j_gabele_vanderschueren_4628.pdf

⁴⁴ FNAU (2006), *Habitat, formes urbaines, Densités comparées et tendance d'évolution en France*, p. 23

⁴⁵ Fouchier V. (1997), *Les densités urbaines et le développement durable, le cas de l'Île de France et des villes nouvelles et la consommation d'espace en Ile-de-France*, p. 23.

« La densité nette prend en compte l'ensemble des surfaces uniquement occupées par une affectation donnée (logement, activité, commerce, équipement ou autre) : emprise du bâti, espace libre à l'intérieur des parcelles, aires de stationnement, voirie tertiaire de desserte interne. Sont donc exclues des surfaces utilisées dans le calcul des densités nette toutes les surfaces occupées par d'autres affectations que celle étudiée ⁴⁶. »

Sur un territoire supérieur plus étendu que celui de la parcelle, le critère « affectation » est donc le filtre utilisé pour trier les surfaces à comptabiliser.

- superficie semi-brute : dans le cadre de cette étude, nous qualifierons le cas échéant, une superficie de « semi-brute » toute superficie qui serait située entre ces deux balises « nette » et « brute ». Par exemple, dans le cas d'un quartier, la superficie (S) qui comprendrait le parcellaire, la voirie et les éventuels espaces verts, mais pas les équipements ou les grandes infrastructures d'usage supra-local est une surface « semi-brute ».

b) Les superficies brutes, nettes, à quelle échelle ?

Selon Fouchier, la référence aux superficies brutes dans l'analyse de territoires communaux est problématique puisqu'on compare des réalités pouvant intégrer aussi bien 100% d'espaces urbains, que 1%.

« On doit garder à l'esprit que plus l'espace considéré est vaste, moins il est significatif de parler de densité et de faire des comparaisons, car la liste des équipements (bâtiments publics, commerces, etc.), fonctions diverses (activités tertiaires, industrielles, agricoles) et espaces particuliers (lacs, rivières, forêts, décharges, etc.) à prendre en compte s'allonge ». ⁴⁷

Plus une superficie est grande, plus élevé est le risque d'y inclure des éléments d'occupation du sol sans lien direct avec le terrain d'étude. Donc, plus grand est le risque d'aboutir à des comparaisons de réalités hétérogènes dont le commun dénominateur pose question. A l'inverse, comparer de « trop petites » superficies n'est pas cohérent non plus. En effet, qualifier un tissu nécessite d'englober une certaine proportion de voirie, d'espaces publics.

Si l'on se réfère aux superficies nettes urbanisées d'un territoire communal (excluant les superficies agricoles, les forêts, etc...) on obtient des comparaisons de réalités basées sur un commun dénominateur plus homogène.

La prise en compte de superficies brutes ou semi-brutes apparaît quant à elle incontournable pour décrire un tissu dans sa globalité.

Fouchier souligne également que le « facteur de réduction » contribue à complexifier les comparaisons de site.

« Il existe par ailleurs un « facteur de réduction des densités » qui apparaît en fonction de la masse de population présente, due à la combinaison de la taille et de la densité du secteur [étudié]. En effet, des équipements ou activités diverses apparaissent dans des quartiers lorsqu'une clientèle minimale les justifie ; ces équipements occupent de l'espace et contribuent à limiter la densité du quartier (ils « consomment » de la densité). Le facteur de réduction n'existe pas lorsque le secteur étudié est trop petit pour justifier la présence de clientèle suffisante, quelle que soit sa densité. Une superficie supérieure à 5 ha permet de faire apparaître ce facteur de réduction. Notons qu'il n'apparaît pas pour tous les types de quartiers choisis : pour le pavillonnaire, le facteur de réduction des densités est minime en-dessous de 10 ha, car la superficie et la faible densité n'assurent pas la présence d'une masse de population justifiant un équipement. Le facteur de réduction explique par ailleurs en partie la différence entre densités nettes et densités brutes, selon les échelles. ⁴⁸ »

⁴⁶ Ibidem

⁴⁷ Ibidem

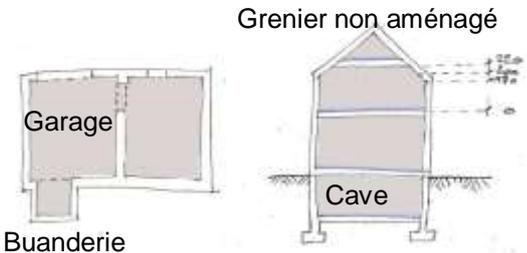
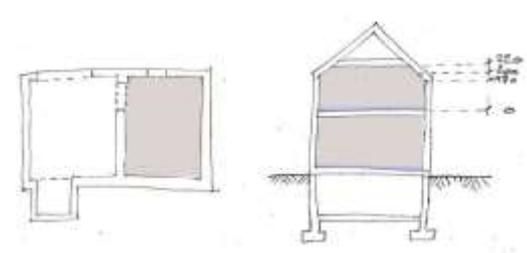
⁴⁸ Fouchier V. (1997), pp. 32-35.

La pertinence des indicateurs de densité basés sur une superficie brute, semi-brute ou nette est donc directement liée à l'extension des périmètres analysés et au type de problématique que l'on désire appréhender.

c) Les surfaces construites

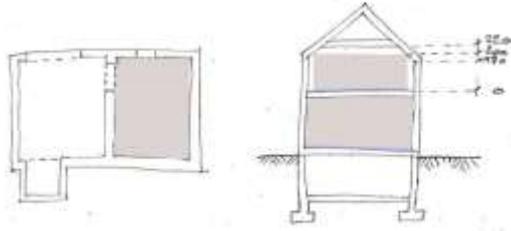
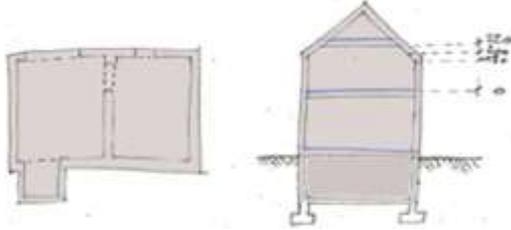
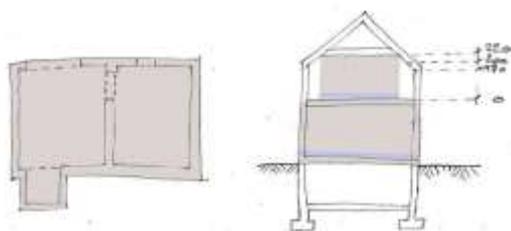
L'indicateur de densité le plus couramment utilisé dans les documents de planification en Wallonie (tels que les PCA) est le nombre de logement par hectare brut. Dans ce cas, les surfaces construites n'entrent donc pas en ligne de compte pour apprécier la densité. Néanmoins, pour répondre au besoin d'exploiter des indicateurs de surface, les notions lexicales suivantes, similaires aux notions françaises de SHON et de SHOB, sont d'usage en Wallonie dans le CWATUPE (définition de la PEB), le Code Wallon du Logement, le formulaire statistique de demande de permis d'urbanisme wallon, mais aussi en RBC dans le formulaire de demande de permis d'urbanisme bruxellois et au niveau fédéral dans le cadastre :

En Wallonie et à Bruxelles :

<p>Superficie utile totale</p>		<p>« La somme des surfaces des différents niveaux du bâtiment calculées entre les murs ou parois extérieures; l'épaisseur de ces murs ou parois n'est pas prise en compte dans cette somme.</p> <p>D'après les précisions apportées par les facilitateurs dans le cadre du calcul de la PEB, la superficie utile totale inclut les espaces adjacents non chauffés, tels que les caves, garages, greniers, ateliers, etc. »⁴⁹</p> <p>cf. CWATUPE (législation PEB)</p>
<p>Superficie utile du logement</p>		<p>« La superficie utile du logement est la superficie mesurée entre les parois intérieures du logement à l'exclusion des caves, greniers non aménagés, annexes non habitables, garages, locaux à usage professionnel ainsi que les locaux qui ne communiquent pas par l'intérieur avec le logement. Les murs et cloisons intérieurs au logement et les emprises d'escaliers ne sont pas déduits. »⁵⁰</p> <p>cf. Code Wallon du Logement</p>

⁴⁹ Art. 237/1 3° du décret-cadre du 19 avril 2007, CWATUPE, Livre IV - Dispositions relatives à la performance énergétique des bâtiments - Titre premier - Définitions

⁵⁰ Arrêté du Gouvernement wallon déterminant les critères minimaux de salubrité, les critères de surpeuplement et portant les définitions visées à l'article 1er, 19° à 22°bis, du Code wallon du Logement, (M.B. du 30/10/2007, p. 55871)

<p>Surface du bâtiment</p>		<p>« La surface destinée à l'habitation, appelée aussi surface habitable, est la surface totale de toutes les pièces d'habitation ⁵¹ (> 4m² et 2m sous plafond) des différents niveaux. »</p> <p>cf. formulaire statistique de la demande de permis d'urbanisme wallon</p>
<p>Surface totale</p>		<p>« La surface totale est la somme des surfaces des différents niveaux calculée entre les murs extérieurs, y compris la surface occupée par ces murs eux-mêmes. »</p> <p>cf. formulaire statistique de la demande de permis d'urbanisme wallon</p>
<p>Superficie de planchers</p>		<p>« Totalité des planchers mis à couvert et offrant une hauteur libre d'au moins de 2,20 m dans tous les locaux, à l'exclusion des locaux situés sous le niveau du sol qui sont affectés au parcage, aux caves, aux équipements techniques et aux dépôts. Les dimensions des planchers sont mesurées au nu extérieur des murs des façades, les planchers étant supposés continus, sans tenir compte de leur interruption par les cloisons et murs intérieurs, par les gaines, cages d'escaliers et d'ascenseurs. NB: les surfaces communes (dégagements, communs, ...) sont à répartir au prorata des activités respectives concernées.⁵² »</p> <p>cf. demande de permis d'urbanisme bruxellois</p>

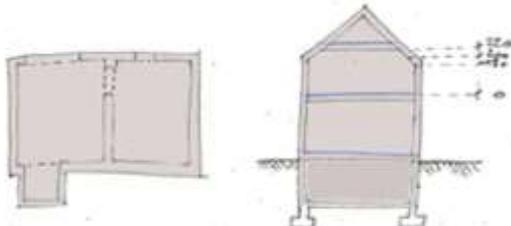
⁵¹ « Une **pièce d'habitation** est un espace dans un logement séparé des autres espaces par des cloisons allant du plancher au plafond avec une surface minimum de 4 m² et une hauteur minimum de 2 m au-dessus du plancher.

Les pièces d'habitation sont les pièces **destinées aux besoins essentiels de la vie** commune (repos, manger, divertissement, étude) ou utilisées à cet effet, plus spécifiquement cuisines, salles à manger, salles de séjour, chambres à coucher, mansardes et sous-sols habitables et autres espaces destinés à l'habitation.

La pièce utilisée comme bureau par un notaire, un avocat, un architecte, un médecin etc. ... dans son propre logement ou dans un autre logement est aussi considérée comme pièce d'habitation.

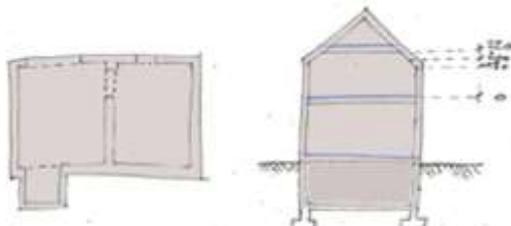
Les pièces suivantes ne sont **pas reprises** comme pièces d'habitation : salles de bain, W-C, buanderies, cages d'escalier, dégagement, couloirs, caves, greniers, garages et annexes. » Cf. définitions du formulaire statistique du permis d'urbanisme wallon, p.4

⁵² Voir le glossaire du formulaire de demande de permis d'urbanisme bruxellois

<p>Surface utile</p>		<p>« une surface extra-muros (plancher).⁵³ » cf. cadastre</p>
-----------------------------	---	--

La définition de la « surface utile » du cadastre rejoint, bien que succinctement, la définition de la surface totale demandée dans le formulaire statistique. Il est logique par ailleurs qu'elles soient concordantes, puisque le formulaire statistique wallon alimente le cadastre, base de données urbanistiques.

Par soucis de clarification et de relation entre données cadastrales et calculs manuels sur plan, nous prendrons la définition de la surface totale, que nous appellerons « **surface de planchers** »⁵⁴, comme surface de référence pour le calcul du P/S, le rapport planchers sol.

<p>Surface de planchers</p>		<p>La surface de planchers est la somme des surfaces des différents niveaux calculée entre les murs extérieurs, y compris la surface occupée par ces murs eux-mêmes.</p>
------------------------------------	--	--

A l'échelle précise du bâti, cette surface ne reflète pas réellement la surface habitable offerte aux résidents puisqu'elle prend en compte toutes les surfaces du bâtiment, buanderie et garage y compris, mais ce faisant elle donne une idée de la réalité physique (visible) de la densité bâtie, bien que faussée dans une certaine proportion par la prise en compte dans le calcul des surfaces en sous-sol (non-visibles). Néanmoins la présence d'espaces en sous-sol permet de libérer les espaces habitables en absorbant une partie des espaces de rangements nécessaires.

En France :

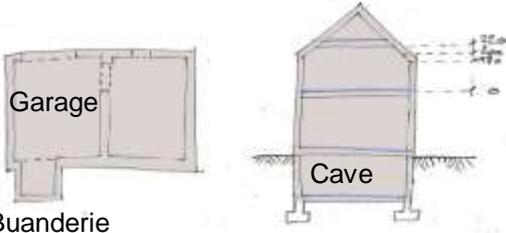
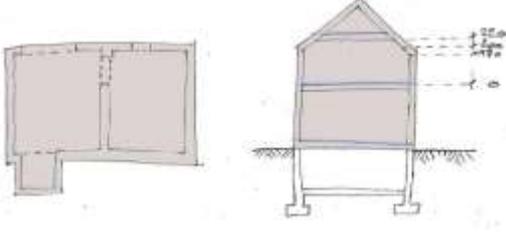
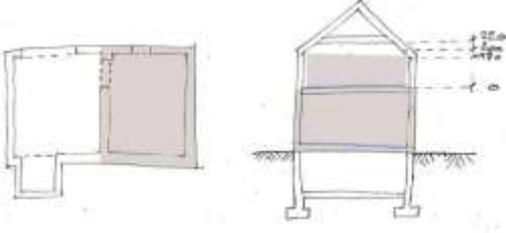
Les termes « surface hors œuvre brute » (SHOB) et « surface hors œuvre nette » (SHON) désignent les deux modes de calcul principaux des surfaces construites. Il est important de comprendre ce qu'ils prennent en compte car les calculs de densité dans le cadre d'analyses ou de projets urbains se réfèrent le plus souvent à l'un de ces deux types de calculs⁵⁵.

Grenier non aménagé

⁵³ Selon Prof. Francis GÄBELE, in *Continuité dans L'approche Méthodologique D'évaluation de Valeurs par les Experts du Cadastre Belge (4628)*, p.3, FIG Congress 2010 Facing the Challenges – Building the Capacity, Sydney, Australia, 11-16 April 2010, consulté le 20 septembre 2012 sur http://www.fig.net/pub/fig2010/papers/ts03j%5Cts03j_gabele_vanderschueren_4628.pdf

⁵⁴ Ce afin de rejoindre la terminologie bruxelloise et française à venir.

⁵⁵ Notons que les notions de SHON et SHOB seront prochainement substituées par la notion de « surface de plancher ». Néanmoins, nous les utiliserons dans cette étude par souci de clarté puisque la plupart des sources bibliographiques françaises citées et exploitées pour réaliser cette étude sont antérieures à février 2012 et se réfèrent encore à ces notions. Cf. Circulaire (de la République Française) du 3 février 2012, relative au respect des modalités de calcul de la surface de plancher des constructions définie par le livre I du code (français) de l'urbanisme NOR : DEVL1202266C (en ligne le 2 octobre 2012 : http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2012/02/cir_34719.pdf).

<p>SHOB (Surface hors œuvre brute)</p>	 <p>Garage Buanderie Cave</p>	<p>Totalité de la surface de plancher, calculée à partir du nu extérieur des murs de façade au niveau supérieur du plancher y compris les combles et les sous-sols, les balcons, les loggias et les toitures terrasses accessibles.</p>
<p>SHOB (Surface hors œuvre brute) hors sol</p>		<p>Totalité de la surface de plancher construit « hors sol », calculée à partir du nu extérieur des murs de façade au niveau supérieur du plancher y compris les combles et les sous-sols, les balcons, les loggias et les toitures terrasses accessibles. La SHOB hors sol est la SHOB moins les surfaces enterrées.</p>
<p>SHON (Surface hors œuvre nette)</p>		<p>SHOB à laquelle sont retirées les surfaces hors œuvres existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - combles et sous-sols non aménageables (hauteur inférieure à 1,80 m ; locaux techniques, chaufferie, ascenseurs-machinerie, caves, etc.) ; - balcons, loggias, toitures-terrasse accessibles, surfaces non closes en rez-de-chaussée ; - surfaces aménagées en vue du stationnement des véhicules et de leur circulation.

d) Réflexions sur le choix des surfaces construites de référence

La plupart des indicateurs de la densité pris en considération sont issus du contexte français. Néanmoins, ce chapitre a une vocation théorique, choisir les modes de calcul les plus pertinents et les justifier du point de vue de l'objet de cette étude : la comparaison des formes urbanisées en Wallonie.

Quelle(s) surface(s) de référence privilégier dans le choix des indicateur(s) :

SHON ou SHOB, superficie utile du logement ou superficie utile totale ?

Indépendamment du fait que ces deux types de calcul de surface construite ne disent rien sur la hauteur des bâtiments, Fouchier indique que le choix entre ces deux notions n'est pas neutre et que la SHOB est plus intéressante que la SHON pour caractériser la forme urbaine.

En effet, selon la forme urbaine étudiée, Fouchier a mis en évidence que le différentiel SHON / SHOB varie considérablement. Ainsi, pour les immeubles parisiens, le différentiel est faible car la différence entre les deux valeurs est donnée par la surface des caves ; en

revanche, pour l'habitat pavillonnaire, la différence est de l'ordre de 40%⁵⁶ ! Ceci s'explique essentiellement par la présence des garages qui ne sont pas comptabilisés dans le calcul de la SHON. Dès lors, pour l'habitat pavillonnaire, un calcul de densité basé sur la SHON sous-évalue la réalité physique et visible, puisqu'il fournit une valeur plus élevée (que celle calculée sur base de la SHOB) alors que la densité perçue y est typiquement basse. De plus, du point de vue de la densité bâtie (c'est-à-dire le rapport entre surfaces construites et surfaces au sol ; cf. 1.2.3.4 La densité bâtie), il est dès lors inexact de comparer des formes urbaines sur base SHON puisque certaines formes urbaines (centres ville) ne présentent pas systématiquement un garage associé à chaque logement, contrairement à d'autres.

Selon Fouchier, un calcul basé sur la SHOB est donc plus fidèle à la réalité physique bâtie et donc est plus cohérent pour comparer des formes urbaines différentes. « *Lorsque les tissus sont mixtes ou lorsque l'on compare des tissus urbains différents, la SHOB est un critère plus pertinent que la SHON*⁵⁷. » En outre, ceci permet par exemple d'inclure le « potentiel de pièce aménageable » : si l'on reprend l'exemple du garage, celui-ci peut par exemple être transformé en pièce de vie chauffée.

Fouchier affirme en outre que la « SHOB hors sol » (c'est-à-dire n'intégrant pas les surfaces de sous-sol) est un concept encore mieux adapté encore que la « SHOB » pour décrire la réalité physique (visible) de la densité bâtie (c'est-à-dire le rapport entre surfaces construites et surfaces au sol ; cf. 1.2.3.4 La densité bâtie). De plus, cette méthode de calcul offre un autre avantage pratique : l'information est calculable sans devoir recourir aux documents officiels tels que les permis d'urbanisme, etc. Ceci est un avantage pour qualifier les tissus anciens dont les informations officielles sont souvent lacunaires : en effet, « *[la SHOB hors-sol] offre la possibilité non négligeable d'être facile à évaluer selon une méthode reproductible partout, s'appuyant sur une base comparable, quel que soit le tissu urbain. Des relevés de terrain indiquant le nombre de niveaux* des bâtiments, croisés avec le calcul des emprises au sol (à partir d'une simple feuille cadastrale) permettent de mesurer rapidement la densité d'un quartier*⁵⁸. »

Ainsi, Fouchier compare différentes emprises volumiques urbaines à l'aide de la formule :

$$\text{SHOB} = \text{épannelage}^{59} * \text{emprise au sol}$$

Si cette méthode présente de nombreux avantages notamment pratiques (récolte de données), elle présente tout de même un inconvénient : elle surévalue les surfaces construites des formes urbaines constituées de typologies architecturales dont la volumétrie n'est pas constante sur toute l'extension de leur emprise au sol. C'est le cas par exemple des maisons de ville bourgeoises qui présentent fréquemment une pièce de plus au rez-de-chaussée, ou de certains pavillons dont la véranda au rez-de-chaussée ne se prolonge pas sur toute la hauteur du bâtiment, etc.

Toutes les méthodes de calcul simplifient la réalité. Elles ont donc toutes leurs limites. Rappelons que l'objectif principal de cette recherche CPDT est de comparer les formes urbaines. Dans une optique de description des différentes morphologies urbaines, les indicateurs les plus précis quant à la perception externe des volumes bâtis tels que la SHOB hors sol, sont donc très utiles à prendre en compte. Certes, il peut être utile de connaître également la « réalité cachée » (par exemple la part de volumétrie réellement occupée par

⁵⁶ Fouchier V. (1997), p. 28.

⁵⁷ Fouchier V. (1997), p. 27.

⁵⁸ Ibidem

⁵⁹ Qui dans ce cas reprend le nombre de niveau hors sol. En France, en matière d'urbanisme, l'épannelage désigne « la forme simplifiée des masses bâties constitutives d'un tissu urbain » (Délégation générale à la langue française et aux langues de France *Journal officiel: Vocabulaire de l'architecture*, 16/12/1998, <http://www.dgflf.culture.gouv.fr/cogeter/16-12-98-architecture.htm>). Le « plan d'épannelage » étant le document d'urbanisme définissant l'enveloppe des « volumes extérieurs » susceptibles d'être construits. On retrouve en Wallonie une notion similaire : le gabarit, défini dans les PCA.

de l'espace habitable) mais cette donnée seule ne peut suffire pour qualifier les formes urbaines. Rappelons que cette réflexion vise également à développer l'esprit critique vis-à-vis de données citées dans la littérature pour comparer les formes urbanisées.

1.2.2 Indicateurs couramment cités dans les études planologiques : définitions synthétiques

Ce chapitre présente une liste non exhaustive d'indicateurs de densité couramment utilisés dans la pratique internationale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire. Pour chacun des indicateurs sélectionnés, nous donnons une brève définition et l'échelle spatiale de référence plus pertinente. Il sera alors plus aisé d'aborder dans le chapitre suivant le cadre réglementaire et le champ d'application de chacun de ces indicateurs.

- **Densité résidentielle** = Nombre de logements / la superficie de territoire étudié exprimée en hectares ou en km² pour les échelles de territoire macro.
- **Densité de population** = Nombre d'habitants / la superficie de territoire étudié exprimée en hectares ou en km² pour les échelles de territoire macro.
- **DAH (densité d'activité humaine)** = Nombre d'emploi et d'habitant / la superficie de territoire étudié exprimée en hectares ou en km² pour les échelles de territoire macro.

Des coefficients complémentaires permettent de calculer l'impact de telle ou telle densité sur un territoire :

- **Le taux d'emprise au sol (E/S)**, ou coefficient d'emprise au sol (CES) en France, est le rapport entre la *surface bâtie** et la superficie parcellaire.
- **Le Coefficient d'occupation du sol (COS)** en France est le rapport de la *Surface Hors Œuvre Nette SHON** sur la superficie parcellaire. Dans le cadre de prescriptions urbanistiques il peut définir la surface constructible sur la superficie de la parcelle.
- **Le P/S** (rapport plancher / sol) en Belgique est le rapport de la *surface de planchers** sur la superficie de la parcelle. Il peut être comparé au COS brut développé par Fouchier, défini plus loin.
- **La densité bâtie**, selon la définition française⁶⁰, se calcule à l'échelle de l'îlot ou du quartier :

$$Densité\ bâtie = \frac{(E/S \times \overline{N}_{niv})}{S_{ilot}}$$

E/S = taux d'emprise totale au sol des bâtiments

N_{niv} = Nombre moyen de niveaux construits

S_{net îlot} = Superficie nette de l'îlot étudié

Associés aux indicateurs de densité, ces coefficients complémentaires nous apportent des informations supplémentaires comme :

- la proportion moyenne de m²/log (si le nombre de logements est connu) ;
- la proportion moyenne de m²/hab (si le nombre d'habitants est connu) ;
- la proportion moyenne de m²/utilisateurs (si le nombre d'utilisateur du bâtiment est connu), et donc une idée du confort et de la salubrité.

⁶⁰ IAURIF, juin 2005. *Appréhender la densité : Les indicateurs de densité*. Note rapide sur l'occupation du sol, n°383

Citons également un dernier coefficient complémentaire qui permet d'appréhender la problématique de la densité en introduisant des considérations liées aux aspects environnementaux :

- **Le CBS** (Coefficient de Biotope par surface) est donné par le rapport « *surfaces éco-aménageables** / superficie de la parcelle ». La comptabilisation des surfaces éco-aménageables y est en outre pondérée par type de couverture végétale, afin d'appréhender le degré de biodiversité potentielle que la surface peut accueillir ⁶¹ Cet indicateur pertinent à l'échelle parcellaire peut être décliné à des échelles plus larges. Toutefois, le CBS ne prend généralement en compte que les superficies d'espaces verts privés (jardins et accès) mais il pourrait être élargi à l'espace public.

Il est important de bien clarifier que les indicateurs de densités et les coefficients complémentaires présentés ci-dessus ne donnent aucune information quant à l'une ou l'autre forme urbaine. En effet une même densité de population ou un même coefficient d'occupation du sol peuvent se matérialiser sous des formes urbaines très diverses ⁶², comme l'illustre les schémas suivants :

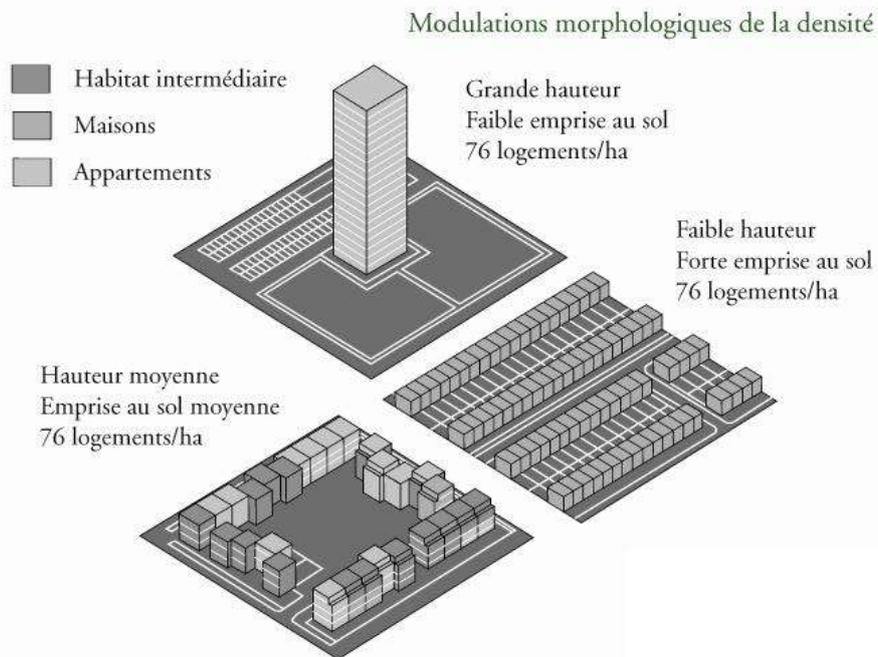
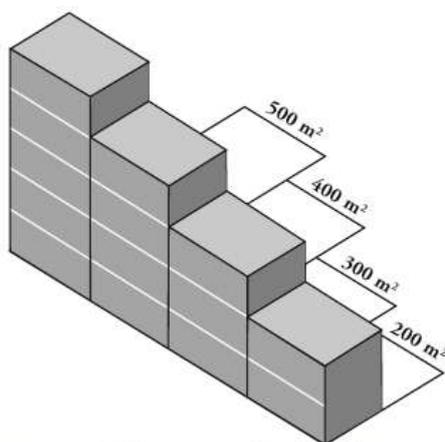


Figure 2: Une même densité de population peut se matérialiser par différentes formes urbaines. Sources : IAURIF, juin 2005

⁶¹ En France, le coefficient d'espace vert (CEV) s'inspire de la notion de coefficient de biotope par surface (CBS). Le CEV est exprimé par le rapport entre surface de terrain végétalisé pour chaque mètre cube de volume de la construction considérée ; c'est un rapport prescriptif souvent inclus dans les PLU (Plan Locaux d'Urbanisme, comme par exemple le PLU de la Ville de Paris) à observer pour toute nouvelle construction.

Des coefficients similaires sont désormais mis en place dans d'autres contextes, comme pour la ville de Berlin (cf : http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/fr/bff_berechnung.shtml). Bruxelles-Environnement a aussi développé un coefficient similaire à titre indicatif.

⁶² IAURIF, juin 2005. *Appréhender la densité : Les indicateurs de densité*. Note rapide sur l'occupation du sol, n°383.



Un même COS peut produire des formes urbaines très différentes, selon la taille et la forme des parcelles (cf. ci-dessus).

Figure 3 : Sources : IAURIF, juin 2005

1.2.3 Indicateurs couramment cités dans les études planologiques : analyse détaillée

Sur la base des réflexions précédentes, il est à présent possible d'évaluer les avantages et inconvénients des principaux indicateurs de densités. Notons que cette étape est un prérequis nécessaire et incontournable à l'évaluation ou à la création d'indicateurs de densification en tant que dérivés des indicateurs de densité : comme exposé dans le chapitre 1.1.2, la densification est une dynamique plutôt qu'un état ; c'est l'évolution de la densité entre deux références temporelles.

Le chapitre ci-dessous s'articule en deux parties et vise à comparer les indicateurs les plus couramment utilisés dans la littérature et dans les documents de planification selon la catégorie à laquelle ils appartiennent (contenant / contenu). La première partie décrit l'indicateur, le définit. La seconde partie dresse une synthèse sous forme de tableau récapitulatif des avantages et inconvénients pour l'ensemble des indicateurs traités.

1.2.3.1 La densité résidentielle

La densité résidentielle (exprimée en log/ha ou en log/km²) est l'indicateur le plus utilisé en Wallonie pour encadrer la densité, notamment dans les schémas de structure. Il présente l'avantage d'être relativement facile à utiliser dans les documents planologiques en général. En termes de communication, il présente l'avantage d'évoquer une donnée compréhensible par un large public car la notion de « logement » ne demande pas de connaissances spécifiques urbanistiques. Néanmoins, la variable « nombre de logement » pose en tant que telle un certain nombre de difficultés.

Si l'indicateur semble évoquer un nombre d'occupant ou une surface il ne représente cependant qu'une donnée approximative. La réalité physique décrite par l'indicateur est dépendante de la taille des logements (extrêmement fluctuante d'un tissu à un autre) et du nombre d'occupants. Un logement ne présente pas la même superficie moyenne ni le même nombre d'occupant moyen selon qu'il se situe en milieu rural, urbain ou périurbain. Il s'agit donc bien d'un indicateur de contenant.

En outre, la notion de logement ne décrit pas la forme urbaine. Cet indicateur a pour vocation l'analyse d'une spécificité fonctionnelle, ce qui exclut l'espace dédié aux autres fonctions. Comment compléter le nombre d'emplois en parallèle avec cet indicateur ? Relier

cet indicateur avec d'autres indicateurs de densité de contenu, nécessaires à la planification des transports, n'est donc pas forcément évident. Néanmoins cet indicateur reste le plus maîtrisable à l'échelle du bâtiment dans le cadre de la délivrance des permis.

Enfin, la fiabilité des données relatives au logement n'est pas toujours vérifiée. En effet nous avons remarqué à plusieurs reprises que les données « nombre de logement » reprises au cadastre sont parfois incomplètes ou erronées (des immeubles d'appartement y sont parfois recensés comme un seul logement). Il s'agit donc de manipuler ces données avec précaution et d'en vérifier autant que possible la fiabilité.

Ensuite, entrent en jeu les notions de superficies brutes et nettes. En effet, calculer la densité résidentielle brute à l'échelon communal n'est pas pertinent puisque l'on prendra en compte dans le dénominateur tant les superficies résidentielles que les superficies dédiées à toute autre usage du sol (bois, agriculture, parc scientifique, etc.) ainsi que les espaces publics et voiries. Il est donc plus pertinent de calculer la densité résidentielle nette à l'échelle de la ville, qui ne prendra comme surface de référence que les surfaces parcellaires. Dans ce cas comparer les densités résidentielles entre deux communes prend plus de sens.

Dans des échelles plus locales, la comparaison entre densité résidentielle brute (en prenant dans le calcul de la superficie les espaces publics et voiries de dessertes) et nette nous éclaire sur la proportion d'espace public par rapport au logement. Ce raisonnement est valable pour d'autres calculs de densité.

Enfin, la densité résidentielle calculée sur la superficie nette du parcellaire (nombre de logement / superficie nette des jardins et cours) permet de d'évaluer la proportion d'espace ouvert privé par logement. Ce dernier indicateur offre une meilleure compréhension de la densité et permet de cadrer les développements à l'échelle micro.

L'indicateur est donc utile pour comparer des tissus de mêmes types entre eux qui se réfèrent au même type d'étalon « logement » mais la comparaison de différents types de tissus pose problème. Afin de résoudre ce problème, le projet de schéma de structure de la ville de Namur (en cours d'approbation en date du 14 juin 2012), propose de le régler à l'aide de la notion « d'équivalent logement » :

« 1 équivalent logement = 100 m² d'occupation autre que le logement et compatible avec" celui-ci⁶³ »

1.2.3.2 La densité de population

La densité de population (exprimée en hab/ha ou en hab/km²) est un indicateur extrêmement répandu pour qualifier un territoire. Les comparaisons dépendent bien évidemment de l'étendue de la surface de référence prise en compte. C'est un indicateur incontournable qui permet d'identifier l'évolution des mouvements démographiques des territoires mais il ne correspond pas nécessairement à sa fréquentation. Par exemple, les villes universitaires telles que Louvain-la-Neuve sont vides pendant les vacances ; le nombre de résidents ne qualifie donc pas la fréquentation effective des espaces publics la journée (nombreux étudiants non-résidents). De même les pôles d'emploi voient facilement leur densité de population effective (présence de population) doubler la semaine par rapport aux week-ends. Il ne permet pas de décrire les tissus mixtes (logements + emplois). Il n'est pas suffisant pour planifier les infrastructures de transports ou les équipements nécessaires d'un territoire.

1.2.3.3 La densité d'activité humaine (DAH)

La densité d'activité humaine (exprimée en hab+emplois/ha ou en hab+emplois/km²) permet de qualifier les tissus mixtes (logements et emplois), elle décrit la fréquentation d'un lieu. Elle

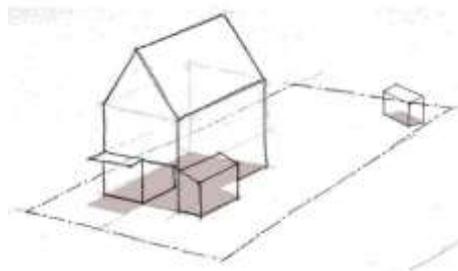
⁶³ ICEDD – VIA - TRAME- CIFOP, Avant-projet du schéma de structure de la ville de Namur, PARTIE II : OPTIONS , *La structure territoriale*, p. 32.

est particulièrement pertinente pour planifier les infrastructures de transports et les équipements. Cet indicateur permet en quelque sorte de mesurer une *densité de fréquentation*⁶⁴ : il permet de mettre en évidence les effets de centralité même si elle ne prend pas en compte la fréquentation scolaire, la chalandise commerciale, la clientèle hôtelière... Néanmoins, cette définition peut être adaptée en fonction des contextes. Il est certain par exemple, que pour évaluer la densité d'activités humaines dans un village touristique, il serait utile de prendre en compte une certaine proportion la disponibilité d'accueil (exprimée en nombre de lits).

1.2.3.4 La densité bâtie

Du point de vue de la description de la forme urbanisée, les avantages et les inconvénients de la densité bâtie sont similaires à ceux du « COS réglementaire » à ceci près que la densité bâtie nette ne se réfère pas spécifiquement à la parcelle. Dans le cadre du projet de planification, pour mesurer la **densité bâtie nette**, prendre en compte la voirie publique interne dans la surface de référence permet une marge de flexibilité quant à la proportion dédiée à celle-ci lors de la planification. La **densité bâtie brute** quant à elle ne prend pas en compte la voirie publique. La différence entre la densité bâtie brute et nette se marque dans le cadre de la description de tissus existants. Prendre en compte la voirie publique interne dans la surface de référence est un facteur de réduction de densité (la voirie consomme de l'espace), alors que ne pas prendre en compte la voirie publique interne dans la surface de référence est un facteur d'augmentation de la densité.

1.2.3.5 Le taux d'emprise au sol E/S



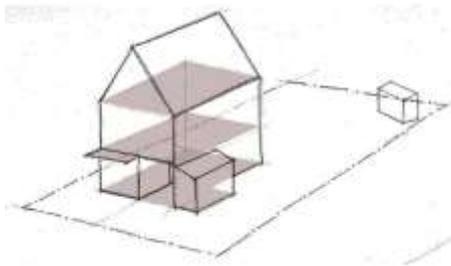
Le taux d'emprise au sol, communément appelé taux d'emprise dans les permis bruxellois et dans les PCA wallons, est un indicateur qui exprime un rapport au sol entre les surfaces bâties et non bâties ; il est fréquemment exprimé en pourcentage. En France, la notion d'emprise au sol est définie à l'article R. 420-1 du Code de l'urbanisme comme « la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus⁶⁵ ». Il résulte du rapport entre la SHOB du rez-de-chaussée et la surface de terrain d'assiette hors voirie publique⁶⁶.

1.2.3.6 Le rapport plancher / sol P/S

⁶⁴ Fouchier, Ibidem, p. 31

⁶⁵ Union régionale des CAUE d'Ile de France, ABCdaire du particulier, emprise au sol. www.urcaue-idf.archi.fr en ligne en date du 21 mai 2012.

⁶⁶ Cette définition vaut pour les dispositions du code de l'urbanisme français relatives au champ d'application des permis et déclarations préalables. Elle permet notamment de contrôler les constructions et travaux qui n'ont pas pour effet de créer de la surface de plancher mais qui consomment le sol (hangars, parkings, etc.). En France, cette information est renseignée dans les dossiers de permis d'urbanisme et au cadastre.



Le rapport plancher sol P/S belge (surtout utilisé à Bruxelles), est un des indicateurs qui permet de qualifier la densité de construction à l'échelle d'une ou de plusieurs parcelles, voire d'un lotissement, d'un quartier ⁶⁷.

« S » est la superficie du terrain ; « P » est la *Surface de planchers** (Cf. 1.2.2).

Pour rappel, en Wallonie, le rapport P/S était systématiquement demandé dans les anciens dossiers de demande de permis d'urbanisme, accompagné du calcul du COS ⁶⁸. Aujourd'hui, le demandeur d'un permis d'urbanisme wallon ne doit plus calculer le P/S mais doit toujours fournir, dans le formulaire statistique, les informations nécessaires à son calcul : la superficie du terrain et la *surface totale** du bâtiment. Le P/S pouvant être extrait du formulaire statistique se distingue toutefois du P/S requis dans les anciens permis d'urbanisme, puisque dans ce dernier cas, la superficie plancher ⁶⁹ considère une hauteur libre d'au moins 2,20m alors qu'actuellement le calcul de la surface totale n'est pas limité à une hauteur libre.

Le rapport P/S est par contre encore demandé dans les demandes de permis d'urbanisme bruxellois.

1.2.3.7 Comparaison entre P/S et E/S :

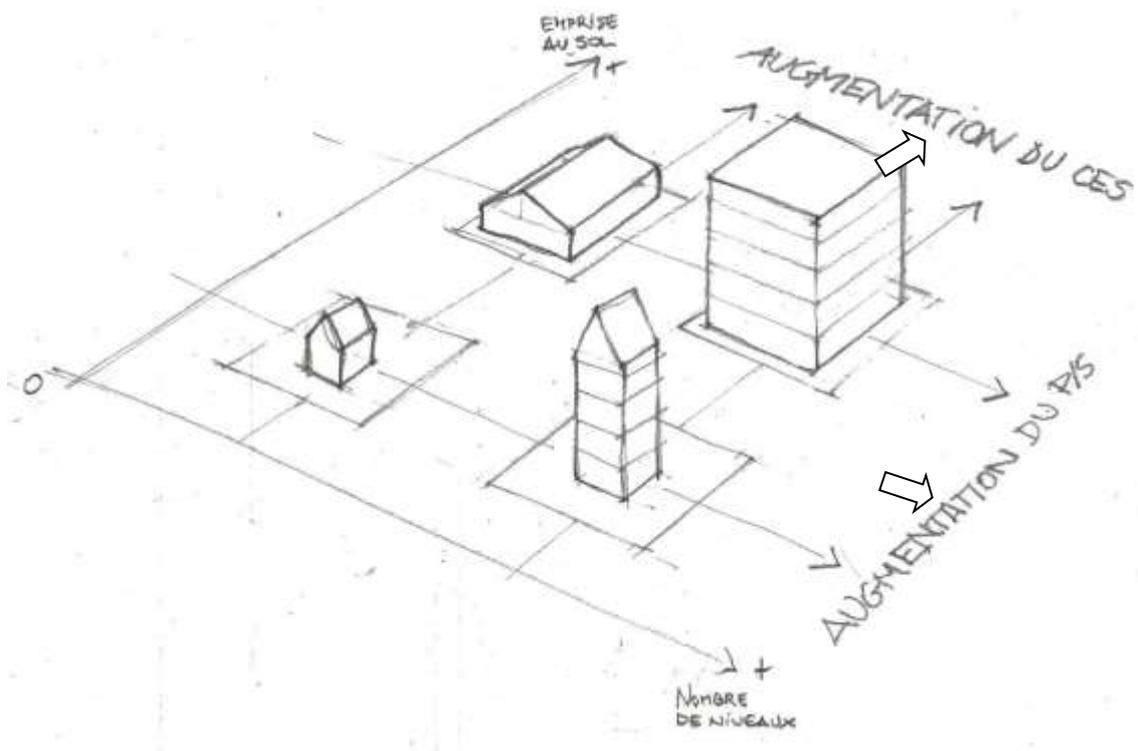
Le E/S contrairement au P/S n'est pas influencé par le nombre de niveaux du bâtiment. C'est pourquoi on peut trouver des bâtiments avec un même E/S et deux P/S différents. Si l'on augmente le nombre de niveau d'un bâtiment sans en changer l'emprise au sol, seul le P/S augmentera. Par contre si l'on augmente l'emprise au sol, le E/S et le P/S augmenteront. Leur lien n'est donc pas directement proportionnel et l'usage combiné des deux indicateurs simultanément est nécessaire pour préciser les indicateurs de densité.

Comparaison à l'échelle du bâti et de la parcelle :

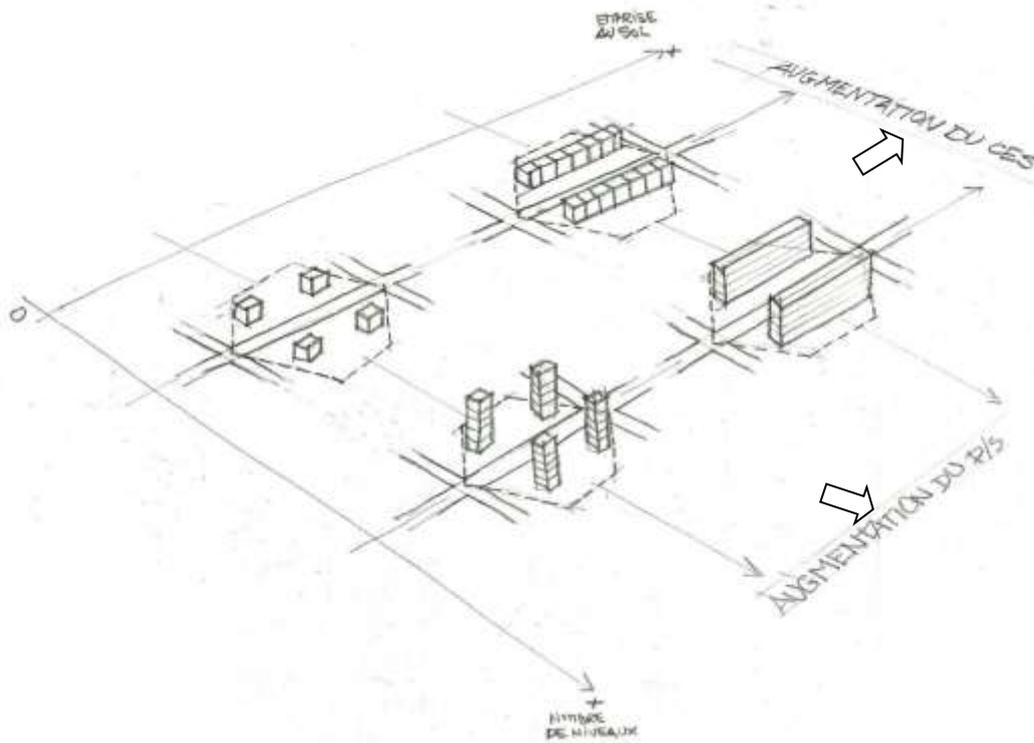
⁶⁷ Voir aussi les similitudes entre P/S et COS brut (1.2.3.10) tel que défini par V. Fouchier.

⁶⁸ Voir le glossaire et le cadre VII du formulaire intitulé « annexe I » des anciens dossiers de demande de permis d'urbanisme.

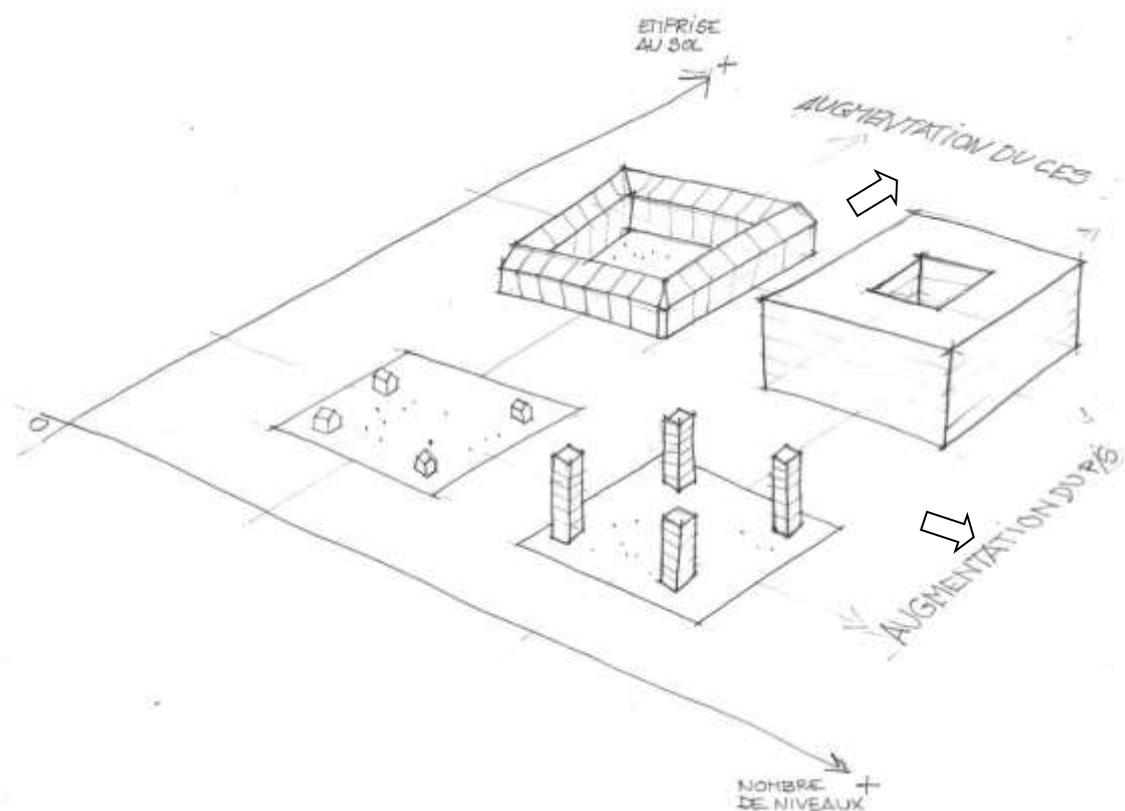
⁶⁹ Définition bruxelloise



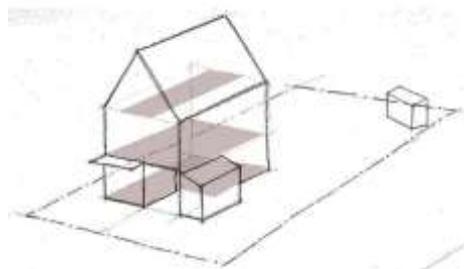
Comparaison à l'échelle du front bâti (espace public) :



Comparaison à l'échelle de l'îlot :



1.2.3.8 Le COS « réglementaire » (FR)



Le coefficient d'occupation du sol (COS) est un des indicateurs français qui permet de qualifier la densité de construction à l'échelle d'une ou de plusieurs parcelles, voire d'un lotissement, d'un quartier. De manière générale, il est le principal outil utilisé dans les documents d'urbanisme locaux français pour contrôler la densité⁷⁰. Parfois appelé « COS réglementaire » il est employé pour planifier et orienter l'urbanisation d'un lieu. Il permet le calcul aisé de la réceptivité d'un terrain nu ou d'un quartier nouveau, c'est-à-dire sa capacité à recevoir une charge spatiale : il suffit de multiplier la superficie constructible par le COS pour obtenir la Surface Hors Œuvre Nette (SHON) maximale possible.⁷¹

Pourtant le COS présente l'inconvénient de ne traduire en aucune façon une forme urbaine particulière. De plus, la densité à l'échelle du quartier n'est pas directement comparable à celle mesurée à la parcelle, notamment parce que dans un cas l'espace public est potentiellement pris en compte et pas dans l'autre. De ce fait, le COS s'avère souvent peu

⁷⁰ En témoigne, les débats dans la presse française en début d'année 2012 par N. Sarkozy pour augmenter le COS de 30%.

⁷¹ www.val-d-oise.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/note_densite_cle723425.pdf en ligne le 15 mai 2012, Le logement dans le Val d'Oise, une architecture pour la ville, demi-journée du 4 octobre 2006, p. 5

approprié pour gérer l'évolution d'un quartier existant. Au niveau opérationnel, il présente encore un autre inconvénient. La plupart des réceptivités se présentent à l'échelle globale de la ZAC⁷² qui est ensuite découpée en différents lots, susceptibles de consommer cette réceptivité globale.

Autrement dit, si l'évolution des lots n'est pas bien encadrée, le premier acquéreur arrivé peut potentiellement consommer « la plus grande part du gâteau » sur son lot ce qui contrarie l'objectif initial de caractériser la densité d'une ZAC de manière globale.

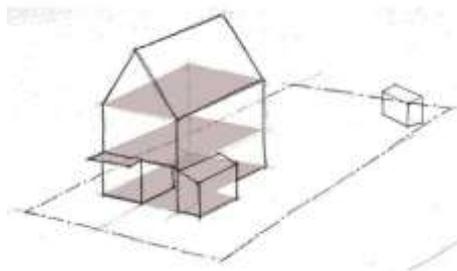
1.2.3.9 Comparaison entre COS et CES

La différence entre le COS réglementaire et le CES réside en ce que le premier compare une somme de planchers bâtis par rapport à la parcelle alors que le second compare un seul plancher (l'emprise au sol du bâtiment) par rapport à la surface de référence donnée.

Si la SHON permet le calcul du COS dans les réglementations, rappelons que celui-ci peut correspondre à des formes urbaines totalement différentes. Or, les emprises de bâti font référence à la SHOB, surface brute d'emprise au sol du bâtiment, pas à la SHON, donc en ce sens, ils sont plus intéressants que le COS pour approcher la forme urbaine.

Fouchier calcule la SHOB hors sol à l'aide de l'emprise au sol multipliée par le nombre de niveaux visibles (hors sol)⁷³.

1.2.3.10 Le « COS brut » (FR)



Outre les inconvénients exposés ci-dessus au sujet du COS « réglementaire », Fouchier imagine une variante, un autre « COS » qu'il nomme « COS brut⁷⁴ ». Le « COS brut » permet de s'affranchir partiellement des inconvénients du « COS réglementaire » (notamment le recours à la SHON qui contrarie la description de la réalité physique) tout en conservant l'avantage pratique du concept. Il constitue une tentative d'intégrer les avantages des différentes notions dans la perspective de décrire le plus précisément et le plus pratiquement possible la forme urbaine : toutes les surfaces sont brutes plutôt que nettes.

Le « COS brut » se définit comme ceci :

$$\text{COS brut} = \text{SHOB hors sol} / \text{surface brute de terrain.}$$

Fouchier calcule la SHOB hors sol à l'aide de l'emprise au sol multipliée par le nombre de niveaux visibles (hors sol)⁷⁵.

⁷² « La Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) est une opération d'aménagement et d'équipement d'initiative publique et un mode de production de terrains à construire viabilisés. Les objectifs d'aménagement de ce type d'opération peuvent concerner le développement des activités économiques et/ou la production d'une offre diversifiée en logements. Son programme intègre également la réalisation d'équipements d'intérêt collectif ou publics. » in <http://www.nimes.fr/index.php?id=513>

⁷³ Op cit, p. 35.

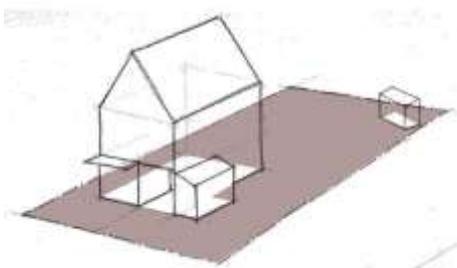
⁷⁴ Fouchier V. (1997), Les densités urbaines et le développement durable, le cas de l'Île de France et des villes nouvelles et la consommation d'espace en Île-de-France, p. 29.

⁷⁵ Op cit, p. 35.

1.2.3.11 Le CUS suisse

En Suisse, il existe un indicateur similaire au « COS brut » utilisé dans les documents de planification : le CUS. Le CUS (coefficient d'utilisation du sol) indique le rapport entre les surfaces constructibles destinées à des affectations déterminées et la surface de terrain (source : SIA 421 :2004). Il s'agit des surfaces brutes de planchers, tous les étages d'un immeuble sont donc également pris en compte. Notons que par rapport au COS brut, le CUS introduit une nuance : celle de comptabiliser des surfaces selon leur affectation.

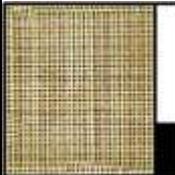
1.2.3.12 Le CBS, le taux d'espaces verts privé et la densité végétale



Le coefficient biotope par surface (CBS) représente la proportion entre toutes les surfaces éco-aménageables sur la parcelle (pelouse, façade végétalisée, toiture verte) et la surface totale de la parcelle. Le coefficient prend en compte la capacité de biodiversité du type de couverture végétale (pelouse, buissons, arbres) et apporte une dimension prescriptive dans le cadre d'une stratégie de maillage vert et de préservation d'un biotope et d'un écosystème. Néanmoins il n'indique pas le type de végétaux et donc l'impact visuel de ces derniers. Il faudra alors l'accompagner d'une description des végétaux qu'accueilleront ces surfaces éco-aménageables.

Le CBS a été développé à Berlin. C'est un coefficient très précis puisqu'il pondère chaque type de surface éco-aménageable. Il est employé tant dans un cadre analytique que dans un cadre prescriptif pour l'application de plans de paysages. Il constitue une norme d'écologie minimale pour les projets de rénovation, de restructuration et de nouvelle construction. Il prend en compte tous les supports potentiellement favorables au développement végétal comme les cours, les toits, les façades et les murs mitoyens en attente.

Le calcul revient donc à multiplier chaque type de surface extérieure présente sur le terrain par un coefficient de valeur écologique, pour ensuite les additionner de manière proportionnelle et finalement diviser la somme des surfaces par la surface brute parcellaire.

Coefficient valeur écologique par m ² de type de surface	Description des types de surface
 Surfaces imperméables 0,0	Revêtement imperméable pour l'air et l'eau, sans végétation (par ex. béton, bitume, dallage avec une couche de mortier)
 Surfaces semi-perméables 0,3	revêtement perméable pour l'air et l'eau, normalement pas de végétation (par ex. clinker, dallage mosaïque, dallage avec une couche de gravier/sable)

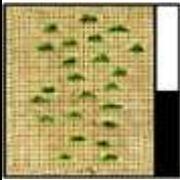
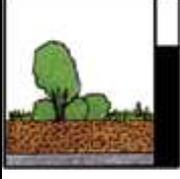
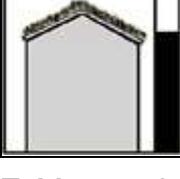
	Surfaces semi-ouvertes 0,5		revêtement perméable pour l'air et l'eau, infiltration d'eau de pluie, avec végétation (par ex. dallage de bois, pierres de treillis de pelouse)
	Espaces sur 0,5	verts dalle	Espaces verts sur les dalles de rez-de-chaussée et garages souterrains avec une épaisseur de terre végétale jusqu'à 80 cm
	Espaces sur 0,7	verts dalle	Espaces verts sans connexion avec la pleine terre avec une épaisseur de terre végétale au moins de 80 cm
	Espaces en pleine 1,0	verts terre	Continuité avec la terre naturelle, disponible au développement de la flore et de la faune
	Infiltration d'eau de pluie par m ² de surface de toit 0,2		Infiltration d'eau de pluie pour enrichir la nappe phréatique, infiltration dans des surfaces plantée
	Verdissement vertical, jusqu'à la hauteur de 10 m 0,5		Végétalisation des murs aveugles jusqu'à 10 m
	Planter la toiture 0,7		Planter sur les toits de manière extensive ou intensive

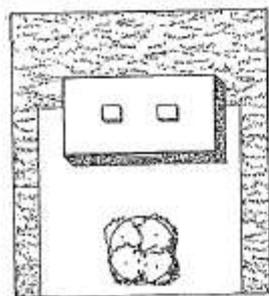
Tableau : Le centre-ville verte de Berlin - CBS - Coefficient de Biotope par Surface : http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/fr/bff_berechnung.shtml

V. Fouchier, dans le même souci de chiffrer le végétal au même titre que le bâti, a développé la notion de **COS végétal** qui va plus loin dans la qualification des espaces verts

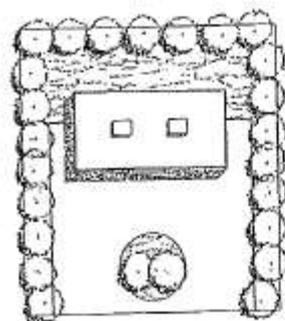
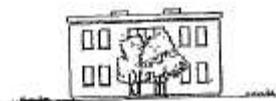
qu'un simple pourcentage des espaces verts. En effet les « nombreuses pelouses dans les villes (...) n'ont pas le même impact (visuel, ludique ou écologique) que des plantations, des arbres de haute tige ou des buissons ».⁷⁶

Il définit donc un COS végétal en fonction de la hauteur et de la surface des arbres et de la pelouse.

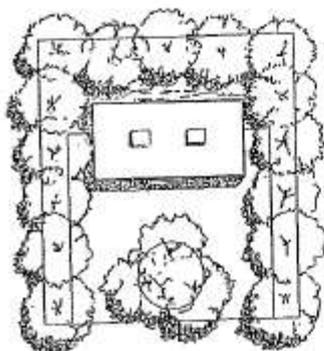
$$\text{COS végétal} = \frac{(H \times S)_{\text{arbres}} + (H \times S)_{\text{pelouse}}}{\text{Surface brute totale}}$$



C.O.S. végétal = 0,4



C.O.S. végétal = 2,3



C.O.S. végétal = 6,1



Source: Densé Cité
d'après L. Kending

C.O.S. = 0,38
Emprise du bâti = 19%
Emprise des esp. verts = 43%

Figure 4 : illustration du COS végétal. Fouchier V., 1997, p.49.

Le coefficient pose la question du type de végétation et de son impact en termes de perception de la densité végétale en lien avec la densité bâtie.

⁷⁶ Fouchier V. (1997), p. 48.

A l'échelle d'un ensemble bâti, l'impact du végétal est plus général. On peut alors développer un **taux d'espaces verts privé** qui se calcule en faisant le rapport de la somme des surfaces d'espaces verts privés (jardin et accès) sur la somme des surfaces brutes parcellaires. Associé à la densité de population, il permet de calculer la surface d'espaces verts privés par habitant (Xm^2 d'espaces verts privés par habitants).

A l'échelle du quartier et de la commune, il est pertinent de comptabiliser les espaces verts publics et de les associer à la densité de population de l'échelle étudiée afin de définir une **densité végétale** (Xm^2 d'espaces verts publics par habitant).

1.2.4 Tableau récapitulatif des avantages et inconvénients des différents indicateurs étudiés

	SYNTHESE	
	AVANTAGES (+) et INCONVENIENTS (-)	
	Type : CONTENANT – Type d'information sur le bâti	
	Surface du terrain	
	+	-
Densité résidentielle	<ul style="list-style-type: none"> + Il est exploitable dans la réglementation. + Il présente un avantage en termes de communication auprès du grand public + L'indicateur est utile pour comparer des échelles territoriales globales qui intègrent une variabilité du type de logement. + L'indicateur est utile pour comparer des formes urbanisées similaires (exemple : deux quartiers pavillonnaires) 	<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs formes urbanisées peuvent correspondre à une même densité résidentielle. - Il ne donne pas d'information sur la 3e dimension. - Il exprime de manière imparfaite une réalité dépendante de la superficie des logements (variable selon un rapport de 1 à 10, exemple : 25 m² et 250 m²) et du nombre d'occupants. Dès lors, la comparaison de formes urbanisées distinctes est délicate. - La spécialisation fonctionnelle de l'indicateur ne permet pas de qualifier les tissus mixtes (résidentiel – tertiaire)
COS réglementaire (France)	<ul style="list-style-type: none"> + Son utilisation est très répandue en France. + Il est exploitable dans la réglementation. + Il exprime une intensité d'usage au sol (à travers le cumul du nombre de mètres carrés des niveaux). 	<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs formes urbanisées peuvent correspondre au même COS réglementaire. - Il ne donne pas d'information sur la 3^e dimension. - Il ne permet pas de comparer des formes urbanisées différentes car il se réfère à la SHON - Sur de grandes parcelles divisibles en plusieurs lots, son utilisation pose des difficultés pour qualifier l'ensemble.
COS brut (France, indicateur créé par V. Fouchier)	<ul style="list-style-type: none"> + Il exprime une intensité d'usage au sol (à travers le cumul des niveaux). + Il permet de qualifier partiellement la forme urbaine (il se réfère au volume extérieur du bâti). + Il est plus pertinent que le COS réglementaire pour comparer les tissus (car il se réfère à la SHOB et pas à la SHON). Il peut être calculé pour tous les types de tissus y compris les plus anciens (puisque il nécessite de connaître uniquement le CES disponibles dans les documents cadastraux). + Il est exploitable dans la réglementation 	<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs formes urbanisées peuvent correspondre au même COS brut. - Il ne donne pas d'information sur la 3e dimension. - Il surévalue la densité de certaines formes urbanisées
P/S (Belgique)	<ul style="list-style-type: none"> + Il exprime une intensité d'usage au sol (à travers le cumul des niveaux). + Il permet de qualifier partiellement la forme urbaine (il se réfère au volume extérieur du bâti). 	<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs formes urbanisées peuvent correspondre au même P/S. - Il ne donne pas d'information sur la 3^e dimension.

	+ Il est exploitable dans la réglementation	
E/S (Belgique)	+ Il exprime un rapport au sol entre le bâti et le non bâti. + Il est exploitable dans la réglementation + Il exprime la silhouette (au sol) de la forme urbaine.	- Plusieurs formes urbanisées peuvent correspondre au même E/S. - Il ne donne pas d'information sur la 3e dimension. - Il n'exprime pas l'intensité d'usage au sol du bâti car il ne prend qu'un seul niveau en compte.
	Type : CONTENU – type d'information sur les usagers	
	+	-
Densité de population	+ Il permet de qualifier le nombre de résidents sur un territoire. + L'indicateur est utile pour comparer de échelles territoriales globales (commune, région, etc.). + Il est utilisé internationalement même si le mode de calcul n'est pas toujours le même	- La spécialisation du public cible (résidents) ne permet pas de refléter la réalité en termes de fréquentation (le nombre d'usagers sur le territoire). - Il est difficilement exploitable dans la réglementation
Densité d'activités humaines	+ Il permet de qualifier la fréquentation d'un territoire ou la densité d'usage. + Il permet de comparer des tissus mixtes (résidentiels – professionnels) + Il est très utile pour planifier les infrastructures de transport + Il permet de repérer les effets de centralité	- Il est difficilement exploitable dans la réglementation - Il demande à être complété par le recensement d'autres fréquentations que celles des habitants et des employés
	INDICATEUR d'ESPACE VERT	
	Parcellaire	
	+	-
CBS	+ Il permet de définir la proportion d'espace « verdurable » et perméables. + Il est exploitable dans la réglementation. + Il impose une réflexion sur le maillage vert et indirectement sur la biodiversité.	- Il ne permet pas de prendre en compte les petits éléments contribuant à « l'impression d'espace vert » (exemple : arbres plantés en voirie et les espaces plantés dans la zone de recul). - Il n'exprime pas la diversité de la végétation sur la surface (une pelouse est une surface éco-aménageable)

1.2.5 Indicateurs complémentaires quantitatifs

1.2.5.1 La densification

Si la littérature spécialisée fourmille d'exemples d'indicateurs de densité, il n'en est pas de même pour les indicateurs de la densification.

Certes, selon la définition de la densification donnée en début de chapitre (1.1.2), la plupart des indicateurs de densité peuvent être extrapolés pour mesurer un phénomène de densification, l'évolution d'une densité.

Par exemple, le nombre de logements A en année 1 / surface nette X peut être comparé avec le nombre de logements B en année 2 / la même surface nette X. Le différentiel entre les deux, ou le pourcentage d'évolution de l'année 1 à l'année 2, permet de mesurer la valeur de la densification. Pour savoir si celle-ci est faible ou non, le même raisonnement que pour les indicateurs de densité doit être appliqué : quel est l'étalon qui permet d'effectuer la comparaison ? Quel taux de référence de densification ?

Parmi les lectures effectuées, citons la note rapide n° 567 de l'IAU qui définit le taux de densification comme ceci :

« La densification de l'habitat y est définie comme l'évolution dans le temps du rapport entre le parc de logements et la surface dédiée à l'habitat dans chaque commune d'Île-de-France. »¹

Il est important de calculer simultanément de tels indicateurs de densification. Ceci nous permet de comprendre les différentes dynamiques qui s'inscrivent dans les différents tissus urbanisés et ce à l'échelle de la commune et à l'échelle du quartier. Une **densification résidentielle** ne va pas spécialement de pair avec une **densification de population** et inversement. En effet, l'on observe des centres-villes denses qui perdent en nombre de logements mais gagnent en nombre d'habitants. Ceci s'explique par exemple par un phénomène assez spontané de réunion de logements devenus trop petits pour les impératifs actuels afin de créer des logements plus grands qui pourraient attirer des grands ménages. On perd un logement mais on gagne une famille. La **densification de l'activité humaine** permet de montrer une certaine mixité d'utilisation du sol ainsi que la position stratégique ou non du quartier.

L'évolution du niveau de vie d'un quartier est également un bon indicateur pour accompagner des indicateurs de densification. L'évolution de la qualité et de la quantité d'espaces verts publics est également un facteur de dynamique de quartier qui pourrait favoriser une densification.

La limite de ces indicateurs se trouve dans l'information que l'on peut trouver. En effet si l'on peut définir un mode de calcul des densités actuelles, il est parfois difficile de savoir précisément comment ont été calculées les valeurs antérieures. De plus étant calculés sur base du cadastre, il faut intégrer à ces informations une marge d'erreur dépendante du nombre de cas où l'information est manquante ou incomplète.

Il peut être opportun de se concentrer sur le **potentiel de densification** d'un territoire. Ceci peut se déterminer en analysant ensemble ces quatre indicateurs² :

- Le taux d'emprise au sol (E/S)
- Le rapport P/S

¹ IAU, Note rapide 567, Processus et politiques de densification de l'habitat en Île-de-France, 2011, p. 1

² Voir la « *Cartographie des potentialités morphologiques de densification* » dans le chapitre portant sur la « *Sélection et description de tissus* » de la présente recherche

- La typologie du bâti
- Le type de logement

Associés à d'autres données comme :

- le nombre de mitoyens en attente / surface brute dans un quartier
- le nombre de dents creuses / surface brute dans un quartier
- la profondeur des parcelles

Le **Potentiel de densification** d'un périmètre qui peut être dégagé par la combinaison des indicateurs cités reste toutefois un **potentiel « élémentaire »** : il se limite en effet à repérer et comptabiliser les terrains libres, les volumétries inférieures au gabarit moyen, qui sont susceptibles d'être urbanisés sans agir fondamentalement sur les articulations spatiales du bâti. De ce point de vue, le **potentiel de densification (« élémentaire »)** reste une valeur abstraite : aucune indication n'est donnée sur l'opportunité ou non de densifier dans le périmètre étudié, ni si le niveau d'évolution, de complexité ou de sophistication des articulations urbaines existantes dans le périmètres permettent d'augmenter le taux d'urbanisation sans engendrer un effet contraire dû à la diminution de la qualité du cadre de vie que des nouvelles opérations pourraient provoquer.

1.2.5.2 La mixité fonctionnelle

A l'échelle de la ville et du quartier, « la mixité [fonctionnelle] peut être évaluée à partir d'un des indices suivants :

- les indices d'accessibilité représentent les distances mesurées entre les logements et différents services (gare, épicerie, école, poste, café, médecin ...), combinées souvent en un indice composite unique ;

- les indices de proximité indiquent la présence ou l'intensité de fonctions dans un périmètre défini, par comptage des services réellement présents (en nombre ou en surface occupée) ou par l'intermédiaire des affectations du sol. Le périmètre choisi peut être par exemple un découpage administratif, ou statistique, ou encore une simple circonférence. Le relevé des fonctions peut s'opérer par des relevés de terrain ou par repérage cadastral. Divers indices composites (d'entropie par exemple) peuvent être construits à partir de là ;

- les indices de mélange population-emplois rendent compte indirectement de la mixité par l'importance relative du nombre d'emplois et du nombre de résidents dans un périmètre donné, et ainsi du mélange entre habitat et activités au sens large. Il s'agit par exemple du rapport emplois / résidents ou de la densité d'activité humaine (habitants + emplois / ha). La mobilité est mesurée, suivant l'étude, par divers indicateurs relatifs aux ménages concernés : distances totales parcourues pour un ou plusieurs motifs de déplacements, nombre de trajets entrepris, consommations énergétiques, mode utilisé, temps de trajet...³ »

A l'échelle de l'ensemble bâti, la mixité fonctionnelle peut être calculée de manière plus précise en fonction de la surface bâtie et de l'utilisation du sol des bâtiments et donner lieu à un indicateur d'entropie de mixité fonctionnelle. S. Porta et O. Romice⁴ font le ratio à l'échelle de la parcelle au niveau du rez-de-chaussée afin de pouvoir témoigner d'une certaine activation du front bâti. Pour ce faire ils distinguent les surfaces privées (P02), des surfaces publiques (P03) et des surfaces résidentielles (P04) qu'ils divisent par la surface brute de la parcelle (P01).

³ CPDT, Protocole de Kyoto : Aménagement du territoire, mobilité et urbanisme, Etudes et documents, n°6

⁴ Sergio Porta, Ombretta Romice, and Tutors, *FRONT ANALYSIS AND CODING BRIEF*, MSc/PgDip/PgCert Urban Design 2011 / 2012, University of Strathclyde.

$$D = 1 - \sum_{p=i}^N p_i^2$$

Où

P= la proportion de surface occupée par les différentes fonctions considérées (P02, P03, P04) par la surface brute de la parcelle (P01)

N= le nombre de catégories (3)

Cet indice, compris entre 0 et 1, présente l'équilibrage des différentes fonctions au sein d'une parcelle. Il peut être extrapolé à l'échelle d'un ensemble bâti : une rue entièrement résidentielle aura un indice valant 0 puisqu'elle n'aura aucune mixité fonctionnelle. Une rue présentant un équilibre entre des fonctions résidentielles, commerciales, tertiaires et publiques aura un indice proche de 1.

1.2.5.3 La compacité

A l'échelle du bâtiment, la compacité est facile à calculer. La réglementation PEB nous indique qu'il faut diviser le *volume** du bâtiment par la *surface d'enveloppe** totale. Ceci se prête à une analyse très détaillée de la morphologie du bâti. Pour avoir une idée de la morphologie urbaine qu'elle engrange, on peut calculer la compacité à différentes échelles.

S. Porta et O. Romice⁵ calculent la compacité de la parcelle en faisant le rapport entre la surface brute de la parcelle avec celle du cercle minimum dans lequel s'inscrit la parcelle.

Un autre moyen de calculer la compacité d'une parcelle est de calculer le rapport entre le périmètre moyen (P) de la parcelle et la surface moyenne de la parcelle (Su). En effet, comme l'illustre les schémas ci-dessous, pour une même superficie, la forme, le périmètre et donc le rapport périmètre sur la racine carrée de la surface (P/\sqrt{Su}) varie. Plus le rapport s'approche de 3,55 (parcelle circulaire), plus la parcelle est dite compacte.

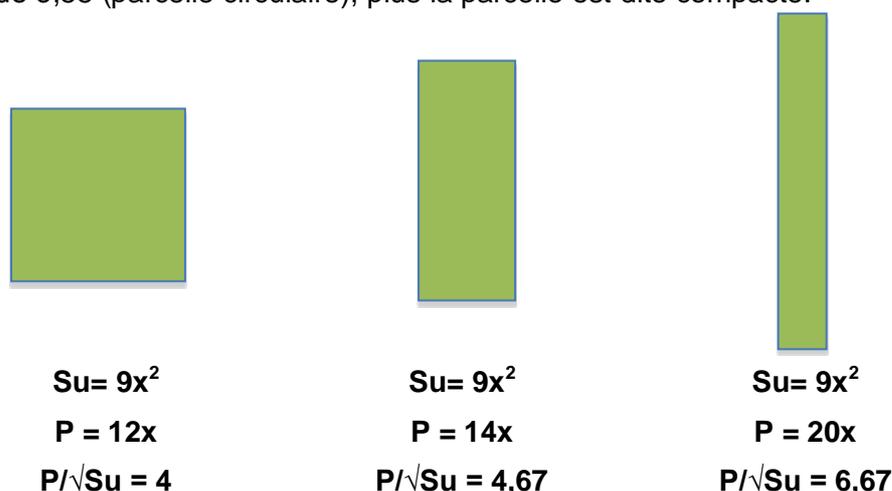
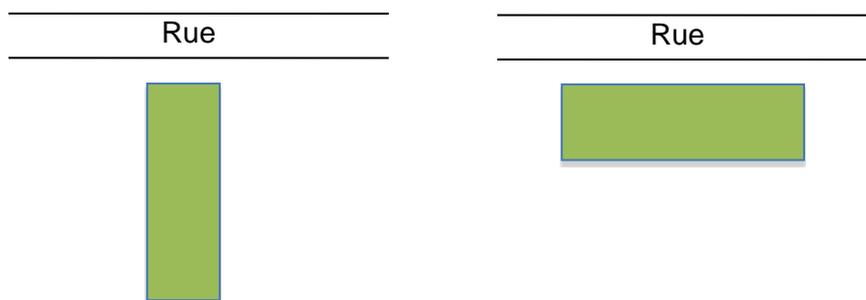


Figure 5 : Variation de la forme de parcelles de même surface Su.

Dans le cadre de l'étude de la densité, cette information est à mettre en relation avec la largeur de la parcelle à rue comme le montrent ces figures ci-dessous.

⁵ Ibidem



$$Su = 9x^2$$

$$P = 20x$$

$$P/\sqrt{Su} = 6,666$$

$$Su = 9x^2$$

$$P = 20x$$

$$P/\sqrt{Su} = 6,666$$

Pour un même P/\sqrt{Su} , deux parcelles ont des potentialités de densification et des formes de densité très différentes.

Parler de compacité urbaine à l'échelle du front bâti, dans le cadre de cette étude, nous amène à considérer le **gabarit de la rue** (dépendant de sa largeur et de la hauteur moyenne du bâti), et d'un **ratio de saturation du front bâti** obtenu en faisant le rapport entre les mètres courants de façade à rue et la longueur totale du front bâti. Le front bâti est saturé lorsque le rapport est égal à 1, le front bâti est par contre 'semi-ouvert' ou ouvert lorsque le rapport est plus petit que 1. Tout est évidemment question de seuil, pour coller aux notions courantes d'îlots ouverts, semi-ouverts et fermés. Si le rapport est de 0,5, cela signifie que la moitié de la longueur du front bâti est bâtie. Cette notion est évidemment à associer au **nombre de façades** dominant des bâtiments de la rue étudiée. Un rapport de 0,5 se traduira par un environnement ouvert dans un tissu de villas et par une rue à « dents creuses » dans un environnement urbain dense.

1.2.5.4 La perméabilité du réseau viaire et l'accessibilité piétonne

Comme développé dans l'étude CPDT écoquartier (P. Vanderstraeten, L. Bellefontaine, V. Bottieau, F. Léonard, C. Meuris, 2010), si l'aspect densité de population est un critère qui favorise le développement de services, commerces et équipements et donc la mixité de fonctions, il n'est pas suffisant pour diminuer le nombre de trajet. La répartition de ces fonctions au sein d'un périmètre donné et la distance d'accès à la ressource sont tout aussi importantes. Un éclatement des fonctions augmente le nombre de trajets nécessaires et diminue l'attractivité d'un pôle ; les limites du pôle devenant plus floues et étalées.

« L'accès à une ressource, qu'elle qu'en soit la nature [...] est donc conditionné par la distance qui sépare un individu du lieu où se localise la ressource et par l'attractivité qu'exerce cette ressource sur l'individu ⁶. » (Weibull J.W., 1980)

Pour faciliter les déplacements alternatifs à la voiture, la distance entre les équipements, services et commerces doit faciliter le déplacement à pied. Selon les études ⁷, il est

⁶ CAPRU (2007), De nouveaux critères de ruralité pour la Région wallonne, in <http://capru.fsagx.ac.be/>, p. 20

recommandable dans les contextes urbains d'Europe nord-occidentale que cette dernière se situe entre 300 et 600 mètres environ des habitations.

La densité de population est donc une **résultante** et non un objectif en soi. Elle est issue des deux variables proposées : le nombre d'habitants nécessaire pour la viabilisation de certaines fonctions et la distance piétonne non-dissuasive pour limiter le recours à la voiture comme mode de déplacement.

Un rayon de 600 mètres représente une superficie brute de 113 hectares. Toutefois, il nous semble plus pertinent de tenir compte des distances réellement parcourues plutôt que du rayon théorique de 600 mètres.

« *Le temps de déplacement entre deux points de la ville va dépendre, à vitesse donnée du rapport entre la distance parcourue en utilisant le réseau viaire et la distance à vol d'oiseau. L'existence de construction fait que ce rapport est strictement supérieur à 1. Mais, il est possible de le comparer en tenant compte des différentes morphologies urbaines possibles. Ainsi, le **détour moyen** est un outil simple pour établir un premier diagnostic de la qualité du réseau viaire pour un mode donné. Si ce détour moyen est excessif (plus de trente pourcent), il est très probable que les mailles du réseau soient insuffisantes, que la forme du réseau soit peu pratique ou qu'existent des coupures importantes*⁸. »

Le détour moyen (ou **Pedshed** chez les Anglo-Saxons, voir fig.1.) permet d'identifier la perméabilité du réseau viaire. D'autres mesures permettent de caractériser la connectivité d'un tissu urbanisé. S. Porta et O. Romice⁹ utilisent entre autres :

- La densité d'intersections est la mesure du nombre de nœuds par superficie de référence. Plus le nombre est grand, plus grande est la connectivité. L'aire d'investigation peut comprendre par exemple une unité de structure urbaine (une aire avec des caractéristiques morphologiques similaires). Cette mesure est aussi utilisée par LEED ND (2008).

- La densité des rues. Cet indicateur est obtenu en comptant le nombre de kilomètres courants de voirie par unité de structure urbaine (par exemple un cercle de 300m de diamètre, un carroyage de 400m sur 400, etc.).

- La connectivité interne ou le ratio de nœuds connectés¹⁰ peut être mesurée comme le nombre d'intersections de rues divisé par la somme du nombre de d'intersections et du nombre de culs-de-sac. Plus le ratio est grand, meilleure est la connectivité interne. Comme suggéré par l'INDEX model (Criterion Planners Engineers, 2001), les valeurs ne devraient pas valoir moins de 0.5, et on recommande des valeurs supérieures à 0.7.

- Le ratio segment-nœud est le ratio entre le nombre de segments et le nombre de nœuds. Une grille parfaite a un ratio de 2,5. Atteindre 1,4 est un bon objectif pour les nouveaux quartiers. Le ratio segment-nœud est utile dans des comparaisons d'une même aire d'étude à plusieurs périodes données. Néanmoins, ce ratio n'est pas mis en relation avec la taille ou l'espacement de la grille urbaine. Ce qui signifie qu'une même grille à différentes échelles aura la même valeur. Il faut donc associer à ce ratio d'autres considérations en relation avec la longueur de la rue et ses intersections.

- La connectivité d'un objet, typiquement le quartier. Ceci peut être mesuré en comptant le nombre d'intersections, de segments de rue existants et en compilant leur longueur. Ceci révèle la présence de culs-de-sac ou au contraire un tissu urbanisé richement connecté.

⁷ Parmi nombre d'études, citons ROGERS R. (1999), *Towards an Urban Renaissance*, Urban Task Force, Royaume-Uni,

⁸ JOLY I. (2005), Op.Cit., p. 194

⁹ PORTA S., ROMICE O., and Tutors (2011), *Experiencing and Comparing Places Brief*, MSc/PgDip/PgCert Urban Design 2011 / 2012, University of Strathclyde

¹⁰ Internal connectivity or Connected Node Ratio (CNR)

- *Le ratio Grid pattern* Il définit le taux du secteur étudié qui est inclus dans un modèle de grille (grid pattern). Nous distinguons un ratio fort et faible de modèle de grille. Un modèle de grille est défini par une intersection à 4 chemins et un bloc urbain est inclus dans le modèle de grille si les nœuds à chacun de ses angles sont des intersections à 4 chemins. (fig.1 Gauche)

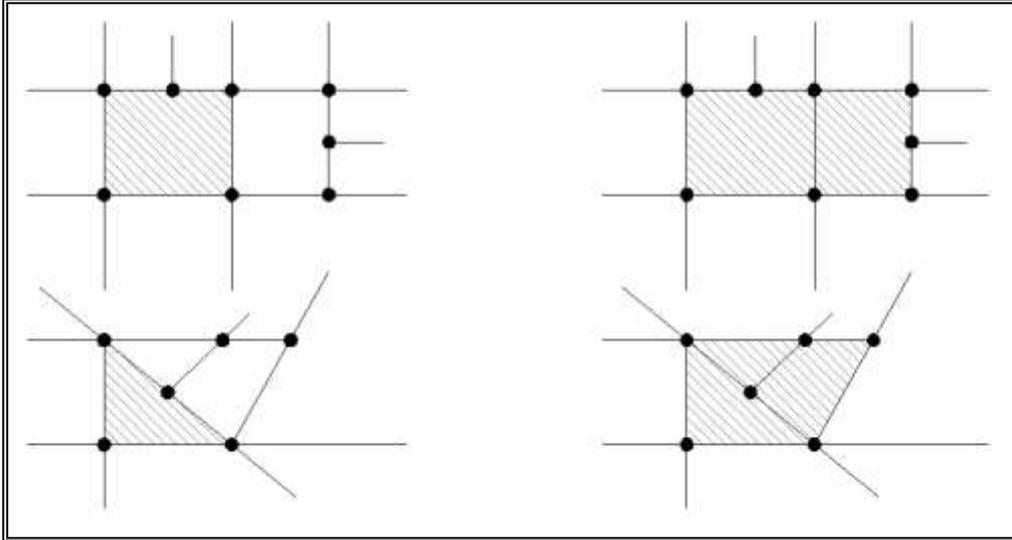


Fig.1. À gauche, le ratio Grid Pattern est fort car il mesure quelle quantité de l'aire étudiée est incluse dans un bloc qui a tous ses angles constitués de carrefours à 4 chemins. À droite, le ratio est plus faible.

- *L'index de perméabilité du réseau viaire* nous indique l'intégration du réseau viaire. À chaque intersection, il suffit d'indiquer la valeur numérique (somme) des possibilités offertes pour pouvoir avancer plus loin dans le tissu urbanisé (fig.2). NB : il faut aussi comptabiliser le mouvement de demi-tour si celui-ci est possible (capacité et/ou permission). Deux calculs doivent être fait : un pour le réseau piétonne et un autre pour le réseau automobile. La différence entre la perméabilité piétonne et la perméabilité automobile est également un indicateur d'accessibilité.

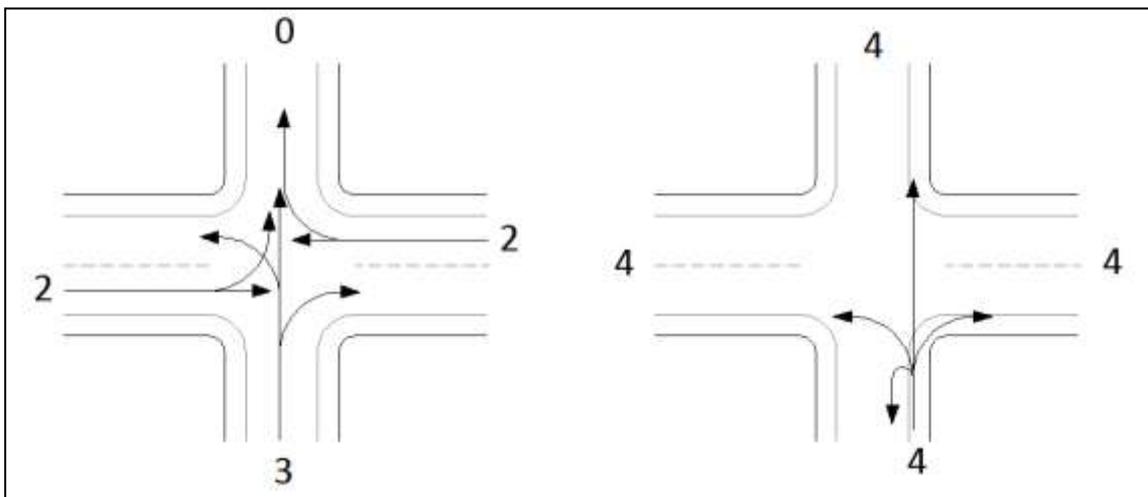


Fig.2. Mouvements permis sur un carrefour à 4 chemins, à gauche, le réseau automobile (2+2+3+0=7 mouvements), à droite le réseau pédestre (4+4+4+4=16 mouvements)

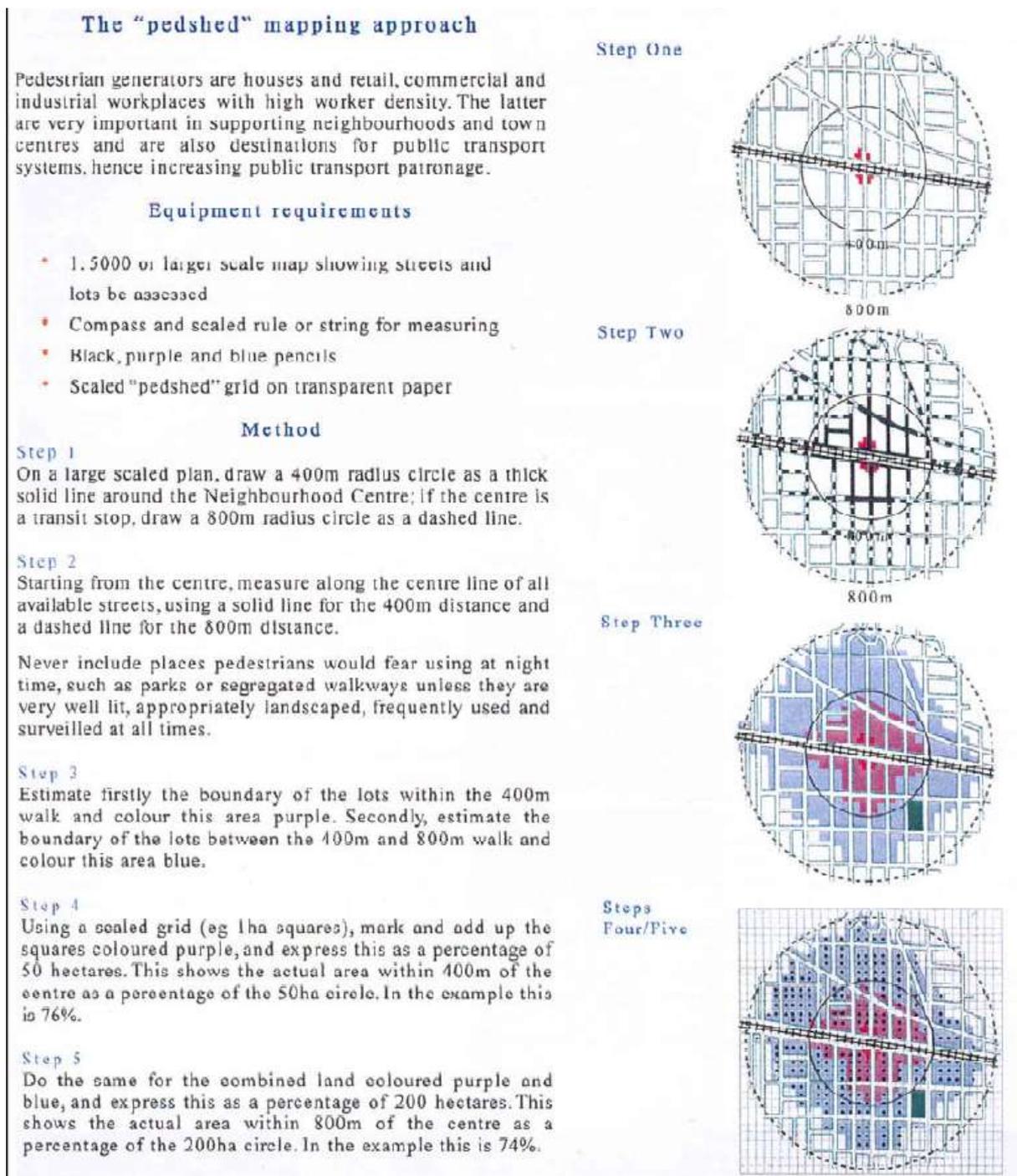


Fig. 3 : Un exemple d'analyse PedShed basée sur un rayon de référence de 400m et de 800m. Source: ISTP Murdoch University and Western Australia Ministry for Planning, 2001.

1.2.5.5 L'indice de ruralité

À l'échelle communale, il est important de définir si la commune est rurale ou non car ceci engendrera une appréciation différente de ses indicateurs de densité.

Pour définir si une commune est rurale ou non, il nous faut prendre en compte la densité de population de la commune et sa superficie non-bâtie potentiellement rurale. Selon les critères utilisés en Région wallonne, une commune est dite rurale si

- sa densité de population est inférieure à 150 hab/km² ¹¹.

Ou si

- son territoire comprend une superficie non-bâtie potentiellement rurale supérieure à 80% du territoire communal ¹².

Dans une étude réalisée en 2007, le CAPRU ajoute deux critères afin de mieux refléter la réalité de la ruralité d'aujourd'hui à l'échelle communale:¹³

- Un indice de périphéralité P_i , « qui permet de considérer l'influence de l'espace périphérique d'une commune » :

$$P_i = \frac{x_i}{S_i} + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \frac{(x_j / S_j)}{d_{ij}^k}$$

- P_i : l'indice de périphéralité de la commune i ;
- S_i : la superficie de la commune i (km²) ;
- S_j : la superficie de la commune j (km²) ;
- d_{ij} : la distance qui sépare la commune i de la commune j ;
- x_i : la mesure de la variable dans la commune i ;
- x_j : la mesure de la variable dans la commune j ;
- k : constante qui permet de doser l'influence systématique du facteur distance.

L'indice P_i a été défini comme « faible » lorsqu'il est inférieur à 705 hab/km², et « fort » lorsqu'il lui est supérieur.

- Un indice de distance-temps D_t , qui se réfère à l'accessibilité géographique aux services : un trajet de 15 minutes en voiture est la limite acceptable ¹⁴ pour qu'un service soit considéré comme étant localisé à proximité de chez soi.

¹¹ Ce premier critère est défini par l'OCDE

¹² Ce deuxième critère est proposé par la Direction générale de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement du SPW.

¹³ Etude CAPRU 2007 : De nouveaux critères de ruralité pour la Région wallonne, consultée sur le site internet de Cap Ruralité : <http://www.gembloux.ulg.ac.be/eg/capru/etudes/7-etudes/104-de-nouveaux-criteres-de-ruralite-pour-la-region-wallonne>

¹⁴ Dans le cadre de l'étude de l'ACRF (2007), il a été demandé aux répondants de l'enquête de donner leur opinion de ce que représentait pour eux la notion de "près de chez vous". De cet exercice, il en ressort que 58% estiment qu'un trajet de 15 minutes en voiture est la limite acceptable pour qu'un service soit considéré comme étant localisé à proximité de chez soi. Le seuil des 15 minutes a dès lors été retenu dans l'étude du CAPRU pour distinguer deux groupes de communes.

Une commune répond alors au troisième critère de ruralité si sa périphéralité est inférieure ou égale à 705 hab/km² OU si son indice de temps est strictement supérieur à 15 minutes ¹⁵.

À l'échelle du territoire wallon, l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique) affine l'indice et propose la nomenclature suivante pour distinguer les territoires:

- essentiellement ruraux: les territoires dont plus de 50% de la population vit dans des communautés (ou communes) rurales.
- relativement ruraux: les territoires dont 15 à 50% de la population vit dans des communautés rurales.
- essentiellement urbains: les territoires dont moins de 15% de la population vit dans des communautés rurales. ¹⁶

1.2.6 Conclusion sur l'analyse des coefficients de densité et des indicateurs complémentaires quantitatifs

En matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire, la densité peut être distinguée en densité physique (indicateur de contenant) et densité humaine (indicateur de contenu). En outre, il est utile de distinguer entre la densité mesurée (indicateur d'état), densité capable (indicateur de potentiel) et densité règlementaire (indicateur prescriptif).

Les indicateurs de contenant ont l'avantage d'être facilement exploitables dans les réglementations et les documents de planification quand bien même ils demeurent relativement imprécis pour décrire une réalité humaine. En revanche, les indicateurs de contenu sont sujets à une grande variabilité dans le temps et sont dès lors peu exploitables dans les réglementations et les documents de planification.

Cependant, malgré leurs limites, les informations apportées par les indicateurs de contenant peuvent se révéler très utiles pour qualifier et interpréter la densification des formes urbaines. Elles gagnent à être complétées par les informations apportées par les indicateurs de contenu et, si possible, par celles d'autres types d'indicateurs (espaces verts, mixité fonctionnelle, compacité, etc.).

Les indicateurs de contenant et de contenu sont complémentaires car une même densité bâtie (indicateur de contenant) peut coexister avec des densités de population ou des densités de fréquentation d'usagers différentes (indicateur de contenu).

Parmi les indicateurs de contenu, il est utile de prendre en compte différents types d'usagers. La combinaison des habitants et des emplois est essentielle pour l'analyse des tissus mixtes (tissus avec activités résidentielles et professionnelles) car elle permet de dépasser les effets de zonage ¹⁷. Réduire la densité au seul critère de résidence ampute la description de certains tissus d'une dimension essentielle à leur planification. La densité d'activité humaine est particulièrement pertinente pour maîtriser la bonne coordination entre urbanisation et transports. Cependant, la base d'une offre de transports publics s'établit idéalement à partir du nombre d'habitants (matière première des agglomérations). La mixité fonctionnelle vient renforcer cette offre. Mais, un quartier monofonctionnel de bureaux avec une DAH élevée (par ex. 90 % d'employés et 10 % d'habitants) sera en soi difficile à

¹⁵ Voir liste des communes dans l'annexe 4 de l'étude du CAPRU

¹⁶ Source: «Créer des indicateurs ruraux pour étayer la politique rurale», OCDE, 1994. Consulté sur le site internet de la Fondation Rurale de Wallonie : <http://www.frw.be/index.php?id=115>

¹⁷ Fouchier V., p. 30

desservir en transports publics. Il importe donc de préciser qu'un seuil minimum d'habitants est nécessaire.

En ce qui concerne le choix des indicateurs de contenant, le E/S, le P/S et la densité résidentielle seront les indicateurs privilégiés pour qualifier les tissus. Idéalement, un indicateur exprimant la troisième dimension, à savoir la hauteur des constructions aurait été pertinent. Néanmoins, l'accessibilité des données pose un problème pour construire un indicateur de cette nature. Le calcul de la moyenne du nombre de niveau peut être d'une grande utilité pour compléter l'analyse produite par les indicateurs ¹⁸.

En résumé, afin de faire le lien entre densités et tissus urbanisés, dans le cadre de cette recherche, nous retenons pertinents, en fonction de leur échelle territoriale appropriée, les indicateurs suivants :

- À chaque échelle de territoire :
 - o La densité résidentielle (nette et/ou brute),
 - o La densité de population (nette et/ou brute),
 - o La densité d'activité humaine (nette et/ou brute),
- À l'échelle infra-locale :
 - o Le E/S,
 - o Le P/S,
 - o Le CBS,

En outre, nous retiendrons les indicateurs complémentaires :

- Échelle infra locale (rapports bâti-parcelle ; rapports bâti/ espace public) :
 - o Compacité du bâti (cf. 1.1.3.2 et 1.2.5.3)
 - o Compacité parcellaire (cf. 1.2.5.3)
 - o L'indice de mixité fonctionnelle (cf. 1.2.5.2)
 - o Le gabarit de la rue
 - o Le ratio de saturation du front bâti (cf. 1.2.5.3)
- Échelle locale du quartier :
 - o Le rapport des surfaces publiques-privées
 - o La perméabilité du tissu viaire (cf. 2.2.5.4)
 - o La densité végétale (cf. 2.2.3.12)
 - o La densification résidentielle (cf. 2.2.3.1)
 - o La densification de population (cf. 2.2.3.2)

¹⁸ A titre de comparaison, notons que la publication de la FNAU (2006) « habitat, formes urbaines, densité comparées et tendance d'évolution en France » a retenu à l'issue de son analyse cinq indicateurs (le CES, la densité bâtie brute, la densité bâtie nette, la densité de population, la densité de logement) pour comparer les sept formes urbaines françaises suivantes : « habitat collectif continu, habitat collectif discontinu, habitat collectif continu et discontinu, tissu mixte, habitat intermédiaire, habitat individuel continu, habitat individuel discontinu ». Notons que le choix de ces indicateurs se focalise sur la fonction résidentielle. La mixité fonctionnelle est abordée via l'habitat, à travers un pourcentage dédié aux surfaces d'habitation par rapport aux autres fonctions. Les densités de contenant sont complétées par des densités de contenu, à savoir la densité de population (la densité d'activités humaines n'est pas retenue). En ce qui concerne les espaces verts et les espaces libres, les indicateurs suivants sont pris en compte : le type de stationnement (en voirie, sur la parcelle, enterré), le nombre de niveaux de construction.

- La densification de l'activité humaine (cf. 2.2.3.3)
- L'évolution du niveau de vie
- Échelle globale de la ville (stratégie urbaine) et de l'agglomération communale (développement territorial) :
 - L'indice de compacité (cf. 2.2.5.3)
 - L'indice de ruralité cf. (2.2.5.5)

Indicateur Echelle	Densité de contenant		Densité de contenu		Densification	Intensité
	Bâtiment	Logements	Habitants	Habitants + Emplois		
Bâti parcelle	-E/S -P/S -CBS	-Densité résidentielle	-DP (mais difficile à prescrire)			
Espace public - îlot	-Densité bâtie (compacité) -Gabarits -Saturation du front bâti -Indice de mixité fonctionnelle		-DP	-DAH		
Quartier village bourg	-Densité végétale				-Évolution de la population -Évolution du logement -Évolution des activités -Potentiel de densification	-Mixités sociales -Mixités fonctionnelles -Centralités -Attractivité de l'espace public -Nature urbaine -compacité
Ville						

Il convient de préciser que cette première phase de travail sur la définition et la distinction des différents indicateurs est destinée à évoluer au cours de la recherche. Cette analyse est théorique, elle nous a permis de mettre au point le cadre conceptuel de cette recherche.

Le choix des indicateurs est susceptible d'être remis en question suite aux tests cartographiques qui permettront de distinguer les types de tissus entre eux.

1.2.7 Analyse récapitulative des éléments quantitatifs et qualitatifs à prendre en compte pour caractériser la densité et les opérations de densification

Comme énoncé plus haut, les questions de densité s'articulent en aspects quantitatifs et en aspects qualitatifs. Le sens commun retient aujourd'hui que les aspects quantitatifs, de par leur évidence mathématique et « absolue », sont « objectifs », « partageables » et « neutres » par définition. De même, les aspects qualitatifs, de par leur nature éminemment spéculative, sont considérés comme « subjectifs », « individuels » et « orientés » par

définition. Il n'en est rien. En effet, les valeurs chiffrées « absolues » sont « relatives » : la fiabilité des sources et la simplification de la réalité sur laquelle la mesure se base sont souvent discutables ; des mêmes valeurs chiffrées peuvent donner lieu à une variabilité de leur évaluation dans le temps et dans l'espace. Inversement, bien que parler de « qualité » présuppose un jugement de valeur, celui-ci peut être objectivé, même lorsqu'il s'agit d'un avis émis individuellement : les sciences humaines, parmi lesquelles la sociologie ou l'histoire, permettent d'appréhender « scientifiquement » les mécanismes collectifs et objectifs qui président à la construction des goûts, des sensibilités et des mentalités.

On signalera donc que, si les aspects qualitatifs méritent souvent d'être explorés et expliqués à travers la forme textuelle, il existe néanmoins des indicateurs « chiffrés » pertinents pour appréhender certains enjeux qualitatifs en matière de densité et urbanité viable, vivable et durable.

Les deux tableaux suivants proposent quelques éléments à prendre en compte afin de caractériser au mieux la densité dans les tissus urbanisés et mettre le doigt sur certains des principaux enjeux – quantitatifs et qualitatifs – relatifs aux opérations de densification.

1.2.7.1 Indicateurs de quantités

		Indicateurs quantitatifs de référence		Échelles	
Aménagement du territoire	Urbanisme	Architecture INFRA-LOCAL	Bâtiment	Morphologie du bâti: - Compacité	Surface brute de territoire étudié Surface bâtie (emprise au sol) Surface plancher (SHOB) Surface utile de logement (SHON) Surface végétale privée éco-aménageable Emprise au sol résidentiel Emprise au sol public Emprise au sol privé Milieu en attente Longueur front bâti actif (autre que résidentiel) Longueur du front bâti Longueur du front bâti à 100% Hauteur de corniche médiane Largeur de la rue Largeur façade à rue Distance par rapport à la rue Surface espace vert public accessible Proportion des âges % étrangers Nombre d'emplois Prix du foncier Évolution des revenus Superficie publique Superficie privée Superficie non-bâtie potentiellement rurale Indice de périphéralité Indice espace-temps
			Parcelle /opération	Morphologie parcellaire: - Compacité - Implantation	
			Espace public - îlot	Morphologie urbaine et typologie de quartier: - Gabarit de la rue - Ratio saturation du front bâti - Mixité fonctionnelle	
		LOCAL	Quartier - village - bourg		-Densité végétale -Densifications (résidentielle, de population, d'activité humaine) - Évolution du niveau de vie -Ratio superficies publiques/privées
		GLOBAL	Ville		
			Territoire communal		Indicateur de ruralité

Tableau récapitulatif des principaux éléments utiles aux calculs de densités, schématiquement déclinés de l'échelle micro détaillée du bâti (simple) à l'échelle macro de la commune (complexe), à travers les trois échelles de territoire définies précédemment.

1.2.7.2 Indicateurs de qualité

		Indicateurs qualitatifs de référence		Échelles																				
				Mitoyenneté	compacité	CBS	Intimité	Espaces intermédiaires	Espaces distribuifs et communs	Lumière naturelle	Partage modal	Partage frontal	Nature: biodiversité, eau	Intimité (eye to eye distance)	Ped Shed (détour moyen) 5min/10min	Centre, services	Mixité fonctionnelle	Diversité sociale	Espaces récréatifs	Twin tracks: écomobilité, écologie	Polycentrisme et TEC	Compacité urbaine et lisères	Protection/valorisation des bonnes terres, forêts... vallées inondables, zones karstiques...	Hiérarchie des centres
Aménagement du territoire	Urbanisme	Architecture	Bâtiment	-Qualité de l'espace privé dans un contexte dense																				
			Parcelle /opération																					
		INFRA-LOCAL	Espace public - îlot											-Qualité de l'espace privé à l'échelle du voisinage. -Qualité de l'espace public.										
		LOCAL	Quartier - village - bourg															-Attractivité de l'espace public						
GLOBAL	Ville																				-Gestion de la qualité urbaine			
	Territoire communal																					-Gestion territoriale		

Tableau récapitulatif des principaux enjeux qualitatifs « chiffrables » pour les opérations de densification, schématiquement distingués de l'échelle micro détaillée du bâti (simple) à l'échelle macro de la commune (complexe), à travers les trois échelles de territoire définies précédemment.

1.2.8 Conclusion générale et suite de la réflexion

Il convient de rappeler ici que le présent lexique a été élaboré et doit par conséquent être utilisé comme un réservoir à informations et une boîte à outil à adapter au contexte et à l'échelle territoriale dans lequel on l'utilise. En effet, nous avons vu que la pertinence des indicateurs varie fortement en fonction de l'échelle étudiée, du contexte de l'étude et de la veracité des données disponibles. L'usage du présent document doit donc être nuancé si l'on a une approche analytique ou normative de la densité, si l'on veut décrire un tissu urbanisé ou si l'on veut y mettre des prescriptions cadrant un projet urbanistique.

La suite de la réflexion se penchera sur la définition des éléments qualitatifs (seuils, méthode d'évaluation et enjeux) repris dans le tableau récapitulatif ci-dessus.

La question des interactions sociales, garantes de la vitalité urbaine, sera également approfondie et servira de lien vers le volet « acceptabilité sociale ».

1.3 LEXIQUE

Un tissu urbanisé. L'atlas de Wallonie¹ définit un seuil d'urbanisation en dessous duquel un tissu est considéré comme non-urbanisé : 25hab/ha est le seuil minimum d'urbanisation.

Un tissu urbain. Panerai, Depaule et Demorgon définissent un **tissu urbain** comme « *constitué de la superposition ou de l'imbrication de trois ensembles* :

- Le réseau des voies ;
- Les découpages fonciers ;
- Les constructions.

(...) *L'analyse du tissu urbain procède par l'identification de chacun de ces ensembles, l'étude de leur logique et celle de leurs relations. (...) Ce n'est qu'en réfléchissant sur les relations entre ces trois termes que l'on peut saisir les logiques qui sont en œuvre dans la constitution des tissus et leurs modifications.* »²

Un noyau d'habitat. La notion de **noyau d'habitat** a été définie par l'INS (1970) : « *Les noyaux d'habitat sont des unités morphologiques découlant de la réunion d'un ou plusieurs secteurs statistiques, indépendamment des limites communales. En bref, il s'agit de zones bâties continues. Les zones regroupant 200 personnes et plus sont dites "zones d'habitations agglomérées" sinon elles sont appelées "zones d'habitations dispersées"* »³.

Selon l'INS (Van der Haegen et al., 1981, 266), le noyau d'habitat ou l'agglomération morphologique « correspond à une partie du territoire contenant un ensemble de maisons avoisinantes et leurs jardins, d'édifices publics, de petits établissements industriels ou commerciaux, ainsi que les voies de communication, les parcs, les terrains de sport, etc. Il est délimité par des terres arables, des bois, des terres incultes, éventuellement parsemés d'habitations dispersées. Les villes, les villages, tout comme les hameaux peuvent constituer des noyaux d'habitat. Ceux-ci peuvent également prendre la forme de constructions s'étendant en rubans le long des routes, phénomène très courant dans notre pays »⁴.

La notion de noyau d'habitat est aujourd'hui sujette à un processus de redéfinition encore en cours au moment de la rédaction. Les ministres wallons du logement et de l'aménagement du territoire ont proposé une nouvelle définition provisoire des noyaux d'habitats comme « *les parties de territoires concernées par le développement de l'habitat dont le périmètre est déterminé par le Gouvernement wallon* »⁵

¹ Selon l'Atlas de Wallonie : <http://sder.wallonie.be/ICEDD/CAP-atlasWallonie2006/pages/atlas.asp?txt=homNoyaux>

² P. Panerai, J-C. Depaule, M. Demorgon (1999), *Analyse urbaine*, éditions Parenthèses, p. 75-76.

³ In Atlas de la Wallonie : <http://sder.wallonie.be/ICEDD/CAP-atlasWallonie2006/pages/atlas.asp?txt=homNoyaux>

⁴ Van der Haegen, H., 1998, « *les secteurs statistiques dans la statistique belge* », Les statistiques démographiques, Population et ménages par secteurs statistique au 1.1.1998, b. Région de Bruxelles- Capitale et Région Wallonne, Bruxelles, INS.

⁵ Lettre du cabinet du Ministre de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de la Mobilité aux collèges communaux wallons le 22 septembre 2011

Un noyau urbain est, selon l'Atlas de Wallonie « *une zone dont la densité dépasse 50 hab./ha. Ces espaces correspondent généralement aux cœurs des villes* ⁶. »

Porta et Romice définissent le noyau urbain comme « *an aggregation of services and shops at the ground floor that serve the local community and the wider metropolitan population* ⁷. » Ces noyaux urbains sont définis comme locaux lorsqu'ils concentrent des commerces et services servant les besoins ordinaires des citoyens locaux (supermarché, boucher, cafés,...) ; et sont définis comme globaux lorsqu'ils concentrent des commerces et services plus spécialisés servant des besoins « extra-ordinaires » et une population beaucoup plus étendue (un stade, un cluster de bijoutiers, un cluster de magasins de mode, ...).

Les **secteurs statistiques**. « *C'est à l'occasion du Recensement général de la Population et des Logements de 1970 que la Belgique a été découpée pour la première fois en secteurs statistiques¹ afin d'obtenir une vision détaillée des réalités socio-économiques des communes et d'obtenir une précision accrue sur la morphologie et les caractéristiques de l'habitat. (...) Il a été retouché pour l'Enquête socio-économique de 2001 afin d'épouser les modifications des limites communales et afin d'intégrer les grandes modifications de l'utilisation du sol. Il est géré par la Direction générale Statistique et Information économique du SPF Economie (ex-INS). (...) Par définition, un secteur statistique ne peut être à cheval sur deux communes et tout point du territoire fait partie d'un et d'un seul secteur statistique* ⁸. »

Les termes « **quartier** » et « **buurt** » (en néerlandais) sont souvent utilisés en Belgique comme équivalent de « secteur statistique » et de « statistische sector » (en flamand) mais ils sont parfois utilisés pour désigner un regroupement de secteurs statistiques dont le code INS présente les mêmes valeurs dans les huit premières positions (ex : 21001A00) ⁹.

Le terme « **section** », « **wijk** » (en néerlandais) représente en Belgique l'unité territoriale composée des secteurs statistiques dont les codes INS présentent les mêmes valeurs dans les sept premières positions (ex : 21001A0).¹⁰

La **surface habitable**, ou surface destinée à l'habitation, telle que calculée dans les permis wallons « *est la surface totale de toutes les pièces d'habitation* ¹¹ *des différents niveaux* ¹² »

⁶ Selon l'Atlas de Wallonie : <http://sder.wallonie.be/ICEDD/CAP-atlasWallonie2006/pages/atlas.asp?txt=homUrb>

⁷ Sergio Porta, Ombretta Romice, and Tutors, *URBAN DESIGN STRATEGY BRIEF*, MSc/PgDip/PgCert Urban Design 2011 / 2012, University of Strathclyde.

⁸ Pierre JAMAGNE, avec la collaboration de Luc LEBRUN et de Claude SAJOTTE, *Secteurs statistiques, Vademecum*, consulté sur le net le 28 septembre 2012 : http://statbel.fgov.be/fr/binaries/Secteur%20stat-FR_tcm326-174181.pdf, p.7 - 8

⁹ Ibidem, p.14

¹⁰ Ibidem, p.14

¹¹ « *Une pièce d'habitation est un espace dans un logement séparé des autres espaces par des cloisons allant du plancher au plafond avec une surface minimum de 4 m² et une hauteur minimum de 2 m au-dessus du plancher.*

Les pièces d'habitation sont les pièces destinées aux besoins essentiels de la vie commune (repos, manger, divertissement, étude) ou utilisées à cet effet, plus spécifiquement cuisines, salles à manger, salles de séjour, chambres à coucher, mansardes et sous-sols habitables et autres espaces destinés à l'habitation.

La pièce utilisée comme bureau par un notaire, un avocat, un architecte, un médecin etc. ... dans son propre logement ou dans un autre logement est aussi considérée comme pièce d'habitation.

et est comparable bien que pas exactement pareille à la **Surface Hors Œuvre Nette SHON** (FR)

- Associée au nombre de logements, cela donne une moyenne de m²/log.
- Associée au nombre d'habitants, cela donne une moyenne de m²/hab.
- Associée au nombre d'utilisateur du bâtiment, ça donne une moyenne de m²/uti. Donc une idée du confort et de la salubrité.

La **superficie de planchers** (P) en Belgique (Région de Bruxelles-Capitale) équivaut à la totalité des planchers mis à couvert et offrant une hauteur libre d'au moins de 2,20 m dans tous les locaux, à l'exclusion des locaux situés sous le niveau du sol qui sont affectés au parcage, aux caves, aux équipements techniques et aux dépôts. Les dimensions des planchers sont mesurées au nu extérieur des murs des façades, les planchers étant supposés continus, sans tenir compte de leur interruption par les cloisons et murs intérieurs, par les gaines, cages d'escaliers et d'ascenseurs. NB: les surfaces communes (dégagements, communs, ...) sont à répartir au prorata des activités respectives concernées.

La **surface totale** du bâtiment calculée dans les permis wallons, équivaut en pratique à la **surface de planchers** d'usage en Région de Bruxelles-Capitale. Elle « est la somme des surfaces des différents niveaux calculée entre les murs extérieurs, y compris la surface occupée par ces murs eux-mêmes. »¹³ Elle est comparable à la **Surface Hors Œuvre Brute SHOB** (FR)

La **superficie utile totale**: « la somme des surfaces des différents niveaux du bâtiment calculées entre les murs ou parois extérieurs; l'épaisseur de ces murs ou parois n'est pas prise en compte dans cette somme ». ¹⁴

D'après les précisions apportées par les facilitateurs dans le cadre du calcul de la PEB, la superficie utile totale inclut les espaces adjacents non chauffés, tels que les caves, garages, grenier, ateliers, etc.

La **superficie utile du logement** « est la superficie mesurée entre les parois intérieures du logement à l'exclusion des caves, greniers non aménagés, annexes non habitables, garages, locaux à usage professionnel ainsi que les locaux qui ne communiquent pas par l'intérieur avec le logement. Les murs et cloisons intérieurs au logement et les emprises d'escaliers ne sont pas déduits. »¹⁵

Les pièces suivantes ne sont **pas reprises** comme pièces d'habitation : salles de bain, W-C, buanderies, cages d'escalier, dégagement, couloirs, caves, greniers, garages et annexes. » Cf définitions du formulaire statistique du permis d'urbanisme wallon, p.4

¹² Cf. définitions du formulaire statistique du permis d'urbanisme wallon, p.4

¹³ Ibidem

¹⁴ Art. 237/1 3° du décret-cadre du 19 avril 2007, CWATUPE, Livre IV - Dispositions relatives à la performance énergétique des bâtiments - Titre premier - Définitions

¹⁵ Arrêté du Gouvernement wallon déterminant les critères minimaux de salubrité, les critères de surpeuplement et portant les définitions visées à l'article 1er, 19° à 22°bis, du Code wallon du Logement, (M.B. du 30/10/2007, p. 55871)

L'**emprise au sol**, ou la **surface bâtie** (B), correspond à la projection verticale d'une construction, tous débords ou surplombs inclus, à l'exception des éléments de modénature et de décor de la façade ou de la toiture. L'emprise au sol s'exprime en m² : il s'agit d'une aire ¹⁶.

Le **volume** du bâtiment « est obtenu en multipliant la surface de celui-ci, murs extérieurs compris, par la hauteur calculée de la face supérieure du plancher du rez-de-chaussée jusqu'à mi-hauteur du toit ou s'il s'agit d'un toit plat, jusqu'à la face supérieure du toit ¹⁷. »

Le **nombre de niveaux** « d'un bâtiment sont comptés du côté de la façade principale à partir du rez-de-chaussée, ce dernier étant compris, quelle qu'en soit la destination, et comprennent aussi les entresols, les toits français aménagés en logement, qui reçoivent la lumière du jour par au moins une fenêtre ordinaire ou une lucarne et la mansarde qui est uniquement éclairée par une tabatière qui a la même inclinaison que le toit ¹⁸. »

La **surface éco-aménageable** est la somme de toutes les surfaces favorables au développement végétal sur la parcelle.

Une **surface d'enveloppe** est la surface qui sépare le volume du bâtiment hors sol de l'extérieur.

La **surface d'espaces ouverts** est l'espace non bâti de l'opération, hors espace affecté à la voiture (stationnement au sol, voirie de desserte interne de l'opération). La **superficie non-bâtie potentiellement rurale** « représente l'ensemble des terres agricoles, pâtures et prés, vergers, bois, terres vaines ainsi que les eaux et chemins cadastrés ¹⁹. » Pour s'en approcher avec les données accessibles, nous prendrons les catégories de la base de données Cytise : terres agricoles, pâtures, prés ; jardins, parcs, vergers ; bois ; chemins cadastrés.

¹⁶ Cf. art. R.420-1 du Code de l'urbanisme français

¹⁷ Ibidem

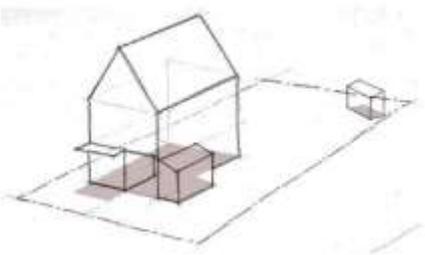
¹⁸ Ibidem

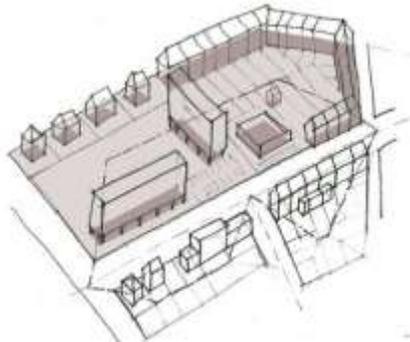
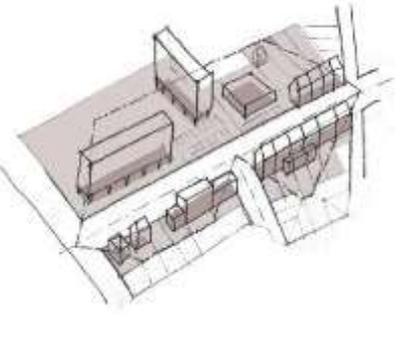
¹⁹ Selon Cap Ruralité : <http://www.gembloux.ulg.ac.be/eg/capru/indice-pi>

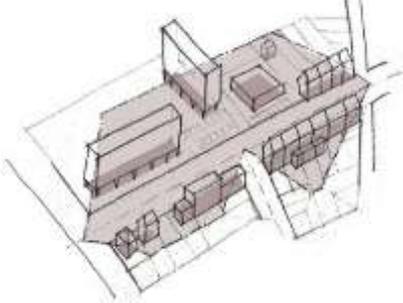
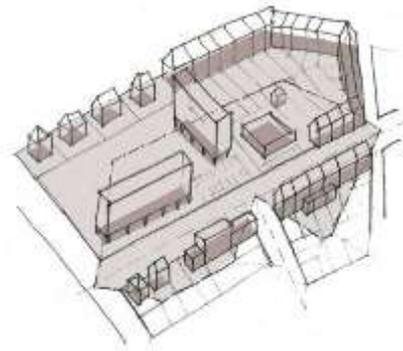
1.4 EXEMPLE DE FICHES TECHNIQUES D'INDICATEURS DE DENSITÉ

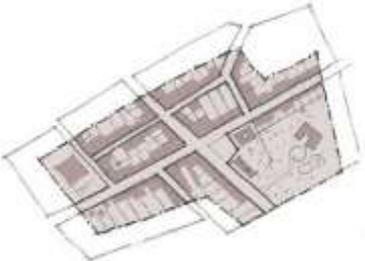
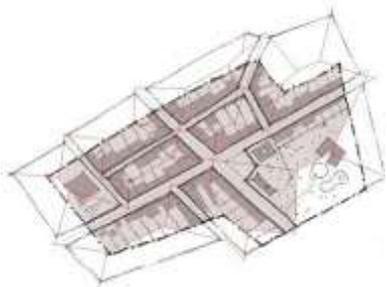
L'objectif de ces fiches techniques est d'analyser et d'évaluer la pertinence des principaux indicateurs de densité à chaque échelle de territoire et d'offrir à l'utilisateur des précisions sur les modes de calculs, les nuances et les dangers ainsi que les sources utiles pour obtenir des valeurs valables et comparables avec d'autres cas wallons ou cas d'étude de la présente recherche, étudiés dans les mêmes conditions. Nous présentons ici deux exemples prototypes pour les indicateurs E/S et P/S.

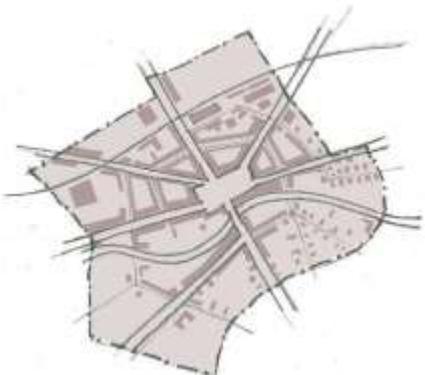
1.4.1 Fiche technique de coefficient complémentaire : le E/S

Échelle	Illustration	Calcul	Sources	Méthode	Avantages	Inconvénients	Pertinence
Bâti / parcelle		$= \frac{\text{Surface bâtie}}{\text{Superficie de la parcelle}}$	-Cadastré et PLI <Formulaire statistique de demande de permis d'urbanisme (« Superficie de la parcelle réellement construite ») -Mesures in situ ou sur base de plans	-Calcul automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique -Calcul manuel	-Précis -Donne le taux de saturation de la parcelle -facilement applicable dans une démarche de prospection	-Soumis aux erreurs cadastrales si l'on ne vérifie pas les données sur le terrain -L'élément analysé est isolé de son contexte	OUI, si accompagné d'une pareille analyse à l'échelle de l'espace public-front bâti/îlot.
Espace public front bâti / îlot	îlot	$= \frac{\sum \text{Surfaces bâties}}{\text{Superficie îlot} (\sum \text{Superficies des parcelles})}$	-Cadastré et PLI	- Calcul manuel	-l'îlot est une référence dans de nombreuses littératures, une comparaison avec d'autres études est alors possible	-Ne prend pas en compte l'espace public pourtant élément de base de la structure urbaine -Les limites des îlots sont parfois	OUI, si et seulement si (ssi) associé à une analyse semblable de du front bâti principal attenant. L'îlot est le résultat de

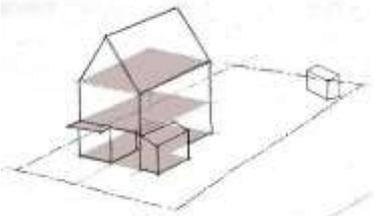
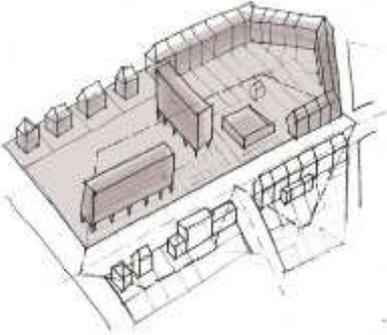
						<p>difficiles à définir</p>	<p>la structure urbaine, il ne peut être analysé seul sans regard vers l'espace public de la voirie</p>
<p>parcellaire</p>		$= \frac{\sum \text{Surfaces bâties}}{\sum \text{Superficies des parcelles}}$	<p>-Cadastre et PLI</p>	<p>- Calcul manuel</p>	<p>-Précis</p> <p>-Ne prend que l'espace privé, donne une idée de la saturation du front bâti ou de l'ensemble des parcelles attenantes à la voirie, au niveau des espaces privés</p>	<p>-Fastidieux</p> <p>-Ne donne pas d'informations sur l'influence de l'espace public de la voirie, en termes de largeur de l'espace, rapport bâti/non-bâti public/privé</p> <p>-Fortement dépendant du découpage administratif parcellaire</p>	<p>NON, ni l'influence de l'espace public de la rue, ni l'influence de l'intérieur d'îlot ne sont repris dans ce calcul</p>

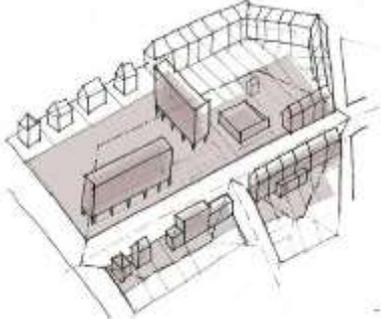
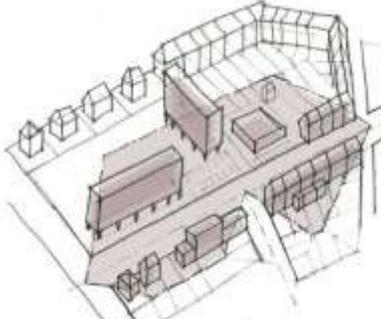
Quartier village bourg	bloc		$= \frac{\sum \text{Surfaces bâties}}{\text{Superficie du bloc}}$	-Cadastre et PLI, couplé au découpage géomatique de P. Neri et A. Leclercq	-Calcul automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique	-Prend en compte l'espace public de la voirie -données comparables avec des échelles plus larges -Logique indépendante des tracés administratifs parfois imprécis	-Les limites du bloc ne coïncident pas nécessairement avec le découpage parcellaire réel -ne donne pas d'informations sur la relation entre l'organisation du bâti et celle de l'intérieur d'îlot	OUI, ssi associé à une analyse semblable de l'îlot attenant. Le taux d'emprise au sol est ici caractérisé à partir de la structure urbaine : la rue. L'influence de l'intérieur d'îlot (domaine privé ou semi-privé) est indissociable d'une analyse du CES de la rue
	Bloc et îlot		$= \frac{\sum \text{Surfaces bâties}}{\text{Superficie îlot} + \text{Superficie bloc hors îlot}}$	-Cadastre et PLI, couplé au découpage géomatique de P. Neri et A. Leclercq	- Calcul manuel - Calcul automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique	-Prend à la fois en compte l'espace public de la rue de référence et l'espace privé ou semi-privé en intérieur d'îlot	-Donne une information quantitative, sans regard aux qualités des relations entre bâti et espaces non-bâties. -Confond en une donnée deux situations (publique et privée) différentes	OUI, comme découpage de ce niveau d'échelle en y associant une analyse particulière du front bâti et de l'îlot
	quartier		$= \frac{\sum \text{Surfaces bâties}}{\text{Superficie du quartier ou village ou bourg}}$	- Cadastre et PLI -Cytise quartier et secteurs	- Calcul manuel - Calcul	-Permet une corrélation avec les statistiques de population de Cytise quartier	-Les limites administratives sont souvent définies par le milieu des rues (en général	MOYENNE, cette information est trop générale pour qualifier la

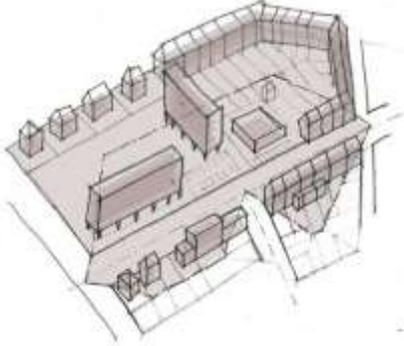
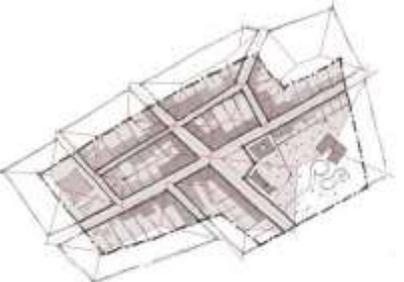
			<p>statistiques 2001</p>	<p>automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique</p>	<p>-Donne une idée du rapport bâti/non-bâti</p>	<p>dans les milieux urbains), alors qu'il est intéressant de considérer les rues comme un ensemble mettant en relation deux fronts bâti se faisant face</p>	<p>densité d'un tissu urbanisé, mais néanmoins utile pour comparer entre eux des éléments urbanisés de même échelle territoriale</p>
<p>bloc</p>		$= \frac{\sum \text{Surfaces bâties}}{\sum \text{Superficies des blocs}}$ <p>(recoupés par les limites du quartier)</p>	<p>-Cadastre et PLI, couplé au découpage géomatique de P. Neri et A. Leclercq</p> <p>-Cytise quartier</p>	<p>-Calcul automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique</p>	<p>-Facile à manipuler via géomatique (encore à tester)</p> <p>-Donne une idée du rapport bâti/non-bâti</p> <p>-traduit l'influence de la structure de la maille urbaine</p>	<p>-Les limites définies par les blocs périphériques ne correspondent pas aux limites administratives, les informations calculées sont difficilement comparables à d'autre données statistiques</p> <p>-Le calcul englobe les bâtiments non résidentiels et espaces libres non qualifiés</p>	<p>MOYENNE, cette information est trop générale pour qualifier la densité d'un tissu urbanisé, mais néanmoins, l'approche par bloc permet de traduire l'influence de la structure de la maille urbaine</p>

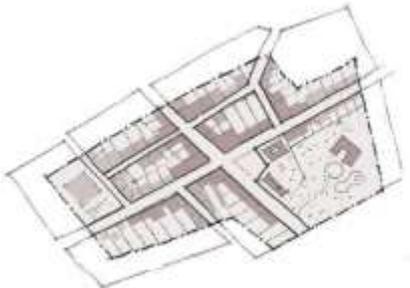
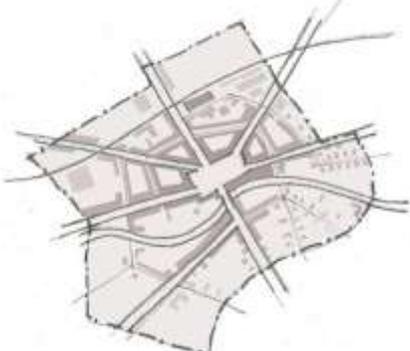
Commune		$\frac{\textit{Surf. habitations} + \textit{surf. autres bâtiments}}{\textit{Superficie ville}}$	Cytise : occupation du sol 2011	-Calcul automatisé sur base des statistiques de Cytise	-Donne une idée du rapport bâti/non-bâti	-Manque de précision car il prend en compte tout type de terrains (agricole, bois, en zone bâtissable, etc.) et tout type de bâti (résidentiel, industrie, équipement, etc.)	NON, cette information est trop générale pour qualifier la densité d'un tissu urbanisé
----------------	---	--	---------------------------------	--	--	--	--

1.4.2 Fiche technique de coefficient complémentaire : le P/S

Échelle	Illustration	Calcul	Sources	Méthode	Avantages	Inconvénients	Pertinence
Bâti / parcelle		$= \frac{\text{Surface de planchers}}{\text{Superficie de la parcelle}}$	-Cadastré et PLI <Formulaire statistique de demande de permis d'urbanisme (« surface totale ») -Mesures in situ ou sur base de plans	-Calcul automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique -Calcul manuel	-Précis -Donne une idée du volume bâti	-Soumis aux erreurs cadastrales si l'on ne vérifie pas les données sur le terrain -L'élément analysé est isolé de son contexte	OUI, si accompagné d'une pareille analyse à l'échelle de l'espace public-front bâti/îlot.
Espace public – front bâti / îlot	Îlot 	$= \frac{\sum \text{Surfaces de planchers}}{\text{Superficie îlot} (\sum \text{Superficies des parcelles})}$	-Cadastré et PLI	- Calcul manuel	-l'îlot est une référence dans de nombreuses littératures, une comparaison avec d'autres études est alors possible	-Ne prend pas en compte l'espace public pourtant élément de base de la structure urbaine -Les limites des îlots sont parfois difficiles à définir	OUI, ssi associé à une analyse semblable de du front bâti principal attendant. L'îlot est le résultat de la structure urbaine, il ne peut être analysé seul sans regard vers l'espace public de la voirie

	<p>parcellaire</p> 	$= \frac{\sum \text{Surfaces de planchers}}{\sum \text{Superficiés des parcelles}}$	<p>-Cadastré et PLI</p>	<p>- Calcul manuel</p>	<p>-Précis</p> <p>-Ne prend que l'espace privé, donne une idée de la saturation du front bâti ou de l'ensemble des parcelles attenantes à la voirie, au niveau des espaces privés</p>	<p>-Fastidieux</p> <p>-Ne donne pas d'informations sur l'influence de l'espace public de la voirie, en termes de largeur de l'espace, rapport bâti/non-bâti public/privé</p> <p>-Fortement dépendant du découpage administratif parcellaire</p>	<p>NON, ni l'influence de l'espace public de la rue, ni l'influence de l'intérieur d'îlot ne sont repris dans ce calcul</p>
	<p>bloc</p> 	$= \frac{\sum \text{Surfaces de planchers}}{\text{Superficie du bloc}}$	<p>-Cadastré et PLI, couplé au découpage géomatique de P. Neri et A. Leclercq</p>	<p>-Calcul automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique</p>	<p>-Prend en compte l'espace public de la voirie</p> <p>-données comparables avec des échelles plus larges</p> <p>-Logique indépendante des tracés administratifs parfois imprécis</p>	<p>-Les limites du bloc ne coïncident pas nécessairement avec le découpage parcellaire réel</p> <p>-ne donne pas d'informations sur la relation entre l'organisation du bâti et celle de l'intérieur d'îlot</p>	<p>OUI, ssi associé à une analyse semblable de l'îlot attenant. Le rapport P/S est ici caractérisé à partir de la structure urbaine : la rue. L'influence de l'intérieur d'îlot (domaine privé ou semi-privé) est indissociable d'une analyse du P/S de la rue</p>

	<p>Bloc et îlot</p> 	$= \frac{\sum \text{Surfaces de planchers}}{\text{Superficie îlot} + \text{Superficie bloc hors îlot}}$	<p>-Cadastre et PLI, couplé au découpage géomatique de P. Neri et A. Leclercq</p>	<p>- Calcul manuel</p> <p>- Calcul automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique</p>	<p>-Prend à la fois en compte l'espace public de la rue de référence et l'espace privé ou semi-privé en intérieur d'îlot</p>	<p>-Donne une information quantitative, sans regard aux qualités des relations entre bâti et espaces non-bâti.</p> <p>-Confond en une donnée deux situations (publique et privée) différentes</p>	<p>OUI, comme découpage de ce niveau d'échelle en y associant une analyse particulière du front bâti et de l'îlot</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Quartier</p>		$= \frac{\sum \text{Surfaces de planchers}}{\sum \text{Superficies des blocs (recoupés par les limites du quartier)}}$	<p>-Cadastre et PLI, couplé au découpage géomatique de P. Neri et A. Leclercq</p> <p>-Cytise quartier</p>	<p>-Calcul automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique</p>	<p>-Facile à manipuler via géomatique (à vérifier)</p> <p>-Donne une idée du rapport bâti/non-bâti</p>	<p>-Les limites définies par les blocs périphériques ne correspondent pas aux limites administratives, les informations calculées sont difficilement comparables à d'autre données statistiques</p> <p>-Le calcul englobe les bâtiments non résidentiels et espaces libres non qualifiés</p>	<p>MOYENNE, cette information est trop générale pour qualifier la densité d'un tissu urbanisé, mais néanmoins, l'approche par bloc permet de traduire l'influence de la structure de la maille urbaine</p>

		$= \frac{\sum \text{Surfaces de planchers}}{\text{Superficie du quartier}}$	<p>- Cadastre et PLI</p> <p>-Cytise quartier et secteurs statistiques 2001</p>	<p>- Calcul manuel</p> <p>- Calcul automatisé sur base du cadastre/PLI via la géomatique</p>	<p>-Permet une corrélation avec les statistiques de population de Cytise quartier</p> <p>-Donne une idée du rapport bâti/non-bâti</p>	<p>-Les limites administratives sont souvent définies par le milieu des rues (en général dans les milieux urbains), alors qu'il est intéressant de considérer les rues comme un ensemble mettant en relation deux fronts bâti se faisant face</p>	<p>MOYENNE, cette information est trop générale pour qualifier la densité d'un tissu urbanisé, mais néanmoins utile pour comparer entre eux des éléments urbanisés de même échelle territoriale</p>
<p>Commune</p>		$= \frac{\text{Surf. habitations} + \text{surf. autres bâtiments}}{\text{Superficie totale communale}}$	<p>Cytise : occupation du sol 2011</p>	<p>-Calcul automatisé sur base des statistiques de Cytise</p>	<p>-Donne une idée du rapport bâti/non-bâti</p>	<p>-Manque de précision car il prend en compte tout type de terrains (agricole, bois, en zone bâtissable, etc.) et tout type de bâti (résidentiel, industrie, équipement, etc.)</p>	<p>NON, cette information est trop générale pour qualifier la densité d'un tissu urbanisé</p>

1.5 BIBLIOGRAPHIE

ALEXANDER E. (1993), « *Density measures: a review and analysis* » in *Housing review*

AMPHOUX P. (2003), *Polarité, mixité, intensité, trois dimensions conjointes de la densité urbaine*

BAILLERGEAU E., DUUVENDACK J-W., VAN der GRAAF P., VELDBOER L. (février 2008), *Les politiques de mixité sociale dans l'Europe du Nord, Belgique, Pays-Bas, Suède*, éditions du PUCA, Paris

COLLECTIF (août 2009), IAU, *Les carnets pratiques, comment encourager l'intensification urbaine?*, Institut d'aménagement et d'urbanisme, Ile de France

COLLECTIF (décembre 2009), Urbia n°9, *Les cahiers du développement urbain durable, Intensités urbaines*, éd. Resp. UNIL, Observatoire universitaire de la ville et du développement durable, Suisse

COLLECTIFS, CPDT (2010), *thème 5, écoquartiers*, glossaire

COLLECTIF - OBSERVATOIRE DE LA VILLE (2007), *Les français et leur habitat Perception de la densité et des formes d'habitat*, principaux enseignements du sondage réalisé pour l'Observatoire de la Ville du 10 au 12 janvier 2007, France

CPDT, *Protocole de Kyoto : Aménagement du territoire, mobilité et urbanisme*, Etudes et documents, n°6

DA CUNHA A., KAISER C (décembre 2009), Urbia n°9, *Les cahiers du développement urbain durable, Intensités urbaines*, éd. Resp. UNIL, Observatoire universitaire de la ville et du développement durable, Suisse

DA CUNHA A., KAISER C, *Densité, centralité et qualité urbaine : trois dimensions de l'intensité?*, présentation powerpoint, UNIL, mercredi 24 juin 2009, Suisse

ETUDES FONCIÈRES n°145 (mai-juin 2010), *La densification en débat*

FNAU (2006), *Habitat, formes urbaines, Densités comparées et tendance d'évolution en France*

FOUCHIER V. (1997), *Les densités urbaines et le développement durable, le cas de l'île de France et des villes nouvelles et la consommation d'espace en Ile-de-France*, éditions du SGVN, France

GÄBELE F., *Continuité dans L'approche Méthodologique D'évaluation de Valeurs par les experts du Cadastre Belge (4628)*, FIG Congress 2010 Facing the Challenges – Building the Capacity, Sydney, Australia, 11-16 April 2010, consulté le 20 septembre 2012 sur http://www.fig.net/pub/fig2010/papers/ts03j%5Cts03j_gabele_vanderschueren_4628.pdf

GHEL J., GEMZØE L. (1996), *Public spaces - public life*, Copenhague : Danish Architectural Press.

FREY H. (1999), *Designing the city, towards a more sustainable urban form*, ed. Spon Press, Grande-Bretagne

HAËNTJENS J. (2011), *La ville frugale*, FYP Editions, France

HALL P. (1966), *op. cit.* ; Vincenzo DONATO et al. (1986), *Milano e il restante della Lombardia*, Milan : Giessea edizioni; Peter HALL, Kathy PAIN (2006), *The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe*, Londres: Routledge.

HAROU R. (avril 2009), Piste de recherche CPDT, *La mixité sociale dans l'habitat*

IAU (2011), Note rapide 567, *Processus et politiques de densification de l'habitat en Île-de-France*

IAURIF (juin 2005), *Appréhender la densité : Les indicateurs de densité*. Note rapide sur l'occupation du sol, n°383.

ICEDD – VIA - TRAME- CIFOP, *Avant-projet du schéma de structure de la ville de Namur, PARTIE II : OPTIONS* , *La structure territoriale*

INDOVINA F. (dir., 1990), *La città diffusa*, Venise : Luav-Daest ; Thomas SIEVERTS (1999), *Zwischenstadt : zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land*, Braunschweig : Vieweg [trad. française (2004), *Entre-ville : une lecture de la Zwischenstadt*, Marseille : Editions Parenthèses].

JACOBS J. (1961), *The death and life of great american cities*, New York : Random House [trad. française (1991), *Déclin et survie des grandes villes américaines*, Liège : Pierre Mardaga Editeur] ; Peter HALL (1966), *Les Villes mondiales*, Paris : Hachette.

LE PETIT ROBERT (1996), dictionnaire de la langue française

MAIGNANT G., *Compacité et forme urbaine, une analyse environnementale dans la perspective d'un développement urbain durable*

MARIOLLE B., (2007). *D comme densité*, «*Les cahiers de la recherche architecturale et urbaine* », n° 20/21, Paris, éd. Du Patrimoine

MARTOS C., RIGAUDY J.-B., (2006). *Quelle densité pour la ville durable*, FNAU, «*Habitat et formes urbaines : densités comparées et tendances d'évolution en France*», France

MEURIS C. *Design and renovation of urban public spaces for sustainable cities* (DRUPSSuC), Thématique densité : corpus théorique et élaboration des indicateurs, recherche interuniversitaire (IGEAT, KUL, UCL) financée par la politique scientifique fédérale, [2007-2010], in <http://www.belspo.be/belspo/ssd/science/Reports/Annex%201.pdf>

MICHEAU M., *étalement urbain et densité : état (provisoire) du débat*, in *Aménagement et projet urbain*, INSTITUT D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME DE LA REGION D'ILE-DE-FRANCE, 2003

PANERAI P., DEPAULE J.-C., DEMORGON M. (1999), *Analyse urbaine*, éditions Parenthèses, France

PORTA S., ROMICE O., and Tutors (2011), *Front Analysis and Coding Brief*, MSc/PgDip/PgCert Urban Design 2011 / 2012, University of Strathclyde

PORTA S., ROMICE O., and Tutors (2011), *Urban Design Strategy Brief*, MSc/PgDip/PgCert Urban Design 2011 / 2012, University of Strathclyde

PORTA S., ROMICE O., and Tutors (2011), *Experiencing and Comparing Places Brief*, MSc/PgDip/PgCert Urban Design 2011 / 2012, University of Strathclyde

ROBITAILLE E. (octobre 2009), *Indicateurs géographiques de l'environnement bâti et de l'environnement des services influant sur l'activité physique, l'alimentation et le poids corporel*, Institut National de santé publique du Québec

THOMAS, L., COUSINS, W. (1996), *The compact city: a successful, desirable and achievable urban form?* In Jenks, M., Burton, E. and Williams, K. (eds) *The compact city: A sustainable urban form?* E. & FN Spon, London. p. 54

Union régionale des CAUE d'Ile de France (2012), *ABCdaire du particulier, emprise au sol*. www.urcaue-idf.archi.fr en ligne en date du 21 mai 2012

VAN DER HAEGEN, H. (1998), « *les secteurs statistiques dans la statistique belge* », Les statistiques démographiques, Population et ménages par secteurs statistique au 1.1.1998, Région de Bruxelles - Capitale et Région Wallonne, Bruxelles, INS.

Juridique :

Circulaire du 3 février 2012, relative au respect des modalités de calcul de la surface de plancher des constructions définie par le livre I du code de l'urbanisme NOR : DEVL1202266C

CODE D'URBANISME FRANÇAIS

CODE WALLON DU LOGEMENT, Arrêté du Gouvernement wallon déterminant les critères minimaux de salubrité, les critères de surpeuplement et portant les définitions visées à l'article 1er, 19° à 22°bis, (M.B. du 30/10/2007, p. 55871)

CWATUPE, Livre IV - Dispositions relatives à la performance énergétique des bâtiments - Titre premier - Définitions, Art. 237/1 3° du décret-cadre du 19 avril 2007,

Formulaire statistique du permis d'urbanisme wallon

Lettre du cabinet du Ministre de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de la Mobilité aux collèges communaux wallons le 22 septembre 2011

Internet :

Atlas de Wallonie : <http://sder.wallonie.be/ICEDD/CAP-atlasWallonie2006/pages/atlas.asp?txt=homNoyaux>

Cap Ruralité : <http://www.gembloux.ulg.ac.be/eg/capru/indice-pi>

CBS, Site internet de la ville de Berlin :
http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/fr/bff_berechnung.shtml

HYPERGEO, Site internet : www.hypergeo.eu/spip.php?auteur11, en ligne le 4 juin 2012

Le logement dans le Val d'Oise, une architecture pour la ville, demi-journée du 4 octobre 2006,
in www.val-d-oise.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/note_densite_cle723425.pdf, en ligne le 15 mai 2012