

— NOUVELLES POLARITÉS SUBURBAINES : COMMENT COMPARER DES VISIONS PROJECTUELLES SOUS L'ANGLE DE LEUR PROFIL DE DURABILITÉ ?

Sophie Lufkin, Collaboratrice
scientifique
Ecole polytechnique fédérale de
Lausanne (EPFL)
Laboratoire d'architecture et
technologies durables (LAST)

Courriel :
sophie.lufkin@epfl.ch

Emmanuel Rey, Professeur
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
(EPFL)
Laboratoire d'architecture et technologies
durables (LAST)

Courriel :
emmanuel.rey@epfl.ch

RÉSUMÉ

La dimension holistique inhérente au concept de durabilité a induit des transformations radicales dans les pratiques architecturales et urbanistiques. La complexité croissante qui en découle entraîne la nécessité, pour les professionnels de l'espace, de disposer d'outils d'évaluation qui soient à la fois fiables et simples d'accès, offrant une aide à la décision et permettant de soutenir la communication entre les acteurs du projet dès les premières phases du processus. C'est précisément le champ d'investigation de la méthodologie NEBIUS, développée dans le cadre d'activités d'enseignement et de recherche, qui vise à optimiser, évaluer et comparer des visions urbaines et architecturales.

Le présent article présente plus spécifiquement l'application de cette méthodologie à un secteur de l'Ouest lausannois particulièrement emblématique des enjeux liés à la création de nouvelles polarités suburbaines. Les résultats de cette expérience constituent une base de référence à partir de laquelle d'autres projets de quartiers durables, localisés dans des contextes géographiques diversifiés – urbain, suburbain, périurbain – pourront être évalués à l'aune d'une telle approche multicritère, qu'il s'agisse d'un cadre académique ou opérationnel.

MOTS-CLÉS

Quartier durable, polarité suburbaine, projet architectural, interdisciplinarité, évaluation multicritère.

ABSTRACT

The holistic nature of sustainability has led to radical changes in architectural and urban design practices. It enforces the need for simple, reliable, graphical assessment tools to support decision-making and communication among the stakeholders since the early stages of the project. The NEBIUS education and research methodology, which aims to optimize, assess and compare urban and architectural visions, provides an innovative framing of these challenging issues. This paper more specifically presents the third application of NEBIUS on a suburban site in West Lausanne (Switzerland), a section of town that is particularly emblematic of challenges linked with the creation of new suburban polarities. The results of this experience represent a baseline from which other sustainable neighbourhood projects, located in diverse territories – urban, suburban, periurban – can be compared and assessed, whether in academic or operational contexts.

KEYWORDS

Sustainable neighbourhood, suburban polarity, architectural design, interdisciplinarity, multi-criteria assessment.

—

— DÉVELOPPER DES OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION

Par essence, la notion de durabilité implique la prise en compte simultanée d'un large éventail de paramètres environnementaux, socioculturels et économiques. Cette approche holistique, qui s'inscrit dans une série de transitions majeures pour la société, a induit des transformations radicales dans les pratiques architecturales et urbanistiques (Lufkin et Rey, 2017). Elle se traduit notamment par la nécessité d'intégrer un nombre accru de compétences au sein du processus de projet, qui implique à son tour la mise en place et la coordination intégrée de multiples collaborations interdisciplinaires (Rey et Lufkin, 2016). Dans une perspective de durabilité, ces démarches interdisciplinaires ne se limitent de loin pas aux pratiques traditionnelles de coordination technique ; les professionnels de l'espace sont aujourd'hui amenés à relever le défi d'explorer – voire même d'inventer – des voies de coopération adaptées aux singularités de chaque projet (Rey, 2015).

Ces processus interdisciplinaires innovants, qui visent à intégrer diverses contributions dans une stratégie spatiale commune, ont ceci de particulier qu'elles présentent la capacité d'ouvrir de nouvelles perspectives, dans le sens qu'elles permettent d'enrichir le processus de projet de considérations provenant de disciplines autres que l'architecture ou l'urbanisme – sans toutefois ignorer la cohérence spatiale et l'expression adéquate de la réalisation finale. L'interdisciplinarité nécessite en revanche qu'une communication active se mette en place, non seulement parmi les experts issus d'horizons divers, mais aussi entre ces experts et les acteurs non-professionnels de la société civile.

Il convient ici de noter que, face à cette complexité accrue, l'intuition n'est souvent plus suffisante ni pour juger du degré de durabilité d'un projet architectural ou urbain, ni pour évaluer dans quelle mesure une variante sera la plus adaptée à tel ou tel enjeu. En réaction, chercheurs et praticiens se sont attelés depuis plus d'une décennie à développer un large éventail d'outils destinés à faciliter la prise de décision et à appuyer les activités de communication entre les acteurs (Lufkin et Rey, 2016), et ceci durant l'ensemble des phases du projet : conception, réalisation, opération et monitoring. Afin d'embrasser la nature holistique de la durabilité, ces outils d'évaluation et d'aide à la décision cherchent à intégrer des considérations à la fois environnementales, économiques et socioculturelles.

Conséquence directe de cette aspiration à l'exhaustivité, une grande majorité de ces outils ont donné lieu à des systèmes de plus en plus contraignants, qui exigent une quantité toujours plus grande d'informations toujours plus détaillées (Ding, 2008). L'opérationnalité de ces outils – autrement dit leur capacité à encourager une prise de décision éclairée et un dialogue transparent entre les acteurs – est alors compromise par cette importante complexi-

té d'utilisation. Par ailleurs, c'est souvent dans les phases initiales du projet qu'une aide à la décision s'avère la plus précieuse. En effet, les choix les plus cruciaux s'effectuent pour la plupart en amont du processus, lorsque la liberté d'action est la plus grande mais que la connaissance des paramètres du projet, en revanche, est la plus faible (Rey et Lufkin, 2015). D'où la nécessité, pour les professionnels de l'espace, de disposer d'outils d'aide à la décision, d'évaluation et de communication qui soient à la fois fiables et simples d'accès, en trouvant un équilibre entre exhaustivité et simplicité d'usage, et ceci dès les premières phases du processus de projet.

En parallèle, en vue d'accélérer leur implémentation vers la pratique, ces processus interdisciplinaires innovants ne devraient en aucun cas se limiter au monde professionnel mais devraient au contraire faire partie intégrante de la formation en architecture et en urbanisme (Fernandez, 1996; Roulet, 2006). Par conséquent, sensibiliser les futurs architectes et urbanistes en leur enseignant l'intégration et la coordination des approches interdisciplinaires, ainsi qu'en les familiarisant avec l'utilisation d'outils d'évaluation et de communication est aujourd'hui reconnu comme l'un des leviers fondamentaux de la transition vers un environnement construit durable (Andersen et Rey, 2019). Faciliter la prise de décision, encourager la communication dès les premières phases de la conception et renforcer l'apprentissage de ces questions auprès des étudiants architectes et urbanistes sont précisément les objectifs de la méthodologie multicritère d'enseignement et de recherche qui fait l'objet de la présente contribution. Intitulée NEBIUS (*Neighborhood-scale Evaluation to Benchmark the Integration of Urban Sustainability*), elle permet de soutenir la conception, l'optimisation, l'évaluation et la comparaison de visions architecturales et urbaines à l'échelle du quartier, en explorant des modalités d'intégration innovantes d'approches interdisciplinaires et évaluatives au sein du processus de projet. Tout à la fois globale et pratique, elle met à disposition des (futurs) professionnels de l'espace un outil d'évaluation de la durabilité à l'échelle du quartier simple, efficace et en amont du processus de projet.

Comme l'illustre la Figure 1, la démarche implique quatre étapes fondamentales : 1) le développement de projets d'étudiants au sein d'un atelier de projet architectural ; 2) l'optimisation d'une sélection de projets en vue de disposer d'un nombre réduit de visions ; 3) les analyses thématiques de ces visions par des experts provenant d'horizons disciplinaires variés (environnement, énergie, sociologie, économie) et 4) l'évaluation multicritère des visions, associée à une représentation graphique des indicateurs qui permet d'établir le *profil de durabilité* de chacune des visions. Transparente et exempte d'agrégation entre indicateurs, cette approche synoptique favorise une visualisation aisée de la situation des différentes visions sous l'angle de leurs valeurs relatives. Une description étendue de la méthodologie a déjà fait l'objet de précédentes publications (Lufkin et Rey, 2015).

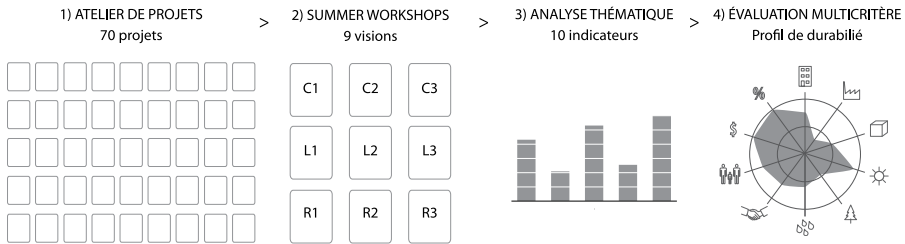


Figure 1 : Schéma méthodologique présentant les quatre étapes fondamentales de la méthodologie NEBIUS. (source : LAST-EPFL)

Le présent article introduit l'application de NEBIUS sur un secteur de l'Ouest lausannois particulièrement emblématique des enjeux liés à la création de nouvelles polarités suburbaines, que nous esquisserons dans la section suivante. Relevons ici que la méthodologie d'enseignement et de recherche a tout d'abord été mise au point sur le secteur de Waldstadt, bande boisée en proche périphérie de la ville de Berne (Lufkin et Rey, 2013), puis affinée dans le cadre des projets de régénération urbaine développés pour le site Gare-Lac à Yverdon-les-Bains (Lufkin et Rey, 2015). Afin de répondre de manière pertinente aux conditions propres à chaque contexte territorial de manière flexible, il faut relever que NEBIUS peut faire l'objet de quelques adaptations spécifiques, en particulier au niveau de la définition de certains indicateurs.

— FAVORISER L'ÉMERGENCE DE NOUVELLES POLARITÉS SUBURBAINES

Afin de poser le cadre de cette troisième application de NEBIUS, il semble à présent nécessaire d'ouvrir une perspective plus vaste sur les enjeux de la durabilité à l'échelle du territoire suisse. Dans le climat de remise en question généralisée des logiques d'étalement urbain qui prévaut depuis un certain nombre d'années (Couch et al., 2007), un consensus s'est peu à peu forgé pour promouvoir la densification vers l'intérieur des tissus déjà bâtis (Rey, 2012). Dans cette optique, plusieurs stratégies complémentaires peuvent être déployées : limiter les constructions éloignées des transports publics, promouvoir le renouvellement des quartiers existants – en particulier les zones en déclin – ou encore valoriser les réserves sous-exploitées au cœur du milieu déjà bâti, telles que friches urbaines, dents creuses, surélévation ou agrandissement de bâtiments existants (Jenks, 1998 ; Rodgers et Gumuchdjian, 1998).

La récente révision de la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT),

adoptée en votation populaire en mars 2013, donne par ailleurs un cadre légal à cette réorientation du développement territorial « vers l'intérieur ». Pour enrayer les dynamiques de mitage du territoire, les réserves de zones à bâtir sont dorénavant limitées aux besoins prévisibles des quinze prochaines années.

Longtemps confinées aux villes-centres, ces réflexions s'étendent progressivement vers les limites des villes et des agglomérations. De fait, selon les chiffres publiés par l'Office fédéral de la Statistique en 2014, plus de 84 % de la population suisse vit dans des « communes à caractère urbain » (OFS, 2014). L'urbain forme aujourd'hui une bande quasiment continue, de Genève à Saint-Gall, qui confirme l'émergence d'une métropole pouvant se concevoir à l'échelle de l'ensemble du plateau suisse (Rey, 2017a). Dès lors, la démarche de réorientation du bâti vers l'intérieur concerne également de vastes secteurs situés dans les couronnes suburbaines des agglomérations. Cette succession de paysages particulièrement hétérogènes – espaces à caractère urbain, industriel, artisanal, commercial, agricole ou naturel, à la fois contigus et juxtaposés, représente en effet des opportunités particulièrement stratégiques pour la métamorphose des territoires urbains appréhendés dans leur globalité (Rey et Frank, 2015).

Une littérature fertile s'est penchée sur le sort de ces territoires où les limites entre la ville et la campagne sont devenues diffuses. Au-delà de quelques divergences conceptuelles, toutes ces réflexions témoignent à la fois d'un changement de perception et d'une prise de conscience de l'importance des couronnes suburbaines. Longtemps dépréciées, stigmatisées pour leur caractère chaotique, voire ennuyeux, leur potentiel ne demande aujourd'hui qu'à être révélé (Frank, 2017). Dans une perspective de réappropriation, de réhabilitation et d'évolution positive, le suburbain apparaît aujourd'hui comme un cadre d'expérimentation privilégié, une « *terre de projets à part entière* » (Rey, 2017b). Dans ces contextes où les enjeux sont à la fois spatiaux, fonctionnels, infrastructurels et identitaires, le principal défi consiste à identifier des axes d'actions concrètes aptes à générer de nouvelles dynamiques projectuelles durables.

C'est dans ce contexte qu'émerge le concept de polarités suburbaines, qui projette la mutation de l'actuel étalement suburbain vers un réseau de « *pôles denses, mixtes et interconnectés, dont la morphologie et le maillage créent un ensemble structuré de bâtiments et d'espaces publics* » (Rey, 2017b). Dans une perspective de durabilité, les secteurs concernés par cette transition se situent en priorité à proximité des arrêts – existants ou futurs – de transports publics, ont connu une forme d'urbanisation antérieure et présentent simultanément le potentiel d'accueillir de nouvelles constructions.

— LE SITE DE L'ANCIENNE BRIQUETERIE, TUILERIE ET POTERIE DE RENENS

Le site de l'ancienne Briqueterie, Tuilerie et Poterie de Renens (BTR) fait résolument partie de ces polarités suburbaines en devenir. Localisé sur le territoire communal de Crissier (Vaud) au lieu dit « Ley Outre », en plein cœur de l'Ouest lausannois, le site accueille actuellement divers types d'affectations – friches industrielles, pépinière, champs agricoles et espaces boisés – répartis sur une surface totale de l'ordre de 25 hectares (Figures 2 et 3). Il présente en particulier l'atout décisif de se situer à proximité immédiate d'un arrêt d'une future ligne de transports publics desservie par un bus à haut niveau de service (BHNS), qui le reliera directement au centre-ville de Lausanne.



Figure 2 : Ortophoto du site de l'ancienne Briqueterie, Tuilerie et Poterie de Renens, localisé sur le territoire communal de Crissier, avec le tracé du bus à haut niveau de service (BHNS) en traitillé. (source : LAST-EPFL)



Figure 3 : Photographie aérienne du site de l'ancienne Briqueterie, Tuilerie et Poterie de Renens, qui met en évidence les différents caractères paysagers du site. (source : www.swisscastles.ch)

Grâce à sa localisation stratégique, son statut de terrain déjà constructible et son potentiel de densification, ce secteur constitue un champ d'investigation particulièrement adapté à l'exploration des multiples enjeux liés à la création de nouvelles polarités suburbaines. S'inscrivant pleinement dans la dynamique du Schéma Directeur de l'Ouest Lausannois (SDOL), le secteur revêt un enjeu significatif pour le développement urbain durable de la région, à la fois en termes quantitatifs et qualitatifs. Voué à accueillir à la fois des espaces destinés aux logements et aux activités, il est susceptible d'accueillir près de 5'000 habitants et emplois dans un nouveau quartier dont l'identité reste à inventer.

CONCEPTION DE NEUF VISIONS DISTINCTES

Précisons à ce stade que les atouts stratégiques du site de l'ancienne BTR en termes de localisation et de potentiel constructible sont des conditions certes nécessaires, mais non pas suffisantes pour assurer la durabilité de la future polarité sur le long terme. Au-delà des questions de densité et de mobilité, quelles pourraient donc être les modalités de conception d'un cadre de vie durable au cœur de ces paysages hétérogènes de l'Ouest lausannois ? C'est à cette question qu'ont tenté de répondre environ soixante-dix étudiants dans le cadre des ateliers de projets *Suburban Landscape* en 2014-2015 et *Suburban Polarity* en 2015-2016 du Prof. Emmanuel Rey à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Suite à cette première phase de NEBIUS, neuf

visions projectuelles ont été conçues à partir de la « matière première » que représentent ces travaux d'étudiants. Deux summerworkshops ont permis d'approfondir, préciser, radicaliser et optimiser les projets, de la forme urbaine jusqu'au détail constructif. Lors de cette seconde étape, l'objectif était d'effectuer une synthèse des travaux d'étudiants tout en mettant en exergue la diversité conceptuelle et la richesse spatiale des propositions. Ces neuf visions originales (Figure 4) se caractérisent par une prise de position particulièrement claire et par une recherche de cohérence entre les différentes échelles appréhendées, sans renoncer à intégrer une certaine audace, voire parfois une certaine dose d'utopie.

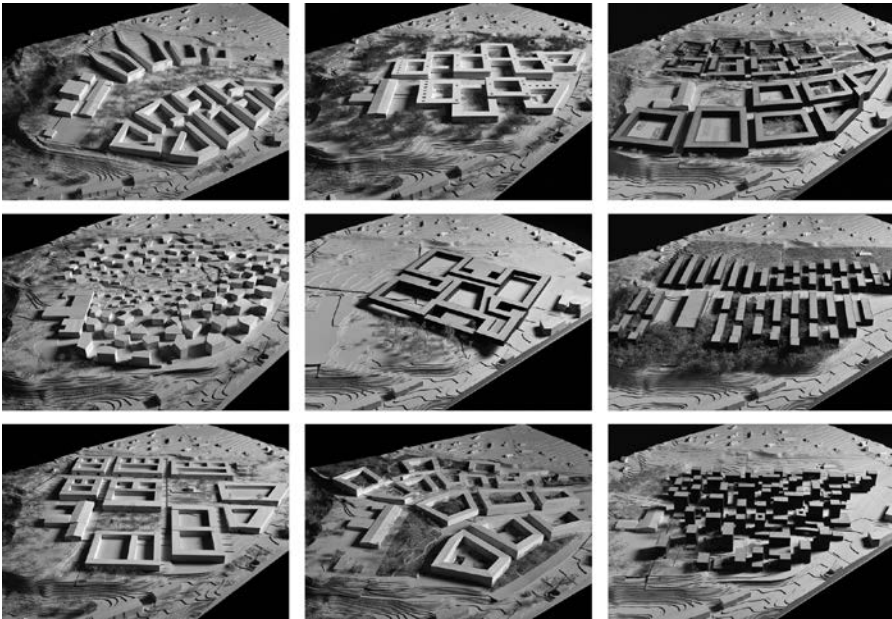


Figure 4 : Photographies de maquettes des neuf visions architecturales et urbaines développées pour le site de l'ancienne BTR. De gauche à droite et de haut en bas : Générer une centralité (C1, C2, C3), Circonscrire par une limite (L1, L2, L3) et activer par un Réseau (R1, R2, R3). (source : LAST-EPFL)

Trois prises de position distinctes émergent parmi les neuf visions, correspondant à trois grandes familles d'attitudes architecturales envisageables pour créer une polarité suburbaine : générer une centralité (C1, C2, C3), circonscrire par une limite (L1, L2, L3) et activer par un réseau (R1, R2, R3).

C1

La morphologie urbaine est basée sur la définition d'un vaste parc linéaire au cœur du site, qui suit globalement les courbes de niveau d'est en ouest. Cet espace public généreux et végétalisé aboutit sous forme de belvédère devant l'ancienne briqueterie, transformée en centre culturel à vocation suprarégionale. Des bâtiments à usage mixte s'implantent de part et d'autre de l'espace central, relié au quartier voisin par des connexions de mobilité douce.

C2

Cette vision se caractérise par l'implantation de deux grandes entités composées d'une série d'îlots orthogonaux, décalés et imbriqués en chaînette. De vastes espaces verts sont aménagés autour de ces îlots, qui accueillent en leur centre des aménagements à vocation semi-publique nécessaires à la vie du quartier, à l'instar de places de jeux, d'espaces de détente ou de jardins potagers.

C3

Cette proposition s'articule autour d'un espace public central, qui suit globalement les courbes de niveau d'est en ouest et articule à ses extrémités les équipements publics prenant place dans la ferme et l'ancienne briqueterie. Sur la base d'un tracé régulateur couvrant l'ensemble du site, le pari urbanistique explore le thème de l'îlot, décliné de manière différente selon les différentes caractéristiques du site.

L1

Cette vision propose d'implanter une série de « fragments » dont la densité décroît de la périphérie vers le centre. Les volumétries sont le fruit d'un découpage issu de la définition de parcours à travers le site, d'une lecture attentive la pente et de la prise en compte des voisinages immédiats. La proposition développe une grande diversité de logements, de l'immeuble collectif à la villa jumelée, bénéficiant d'une grande qualité paysagère.

L2

L'approche concentre l'ensemble du programme dans une entité unique, sorte de mégastructure à caractère de manifeste. Cette forme carrée, qui crée un nouveau repère paysager, vise à concilier son échelle hors norme avec la multiplicité des unités induites par un programme majoritairement résidentiel. L'imposante structure en béton permet de se détacher du sol et d'accueillir des logements à la spatialité singulière.

L3

Cette vision repose sur le principe d'une répétition de « barres » parallèles à l'ancienne briqueterie, interrompues en leur centre par un espace public. Les paysages avoisinants s'infiltrent dans le nouveau quartier tant à l'est (prairie) qu'à l'ouest (espace boisé). A l'est du site, les immeubles affirment clairement leur horizontalité ; à l'ouest, ils se caractérisent au contraire par une alternance d'espaces clos ouverts qui offrent des cadrages privilégiés sur le « paysage intérieur » du quartier.

R1

Un tracé régulateur orthogonal parallèle à la géométrie de la briqueterie caractérise la démarche propre à cette vision, qui s'inscrit dans la droite ligne des plans hippodamiens. Une série de « pièces urbaines » à altitude constante est mise en œuvre sur cette base géométrique. Quatre « cases » du damier non bâties sont aménagées en parcs publics, qui génèrent une diagonale végétalisée à travers le nouveau quartier.

R2

Ce projet, qui explore la notion de terrasses, prévoit l'implantation de quatre strates s'échelonnant dans la pente du terrain. Les deux strates en aval sont constituées d'îlots urbains avec jardins intérieurs, tandis que celles situées en amont accueillent des bâtiments en S et en U qui créent différents types de logements et tirent parti des dégagements vers les entités paysagères environnantes.

R3

La proposition se base sur l'implantation d'une série de bâtiments composés de socles surmontés d'une « émergence » recherchant la hauteur. Le décalage des éléments hauts génère une morphologie orthogonale à l'identité forte et aux vues diagonales, dont le *skyline* se veut perceptible depuis les quartiers voisins.

ÉVALUATION MULTICRITÈRE

Suite à ces deux premières phases de conception architecturale, nous entrons à présent dans le cœur de l'évaluation des neuf visions projectuelles. Cette troisième étape vise à apprécier les qualités et les faiblesses des propositions selon cinq thématiques incontournables lors de la conception d'un quartier durable : densité et mixité, performance énergétique, modes de vie, eau et biodiversité, efficacité économique. A l'intérieur de chaque catégorie, deux indicateurs représentatifs soulignent les atouts et limites de chaque vision. Si les indicateurs n'ont pas la prétention de traiter l'ensemble des dimensions

inhérentes à chacune des thématiques abordées, ils ont cependant été sélectionnés dans l'optique d'une mise en évidence des caractéristiques spécifiques de chaque vision. Ainsi, les indicateurs jugés comme redondants ont été écartés au profit de ceux qui paraissaient plus discriminants. Le tableau suivant établit la liste des dix indicateurs retenus pour l'analyse thématique :











DENSITÉ ET MIXITÉ	 Indice d'utilisation du sol [SBP/ST]	 Fonctionnelle [empl/hab]
PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE	 Compacité [AE/Ath]	 Potentiel solaire [kWh/m ² an]
EAU & BIODIVERSITÉ	 Densité d'arbres [arb/ST]	 Surfaces perméables [%]
MODES DE VIE	 Convivialisme [-]	 Familialisme [-]
EFFICIENCE ÉCONOMIQUE	 Profit [CHF]	 Rentabilité [%]

Tableau 1 : Liste des dix indicateurs de NEBIUS avec leurs unités (SBP : surface brute de plancher ; ST : surface de terrain ; empl : nombre d'emplois ; hab : nombre d'habitants ; AE : surface de référence énergétique ; Ath : surface de l'enveloppe thermique ; arb : nombre d'arbres ; CHF : francs suisses). (source : LAST)

Au terme de ce « saucissonnage » thématique, la dernière étape vise finalement à agréger les fragments issus de cette évaluation préliminaire. Pour ce faire, NEBIUS fournit une représentation multicritère synthétique des résultats, sous forme de radar, qui définit le *profil de durabilité* de chaque vision évaluée. Moyennant un léger effort de lecture, cette agrégation des dix indicateurs permet la comparaison visuelle instantanée des projets (Figure 4). Cette représentation graphique des résultats répond à l'un des objectifs premiers poursuivis par NEBIUS, dans le sens qu'elle fournit un outil essentiel pour dépasser les obstacles à la communication au sein des acteurs concernés.

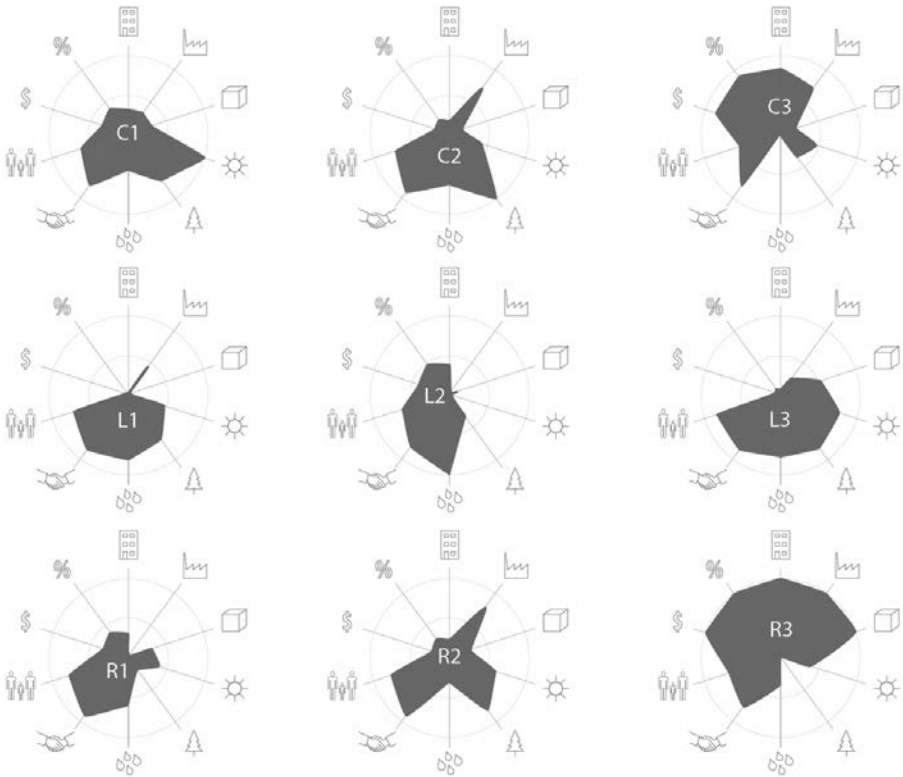


Figure 4 : Profils de durabilité des neuf visions projectuelles. Le centre du radar équivaut à la valeur minimale, tandis que l'extrémité de l'axe correspond à la valeur maximale pour l'indicateur considéré. (source : LAST)

Cette représentation des résultats met en évidence l'importante diversité et par conséquent la grande richesse d'approches architecturales qui caractérisent les visions. Contrairement aux deux premières applications de NEBIUS où certains *profils de durabilité* s'étaient avérés relativement équilibrés, les visions se démarquent ici par la radicalité de leur empreinte, qui fait écho à la radicalité de leur parti pris architectural.

R3, avec sa série de pièces urbaines monolithiques composés d'un socle dédié aux activités et d'une émergence résidentielle, est probablement la vision la plus extrême. Elle obtient la performance la plus élevée – et de beaucoup – pour les indicateurs de compacité, de mixité fonctionnelle, d'indice d'utilisation du sol, de profit et de rentabilité. Les aspects environnementaux et énergétiques (à l'exception de la compacité) sont, en revanche, très peu performants. Le profil de C3 se rapproche tendanciellement de cette configuration, tandis que L3 et, dans une moindre mesure, L1, C1 et C2, s'en éloignent

de manière significative. Ces dernières visions accordent une place de choix aux dimensions énergétiques et environnementales (potentiel solaire, densité d'arbres, surfaces perméables). En contrepartie, leur faible densité les situe en-dessous du seuil minimal de rentabilité – à l'exception de C1, qui le dépasse très légèrement.

L2, R1 et R2 présentent un profil tout à fait atypique. La grande mégastructure carrée de L2, par exemple, obtient des résultats très médiocres pour les indicateurs énergétiques ; c'est aussi l'un des projets les moins mixtes. Par contre, il occupe la tête du classement pour la proportion de surfaces perméables. Pour les autres critères, l'évaluation est plus ou moins dans la moyenne des autres visions.

— LE SUBURBAIN, TERRE D'EXPLORATION POUR LE PROJET ARCHITECTURAL ET URBAIN

Ces résultats mettent en exergue la complexité et la multiplicité des enjeux liés à la création d'une nouvelle polarité suburbaine. Il s'agit non seulement de mettre en œuvre des stratégies qui soient techniquement appropriées, non dommageables pour l'environnement, et créatrices de valeur ajoutée au niveau socioculturel, mais aussi de garantir l'intégration architecturale et urbaine ou encore la maîtrise des coûts sur le long terme de l'opération. Il convient cependant de souligner qu'il n'est pas nécessairement souhaitable de chercher à tout prix à concilier ce nombre important de paramètres environnementaux, économiques et socioculturels, parfois – souvent – contradictoires, au risque de banaliser le caractère d'une vision originale, de perdre la singularité de son esprit et d'aboutir sur un projet « mou » et consensuel. L'analyse des *profils de durabilité* illustre parfaitement ce propos : aucune des visions n'établit un réel optimum entre les différents aspects évalués tels que l'utilisation du sol, la présence de la nature, l'hospitalité pour les familles, la compacité volumétrique, le potentiel solaire ou encore la rentabilité économique. Au contraire, chacune intensifie à sa manière l'une ou l'autre de ces dimensions afin d'affirmer une image forte pour ce site à la recherche d'une identité nouvelle.

La catégorie des modes de vies est la seule exception à ce constat. Aussi bien pour le « familialisme » que pour le « convivialisme », les résultats relativement homogènes témoignent d'un double consensus, d'une part autour de la volonté de placer les espaces de rencontre au centre du projet, aux échelles du quartier, du bâtiment et du logement, et d'autre part autour de l'envie d'élaborer des typologies susceptibles d'accueillir une large diversité de modes de vie.

Il n'en demeure pas moins que la radicalité des profils, de même que cette prise de position commune quant au caractère convivial et non dogmatique à conférer à la nouvelle polarité suburbaine, semblent parfaitement cohérentes avec les enjeux liés à la création de polarités suburbaines. Les neuf visions projectuelles fournissent autant d'interprétations contrastées de ce thème inspirant, confirmant la vocation de ces sites en quête de nouveaux repères à accueillir des projets de nature exploratoire et innovante.

Cette idée que les multiples enjeux de la durabilité ne sont pas réalisables simultanément à leur plus haut degré a pour corollaire qu'il est tout simplement illusoire de prétendre identifier un projet comme étant le meilleur dans l'absolu. Face à ce constat, les acteurs impliqués dans le projet se retrouvent contraints de formuler des objectifs précis, susceptibles d'accompagner la démarche d'optimisation multicritère afin d'obtenir le meilleur résultat possible non pas dans l'absolu, mais en fonction des intérêts en jeu. Dans ce sens, le processus de projet doit impérativement s'accompagner d'une démarche évaluative intégrée à la dynamique du projet dès les premières esquisses, qui permettra de faire des choix en meilleure connaissance de cause et avec plus de transparence – sans pour autant se substituer à l'arbitrage et à la prise de décision.

Les différentes applications de NEBIUS, ancrées dans des réalités territoriales bien contrastées, constitue un corpus de références à partir duquel d'autres propositions urbaines et architecturales, localisées dans des contextes géographiques tout aussi diversifiés – urbain, suburbain, périurbain – pourront être évaluées et comparées à l'aune d'une méthodologie multicritère. Au-delà du cadre académique, NEBIUS pourrait également faire l'objet de nouvelles utilisations pour le suivi de projets de quartiers durables dans la pratique professionnelle, par exemple dans le cadre d'études-tests, de mandats d'études parallèles (MEP) ou de concours de projets.

De par son approche innovante et la clarté de ses modes de représentation, NEBIUS met à disposition des planificateurs et des décideurs un outil d'analyse critique, d'aide à la décision et de communication à la fois fiable et pratique, capable d'apporter des réponses aux défis posés par la conception d'un quartier durable. Dans l'optique d'un renforcement des collaborations interdisciplinaires, l'approche permet également de réunir architectes et experts provenant d'autres disciplines autour d'un langage commun. Finalement, grâce aux passerelles qu'elle établit entre l'univers de la recherche et celui de l'enseignement, NEBIUS explore des pistes prometteuses pour l'introduction d'approches holistiques, interdisciplinaires et évaluatives dans l'éducation des futurs architectes, contribuant de la sorte à leur prise de conscience des questions de durabilité appliquée à l'environnement construit.

— BIBLIOGRAPHIE

Andersen, M. et Rey, E. (eds.) (2019). « Thinking. Visions for architectural design ». Zurich : Park Books, 2019.

Couch, C., Leontidou, L. et Petschel-Held, G. (eds.) (2007). « Urban Sprawl in Europe: Landscapes, Land-use Change and Policy. Oxford : Blackwell Publishing.

Ding, G. (2008). « Sustainable construction—The role of environmental assessment tools ». *Journal of Environmental Management*, 86, p. 451-464.

Fernandez, P. (1996). « Stratégie d'intégration de la composante énergétique dans la pédagogie du projet d'architecture », PhD. Ecoles de Mines de Paris.

Frank, F. (2017). « Le suburbain, cadre d'expérimentation pour le logement collectif contemporain ». In Rey E. (Ed.), « Suburban Polarity », p. 19-32. Lausanne : PPUR.

Jenks, M. (1998). « The Compact City: a Sustainable Urban Form? », [Reprinted]. London Etc : Spon.

Lufkin, S. et Rey, E. (2013). « Durabilité à l'échelle du quartier », in Rey E. (Ed.), « Green Density », p. 161-180. Lausanne : PPUR, 2013.

Lufkin, S. et Rey, E. (2015). « Comparer des visions urbaines dans une perspective de durabilité ». In Rey E. (Ed), « Urban Recovery », p. 107-122. Lausanne : PPUR.

Lufkin, S. et Rey, E. (2016). « Green Density. Interdisciplinary education and research project for the design of sustainable neighborhoods ». Actes de la 32ème édition de la Conférence internationale Passive Low Energy Architecture, PLEA 2016, Los Angeles, USA.

Lufkin, S. et Rey, E. (2017). « Neighbourhood-scale Evaluation to Benchmark the Integration of Urban Sustainability (NEBIUS). An innovative education and research methodology ». Actes de la 33ème édition de la Conférence internationale Passive Low Energy Architecture, PLEA 2017 - Design to Thrive, Edimbourg.

OFS (2014). L'espace à caractère urbain 2012. Rapport explicatif. Neuchâtel : OFS.

Rey, E. (2012). « Les démarches pour favoriser un développement territorial durable en Suisse » in Nussaume Yann et al., *La maison individuelle. Vers des paysages soutenables?* Paris : Editions de la Villette, pp. 219-238.

Rey, E. (2015). « Sustainable architecture : towards integrated strategies from urban design to building component ». In Khan A. Z., Allacker K. (Eds), *Architecture and Sustainability: Critical perspectives for Integrated Design.* p. 53-58. Leuven: ACCO.

Rey, E. et Lufkin, S. (2015). *Des friches urbaines aux quartiers durables.* Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, collection Le Savoir suisse.

Rey, E. et Frank, F. (2015). « Métropolisation de la Suisse : entrave ou opportunité pour la durabilité ? » in Actes du Forum Ecoparc 2015, cahier spécial de la revue Tracés, p. 3-6.

Rey, E. et Lufkin, S. (2016). « Green density : A Transdisciplinary Research and Teaching Project for the Design of Sustainable Neighbourhoods ». GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, Vol. 25, no 3, p. 185-190.

Rey, E. (ed) (2017a). « Suburban Polarity ». Lausanne : PPUR.

Rey, E. (2017b). « Helvepolis, une vision intégrative pour les territoires du Plateau suisse ». Les Cahiers de l'ASPAN, 2, p. 6-9.

Rogers, R. et Gumuchdjan, P. (1998). « Cities for a Small Planet ». Westview, Boulder, Colo : Icon Editions.

Roulet, C.-A. (2006). « Architectural education for sustainable design - A proposal for improving indoor environment quality ». Actes de la 23^{ème} édition de la Conférence internationale Passive Low Energy Architecture, PLEA 2006, Genève.

