

URBANISME RÉGÉNÉRATIF

Concepts,
méthodologie et exemples

Sous la direction de Bertrand Thuillier, avec le soutien de :



CREATIVE COMMONS



Ce document est réalisé par LUMIÀ. Il est soumis à la licence creative commons CC BY-NC-ND. Vous êtes autorisés à partager, à condition de créditer l'ayant-droit ainsi que la licence. Il est interdit de modifier l'oeuvre originale et de la partager à des fins commerciales.

Pour citer l'œuvre :

LUMIÀ - "Urbanisme régénératif : Concepts, méthodologie et exemples", décembre 2025.

SOMMAIRE

Remerciements.....	8
Mots des partenaires	9
Qui sommes-nous ?.....	11
I. INTRODUCTION GÉNÉRALE	12
1) La structure de l'étude.....	14
2) La méthodologie de l'étude et ses limites	15
3) Spécificités de langage.....	15
II. LES ENJEUX SOCIO-ECOLOGIQUES DU DEVELOPPEMENT URBAIN.....	16
1. Introduction.....	17
1) Le développement urbain.....	17
2) La consommation de ressources par les villes et autres conséquences de l'urbanisation.....	18
3) L'écosystème urbain un écosystème à part entière	19
2. A la recherche de l'espace sûr et juste.....	22
1) Ville et limites planétaires.....	22
2) Ville et effets sociaux	25
3. Conclusion	27
III. L'URBANISME REGENERATIF PERMET-IL DE REPONDRE A CES ENJEUX ?.....	28
1. Introduction	29
1) Définition de l'urbanisme régénératif	30
2. Engager un changement de paradigmes	33
1) Adopter une vision systémique	33
2) S'engager dans la soutenabilité forte	35

3) Intégrer les parties prenantes dans l'ensemble des processus	36
4) Coévoluer avec le vivant.....	37
3. Conclusion	38
IV. ENGAGER UN DOUBLE MOUVEMENT EN VUE DE LA REGENERATION.....	39
1. Introduction	40
1) S'appuyer sur les démarches existantes pour viser les seuils incompressibles.....	40
a) La ville frugale.....	40
b) La ville circulaire.....	41
c) L'urbanisme biophilique	41
d) L'urbanisme chronotopique et le chrono-urbanisme	42
e) La ville relationnelle et la ville inclusive	42
2) En synthèse du premier mouvement	43
a) Régénération urbaine vs urbanisme régénératif.....	45
2. Engager la recherche d'effets positifs	46
1) Vers une typologie des effets positifs	46
2) De l'importance des conditions pour l'expression du plein potentiel des autres compagnons vivants.....	47
3) Les avantages de concevoir le non bâti au même titre que le bâti.....	48
3. Conclusion	50
V. LES APPROCHES EN MATIERE D'URBANISME REGENERATIF	51
1. Introduction	52
2. Le Regenerative design porté par Mang et Reed	52
1) La vision systémique.....	53
2) L'histoire du lieu – The Story of Place	53
3) La participation	54
4) La coévolution.....	55
3. L'approche biomimétique portée par Pedersen Zari.....	56

1) La conception selon le biomimétisme écosystémique.....	56
2) Concevoir sur la base des services écosystémiques	57
4. Conclusion.....	57
VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF.....	60
1. Introduction.....	61
1) Présentation du contexte des projets illustratifs.....	61
a) Le projet des Serres des Barattes à Annecy.....	61
b) Le projet du Centre Hospitalier (CH) de Grasse	62
c) L'écoquartier de la Maillerie à Villeneuve d'Ascq.....	63
2) Les propositions méthodologiques de Pavez et Blanco.....	63
2. Une méthodologie pour mettre en œuvre l'urbanisme régénératif	65
<u>Etape 1</u> - Constituer une équipe de conception pluridisciplinaire	67
<u>Etape 2</u> – Engager l'approche participative et recenser les besoins et attentes des parties prenantes pluridisciplinaires	71
<u>Etape 3</u> - Réaliser un diagnostic holistique.....	74
<u>Etape 4</u> – Définir les objectifs du projet	83
<u>Etape 5</u> – Concevoir le projet	86
<u>Etape 6</u> – Mettre en œuvre	97
<u>Etape 7</u> – Maintenir, suivre et faire évoluer le projet dans le temps.....	99
3. Conclusion.....	100
VII. LES LEVIERS POUR LA MISE EN OEUVRE DE L'URBANISME REGENERATIF	101
1. Introduction.....	102
2. Les conditions à réunir pour un urbanisme régénératif	102
1) Des donneurs d'ordre volontaires pour engager des projets d'urbanisme régénératif.....	102
2) Des équipes projet pluridisciplinaires en capacité de remettre en cause leurs pratiques	103
3) Une nouvelle posture à adopter pour les experts.....	103
4) Donner une vraie place à la maîtrise d'usage.....	103

5) Susciter l'émotion moteur de l'action	103
6) Donner voie aux autres compagnons vivants.....	104
7) Développer des indicateurs parlants sur les services écosystémiques	104
8) Adopter de nouveaux raisonnements pour le modèle économique du projet	104
3. Conclusion	105
VIII. CONCLUSIONS GENERALES, LIMITES ET PERSPECTIVES FUTURES	106
IX. LEXIQUE	109
X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	112

REMERCIEMENTS

Cette étude s'inscrit dans une dynamique essentielle : celle de repenser nos manières de faire la ville, non plus seulement pour réduire notre empreinte, mais pour régénérer et renforcer les écosystèmes qui nous portent. L'urbanisme régénératif invite à considérer chaque projet comme une opportunité de redonner à la nature, de retisser des liens entre humains et non-humains, et de construire des milieux de vie capables de prospérer face aux défis climatiques et sociaux.

Je voudrais exprimer ma gratitude la plus sincère à toutes celles et ceux qui ont, de près ou de loin, accompagné l'élaboration de cette étude dédiée à l'urbanisme régénératif. Mes remerciements vont d'abord aux personnes qui ont soutenu ce travail : Virginie Alonzi de Bouygues Construction, Elsa Favreau, Solène Martin et Claire Meunier de Bouygues Construction, Eliza Mahdavi d'Enedis, Cécile Roman de Bouygues SA. Leur confiance et leur engagement témoignent d'une volonté précieuse : celle de contribuer à l'émergence de manières plus attentives et plus responsables de façonner nos territoires. Grâce à leur appui, à nos échanges, à leurs analyses, il a été possible d'explorer des chemins nouveaux, ouverts vers une ville qui soigne autant qu'elle accueille.

Ma reconnaissance s'adresse également aux acteurs des projets qui ont servi d'exemples dans cette étude. Pierre Yves Antras, Ludovic Morawa, Nora Segaud Labidi, Benjamin Marias, Chloé Rivière, Sylvain Leroux et sa compagne et Nicole Spielmann. Leur disponibilité, leur transparence et leur volonté de partager expériences, réussites et difficultés ont offert une matière vivante et incarnée, sans laquelle ce travail n'aurait pu trouver toute sa profondeur. Leur engagement quotidien pour transformer concrètement les territoires demeure une source d'inspiration essentielle.

Je souhaite aussi remercier chaleureusement les personnes que nous avons interviewées. Shahinda Lane et Clément Gaillard pour les réflexions précieuses sur l'évolution nécessaire de nos villes face au changement climatique. Leurs paroles éclairantes, ont enrichi la réflexion de nuances, de visions sensibles et de convictions

ancrées dans le réel. Chacune de leurs voix a contribué à élargir le regard porté sur les pratiques régénératives et sur les chemins possibles vers des territoires plus vivants. Ma gratitude va également à mes collègues dont les regards exigeants, les relectures bienveillantes, les questionnements lumineux et l'aide précieuse à la mise en page comme à la communication ont délicatement sculpté ce travail. Merci à Christophe Sempels, Nicolas Roussignol, Laure Ziccarelli, Romain Cristofini, Sylvie Sempels, Emilie Queyron, Bruno Michel et Anaïs Manchin.

Enfin, ce travail s'inscrit dans la longue histoire de celles et ceux qui, depuis des années, nourrissent une pensée plus respectueuse du vivant. Il puise largement dans les contributions de chercheurs, architectes, urbanistes, designers, écologues et penseurs qui ont ouvert la voie vers des territoires régénératifs. Il s'enracine aussi dans ma propre expérience, façonnée au fil de projets urbains où se révèlent les fragilités de nos milieux comme les forces de notre capacité collective à les restaurer. L'urbanisme régénératif s'offre comme une invitation : celle de réapprendre à habiter le monde. À considérer la ville non comme une mécanique, mais comme un organisme, traversé de circulations, de résonances et de formes de vie qu'il nous appartient de soutenir. Cette étude s'inscrit dans cette dynamique : elle explore la manière dont chaque projet peut devenir un geste de réparation, un élan de renouveau, une promesse adressée aux générations futures.

Puisse cette étude inspirer les projets à venir, encourager l'audace, nourrir les dialogues et rappeler que chaque choix d'aménagement porte en lui la possibilité d'un futur plus fertile, plus solidaire et plus lumineux.

Bertrand Thuillier, Chargé de Recherche-action & intervention, LUMIÅ

MOTS DES PARTENAIRES

BOUYGUES

Le groupe Bouygues, en tant que concepteur et bâtisseur de la ville dans toutes ses dimensions – énergie, mobilité, communication, construction, culture – souhaite apporter des réponses aux grands défis urbains contemporains. La ville est à la fois un lieu de rencontres et d'opportunités, mais aussi un espace où la santé des humains et du Vivant peut être fragilisée. Au-delà de ses frontières, son empreinte, liée aux ressources qu'elle consomme, contribue au dépassement des limites planétaires. Conscients de ces paradoxes, nous réinterrogeons sans cesse notre rapport à la ville pour imaginer des solutions qui la rendent plus inclusive et respectueuse des équilibres naturels. L'urbanisme régénératif s'inscrit dans cette ambition : dépasser les approches classiques de régénération urbaine, d'économie circulaire ou de simple végétalisation, pour concevoir des espaces qui répondent aux besoins des populations et des écosystèmes, et dont le plein potentiel peut s'exprimer et s'entretenir sur le temps long. Il s'agit de penser la ville au service du bien-être et de la santé de tous, en intégrant les voix des générations futures et de la Nature. Bouygues est fier d'avoir soutenu la réflexion et la méthodologie présentées dans ce rapport, mises à disposition de tous les acteurs de l'urbanisme pour commencer à expérimenter et concrétiser ces principes. Ensemble, ouvrons la voie vers des villes qui régénèrent plutôt qu'elles n'épuisent.

Claire Bayé, Directrice Performance durable, Groupe Bouygues



Les mutations environnementales et sociétales auxquelles sont confrontés nos territoires appellent une transformation profonde de nos façons de planifier, d'équiper et d'accompagner la ville. Pour Enedis, dont les infrastructures électriques irriguent le quotidien de millions de personnes, cette transition ne consiste plus seulement à moderniser un réseau : elle implique de repenser notre présence dans les espaces urbains et ruraux, de mieux comprendre leurs équilibres écologiques et de contribuer activement à leur résilience. Entreprise à mission, nous sommes convaincus que la transformation écologique nécessite des approches transversales et fondées sur la connaissance. C'est pourquoi, nous soutenons des initiatives de recherche-action qui permettent de mieux comprendre, expérimenter et diffuser des pratiques innovantes. C'est dans ce cadre qu'Enedis est partenaire de cette étude, portée par Lumia, qui explore de nouvelles manières de concevoir et de gérer les espaces urbains. En favorisant la mise en dialogue des acteurs et l'élaboration de solutions opérationnelles, cette démarche contribue à éclairer les décisions publiques et privées et à accompagner l'émergence des villes plus durables, plus sobres et plus résilients.

Eliza MAHDAVY Directrice de la Responsabilité Sociétale et Environnementale, Enedis



Face à l'accélération du changement climatique, à l'effondrement de la biodiversité et aux pressions croissantes sur les ressources, nos territoires sont confrontés à des défis majeurs. L'urbanisation, l'artificialisation des sols et la dégradation des milieux ont profondément fragilisé les écosystèmes et interrogent nos pratiques et notre relation au vivant.

Dans ce contexte, Bouygues Construction étudie de nouvelles manières de concevoir, d'aménager et de gérer les espaces urbains, avec la conviction que les villes et les territoires peuvent redevenir des lieux vivants, capables non seulement de réduire leurs impacts, mais aussi de restaurer les fonctions écologiques et sociales qui les soutiennent.

L'urbanisme régénératif ouvre cette voie : il ne s'agit plus seulement de « verdir » nos quartiers ou de compenser nos pratiques, mais de s'inspirer du fonctionnement des écosystèmes pour créer des lieux qui favorisent l'épanouissement du vivant sous toutes ses formes - humaines, animales, végétales.

C'est pourquoi Bouygues Construction est partenaire de cette étude, qui vise à rendre l'urbanisme régénératif pleinement opérationnel et à offrir des clés concrètes pour intégrer ses principes dans nos projets. Redonner une place centrale aux sols, à l'eau, à la biodiversité, aux cycles naturels, mais aussi aux dynamiques humaines – coopération, justice sociale, santé, inclusion – est au cœur de cette démarche.

La régénération est à la fois écologique et sociale : engageons collectivement une nouvelle manière de faire la ville, pour garantir durablement l'habitabilité de nos territoires et la qualité de vie de celles et ceux qui y vivent !

Virginie Alonzi, Directrice Prospective, Bouygues Construction

QUI SOMMES-NOUS ?

LUMIÀ est un centre d'innovation stratégique consacré à l'économie régénérative. Nous investiguons plus spécifiquement les modèles économiques et le leadership à visée régénérative.

En prenant appui sur les prescrits de la science, nous savons qu'il faut aller au-delà de la simple réduction de nos impacts négatifs. Il faut désormais ambitionner les impacts positifs nets sur les écosystèmes et la société, en recréant les conditions permettant au vivant sous toutes ses formes d'exprimer son plein potentiel.

Par notre action, nous souhaitons permettre aux entreprises et collectivités de réinscrire leurs activités dans les limites de l'espace sûr (respect des limites planétaires régulant l'équilibre du système Terre) et socialement juste (visant à offrir la capacité à tout un chacun de satisfaire ses besoins de base). Concrètement, nous développons 3 activités complémentaires :

- **Les interventions**: au sein des organisations, identifier les pistes de transformation de modèles économiques, par et pour le vivant, et lancer des projets concrets pour viser la régénération socio-écologique. Avec notre méthode Living Place notamment, nous travaillons sur l'aménagement/rénovation de sites existants, en s'appuyant sur le vivant et les nombreux bénéfices des solutions fondées sur la nature (SfN).
- **La recherche-action** : construire les méthodes et outils pour faire émerger des modèles économiques innovants, basés sur la puissance du vivant.
- **La formation** : outiller les décideurs et leur donner du souffle pour transformer leurs modèles économiques.

Pour en savoir plus, visitez notre site www.lumia-edu.fr, ou contactez-nous :
contact@lumia-edu.fr



I. INTRODUCTION GÉNÉRALE



I. INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le développement des sociétés occidentales s'est accompagné d'une transformation profonde de notre monde, d'une altération systémique des conditions d'équilibre de notre système Terre. Les scientifiques alertent depuis des décennies sur ces altérations et plus récemment, mais depuis plus de 15 ans tout de même, sur les dégradations des conditions qui régissent les équilibres dynamiques du système Terre. En d'autres termes, nous savons depuis de nombreuses années que les dynamiques humaines ne sont pas soutenables, que notre course au progrès a des répercussions écologiques et sociales désastreuses. Ces mêmes scientifiques nous prouvent chaque jour que nous sommes engagés dans des boucles de rétroactions positives qui s'expriment sous la forme d'exponentielles, ce qui signifie que l'ensemble des désordres ne vont faire qu'accélérer.

En parallèle de ces évolutions, la population mondiale elle-même en pleine croissance exponentielle, se concentre de plus en plus dans les villes. Aujourd'hui, la moitié de l'humanité vit en ville et ce mouvement devrait s'accélérer pour atteindre quasiment 70% d'ici 2050 avec près de 10 milliards d'habitants. Si l'essentiel des populations se trouvent en milieu urbain, elles concentrent de façon directe ou indirecte les principales consommations de ressources et les principaux impacts sur les conditions du système Terre. Outre l'extension des villes et le changement d'usage des sols qu'elles entraînent, les villes sont aussi un « aspirateur » de ressources naturelles (biotique) et techniques (abiotiques). La construction des bâtiments et des infrastructures représente aujourd'hui l'essentiel en masse des productions humaines (plus de 1100 Giga tonnes sur les 1154 Giga tonnes de la masse anthropique contre 1090 Giga tonnes pour la biomasse – E. Elhacham et al. 2020). Cette consommation de ressources s'accompagne de l'essentiel des pollutions et nuisances, de l'essentiel des effets sur les limites planétaires et participe pleinement à leur dépassement. Plus localement, ces évolutions rapides s'opposent à des évolutions lentes de nos modèles urbains figés dans un monde dynamique. La vie en ville, si elle procure des avantages économiques

et culturels, constitue aussi un écosystème particulier dont les conditions de plus en plus difficiles impactent la vie des habitants par les pollutions et nuisances générées. En complément, des problématiques sociales apparaissent : la densification s'oppose parfois au bien vivre ensemble, la ville peut favoriser des injustices sociales, de la gentrification, ... et surtout elle participe à la déconnexion des populations au vivant non humain dont la place est congrue dans les environnements bâties.

Mais alors, est-on condamnés à subir ces dégradations ou existe-t-il des moyens plus soutenables de faire la ville ? Quelles sont les effets des concepts proposés par des architectes urbanistes pour traiter des problématiques rencontrées ? Et in fine, qu'est-ce que l'urbanisme régénératif, apporte comme solutions pour retrouver le chemin d'un développement urbain soutenable ? C'est ce que nous vous proposons de découvrir dans cette étude.



Freepik @kjpargeter

1) La structure de l'étude

Cette étude vise à répondre à la question complexe : Comment les villes, centres névralgiques de nos sociétés, peuvent-elles cesser d'être des facteurs de dégradation écologiques et environnementales pour devenir des leviers de régénération socio-écologique ? Elle s'articule autour de 6 chapitres afin de préciser à la fois les concepts mais également une méthodologie illustrée d'intervention, l'étude visant à apporter des éléments de connaissance, de compréhension et de pratiques contextualisées pour toutes les personnes engagées ou impliquées dans des projets urbains. L'enjeu ne porte pas que sur la conception mais sur le renouvellement, sur la restructuration de la ville compte tenu du faible taux de renouvellement urbain.

Le premier chapitre aborde les enjeux socio-écologiques du développement urbain. Quels sont les effets de la ville et de la concentration des populations sur les ressources et sur les limites planétaires ? La concentration des activités dans les villes est-elle intéressante pour la réduction des flux ? En parallèle, les effets de la ville du point de vue social sont plutôt positifs (revenus, emplois, éducation, ...), ce qui explique en partie leur attractivité mais quelles sont les contreparties négatives ?

Le second chapitre introduit la définition de l'urbanisme régénératif et vise à expliquer en quoi cette nouvelle urbanité permet de répondre aux enjeux cités dans le premier chapitre. Toutefois, la mise en œuvre de l'urbanisme régénératif ne va pas de soi. Elle implique des changements profonds des façons de faire la ville, des changements fondamentaux de paradigmes que les équipes engagées dans les transformations de la ville au travers de projets neufs ou de restructuration urbaine doivent intégrer. Ces paradigmes engagent les acteurs dans l'acceptation et l'intégration de la complexité, dans une priorisation nouvelle des enjeux et des changements de postures.

Les architectes et urbanistes et autres acteurs de la création de la ville proposent des solutions pour répondre aux enjeux. Nous verrons dans le troisième chapitre que la plupart de ces solutions bien qu'utiles et nécessaires ne répondent néanmoins

pas aux enjeux systémiques et permettent principalement de réduire les effets socio-écologiques négatifs. Chez LUMIÀ nous considérons qu'il s'agit d'un premier mouvement à opérer mais qu'il est insuffisant. Dans ce chapitre, nous aborderons aussi la différence entre la régénération urbaine qui participe à ce premier mouvement de l'urbanisme régénératif. Le second mouvement est celui proposé par l'urbanisme régénératif pour « embrasser la complexité » d'une réflexion systémique et développer des effets positifs en s'appuyant sur les capacités de régénération du vivant non humain.

Les recherches et expériences en matière d'urbanisme régénératif ne sont pas nouvelles et il existe différentes approches. Dans le quatrième chapitre, nous abordons les deux approches les plus développées et reconnues. Complémentaires, ces approches diffèrent toutefois dans leurs modalités pratiques notamment sur les moyens de décision. Ainsi le Regenerative Design porté par Mang et Reed s'appuie principalement sur l'histoire du lieu et sur une participation active des acteurs alors que l'approche biomimétique et évaluative portée par Pedersen Zari cherche à proposer des pistes d'évaluation pour aider à prendre les décisions sur base de données scientifiques. L'objectif n'est pas ici de choisir ou évaluer les approches mais de voir quels sont les apports de chacune d'elles.

Le cinquième chapitre constitue le cœur de cette étude. Sur la base des propositions méthodologiques de Blanco et de Pavez, elles-mêmes reprenant les approches citées dans le quatrième chapitre, nous proposons une méthodologie hybride en 7 étapes. Celle-ci est illustrée par 3 cas, 3 projets urbains différents qui permettent de mieux comprendre par des éléments pratiques, réels les moyens à mettre en œuvre, les réflexions à engager, les résultats potentiels. Cette méthodologie définit un cadre d'intervention général et elle permet de s'assurer d'une démarche exhaustive qu'il est nécessaire d'adapter au contexte de chaque projet urbain. Un projet urbain régénératif n'est pas figé et est évolutif dans le temps pour s'adapter aux conditions, il implique une coévolution pour aligner le projet à la dynamique locale.

Le sixième et dernier chapitre vise à apporter des arguments favorables au développement de l'urbanisme régénératif, des leviers pour la mise en application des projets d'urbanisme régénératif. Il soulève le besoin de l'implication du maître d'ouvrage, de sa compréhension poussée des enjeux socio-écologiques, des changements de paradigmes nécessaires et du besoin de faire évoluer ses pratiques, ses modes de gouvernance et ses modes décisionnels. L'urbanisme régénératif implique enfin des modifications des modalités économiques des projets urbains en faisant évoluer le spectre des responsabilités tout au long de la chaîne et en recherchant de nouvelles pistes de financement. Cette étude a été menée de façon conventionnelle.

2) La méthodologie de l'étude et ses limites

Elle s'appuie sur une importante revue de la littérature académique et grise¹⁸, sur la confrontation de cet état de l'art avec des praticiens dans le cadre d'entretiens dirigés, sur la concertation avec un comité d'orientation de l'étude, composé de représentants des financeurs de l'étude, et enfin de l'expérience de LUMIÀ dans la mise en œuvre de projets urbains intégrant les dimensions régénératives et des échanges avec les acteurs de ces projets.

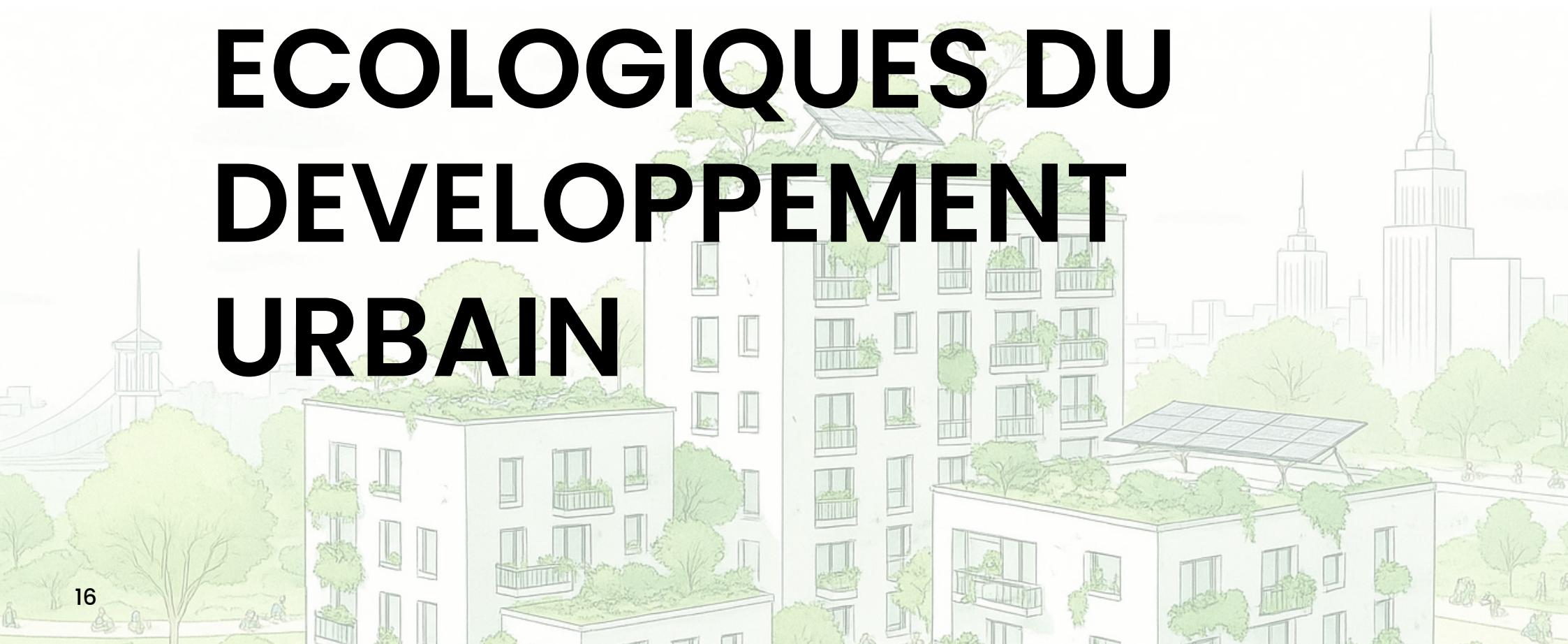
Cette étude ne peut être exhaustive tant le sujet est vaste, les articles scientifiques, les ouvrages sur le sujet sont nombreux de par le monde. Néanmoins, nous avons tenté dans les travaux d'avoir une vision holistique du sujet. Nous devons toutefois admettre que chaque thématique abordée dans ce travail pourrait être une étude en soi. Notamment, si nous abordons la nécessité des démarches participatives, nous n'en définirons pas les moyens. Il s'agit d'une thématique forte qui implique un développement à part entière pour l'appliquer aux projets urbains. Il en est de même pour la nécessité d'innovation sur les modèles économiques spécifiques.

3) Spécificités de langage

Nous utilisons indifféremment dans le texte, pour parler de la biodiversité à l'exclusion des humains, les expressions « vivants non humains » ou « autres compagnons vivants ». Nous préférons cette seconde expression proposée par Dirzo, Ceballos et Ehrlich dans leur article « Circling the Drain : the Extinction Crisis and the Future of Humanity » en 2022. Il nous semble que cette expression favorise notre changement de posture vis-à-vis de la biodiversité en considérant les êtres vivants non humains comme des compagnons de voyage dans l'aventure de la vie de la planète et non plus comme des êtres autres, inférieurs, non interdépendants avec les humains.



II. LES ENJEUX SOCIO- ECOLOGIQUES DU DEVELOPPEMENT URBAIN



1. Introduction

Les scientifiques constatent depuis plus d'un demi-siècle les effets du dépassement des biocapacités de la planète : le jour du dépassement¹⁸ continue à avancer dans le calendrier ; les crises écologiques interrogent sur l'habitabilité future de la Terre ; une part majeure de la population mondiale ne dispose pas des conditions d'une vie digne ; les inégalités sociales s'accentuent ; et les crises économiques se succèdent. Habiter la ville est-il dès lors un moyen de résoudre ces problématiques systémiques, ou est-ce inéluctablement l'une des sources de ces problématiques ? La concentration des activités humaines dans les villes est-elle un moyen efficient de développement si elle participe au dépassement des limites planétaires et qu'en parallèle elle ne permet pas à l'ensemble des populations de bénéficier d'une vie digne ? Autant de questionnements qui nous invitent à réfléchir in fine sur les effets de l'urbanisation et de l'urbanisme tel qu'il est proposé actuellement.

1) Le développement urbain

La population mondiale a franchi la barre des 8 milliards d'habitants en novembre 2022 (Mogelgaard, 2022), pour atteindre un peu plus de 8,1 milliards d'habitants en 2024. Cela correspond à une évolution de 1 milliards de personnes depuis 2010.

La population urbaine mondiale aquant à elle atteint environ 4,2 milliards de personnes en 2024, soit un peu plus de 50% de la population mondiale. D'ici 2030, ce chiffre devrait atteindre près de 5 milliards, ce qui indique une augmentation constante de

l'urbanisation (Fragkias et al., 2013). Mais à quoi ces évolutions sont-elles dues ? Une étude récente (Alessandrini et al, sept 2024) a réévalué la croissance de la population urbaine révélant que les deux tiers de la croissance sont dus à l'accroissement naturel, 29 % à la reclassification des villes¹⁹ et 4 % à la migration. La population des villes augmente en raison des changements naturels, des migrations et des zones qui sont reclassées comme faisant partie d'une ville. Dans le monde, 52 602 villes ont une population supérieure ou égale à 5 000 habitants. Elles sont répertoriées dans la base de données Cities Goer (Kindt, 2023). Cet accroissement de la population urbaine est donc à associer à la croissance de la taille des villes, à leur superficie et par extension au changement d'usage des sols. La proportion de terres destinées à un usage urbain est passée de 3,4 % à 4,1 % de la superficie terrestre totale au cours de la période 2000 à 2020 (Hanberry, 2023). La zone urbaine mondiale devrait atteindre 1,2 million de km² d'ici 2030 (Seto et al., 2012) et 1,7 million de km² d'ici 2050 (Zhou et al., 2019). En France, les villes de plus de 5000 habitants sont au nombre de 1900 environ soit 5% du nombre de communes françaises et elles accueillent plus de 51,6 millions de personnes (pour la France Métropolitaine) soit 78.8% de la population française (Source INSEE – Recensement de la population 2021). Cette évolution se traduit par une artificialisation de 20 000ha/an²⁰ , qui s'est faite ces 20 dernières années à 80% au détriment des espaces agricoles. 63% de ces surfaces artificialisées le sont pour la construction de logements (Source Haut-Commissariat à la Stratégie et au Plan, 2025).

Ainsi, la plupart des grandes aires urbaines continuent de s'étendre ou de se densifier sous l'influence d'une forte demande de constructions de toutes natures consommant toujours plus d'espace et générant une forte fragmentation des milieux naturels ; des perturbations des habitats naturels et des espèces ; des émissions de polluants dans

¹⁸ Le jour du dépassement est un indicateur développé par l'ONG Global Footprint Network en 2006 pour évaluer la pression exercée par l'humanité sur la planète. Elle caractérise la date à laquelle l'humanité par ses consommations de ressources dépasse les biocapacités de la Planète, c'est-à-dire les capacités de la planète à produire ces ressources.

¹⁹ La notion de ville est fonction du nombre d'habitants. Le seuil est fixé par les scientifiques à 5000 habitants. De nombreuses localités sous ce seuil ont été requalifiées compte tenu de l'accroissement de la population.

²⁰ Cette surface de 20 000 ha/an correspond à une urbanisation équivalente à 28 600 terrains de football/an.

les sols, l'air et l'eau ; des nuisances sonores, olfactives, lumineuses ; l'introduction d'espèces invasives.

2) La consommation de ressources par les villes et autres conséquences de l'urbanisation

Alors que les écosystèmes naturels sont des systèmes autorégulés qui fonctionnent comme des systèmes semi-ouverts²¹ (le développement de l'écosystème est limité par les ressources qu'il possède localement), les villes se sont transformées en systèmes ouverts en raison des progrès technologiques, de l'essor des transports et de la mondialisation. Les villes sont ainsi dépendantes de ressources disponibles à l'échelle planétaire. Elles consomment de l'énergie et des matières premières importées pour la construction des bâtiments et des infrastructures, puis la quasi-totalité des productions de ressources pour se chauffer, se nourrir, se vêtir, se distraire, ... tout en rejetant des quantités de gaz à effet de serre bien supérieures aux capacités de séquestration locales (environ 1 à 3% seulement des émissions de GES émises par la ville sont séquestrées par les arbres urbains), en rejetant des polluants dans l'eau en quantité bien supérieure aux capacités d'épuration des écosystèmes aquatiques (Blanco, 2024).

La consommation des ressources par le secteur de la construction et des infrastructures est de l'ordre de 41 milliards de tonnes /an (granulat, sable, ciment, terre cuite, bois, acier, ...), soit environ 40% des matériaux extraits mondialement. Ce chiffre devrait évoluer vers 89 milliards de tonnes d'ici 2050. 75% de ces ressources sont consommées pour la construction des villes (World Economic Forum, 2022). Le secteur du bâtiment serait responsable selon le GIEC des émissions évaluées à 12 Gt CO₂-eq soit environ 21% des émissions mondiales. La Demande en Matériaux de Construction (DMC)

atteint un taux de 8 à 17 tonnes par habitant et par an (World Economic Forum, 2022). Le secteur du BTP est aussi responsable de 30% à 40% des déchets solides mondiaux (BigRentz 2024) pour un volume équivalent à 10 milliards de tonnes. En France, en 2024, la production de déchets minéraux issus de la construction se chiffrait à 240 millions de tonnes soit près de 70% des déchets totaux produits en France (INRS, FF Bâtiment). Toutefois, la valorisation matière des déchets minéraux est de l'ordre de 68 à 74% selon les sources et d'environ 43% pour les déchets non dangereux non minéraux. Cette consommation de ressources se « justifie » lorsque l'on comprend qu'en moyenne, un habitant d'une grande ville passe plus de 80% de son temps dans des espaces construits. Mais la consommation de ressources s'invite aussi dans le fonctionnement de la ville. La consommation d'eau par exemple est de l'ordre de 272 litres en moyenne par personne et par jour pour un citoyen européen (Blanco, 2024). La ville est ainsi fortement dépendante des ressources extérieures à son propre territoire et si certaines ressources comme une partie de la nourriture proviennent principalement d'écosystèmes ruraux proches (à l'échelle régionale ou nationale), d'autres ressources proviennent de notre économie globalisée. Elle est aussi une source majeure d'émissions de gaz à effet de serre puisque selon l'UNEP et le CNRS les villes sont responsables de 70% des émissions mondiales compte tenu des émissions directes et indirectes (flux d'énergies, de ressources, de personnes, ...).

En parallèle, les villes sont à l'origine de 4,2 millions de décès dans le monde en raison notamment des pollutions atmosphériques, pour ne parler que de cet effet sur la santé, devenant le quatrième facteur de décès (sur les 7,4 millions de décès relatifs à la pollution de l'air extérieure et intérieure, OMS, 2019/2020). En Europe en 2020, 96% de la population urbaine était exposée à des concentrations de particules fines dépassant les recommandations de l'OMS. Cette situation fait de la pollution atmosphérique urbaine un enjeu majeur de santé publique avec un impact

²¹ Les écosystèmes sont considérés comme étant des systèmes semi-ouverts car s'ils échangent de l'énergie, de la matière, de l'eau, des nutriments avec leur environnement, mais ils maintiennent une certaine autonomie structurelle (limites spatiales, contraintes édaphiques et climatiques) et fonctionnelle (capacités de charge et sélectivité des échanges).

particulièrement important sur les populations des grandes métropoles mondiales (OMS).

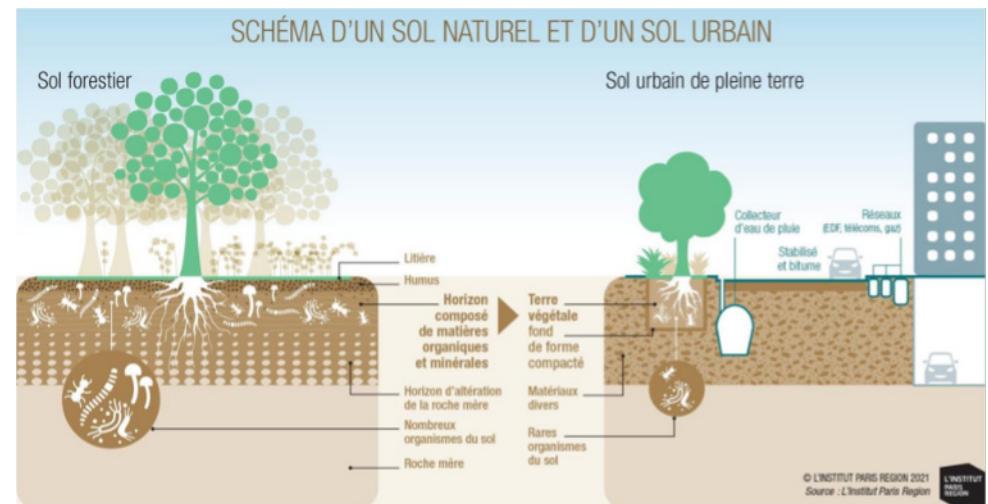
3) L'écosystème urbain un écosystème à part entière

« Un écosystème urbain est défini comme un système complexe qui comprend à la fois des environnements naturels et artificiels. Il se caractérise par les interactions entre divers organismes vivants (y compris les humains) et leur environnement physique en milieu urbain. Cette définition met l'accent sur le fait que la ville n'est pas simplement un environnement bâti, mais également un écosystème vivant qui comprend diverses formes de vie et des processus écologiques » (Efese, 2018). Voir définition p.29.

Au cours des dernières décennies, les villes ont progressivement polarisé les activités humaines, devenant des nœuds essentiels de nos systèmes socio-économiques. Cette concentration croissante des populations humaines et des activités économiques s'accompagne des principales dégradations locales et, de façon indirecte, de l'ensemble des écosystèmes et de la biodiversité en général.

Mais la ville constitue aussi un écosystème particulier, l'écosystème urbain, avec des conditions particulières, c'est-à-dire un biotope* particulier avec des conditions du milieu spécifiques et une biocénose* adaptée à ces conditions spécifiques. Ces conditions sont faiblement favorables au vivant. Alors que pour de nombreux citadins, les environnements naturels peuvent être perçus comme hostiles, les conditions environnementales en ville sont acceptées alors qu'elles constituent des menaces pour la santé physique, psychologique et émotionnelle. Ce paradoxe a entraîné une planification de la nature ordonnée dans les villes spécifiée dans des espaces « aseptisés » où le vivant est contrôlé, maîtrisé.

Ainsi les villes se caractérisent par une érosion et une simplification de la biodiversité,



Comparaison schématique des sols naturels et urbains – Source – Institut Paris région

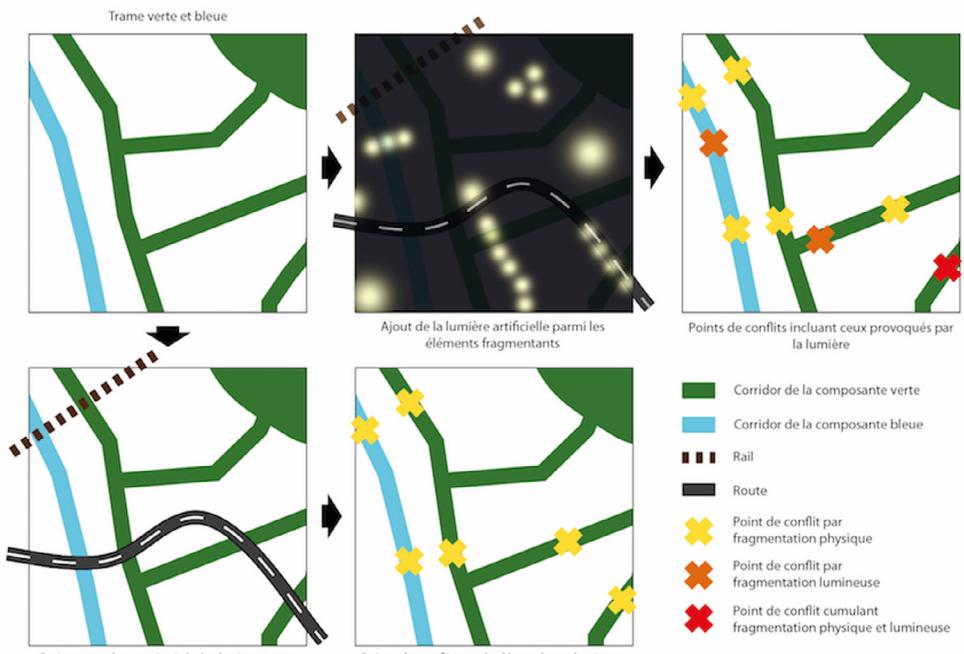
par des barrières à son développement, soutenues par des conditions défavorables. Dans ces conditions, les espèces locales ont plus de mal à se mettre en sécurité, à trouver de la nourriture, à se déplacer et à se reproduire. Ainsi, de nombreuses espèces autochtones vont migrer et disparaître localement laissant une niche pour des espèces plus résilientes aux conditions dégradées et pouvant parfois dominer ce nouvel écosystème ou encore par la compétition avec des espèces exotiques envahissantes (Blanco, 2024).

Aménagés par et pour l'homme, les écosystèmes urbains sont fortement dépendants des sols qui donnent à la ville ses différentes facettes. Ainsi, selon un rapport de l'IPBES de 2019, le changement d'usage des sols est le facteur direct ayant le plus d'impact sur les écosystèmes et par conséquent sur les services écosystémiques. Les sols sont très variables en termes d'épaisseur et de teneur en matières organiques ; ils sont souvent artificialisés ou imperméabilisés, régulièrement compactés et souvent pollués. Lorsqu'ils supportent des espaces de nature, ces derniers restent peu connectés, participant peu aux corridors écologiques.

II. LES ENJEUX SOCIO-ECOLOGIQUES DU DEVELOPPEMENT URBAIN

L'artificialisation doit se comprendre dans une perspective tridimensionnelle. En ville, non seulement les sols sont remaniés et altérés, mais le sous-sol est aussi affecté par des infrastructures diverses et variées (parking, métro, caves, ...), des réseaux (eau, électricité, fibre, ...), des éléments structurels des bâtiments (fondations, pieux, ...). L'exploration du système racinaire des arbres, par exemple, peut être perturbé au même titre que l'ensemble des organismes et micro-organismes dont le sous-sol est le milieu de vie. Inversement, le secteur aérien est lui aussi occupé par des objets urbains. On pense bien entendu aux bâtiments, aux infrastructures verticales tels que les supports de réseaux électriques, téléphoniques, mais on pense moins aux effets de l'éclairage nocturne. La pollution lumineuse dans les villes est principalement causée par diverses sources d'éclairage artificiel qui contribuent à l'éclaircissement excessif du ciel nocturne, entraînant des problèmes environnementaux et sanitaires. Ce phénomène, souvent appelé « smog lumineux » (Sky glow), est une préoccupation croissante dans les zones urbaines du monde entier. L'évolution de la pollution lumineuse est de l'ordre de 2,2% à 3% /an au niveau mondial. Elle est bien plus élevée dans les pays développés fortement urbanisés. Elle est particulièrement forte notamment dans les pays européens : 6% en Allemagne et en France, 10 à 12% en Italie. Or 2/3 des invertébrés et plus d'1/4 des vertébrés vivent au moins partiellement la nuit, d'autant plus en milieu urbain lorsque les activités humaines sont moins présentes, et sont donc particulièrement impactés par cette pollution lumineuse. A titre d'exemple, 95% des espèces de papillons en France sont nocturnes.

Avec 11 millions de points lumineux²² qui couvrent le territoire uniquement pour l'éclairage public, le coût pour la biodiversité est conséquent. On estime à plus de 1 milliards le nombre d'insectes qui meurent chaque nuit sous les lampadaires l'été en France (ACS Owens et al. 2018). Et lorsqu'ils ne sont pas tués, de nombreuses espèces



Identification d'obstacles aux continuités écologiques provoqués par la fragmentation immatérielle de l'éclairage nocturne en plus de ceux provoqués par la fragmentation des infrastructures physiques – ©Romain Sordello Sordello,

sont perturbées dans leur orientation, leurs déplacements, la prédation, l'alimentation, la pollinisation, la communication, la reproduction, ...²³. Au-delà du coût pour la biodiversité, l'éclairage nocturne a aussi des effets sur la population. Ainsi 24% des Français seraient exposés dans leur chambre à l'éclairage public, et pour les citadins cette valeur serait même de 31% selon un sondage OpinionWay. Cette exposition affecterait le sommeil et entraînerait une dérégulation des cycles hormonaux.

22 Source ADEME

23 Source Noé, Nuits de Noé pour la biodiversité nocturne

Qu'est-ce qu'une ville ?

La définition d'une ville implique une approche multidimensionnelle pour être appréhendée, car différentes disciplines offrent des perspectives distinctes sur ses caractéristiques et ses fonctions. Une ville peut être comprise à travers ses dimensions démographiques, physiques, économiques et socioculturelles, chacune contribuant à une définition complète. Citons quelques définitions :

- Une ville est définie de manière variable selon les disciplines : statistiquement comme un établissement ayant une population spécifique et des fonctions non agricoles ; architecturalement comme un habitat humain aux formes architecturales distinctes ; historiquement comme un ensemble d'objets matériels ; économiquement comme une concentration de diverses entités commerciales, facilitant le commerce et l'emploi au sein d'un territoire compact ; et géographiquement par sa taille et son emplacement (Zvarych & Zvarych, 2024).
- Une ville est définie comme une forme développée d'établissement humain caractérisée par une organisation territoriale, des relations sociales et une importance culturelle (Nevarez, 2018)
- Une ville peut être définie selon quatre perspectives : la ville construite (zone physique), la ville de consommation (zone de consommation de biens), la ville de l'emploi (zone d'emploi) et la ville de la main-d'œuvre (zone d'offre de main-d'œuvre), chacune mettant en évidence différentes caractéristiques et interrelations socio-économiques (Parr, 2007).
- Une ville est définie comme une entité complexe englobant des infrastructures physiques (murs, bâtiments), des éléments culturels (art, symboles), des structures politiques (gouvernement, politiques), des dynamiques sociales (inégalités, mouvements) et des activités économiques (production, commerce), reflétant la diversité des densités, des frontières et

des dimensions au cours de l'histoire (Le Galès et Zagrodzki, 2007)

- Une ville est définie comme un système complexe dans lequel les gens convergent pour vivre, travailler et se divertir, fonctionnant comme un organisme vivant qui consomme de l'énergie, métabolise les matériaux et évolue grâce aux interactions de ses différents systèmes et de ses citoyens (Gardner, 2016)
- Statistiquement, une ville est une zone urbaine où habitent au moins 5000 personnes (Alessandrini et al, sept 2024)



Freepik @evening tao

2. A la recherche de l'espace sûr et juste

Et si l'urbanisation était une des causes principales des crises écologiques et sociales de notre planète ? Lorsque la population se concentre dans les villes, se situe-t-elle dans un espace sûr et juste ?

1) Ville et limites planétaires

Les scientifiques depuis de très nombreuses années nous alertent sur la crise écologique en cours et ses répercussions sociales et économiques. Nous savons aussi qu'il s'agit d'une crise systémique. Mais quand on parle de crise écologique systémique, de quoi parle-t-on finalement ?

On parle de crise écologique lorsque les conditions de vie d'une espèce ou d'une population ne sont plus favorables à sa survie. La crise écologique est par définition synonyme de l'érosion de la biodiversité et de la perte des services qu'elle apporte. Même s'il existe des crises écologiques naturelles (ex : destruction d'habitats après un tremblement de terre ou une tempête par exemple), la crise écologique récente prend ses racines dans nos activités humaines. Le caractère systémique de la crise écologique s'explique par une interdépendance très forte de la biodiversité avec son milieu, mais aussi avec l'ensemble des autres problématiques environnementales, sociales et économiques.

La Terre connaît une période particulière de son développement. Si par le passé, elle a connu de grands bouleversements ayant eu des impacts forts sur la biodiversité (5 extinctions de masse), force est de constater que les bouleversements actuels sont spécifiques à cette nouvelle période. Aujourd'hui, les activités humaines sont

à la source de transformations tellement profondes que l'on considère que ces évolutions constituent des transformations à l'échelle des processus géologiques. Ces transformations laissent désormais des « signatures stratigraphiques »* telles que les technofossiles comme les plastiques par exemple, les déchets métalliques ou radioactifs et aussi d'autres matériaux synthétiques (Dirzo, 2022). La communauté scientifique utilise le terme d'Anthropocène pour désigner cette période où l'activité humaine est devenue dominante devant toutes les autres forces naturelles et géologiques de transformation des milieux et des conditions les impactant.

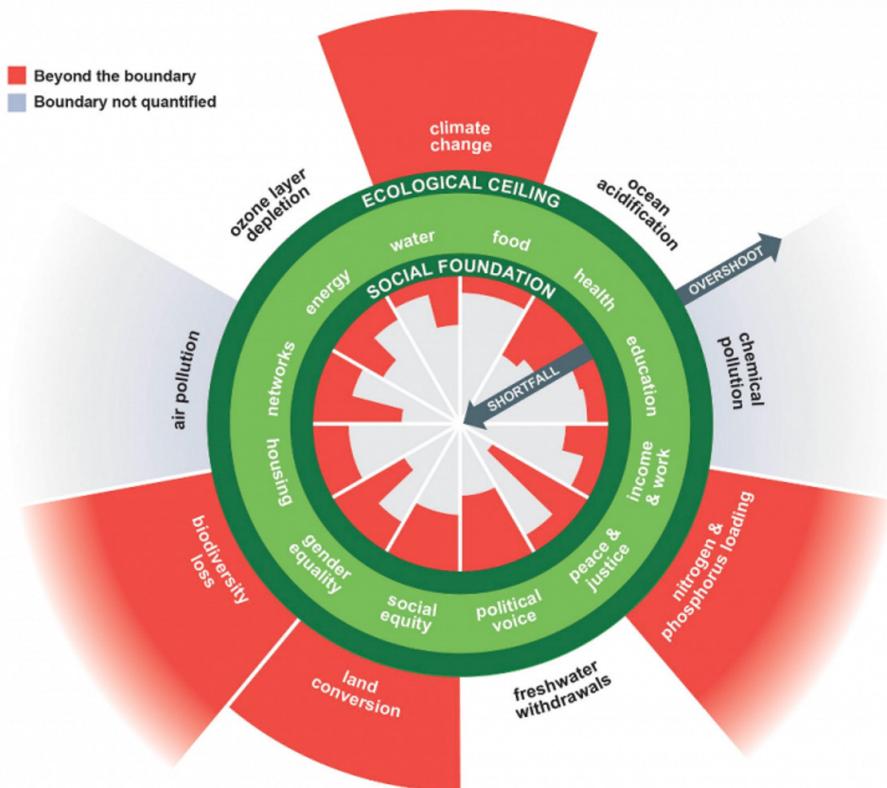
Les chercheurs du Stockholm Resilience Center ont pu dès 2009 identifier 9 processus qui régissent un état d'équilibre dynamique planétaire favorable au développement de la vie. Depuis, ils ont pu démontrer que ces processus étaient interdépendants et régis par des rétroactions. Lorsque ces rétroactions n'étaient pas respectées et les seuils dépassés, alors elles entraînaient un déséquilibre du système. Aujourd'hui les scientifiques estiment que 7 de ces processus sur les 9 ont dépassés le seuil garantissant leur intégrité. Dans ce contexte de grande accélération caractérisée par une explosion des flux de matières et d'énergie, conduisant l'humanité à outrepasser certaines limites planétaires, la ville est au cœur de cette accélération.

Corrélativement, on pourrait penser que le dépassement de ces limites constitue une problématique pour les écosystèmes mais constituerait aussi un bénéfice pour l'humanité. Par exemple, le réchauffement climatique pourrait induire une moindre consommation énergétique des bâtiments en période hivernale. Le changement d'usage des sols pour la construction permet à des populations de bénéficier d'un logement confortable. Même si les besoins fondamentaux des populations sont de plus en plus satisfaites, force est de constater que l'ensemble de la population ne bénéficie pas des besoins élémentaires pour disposer d'une vie digne. L'altération des conditions écologiques ne profite donc pas à tous les humains, ces altérations de l'environnement représentant un risque majeur pour l'habilité de la Terre.

Plus localement, la ville constitue un écosystème particulier qui accueille la majorité

II. LES ENJEUX SOCIO-ECOLOGIQUES DU DEVELOPPEMENT URBAIN

de la population. Si la ville constitue l'habitat principal des humains, leur refuge, un lieu où ils font société, il est intéressant de s'interroger sur les possibilités qu'offre la ville de fournir l'environnement de vie le plus sûr et le plus juste, c'est à dire de répondre aux enjeux socio-écologiques comme le propose l'économiste Kate Raworth* et sa célèbre théorie du Donut.



Source : Oxfam <https://www.oxfamfrance.org/actualite/la-theorie-du-donut-une-nouvelle-economie-est-possible/>

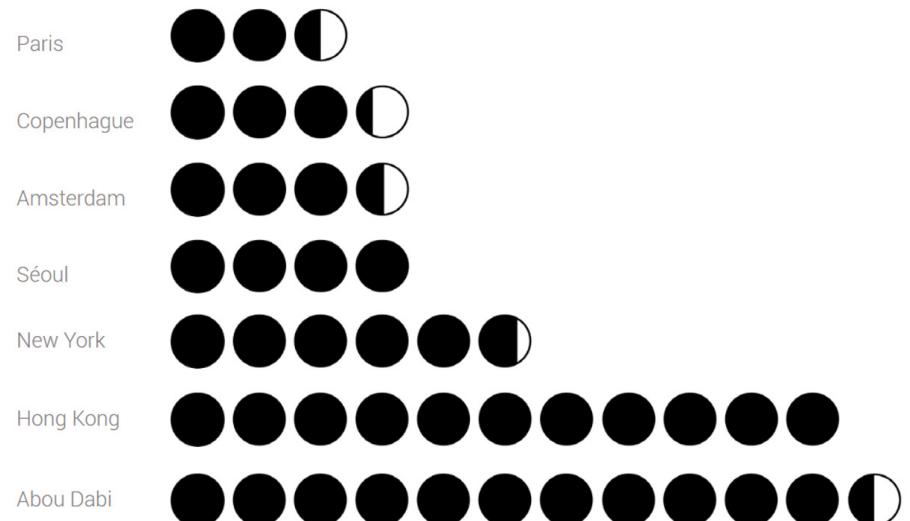
La dynamique urbaine génère des impacts profonds sur les systèmes terrestres et les objectifs sociaux de développement durable, créant un nœud complexe de relations. L'urbanisation génère ainsi des pressions multiples sur le système Terre et les limites

planétaires.

Consommation énergétique et changement climatique : Les zones urbaines consomment de l'ordre de 65 à 76% de l'énergie mondiale, générant de l'ordre de 70% des émissions globales de CO₂. Cette concentration de consommation énergétique contribue ainsi très largement au dépassement de la limite climatique et se faisant, elle a des implications sur l'ensemble du système terrestre.

Changement d'usage des sols : L'expansion urbaine entraîne une conversion massive d'écosystèmes naturels. Ce changement d'usage des sols et d'artificialisation constitue une source d'impacts indirects sur les cycles biogéochimiques locaux et régionaux, sur le cycle de l'eau, sur la fragmentation des habitats et sur les capacités de séquestration du carbone par les écosystèmes naturels disparus.

Effondrement de la biodiversité : Même si la ville constitue un écosystème particulier, singulier, l'urbanisation amplifie l'empreinte écologique des villes en contribuant à la perte d'habitats, à la fragmentation des écosystèmes par les infrastructures perturbant ou interrompant les corridors écologiques essentiels à la migration des espèces, en réduisant les capacités de la biodiversité à réguler le climat, les cycles de



II. LES ENJEUX SOCIO-ECOLOGIQUES DU DEVELOPPEMENT URBAIN

l'eau, des éléments biogéochimiques, à gérer les déchets organiques.

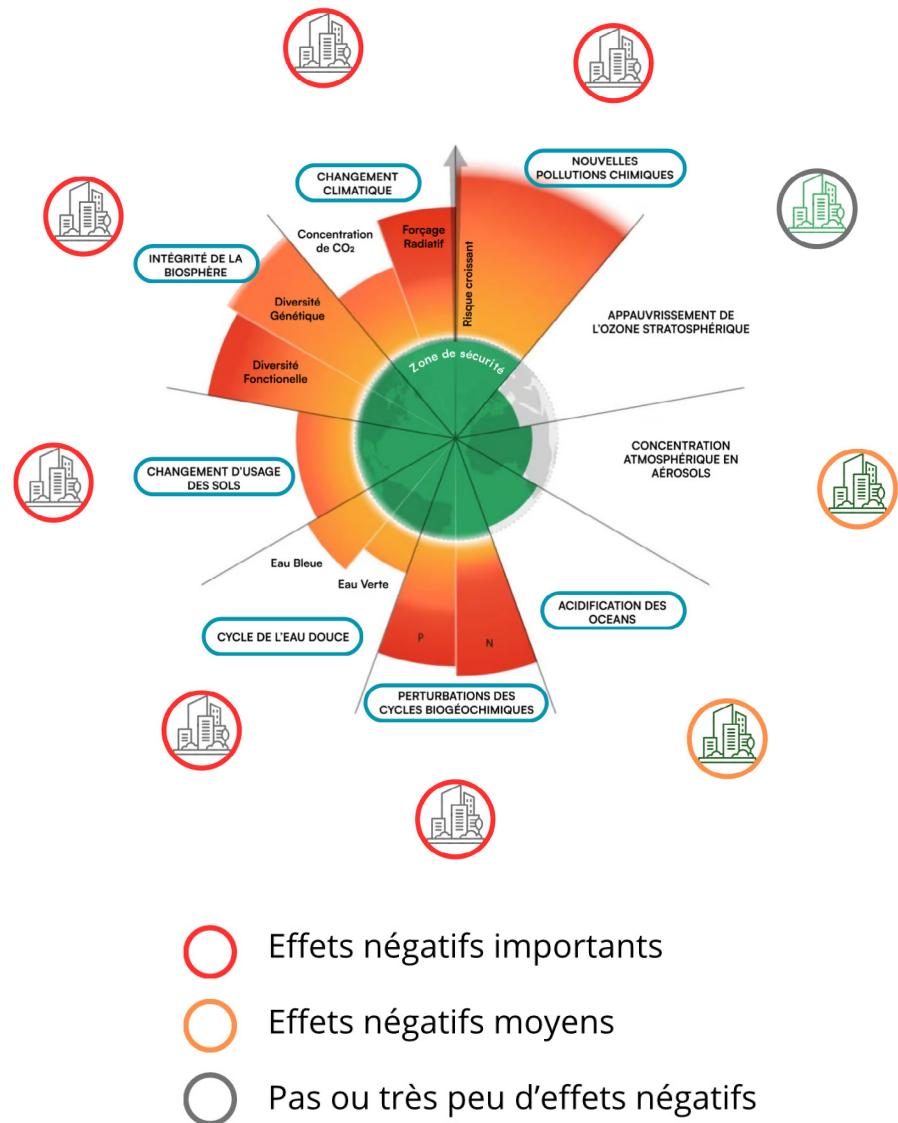
Cycles biogéochimiques perturbés: Si l'artificialisation des sols constitue une source de perturbation des cycles de l'azote et du phosphore, cette perturbation est démultipliée par le besoin de ressources et notamment de ressources agricoles nécessaires à l'alimentation des populations urbaines qui dépassent très largement les surfaces impactées par l'urbanisation elle-même. Ceci est vrai pour l'ensemble des ressources nécessaires à la production de la ville et à son fonctionnement.

Cycle de l'eau impacté en quantité et qualité: L'utilisation d'eau douce par les populations et pour les activités urbaines est souvent supérieure à la capacité de recharge des aquifères locaux et nécessite le transport de volumes d'eau de territoires adjacents voire éloignés. Cette consommation s'accompagne de la pollution potentielle des eaux rejetées dans le milieu naturel malgré les systèmes de gestion des eaux usées mis en œuvre.

Introduction de nouvelles entités dans les milieux naturels: En tant que lieu de consommation majeur de ressources, la ville constitue également un lieu majeur de production de déchets et de diffusion des nouvelles entités dans les milieux naturels via les effluents relatifs au métabolisme urbain.

Acidification des océans de façon directe et indirecte: La ville participe à l'acidification des océans par sa participation majeure aux émissions de gaz à effet de serre et du réchauffement global, mais aussi directement via le rejet d'eau chaude dans les fleuves, entraînant une élévation de température des eaux dans les océans. La ville est ainsi devenue le principal moteur de dépassement des limites planétaires notamment en externalisant ses impacts hors de ses limites (Kronenberg, Stockholm Research Center, 2024).

La représentation ci-dessous synthétise les effets de la ville sur les 9 limites planétaires.



2) Ville et effets sociaux

Sur le plan social, les effets sont plus nuancés avec des effets positifs et des effets négatifs.

La ville constitue une **source d'effets sociaux positifs** pour les populations pour les sujets suivants :

Accès à l'énergie : Les réseaux électriques dans les villes sont fiables et denses et l'efficacité énergétique des bâtiments est souvent meilleure qu'en milieu rural.

Emploi et revenus : l'urbanisation offre dans des espaces concentrés des opportunités économiques facilitant notamment l'accès à l'emploi et attirant les populations rurales.

Education de qualité : les zones urbaines concentrent les infrastructures éducatives facilitant l'accès à l'éducation jusqu'à l'enseignement supérieur et la recherche. Cette concentration permet des économies d'échelle mais aussi des possibilités d'accès facilités à la culture.

Egalité des sexes : La ville peut favoriser l'émancipation des femmes en offrant des opportunités d'emploi et d'éducation et de participation à des activités sociales.

Elle a aussi **des effets potentiellement négatifs sur les populations urbaines** :

Sécurité alimentaire : La dépendance des populations urbaines aux chaînes d'approvisionnement alimentaires externes rend ces populations vulnérables particulièrement pour les populations urbaines pauvres, mais rend aussi vulnérable le reste de la population à la logistique d'approvisionnement.

Santé et bien-être : La concentration urbaine expose les populations à des risques sanitaires spécifiques : pollutions atmosphériques, stress psychologiques, maladies transmissibles favorisées par la densité, vulnérabilité des populations jeunes et à risques face aux événements climatiques (canicules, ...). Ces effets détériorent la qualité de vie urbaine et génèrent des inégalités sanitaires.

Inégalités (Paix et justice) : Les inégalités économiques peuvent engendrer des troubles et de l'insécurité. L'urbanisation génère souvent des disparités socio-spatiales importantes. Des poches de pauvreté urbaine peuvent être la source d'exclusion, de manque de cohésion sociale et de troubles et d'insécurité.

Ou **des effets qui peuvent être mitigés** entre des effets positifs et des effets négatifs :

Accès aux logements : La concentration de l'offre de logements offre de nombreuses possibilités aux urbains nuancée toutefois pas des conditions locales pouvant entraîner des effets de gentrification et/ou de ségrégation spatiale.

Accès à l'eau : les villes disposent en général de réseaux d'eau potable développés et de systèmes d'assainissement collectif, qu'il faut parfois nuancer avec des ressources qui se tarissent entraînant parfois des pénuries (ex : Barcelone, Le Cap, Chennai - Inde, Sao Paulo, ...)

Justice Sociale : Si la ville concentre les services sociaux et d'aide aux personnes, elle a tendance à aggraver les inégalités sociales pouvant parfois mener à l'exclusion sociale et à la marginalisation.

Réseaux sociaux : la ville propose une plus grande diversité de réseaux sociaux et d'espaces de socialisation mais pour certaines populations elle est aussi synonyme de solitude, d'isolement social et de pertes de solidarités traditionnelles.

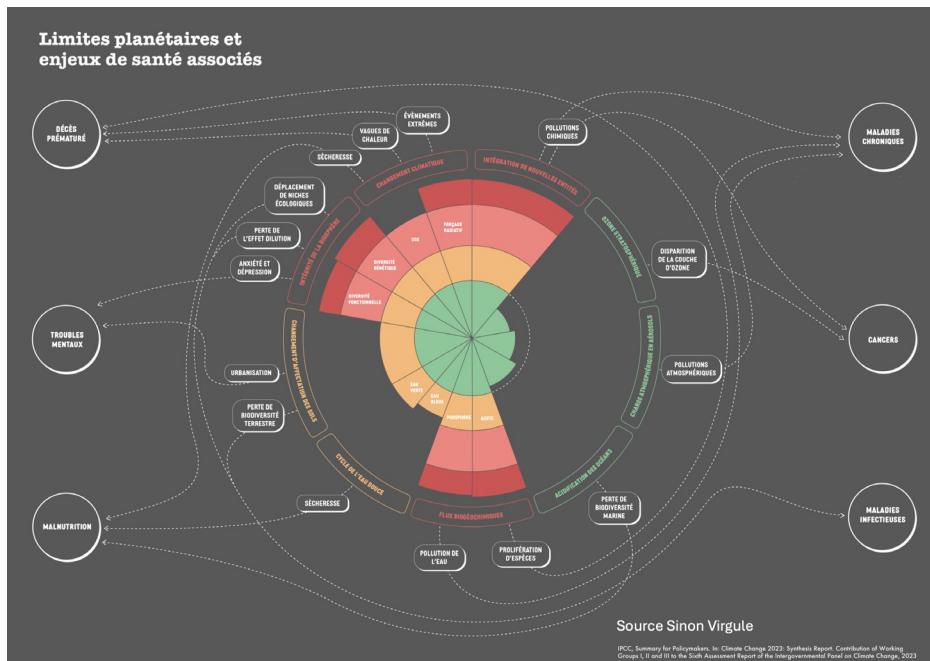
Participation politique : il est plus difficile de participer à la vie politique de la cité dans les grandes villes, malgré les potentiels dispositifs mis en place de démocratie participative tels que les conseils de quartier.

Si nous venons de traiter les limites planétaires séparément des dimensions du plancher social pour des raisons de compréhension, les enjeux sont bien socio-écologiques. Le dépassement de limites n'est pas indépendant des objectifs sociaux de développement durable et inversement. Par exemple, le changement climatique est bien lié à des consommations de ressources énergétiques, matérielles, alimentaires, ...

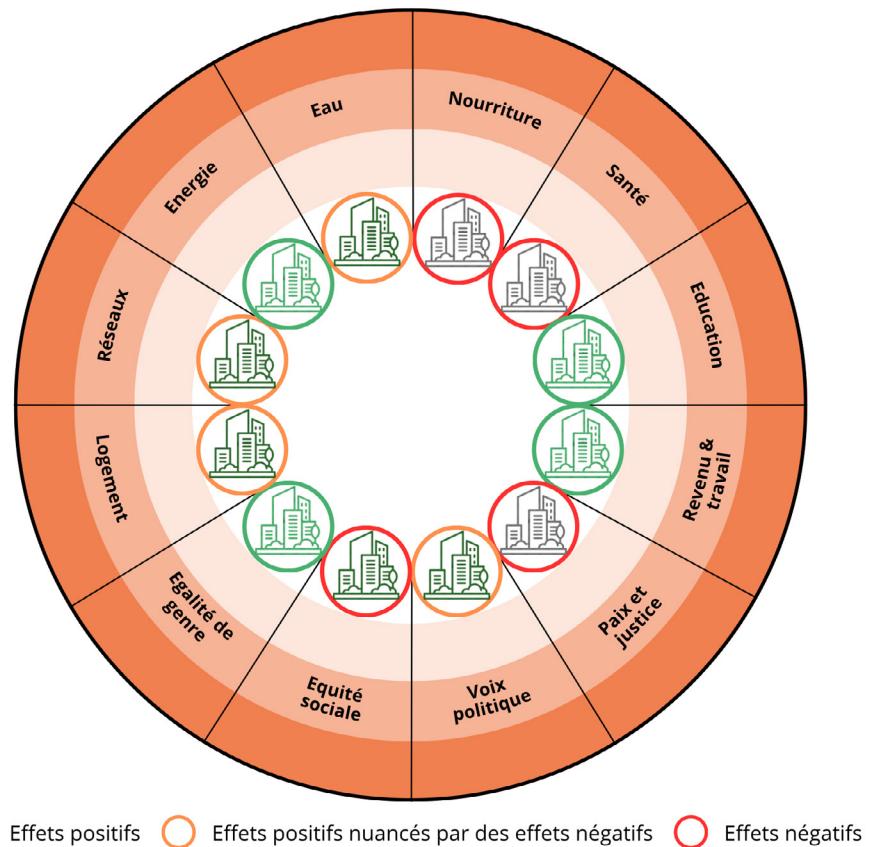
II. LES ENJEUX SOCIO-ECOLOGIQUES DU DEVELOPPEMENT URBAIN

elles même liées à des modes de vie urbains, à des niveaux de vie supérieurs, à des accès aux ressources, à la culture,... Inversement, les évènements climatiques extrêmes touchent prioritairement les populations urbaines défavorisées et les logements précaires. De même « l'étalement urbain participe à la disparition des surfaces agricoles et à la distanciation sociale, ce qui est tout sauf durable. Ce mode d'urbanisation rend dépendant à l'automobile, et par conséquent nuit à l'environnement » (Lafage et al., 2018). Les pollutions atmosphériques touchent principalement les zones urbaines où la densité des axes routiers est la plus forte et ainsi les populations plus fragiles et défavorisées repoussées vers ces zones périphériques. Ces populations ont en outre un accès aux soins plus difficile pour traiter les maladies liées à la pollution. Les interdépendances sont ainsi extrêmement nombreuses et les exemples fournis ne sont pas exhaustifs.

Afin d'illustrer les propos, le schéma ci-dessous présente de façon synthétique les liens et interdépendances entre les limites planétaires et les effets sur la santé



La représentation ci-dessous schématise les effets de la ville sur les dimensions du plancher social.



Effets du dépassement des limites planétaires sur la santé humaine

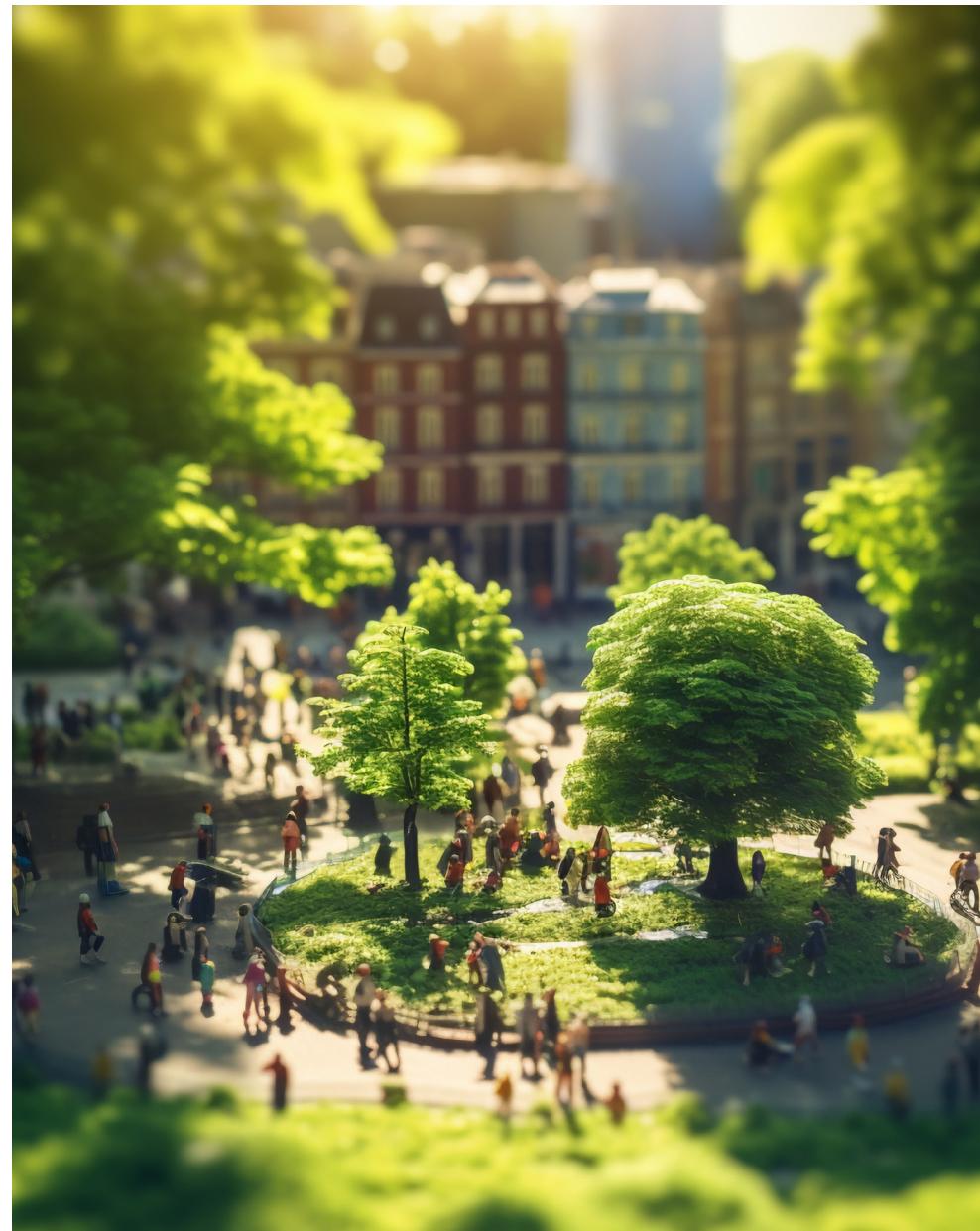
En complément, qu'il s'agisse d'énergie, de matériaux pour la construction et les aménagements, de ressources nutritives pour les populations ou de ressources pour les biens et services de la population, la ville constitue un « aspirateur » à ressources, à l'origine par la suite de diverses pollutions (atmosphériques, de l'eau, de production de déchets) qui affectent indirectement la santé humaine (problèmes respiratoires, eau

avec des traces de polluants, sols pollués pouvant affecter la santé via des gaz ou par contact ou par ingestion).

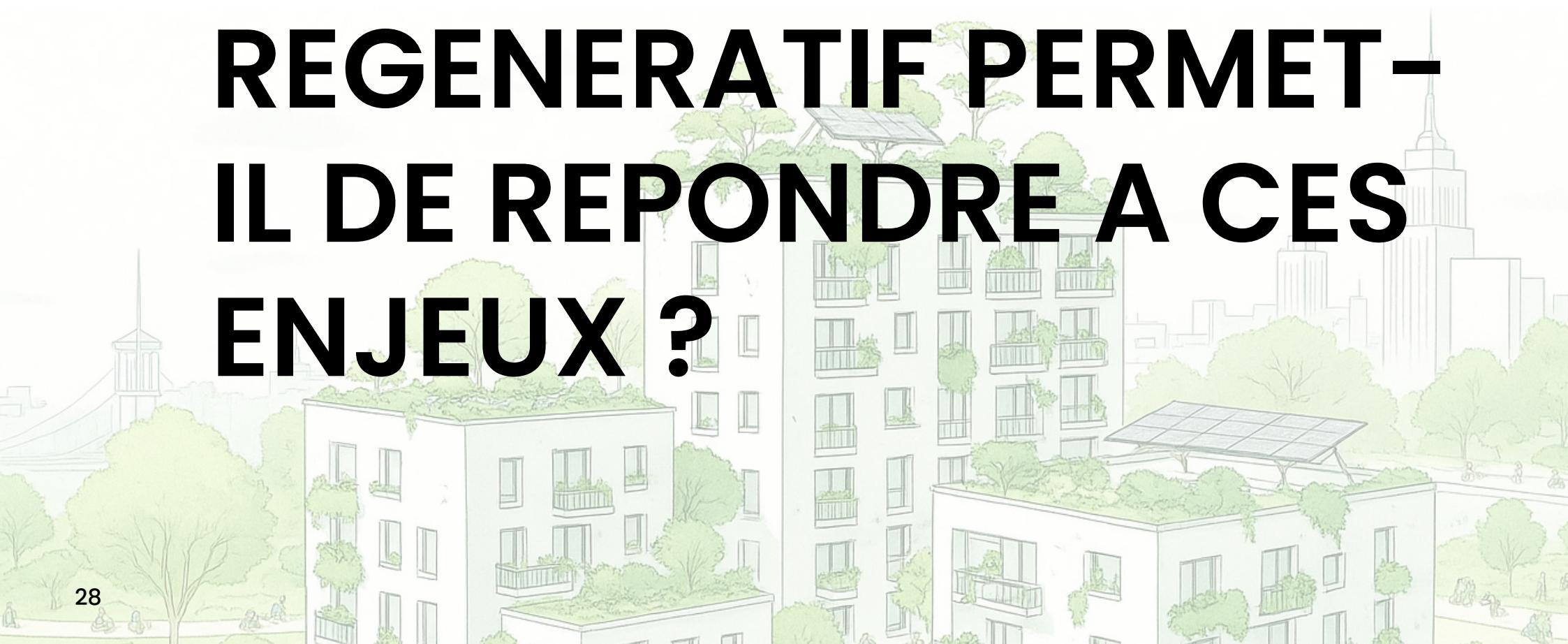
Cette interdépendance des sujets et les interrelations entre les limites planétaires entre-elles et les besoins sociaux pour assurer une vie digne nécessite de changer de paradigme dans l'acte de concevoir les villes.

3. Conclusion

Si la ville constitue l'écosystème majoritaire pour les populations humaines compte tenu de son attractivité économique, sociale et culturelle, elle est également la source de problématiques sociales et écologiques importantes au point de constituer des espaces de vie pour la biodiversité extrêmement difficiles, y compris pour les humains comme en témoignent les effets de la ville sur la santé. Les effets positifs ne compensent pas les impacts négatifs subis par les populations notamment en matière écologique. Sur ce plan, on peut même conclure que les villes participent malheureusement activement au dépassement des limites planétaires. La ville nous pose donc un dilemme. Faut-il dédensifier les villes pour réduire les effets négatifs au risque d'impacter plus encore les terres par l'artificialisation ou faut-il densifier ces villes au risque d'augmenter les pressions exercées sur la santé humaine et la biodiversité dans ces écosystèmes urbains ? Autrement dit, existe-t-il une voie qui permettrait de concilier urbanisme et enjeux écologiques au profit de la biodiversité et des citadins ?



Freepik - Générée par l'IA



III. L'URBANISME REGENERATIF PERMET- IL DE REPONDRE A CES ENJEUX ?

1. Introduction

Est-il possible de concilier des processus d'urbanisation avec le développement d'écosystèmes urbains (et des écosystèmes connectés à la ville) dans une logique de coévolution ? Peut-on y répondre par des techniques urbanistiques ? Peut-on engager des démarches de conception ou d'amélioration de nos villes favorisant l'expression du vivant sous toutes ses formes, tout en améliorant le bien-être des habitants ? Est-ce une nouvelle urbanité, c'est-à-dire une nouvelle façon de faire de l'urbanisme ? Et in fine qu'est ce que cela implique comme changement de paradigmes ? Est-ce simplement technique ou faut-il également un changement de posture ?

"There is no credible path to address climate change without a fundamental shift in the building and construction sector," said Inger Andersen, UNEP Executive Director (source :<https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/not-yet-built-purpose-global-building-sector-emissions-still-high> - UNEP 2024).

L'**urbanisme** est une discipline qui étudie et organise l'aménagement des espaces urbains et territoriaux. Il s'agit d'une approche multidisciplinaire qui combine architecture, géographie, sociologie, économie et sciences politiques pour planifier concevoir et gérer le développement des villes et des territoires. L'urbanisme est ainsi défini comme étant l' « Ensemble des sciences, des techniques et des arts relatifs à l'organisation et à l'aménagement des espaces urbains, en vue d'assurer le bien-être de l'homme et d'améliorer les rapports sociaux en préservant l'environnement¹⁸ ». L'urbanisme vise à créer des environnements urbains fonctionnels, durables et harmonieux en prenant en compte plusieurs aspects : l'organisation spatiale des

activités, les infrastructures de transport, les espaces verts, les équipements publics ainsi que les enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Cette science multidisciplinaire vise à assurer le bien-être des habitants et à améliorer les rapports sociaux tout en préservant l'environnement. Elle combine approches théoriques et interventions pratiques pour organiser l'espace urbain de manière cohérente et durable. Cette discipline englobe différentes échelles d'intervention depuis la planification régionale jusqu'à l'aménagement de quartiers spécifiques. Elle intègre également des préoccupations contemporaines comme le développement durable, la mixité sociale, la mobilité douce et l'adaptation au changement climatique.

La **régénération**, quant à elle, est l'expression de capacités d'auto-renouvellement d'un système naturel visant à réactiver les processus écologiques endommagés ou surexploités par l'activité humaine. Son champ d'application est cantonné à la biosphère. Ce qui signifie que la régénération est une propriété exclusive du vivant. (Morselletto, 2020 ; LUMIÅ, 2022). Les approches régénératives, s'appuient sur une vision écologique du monde et utilisent la théorie du vivant et des systèmes globaux pour étayer des initiatives visant à créer une coévolution entre les systèmes humains et naturels (Camrass, 2022 ; Reed, 2007 ; Robinson et Cole, 2015). La régénération vise essentiellement à créer ou recréer les conditions permettant aux systèmes écologiques ou sociaux d'exprimer leur plein potentiel. Elle consiste à mettre la vie et le vivant au centre de chaque décision et action (Hawken, 2021), à soutenir et à dynamiser la vie sous toutes ses formes (humaine et non-humaine) et, sur un plan écologique, à améliorer la capacité des systèmes écologiques à fournir les services écosystémiques dont ils sont porteurs (Casadiego, 2021). L'approche du développement régénératif conduirait à une augmentation du capital naturel et social, laissant ainsi « l'écologie dans un meilleur état qu'avant le développement » (Birkeland, 2008). La régénération repose sur 3 piliers fondamentaux : la capacité intrinsèque d'auto-

renouvellement, l'expression créative d'un potentiel et le processus de création continue. Cette propriété endogène du vivant ne peut se manifester que lorsque les conditions de l'environnement le permettent. Dans cette approche régénérative, les relations qui établissent les humains avec leur environnement, les autres compagnons vivants et leurs communautés sont entièrement repensées selon les principes de réciprocité et de coévolution (LUMIÅ, 2022).

La création continue

La création continue se réfère à un processus d'interactions perpétuelles entre les organismes vivants et leur environnement. Ce concept souligne l'idée que les écosystèmes ne sont pas statiques mais en constante évolution à travers des interactions complexes. (Odum et al., 2005). C'est ainsi un processus permanent par lequel les écosystèmes, les communautés biologiques, les espèces se transforment, s'adaptent et se régénèrent sous l'effet de facteurs naturels (l'émergence d'espèces, les successions écologiques, les interactions évolutives, la résilience écologique) et anthropiques (activités humaines changement climatique, etc.) (Chapin et al., 2011). Elle implique une vision dynamique de la nature (Margulys, 1998).

Cette capacité unique et singulière de création continue du vivant non humain, et en particulier du vivant végétal, est la marque de fabrique du régénératif. C'est au travers de ce processus de création continue et de ses nombreux co-bénéfices que se génèrent des impacts positifs sur les limites planétaires. Par ailleurs, les travaux en éco-psychologique notamment ont largement démontré les nombreux apports de la nature au bien-être humain, tant sur un plan physiologique que psychologique ou social, contribuant également de manière directe à la régénération sociale (LUMIÅ, 2022)

1) Définition de l'urbanisme régénératif

L'objectif de l'urbanisme régénératif est de créer des environnements urbains qui contribuent activement à la santé écologique et sociale, en générant des bénéfices nets pour les écosystèmes et les communautés. L'objectif des processus d'urbanisation devient alors de soutenir et de permettre « l'évolution continue de la culture en relation avec l'évolution de la vie » (Mang et Reed, 2012). L'urbanisme régénératif propose un changement paradigmique vers des objectifs « positifs », où les environnements bâtis deviennent générateurs nets¹⁸ de services écosystémiques. Cette approche reconnaît que dans un contexte de crise écologique généralisée et d'aléas, la simple limitation des dommages n'est plus suffisante. Selon Camrass (2022), l'urbanisme régénératif repose sur une vision écologique des systèmes vivants, considérant les villes comme des entités dynamiques qui peuvent non seulement réduire leur impact négatif, mais aussi contribuer positivement à leur environnement. La ville régénérative n'est plus une entité qui consomme et épouse, mais une entité qui rend à la biosphère, nourrit les systèmes naturels et humains, et participe activement à la régénération des cycles écologiques, sociaux et spirituels (Girardet, 2016).

¹⁸ Dans cette logique, les projets de construction et d'aménagements produisent des services écosystémiques qui n'étaient pas présents ou supérieurs aux services écosystémiques initialement fournis par les constructions et aménagements présents. A titre d'exemple, une toiture végétalisée va permettre le tamponnement des eaux pluviales et va ainsi augmenter la capacité de gestion de ces eaux à l'échelle de la parcelle. Sans cette végétalisation de la toiture, les eaux sont envoyées dans les réseaux et ne participent pas au rechargeage des nappes.

Les services écosystémiques

Nous avons abordé plusieurs fois le concept de services écosystémiques. De quoi s'agit-il ?

« Les services fournis par les écosystèmes sont les multiples bienfaits que les écosystèmes procurent aux Hommes. Ceux-ci comprennent les services d'approvisionnement, tels que la nourriture, l'eau, le bois, la fibre et les ressources énergétiques ; les services de régulation tels que la régulation du climat, des inondations, des maladies et de la qualité de l'eau ; les services culturels, tels que les bienfaits récréatifs, esthétiques et spirituels ; les services de soutien tels que la formation des sols, la pollinisation et le cycle des éléments nutritifs » (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Ces services écosystémiques reposent sur les fonctions biologiques produites par les écosystèmes et les individus au sein de ces écosystèmes. Les fonctions écologiques sont les processus biologiques de fonctionnement et de maintien des écosystèmes, alors que les services écosystémiques sont les bénéfices retirés par l'homme de ces processus biologiques (Commissariat Général au Développement Durable, 2010a)

De l'évaluation écologique à l'évaluation économique - les relations entre écosystèmes, fonctions, services et bénéfices



Source : MEEDDM / MNHN : «*Projet de caractérisation des fonctions écologiques des milieux en France*

Ainsi, les fonctions écologiques répondent à une vision éco-centrée, alors que les services écosystémiques renvoient à une vision anthropocentrale (directe ou indirecte) des écosystèmes et de leur fonctionnement.

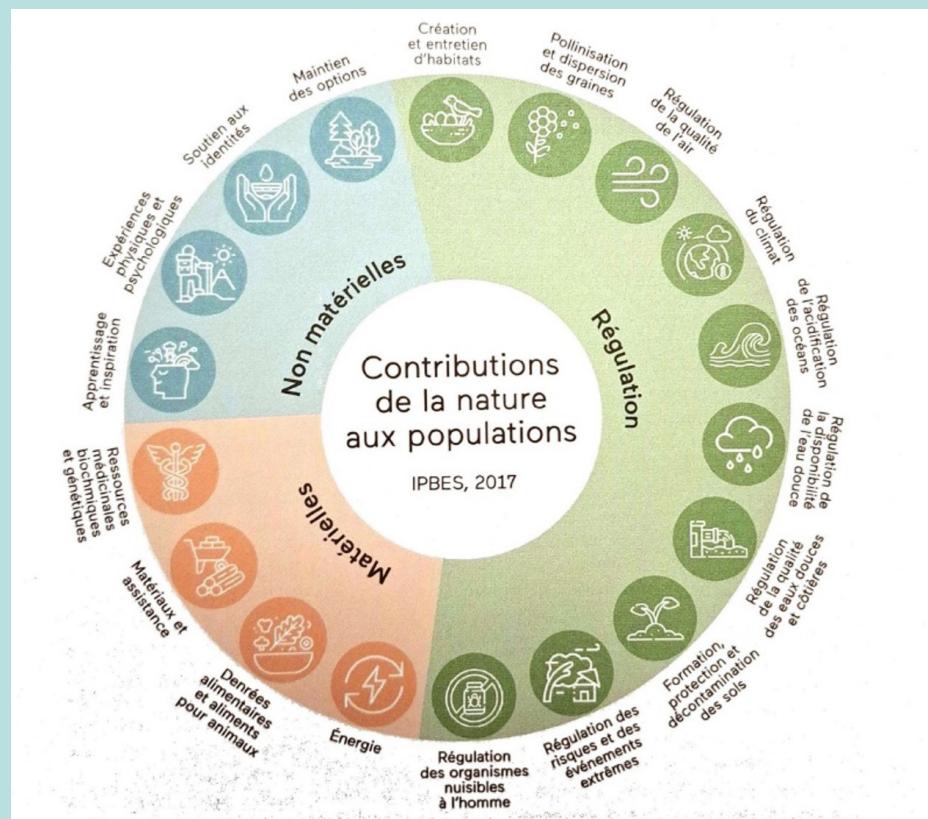
Parmi ces services écosystémiques, les **services de soutien** (ou services de support selon les publications) ont une importance fondamentale, bien que moins recherchés à court terme dans les projets. Ces services de soutien représentent les processus écologiques de base rendant les autres services écosystémiques possibles. Sans eux, l'ensemble des services écosystémiques s'effondrent. Qu'il s'agisse de la formation des sols, du cycle des nutriments, de la production primaire issue du phénomène de photosynthèse, du cycle de l'eau ou de la diversité génétique et des habitats, sans ces services les autres services ne sont pas possibles. Sans sols fertiles +, sans eau et sans photosynthèse l'agriculture n'existe pas. Ces services de soutien assurent la stabilité des écosystèmes à long terme. Or l'ensemble de ces services sont globalement en déclin en raison de l'érosion des sols, du changement d'usage des sols et notamment de la déforestation, des pollutions diverses, du stress hydrique accru, du changement climatique agissant sur la photosynthèse et de la surexploitation des terres, ... Ces services sont donc les piliers invisibles de la vie sur Terre.

L'autre typologie de services ayant toute son importance concerne les **services de régulation**. Ces services représentent des processus naturels reposant sur les fonctions écologiques par lesquels les écosystèmes régulent les conditions environnementales. Ces services sont eux aussi vitaux pour la stabilité des conditions de vie sur terre pour les humains comme pour les autres compagnons vivants. Ils atténuent le changement climatique, favorisent la reproduction végétale avec la pollinisation, assurent la qualité de l'eau, de l'air et la fertilité des sols. Ils peuvent aussi réduire les risques face aux événements extrêmes.

Le rapport de 2019 de l'IPBES a proposé l'adoption d'un nouveau terme, à savoir la « **contribution de la nature aux populations** », en la définissant comme « faisant référence à toutes les contributions que l'humanité obtient de la nature ». Les auteurs en matière d'urbanisme régénératif utilisent peu cette dénomination

III. L'URBANISME REGENERATIF PERMET-IL DE REPONDRE A CES ENJEUX ?

qui ne présente plus que 3 catégories de contributions. Les contributions de régulation incluant les services écosystémiques de régulation et de soutien. Les contributions matérielles représentent principalement les services écosystémiques d'approvisionnement. Ces contributions sont généralement consommées physiquement au cours du processus. Enfin, les contributions immatérielles sont des contributions de la nature à la qualité de vie des personnes, d'ordre subjectif ou psychologique. Ils représentent les services écosystémiques culturels et les effets sur la santé des humains.

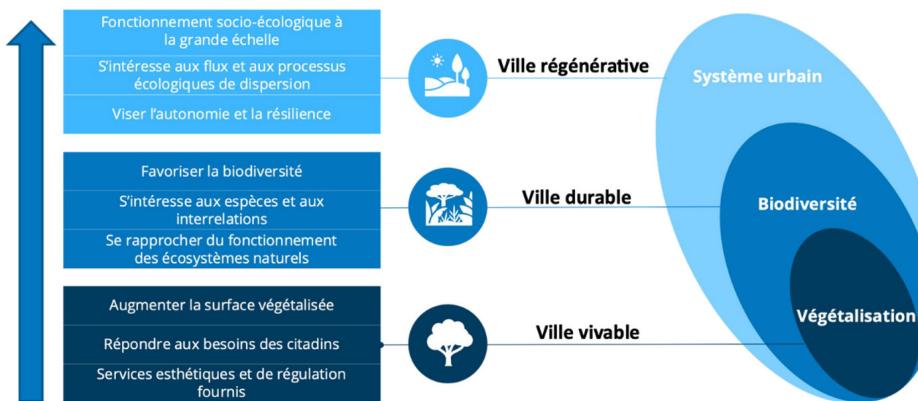


Source : Les 18 contributions de la nature aux populations, Eduardo Blanco, d'après IPBES, 2017

L'approche en urbanisme régénératif repose sur une compréhension systémique des interactions entre les environnements bâtis et les systèmes écologiques. Plutôt que de considérer les villes comme des entités séparées de la nature, l'urbanisme régénératif conçoit les projets urbains comme des composantes intégrées de systèmes socio-écologiques plus larges. Un projet urbain régénératif est un projet urbain qui contribue à une amélioration des conditions de l'ensemble du socio-écosystème du projet. Il favorise une intégration profonde des logiques écosystémiques dans les logiques urbaines pour aboutir à des socio-écosystèmes fonctionnels, résilients et évolutifs. Travailler à la régénération des écosystèmes urbains consiste notamment à raisonner la place du vivant dans l'espace public, les conditions qui lui sont proposées pour son développement pour bénéficier des services écosystémiques pour les habitants et usagers de ces espaces. Rappelons que le milieu urbain constitue un milieu contraint pour le vivant. Qu'il s'agisse d'espace disponible, de qualité de sol, de conditions d'accès à l'eau particulière, d'une atmosphère dégradée tant sur le plan de la température que des polluants, ... l'environnement urbain constitue un écosystème très particulier qui est moins ou peu propice au vivant. L'enjeu de la régénération des écosystèmes urbains est ainsi de trouver un équilibre entre fonctions utiles pour les activités humaines et respect des conditions utiles au vivant pour fournir des services écosystémiques avec comme co-bénéfice le bien-être de ces mêmes humains.

Pour que ces services soient rendus disponibles, les conditions que les activités humaines font peser sur ces écosystèmes sont déterminantes. Et ce en particulier pour les services écosystémiques de soutien et de régulation, qui sont à la base de la vie sur Terre et plus particulièrement dans les villes où se concentrent les populations. La régénération des écosystèmes urbains nécessite ainsi de repenser les aménagements en s'attachant à créer les conditions qui vont permettre au vivant d'exprimer son plein potentiel. Il ne s'agit pas simplement de végétaliser, d'apporter de la nature en ville, mais de réfléchir les aménagements au regard des besoins de la biodiversité urbaine

Shématisation de trois niveaux de maturité de la question «nature en ville»



Source : Clergeau et Blanco, 2022

et de ses capacités à produire les services écosystémiques.

Enfin, ce modèle d'urbanisme ne se limite pas à une adaptation technique des infrastructures, mais exige une transformation des valeurs et des croyances qui soutiennent l'organisation des villes. Il s'agit de créer des communs naturels (air, eau, sol, forêts, océans, ...)¹⁸ et d'adopter des pratiques de gouvernance qui reconnaissent les droits de la nature, permettant ainsi un avenir urbain véritablement régénératif. L'approche régénérative reconnaît que les humains font partie intégrante de la nature, qu'ils jouent un rôle positif dans l'évolution écologique selon un processus de coévolution. Elle implique une interdépendance consciente du potentiel évolutif et réciproquement bénéfique entre les humains et la nature, où la santé humaine dépend de la santé des écosystèmes et vice versa. (Mang et Reed, 2012).

L'urbanisme régénératif propose de penser les projets et les aménagements en s'attachant à créer les conditions qui vont permettre au vivant d'exprimer son plein potentiel. Il ne s'agit pas simplement d'ajouter de la nature en ville mais de réfléchir

les projets et les aménagements au regard des besoins de la biodiversité urbaine et de ses capacités à produire des services écosystémiques grâce à des contributions coévolutives pour répondre aux besoins des populations locales.

2. Engager un changement de paradigmes

Répondre aux enjeux socio-écologiques mentionnés plus avant nécessite des changements de paradigme dans nos modes de faire, nos modes de concevoir, de produire et de gérer les villes pour proposer des espaces urbains de qualité aux citadins :

- Adopter une vision systémique
- Prioriser les enjeux en s'engageant dans la soutenabilité forte
- Intégrer les parties prenantes dans l'ensemble des processus
- Coévoluer avec le vivant

1) Adopter une vision systémique

La ville régénérative «implique une transition systémique vers une culture du soin, de la circularité et de la réciprocité avec la nature». (Girardet et al., 2016).

Comme évoqué plus haut, les pratiques d'urbanisme n'ont jusqu'ici pas été pensées au profit du développement de la biodiversité, sauf dans certains cas restés confidentiels.

III. L'URBANISME REGENERATIF PERMET-IL DE REPONDRE A CES ENJEUX ?

Dès lors, toute action visant à régénérer des espaces en considérant le vivant comme boussole dans la prise de décision constitue en soi une action de régénération. A titre d'exemple, la désartificialisation constitue un moyen de régénérer les sols. Si cela constitue une pratique, celle-ci ne sera pas suffisante pour le développement du vivant si elle ne s'inscrit pas dans une réflexion systémique en faveur des services écosystémiques.

Un projet d'urbanisme régénératif nécessite d'engager une réflexion systémique sur les moyens apportés au vivant pour que les fonctions du vivant soient maximales et les services écosystémiques portés par le vivant soient les plus favorables aux populations humaines. Autrement dit, le bien-être des habitants et des populations est en partie dépendant de la capacité du vivant non humain à produire des effets positifs. Ainsi pour reprendre l'exemple précédent, la désartificialisation des sols doit être engagée en considérant les liens avec le vivant et les services que ce vivant peut produire.

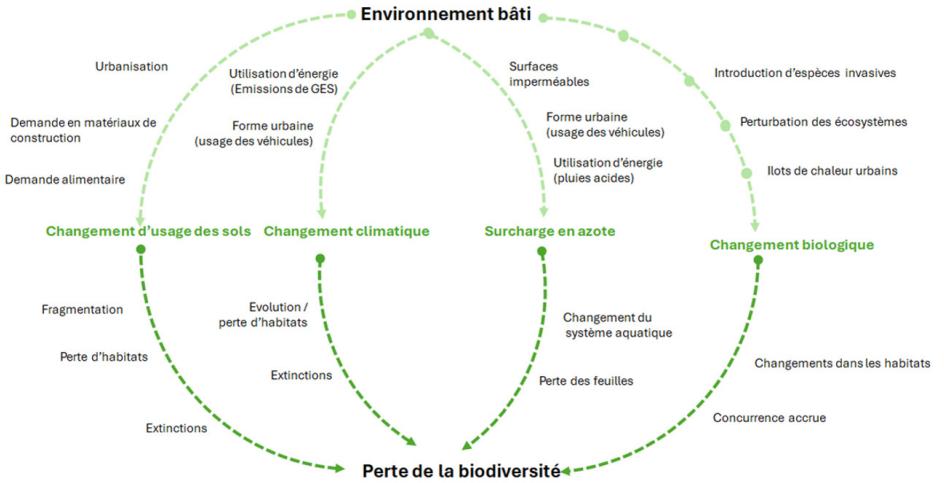
Un projet d'aménagement urbain régénératif va ainsi s'appuyer sur les conditions qui favorisent le vivant, à savoir la lumière, les sols, l'eau, l'air. Dès lors, si les conditions sont favorables, la biodiversité va pouvoir exprimer son potentiel de services écosystémiques tels que la régulation de l'eau, la régulation du climat et la constitution d'îlots de fraîcheur, la régulation de l'érosion des sols, la régulation des événements extrêmes, la gestion des déchets organiques ou des pollutions, ... Autant de bénéfices aux services des populations. La biodiversité a d'autre part des effets positifs sur la santé humaine. De nombreuses études démontrent le besoin vital de nature pour les humains (ANSES - 2023, Berghmans, 2023, Cosquer- 2022, Longo-2023,...). D'autres études démontrent les effets directs et quantifiés de la nature sur la santé, d'autres encore apportent des connaissances sur les effets positifs en matière de réduction de l'agressivité et de la sécurité (Shepley, 2109 ; Kondo, 2015).

La régénération des écosystèmes urbains est enfin un moyen pour les collectivités de réduire les dépenses relatives aux investissements et au fonctionnement, une part

des effets remplaçant potentiellement des ouvrages et/ou infrastructures coûteuses et dont la gestion sera de plus en plus onéreuse compte tenu de l'évolution des coûts énergétiques et de la rareté des ressources.

Un projet urbain régénératif est ainsi un projet qui qualifie les capacités de la biodiversité à offrir des services écosystémiques aux habitants et usagers de l'espace considéré si les conditions apportées à ce vivant sont favorables. Le rôle des parties prenantes humaines est ainsi de maximiser les conditions favorables. Il est également possible de définir des seuils qui permettent de considérer les aménagements dans une perspective de non-dépassement des limites planétaires afin de réduire la dette écologique de l'écosystème urbain actuel au profit de la population locale tout en considérant les activités humaines.

A titre d'exemple, les interrelations entre les constructions et la perte de la biodiversité sont diversifiées et nécessitent d'avoir une vision holistique de ces interrelations pour ajuster les solutions proposées. Pedersen Zari distingue 4 grands facteurs : Le changement d'usage des sols, le changement climatique, la surcharge en azote et les changements biologiques.



Facteurs de l'environnement bâti contribuant à la perte de biodiversité - Source Pederson Zari

Travailler sur ces 4 sources de perte de biodiversité, c'est aussi travailler sur les **LES DEUX APPROCHES DE LA SOUTENABILITÉ** conditions favorables au vivant.

2) S'engager dans la soutenabilité forte

« La soutenabilité forte implique une approche intégrée et systémique de l'urbanisme, où les préoccupations environnementales, sociales et économiques ne sont pas seulement juxtaposées, mais interconnectées, garantissant que les villes ne compromettent pas les capacités des générations futures à répondre à leurs besoins. » (Ferreira, 2015)

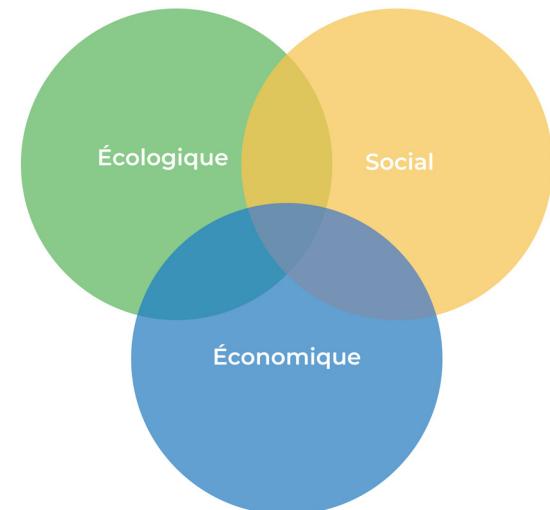
Dans la vision de la soutenabilité faible encore appelée durabilité, 3 capitaux sont en interrelation. La durabilité reposant sur un exercice de consensus entre les capitaux naturels, humains ou sociaux et technique ou économique. L'hypothèse de la vision faible est que ces différents capitaux sont parfaitement substituables.

Or cette substituabilité n'est pas vraie. On ne peut substituer un capital par un autre notamment parce qu'il existe des effets de seuil. Substituer un capital naturel par un capital technique ne peut être effectif. Par exemple, la disparition d'une espèce est irréversible et dans le même temps cette disparition s'accompagne de la disparition des biens et services dont cette espèce était porteuse. Imaginez donc la perte occasionnée par la perte d'un écosystème lors de l'urbanisation d'un écosystème naturel !

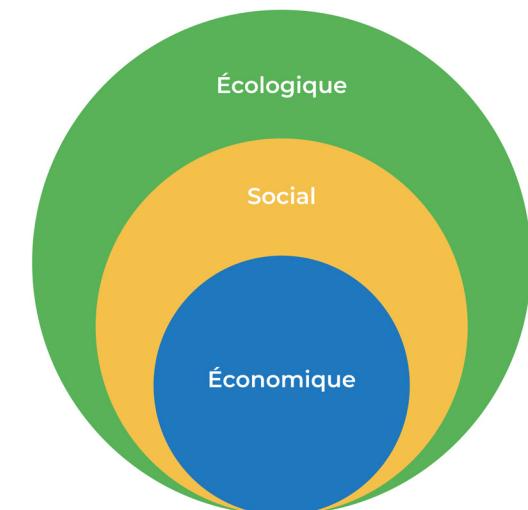
En 1979, René Passet a formulé pour la première fois la représentation de la soutenabilité forte dans son ouvrage fondateur « L'économique et le vivant ». Par la suite Hermann Daly a proposé 3 conditions pour aller vers la soutenabilité forte :

- Le rythme des consommations de ressources renouvelables ne doit pas dépasser le rythme de leur renouvellement
- Ce même rythme ne doit pas dépasser celui des innovations permettant de trouver des substituts renouvelables

Soutenabilité faible :
hypothèse d'indépendance et de substituabilité entre sphères économique et environnementale



Soutenabilité forte :
le système économique est dépendant des sphères sociale et biophysique, avec substituabilité limitée entre les sphères



Source : Banque de France, le «Cygne vert» - modifié par LUMIA

- Le rythme des pollutions ne doit pas excéder les capacités d'absorption et/ou « d'épuration » des écosystèmes.

La régénération socio-écologique consiste à mettre la vie et le vivant au centre de chaque action et décision (Hawken, 2021), à soutenir et à dynamiser la vie sous toutes ses formes (humaine et non-humaine) et à améliorer la capacité des systèmes socio-écologiques à fournir les services écosystémiques dont ils sont porteurs (Casadiego, 2021). Ce changement de paradigme constitue une importante remise en cause de nos fonctionnements depuis deux siècles. Cela nécessite de considérer la question écologique comme première, de considérer que le bien-être humain passe obligatoirement par la bonne santé des écosystèmes dans lesquels ces humains évoluent. Bien entendu, les besoins sociaux ne sont pas oubliés et les projets urbains régénératifs doivent répondre à ces enjeux sociaux locaux mais dans le cadre d'une démarche de soutenabilité forte où l'écologie est un atout pour y répondre. Et in fine, la qualité de l'environnement est essentielle au développement humain qui lui-même influence directement les capacités de production et donc de l'économie (LUMIÅ, 2022). Ainsi, une ville qui serait touchée par des pollutions atmosphériques graves (comme celles qui ont pu voir le jour en Chine au début des années 2010), verrait une part importante de sa population touchée par des affections pulmonaires ce qui entraînerait à la fois des conséquences sur les dépenses de santé et sur la productivité des personnes. Cette hiérarchie des enjeux apportée par la soutenabilité forte permet ainsi de prévenir des troubles sociaux et notamment des effets sur la santé et par là même des répercussions sur l'économie.

3) Intégrer les parties prenantes dans l'ensemble des processus

« L'intégration des savoirs autochtones est essentielle pour repenser les pratiques urbaines en fonction des cycles écologiques et des besoins de toutes les formes de vie » (Frantzeskaki et al ,2025)

Pour Raymond J. Cole, « la conception régénérative est une approche qui favorise la coévolution des systèmes humains et naturels dans une relation de partenariat, et non plus de concurrence » (Cole, 2012, dans Blanco, 2024). Le projet urbain régénératif doit s'appuyer sur une démarche participative et communautaire. Dans le cadre d'un projet urbain à visée régénérative, le processus de conception doit tout d'abord se concentrer sur l'établissement d'un dialogue communautaire éclairé en vue de fournir une boucle de rétroaction favorisant l'appropriation par la communauté. Cela permet d'engager avec celle-ci « un dialogue informé par les opportunités de leurs systèmes naturels, construits, économiques et culturels permettant de produire l'histoire unique de leur lieu.» (Hoxie et al., 2012). Ainsi le processus participatif et communautaire invite à la mobilisation des acteurs locaux dans les phases de diagnostic, de conception puis de gestion et de coévolution de façon à capitaliser leurs connaissances sur le contexte local, à préciser leurs besoins et attentes, et à engager les acteurs locaux dans la mise en place et la continuité du projet (Camrass, 2020). Ce processus est fondamental pour capitaliser les connaissances informelles sur le contexte local, ses potentialités et les principaux problèmes perçus par les citoyens et lancer aussi des changements pour des impacts sociaux positifs.

« Il n'y a pas plus fine connaissance que celles des personnes confrontées à un lieu ». Shahinda Lane – Agence Lane – interview 2025

L'urbanisme régénératif implique de repenser la structuration et la gouvernance des projets urbains. Il invite à la création de nouvelles structures collaboratives impliquant des acteurs variés (gouvernements, ONG, chercheurs, citoyens) pour élaborer des politiques urbaines centrées sur la régénération des écosystèmes. L'innovation en matière de gouvernance ne s'arrête pas à la participation des habitants et acteurs locaux, elle doit aussi s'étendre aux autres compagnons vivants, à la biodiversité présente et/ou disparue. L'humain ne peut plus être considéré comme la seule partie prenante, elle devient une espèce parmi d'autres faisant partie d'un système dynamique et fragile (Clergeau et Blanco, 2022). Ce processus participatif élargi engage une refonte radicale des systèmes de gouvernance et d'aménagement urbain afin de permettre l'épanouissement multi-espèces. Il est aussi nécessaire pour assurer une gouvernance locale efficace et pour supporter la coévolution du système socio-écologique.

En France, quelques expériences portées par l'association Wild Legal visent à permettre à un écosystème naturel de disposer d'une personnalité juridique et de droits fondamentaux. La rédaction d'un manifeste sur certains territoires comme pour la Garonne ou la Seine permet de considérer l'écosystème naturel comme une réelle partie prenante. De même, des parlements du vivant peuvent permettre de prendre conscience des enjeux de ces écosystèmes, en entrant en empathie avec des espèces vivant au sein de ces écosystèmes.

4) Coévoluer avec le vivant

« La coévolution est le changement évolutif réciproque des êtres vivants provoqué par les pressions sélectives résultant des interactions écologiques, qui peuvent être positives, profitant à tous les partenaires, ou négatives, imposant des coûts de remise en forme à au moins un individu, entraînant des dynamiques évolutives diverses » (Marquiti et al., 2024).

Les villes, comme tout écosystème, sont évolutives. Elles ne sont pas des structures

figées, mais des entités qui évoluent selon des rythmes (quotidiens, hebdomadaires, mensuels, saisonniers ou séculaires), ainsi qu'en fonction d'événements naturels ou anthropiques et des activités humaines (Moreno, Mg Garnier, 2022). Le projet urbain régénératif ne peut ainsi représenter un processus figé, il est lui-même évolutif et continu. La régénération et les impacts positifs envisagés ne sont pas accomplis avec la livraison du projet, mais dans le cadre d'un processus continu dans le temps. De même, si l'approche régénérative vise à inverser la dégradation des systèmes naturels de la Terre, elle vise aussi à concevoir des systèmes humains favorables à la coévolution avec les systèmes naturels pour générer des bénéfices mutuels et une expression accrue de la vie et de la résilience. Les objectifs régénératifs sont ancrés dans le lieu, sont spécifiques au lieu et sont évolutifs, allant au-delà de l'amélioration de la performance systémique actuelle (ce qu'on appelle souvent restauratif), en "intégrant dans le système la capacité de continuer à améliorer la performance au fil du temps et face à des conditions environnementales variables." (Mang et Reed, 2012a). En parallèle, l'approche régénérative reconnaît que les humains font partie intégrante de la nature. L'humain est vu comme coévoluant avec son environnement et non comme un gestionnaire externe. Ainsi, elle permet de sortir de l'idée que l'humain est l'espèce dominante, et de considérer l'humain comme une espèce parmi d'autres faisant partie d'un système dynamique et fragile. Le vivant est vu comme un « co-concepteur » de l'espace urbain de ce processus de coévolution. Cette coévolution du projet urbain favorise le tissage des liens entre système urbain anthropisé et le système écologique en vue de définir des processus de régénération sur le long terme dans un cadre évolutif. (Blanco, Raskin, Clergeau, 2021).

Le processus de coévolution a des implications que l'on peut considérer comme éthique ou philosophiques. La coévolution implique le développement d'un système de conscience vivante interconnectée – une nouvelle forme de pensée. « Elle exige une interrelation consciente du potentiel évolutif et mutuellement bénéfique entre les humains et la nature, où la santé de l'écosystème dépend de la santé humaine, et vice versa ». (Mang et Reed, 2012a)

Conseils et Parlement des Vivants

Certaines structures proposent de mettre en place des Conseils des Vivants ou de participer à un parlement des vivants.

Les Conseils des Vivants sont des instances constituées par des humains mais dont chacun des membres assure les intérêts d'un autre compagnon vivant. Selon le degré de maturité, cet organe peut jouer un rôle décisionnaire ou consultatif.

Le Parlement des Vivants est une expérience collective qui a pour objectif de mieux comprendre notre interdépendance à la nature, à développer une sensibilité élargie à ce qui nous entoure et à questionner notre place au sein du vivant. Il s'agit d'une expérience immersive qui repose sur un dialogue ouvert en adoptant la perspective d'un autre compagnon vivant ou d'un élément naturel.

parties prenantes humaines ou non exprimés par les autres compagnons vivants et les générations futures.

Enfin, il faut considérer le projet urbain comme un élément vivant, dynamique, qui évolue en fonction des évolutions du milieu environnemental mais aussi des évolutions sociales locales.



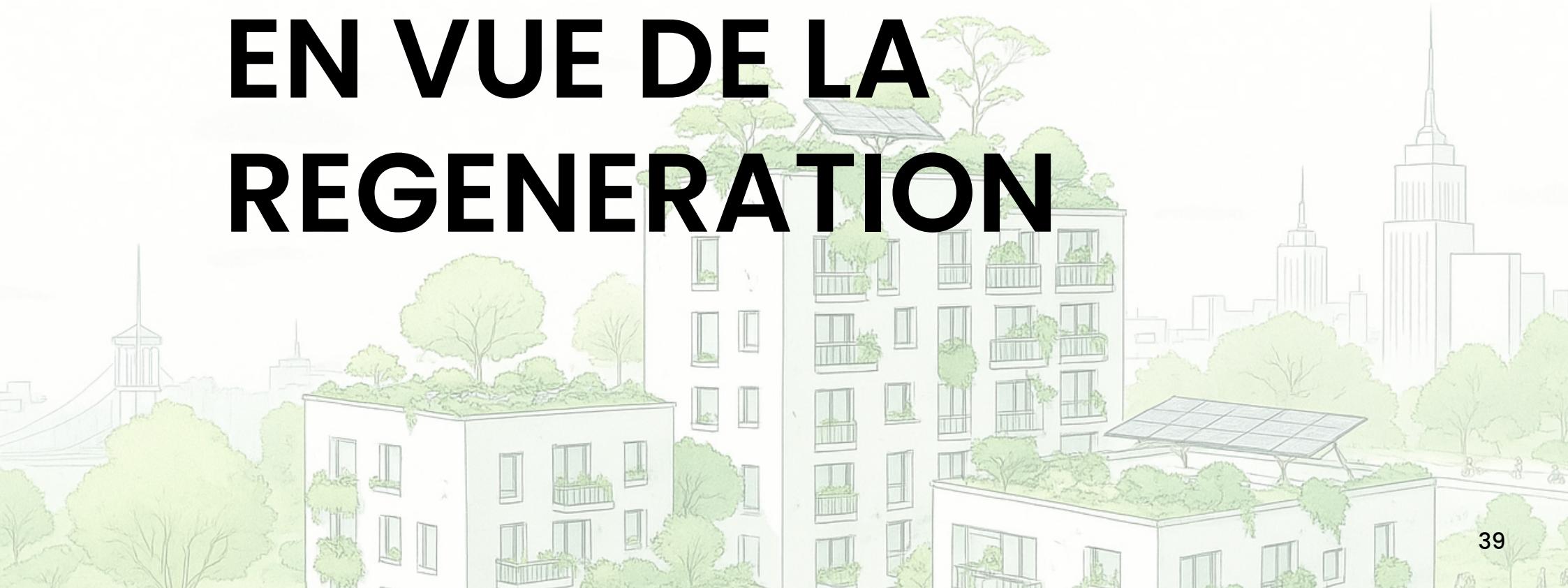
Générée par IA - @Sora

3. Conclusion

L'urbanisme régénératif ce n'est pas uniquement une modification des techniques en urbanisme, des processus de design, c'est avant tout une nouvelle façon de produire la ville, une nouvelle urbanité. Cette nouvelle urbanité engage les professionnels dans des démarches systémiques pour lesquels ils ne sont pas formés et qu'ils ne pratiquent que partiellement. Embrasser cette vision systémique nécessite d'accepter une nouvelle hiérarchie des enjeux où l'écologie devient première, d'accepter d'engager des processus participatifs élargis, et ainsi de laisser partir le projet dans des directions non préétablies et proches des attentes des usagers. Là où l'architecte urbaniste construit pour les humains, il doit intégrer que le bien-être de ces derniers est soumis aux conditions favorables de la biodiversité, et qu'il ne doit pas penser à la place des parties prenantes mais recueillir le plus fidèlement possible les besoins exprimés des



IV. ENGAGER UN DOUBLE MOUVEMENT EN VUE DE LA REGENERATION



1. Introduction

« L'ambition régénérative requiert pour l'entreprise de mettre en œuvre deux mouvements concomitants : le premier consiste à réduire ses impacts négatifs aux seuils incompressibles ; le second consiste à générer des impacts positifs sur les écosystèmes et les communautés humaines au travers de reconnexion au vivant » (LUMIÅ, 2022). Il semble qu'en matière d'urbanisme régénératif, ces deux mouvements coexistent aussi. Pourquoi ? Comme pour l'entreprise, il semble que certains impacts négatifs de la construction et du fonctionnement de la ville ne puissent être dépassés. Comment construire des bâtiments intégrant le confort et les attentes des populations, usagers des sociétés occidentales qui puissent être neutres sur le climat, sur la biodiversité, sur l'artificialisation, etc. ? Comment permettre des déplacements sans infrastructures et éviter ainsi les conséquences de leur construction, de leur fonctionnement et de leur maintenance ? Ainsi, l'ambition régénérative de viser des impacts positifs nets¹⁸ voit des limites que l'on peut considérer comme incompressibles. Comme pour l'entreprise confrontée à des seuils incompressibles, l'urbanisation est elle-même confrontée à certains de ces seuils. Ces seuils sont, bien entendu, différents en fonction de l'objet du projet urbain, de son échelle, de son contexte environnemental, social et économique. Engager une démarche d'urbanisme régénératif invite ainsi les « concepteurs » (au sens large) à considérer qu'il est nécessaire de réaliser un double mouvement pour viser la régénération : un premier mouvement de réduction des effets négatifs du projet urbain pour minimiser ces effets au seuil incompressible et un second mouvement pour rechercher les effets positifs dans le cadre d'une démarche systémique, participative et co-évolutive.

1) S'appuyer sur les démarches existantes pour viser les seuils incompressibles

Dans cette perspective, nous n'avons pas souhaité dans le développement qui suit être exhaustif, mais montrer en quoi quelques démarches actuellement engagées sur le plan environnemental et/ou social, sociétal participent à la réduction des externalités négatives de la ville ou des projets urbains et en quoi ils apportent des solutions pour viser les seuils incompressibles mais dans une approche sectorisée (consommation énergétique, mobilité, accessibilité aux services, effets sur la santé humaine,...)

a) La ville frugale

Ce concept proposé initialement par Jean Haëntjens nous invite à penser la sobriété, à identifier les besoins réels en fonction du contexte. En cela, se poser la question de la nécessité du projet urbain pour répondre aux besoins des populations et non d'un développement urbain programmé constitue la marche première d'une démarche d'urbanisme régénératif. L'auteur lui-même considère son approche comme une « approche à la fois épicurienne et minimaliste de l'urbanisme : un urbanisme entendu comme « l'art de procurer le maximum de satisfactions avec le minimum de moyens » (Haëntjens, 2022).

La ville frugale s'appuie sur des notions clés visant à concilier un usage raisonnable du sol avec les besoins d'espaces et de nature, de mobilité sobre du point de vue énergétique, d'une répartition équilibrée des populations et d'une modération des coûts urbains globaux. Ces notions clés sont : la compacité urbaine, la polycentralité, le quadrillage de l'espace urbain par des circulations vertes et la capacité de déplacements doux au travers de la « marchabilité » et de la cyclabilité. Ainsi la compacité qui combine densité moyenne et multifonctionnalité de proximité permet d'envisager une unité de vie

¹⁸ Ici les impacts positifs nets sont compris comme les impacts par rapport à l'écosystème urbain actuel et non par rapport à l'écosystème naturel de référence car de ce cas, il est inenvisageable d'obtenir des impacts positifs nets.

élémentaire correspondant à un quartier de 6000 à 10000 habitants. Cette compacité invite à la réorganisation des villes pour créer des polycentres qui permettent aux habitants de disposer d'un accès dans un rayon de 800 m à 1000m aux principaux services publics, commerces et transports en commun. L'accès à des circulations vertes constituant à la fois des espaces de nature, favorisant les déplacements doux et participant aux continuités écologiques. « La tendance pour converger vers des villes frugales serait de revenir à des échelles de vie réduites par la démultiplication des centralités organisant pour chacune d'elle ses propres flux. Il faut alors concilier la logique de polarité et les attentes de viabilité des habitants. » (Lafage et al., 2018)

b) La ville circulaire

En matière d'urbanisme, la circularité peut s'envisager sous deux formes : l'urbanisme circulaire et le métabolisme urbain. Mais quelles sont les différences entre ces deux approches ?

L'urbanisme circulaire développé par l'urbaniste nantais Sylvain Grisot fait référence à un ensemble de pratiques et de préceptes dont l'objectif est la lutte contre l'artificialisation et la réduction de l'étalement urbain. L'objectif poursuivi est d'engager les ressources dans des boucles pour intensifier les usages urbains de ces ressources, en transformant l'existant et en engageant une régénération des friches. L'intensification des usages s'appuie sur la mixité potentielle des usages d'un bâtiment, la transformation des usages d'un espace sous utilisé ou mal dimensionné ou encore en réinvestissant dans les lieux abandonnés tels que les friches urbaines plutôt que d'étendre la ville et artificialiser de nouvelles surfaces.

Le métabolisme urbain quant à lui, s'intéresse principalement aux flux de matières et d'énergie. L'idée est de reproduire le fonctionnement naturel d'un organisme. Cela conduit les concepteurs à se concentrer sur les entrées et sorties de la zone d'étude.

Poussé à son extrême, le concept vise à atteindre les objectifs du zéro déchets urbains, au profit seulement du recyclage et des flux de nutriments. Dans cette perspective, le gaspillage des ressources est éradiqué, les ressources sont utilisées dans le cadre de boucles, de cycles réduisant l'épuisement et l'exploitation des ressources. L'objectif est triple : réduire la consommation des ressources naturelles (les villes représentant environ 75% de la consommation des ressources naturelles), réduire drastiquement la production des déchets (dont 50% sont produits par les villes) et réduire les émissions de gaz à effet de serre (60 à 80% des émissions de CO₂ ont une origine urbaine directe et indirecte (Suau Ibáñez, 2019).

c) L'urbanisme biophilique

L'urbanisme biophilique représente une approche mature et scientifiquement fondée sur une compréhension profonde de la psychologie humaine pour réintégrer la nature dans les environnements urbains et améliorer la qualité de vie, la santé et le bien-être des citadins. (Beatley, 2011) Elle repose sur le concept de biophilie défini par Edward Wilson comme étant un besoin inné des humains à se connecter à la nature. Celui-ci a observé que l'évolution urbaine avec son extension conduisait les habitants des villes à une déconnexion avec le monde naturel. Pour lui, « les êtres humains ont une affinité innée pour la nature », « le contact avec la nature est essentiel à notre bien-être ». Cette hypothèse initiale a été confirmée par de très nombreuses études en psychologie environnementale et en neurosciences. (Van Den Bosch & Ode Sang, 2017, ANSES 2023). Ces études démontrent les effets de la nature sur la santé des personnes (réduction du taux de maladies cardiovasculaires, de dépression, d'anxiété et d'autres pathologies liées au stress), sur la productivité, la créativité et la satisfaction dans les univers professionnels. Ainsi l'urbanisme biophilique se concentre sur la reconnexion de l'homme avec la nature au service de la santé physique, psychologique, émotionnelle de l'homme. Son objectif principal est de répondre aux besoins psychologiques et physiologiques innés des êtres humains en contact avec la nature. Cette approche

améliore les infrastructures vertes, ce qui entraîne des avantages importants tels que l'amélioration des services écosystémiques et de meilleures conditions sociales et psychologiques pour les résidents. Elle repose donc sur l'incorporation de la nature dans l'écosystème urbain pour privilégier l'expérience humaine de la nature.

d) L'urbanisme chronotopique et le chrono-urbanisme

La notion de chronotopie désigne l'évolution de l'usage d'un lieu en fonction du facteur temps : l'espace chronotopique peut accueillir différents usages en fonction des temporalités. Aujourd'hui, beaucoup de lieux dans la ville sont destinés à un seul usage, représentant des sources d'inefficience d'usage criants. A titre d'exemple, une école maternelle ou primaire n'est réellement occupée pour sa vocation pédagogique que 17% du temps en moyenne. La chronotopie questionne les usages de lieux préexistants pour réduire les besoins de construction et par conséquent d'artificialisation et de densification de la ville. Cette approche nécessite de penser l'**« architecture temporelle »** de la ville et des territoires comme expression à part entière de la culture urbaine (Moreno, Garnier, 2022). Cette vision de l'espace et du temps nécessite de travailler sur les temporalités vécues, de reconfigurer potentiellement les temps de la ville. Par exemple, de favoriser le décalage des horaires de démarrage des étudiants pendant les heures de pointes des transports en commun pour éviter leur congestion. Il s'agit d'un moyen peu coûteux d'optimiser l'usage d'un équipement ou d'un espace existant pour les collectivités et les propriétaires de ces espaces. Jusqu'à récemment l'urbanisme a échoué à considérer les nouveaux modes de vie. Les spécialisations fonctionnelles matérialisées par un aménagement reposant sur les infrastructures ont entraîné une ségrégation spatiale. La planification urbaine d'après-guerre a ainsi favorisé un zonage spatial figé et spécialisé qui entre en contradiction avec les nouvelles pratiques sociales et modes de vie désynchronisés. **La notion de chrono-urbanisme** a émergé en réaction à ce phénomène et propose d'intégrer la dimension temporelle dans l'aménagement urbain.

Mais « vouloir intégrer le temps de l'urbanisme, nécessite de comprendre le rythme d'une ville [...] Or, la diversité des rythmes quotidiens, la multiplicité des temps sociaux des habitants compliquent cette lecture : la ville a autant de rythme qu'elle a d'usagers/ d'habitants et synchroniser ces temps est un enjeu de taille ». « C'est l'image d'une ville souple, mutable pouvant s'adapter aux évolutions temporelles et accueillir le changement qui se dessine sous ce terme de chrono-urbanisme. ("Recueil : La ville du quart d'heure"). Le chrono-urbanisme recherche ainsi à appréhender la ville comme un système complexe spatio-temporel et à adapter l'espace pour répondre au rythme des usagers et remettre ces rythmes au cœur du projet d'aménagement urbain. Le concept de ville du $\frac{1}{4}$ d'heure développé par Carlos Moreno, vise ainsi à satisfaire, à moins de 15 min. à pied depuis son domicile, ses besoins essentiels en développant une dimension temporelle à l'aménagement du territoire (Gillet et Vignau, 2021).

e) La ville relationnelle et la ville inclusive

Comme précisé plus haut, l'urbanisme du 20ème siècle a produit une ville fonctionnelle spécifiant les activités par zones reliées par des infrastructures importantes. Ce faisant, elle a délaissé la nécessité de disposer de lieux de reconnexion pour revenir à une ville relationnelle favorisant le bien vivre ensemble. Ce concept de ville relationnelle repose sur un constat qui rejoint celui d'Otto Sharmer. Aujourd'hui les habitants de nos villes subissent trois types de fractures. La fracture du soi à soi, la fracture du soi aux autres et la fracture du soi avec la nature. Ainsi l'anthropologue et géographe Sonia Lavadinho, propose avec le concept de ville relationnelle de renouer à soi, avec notre corps en mouvement dans la ville, de renouer avec le vivant au travers de l'évolution des parcs urbains existants ou via des ruisseaux de fraîcheur et de renouer avec les autres en favorisant les espaces de rencontre conviviaux qu'elle nomme les espaces « mielleux ». Pour elle « on ne peut pas avoir de bons liens avec les autres, si on n'a pas de bons liens avec soi-même et avec la nature ». Cette ville relationnelle favorise les liens par des espaces de sociabilité en intégrant massivement

des espaces végétalisés et en valorisant les interactions avec la nature pour lutter contre l'isolement et la sédentarité. Avec ses co-auteurs, elle a identifié 7 figures de villes relationnelles différentes : la ville de la rencontre, la ville du dehors, la ville amie de toutes les générations, la ville du faire et du tiers solidaire, la ville de la surprise, la ville comestible et la ville du temps libre (Lavadinho, Le Brun-Cordier, Winkin, 2024). En complément, la ville inclusive cherche à rendre accessible à tous (peu importe son âge, son handicap, ses origines, ...) les espaces publics. Au-delà de l'accessibilité, l'objectif est également d'engager un mouvement de démocratisation qui vise à proposer à tous les habitants de participer aux décisions dans la sphère publique. Fine, ce principe cherche à s'assurer que tous les besoins et toutes les préférences sont pris en compte et que les services publics sont accessibles à tous (Clément, Valegeas, 2017).

2) En synthèse du premier mouvement

Comme précisé en introduction, nous n'avons pas choisi d'être exhaustif en la matière, il ne s'agit ici que d'une partie des concepts associés à la ville. Nous aurions pu développer d'autres sujets tels que la ville éponge, les oasis urbaines, la ville du partage, ... Toutes ces démarches, tous ces concepts, toutes ces initiatives peuvent avoir un sens en fonction des contextes locaux. En revanche, force est de constater que, quel que soit le prisme avec lequel ces « solutions » pour faire un urbanisme différent sont mises en œuvre, elles restent insuffisantes pour répondre à l'ensemble des enjeux auxquels la ville est aujourd'hui confrontée.

Pourquoi ?

La première réponse se trouve dans la nature de la réflexion qui a conduit à faire évoluer les pratiques de l'urbanisme. Ces réflexions ne sont pas systémiques, elles sont partielles répondant à une problématique donnée. Par exemple, la ville éponge contribue à réduire la pression sur les systèmes de drainage urbain, en absorbant, en stockant et en infiltrant les eaux via des Solutions Fondées sur la Nature (SfN). Dans

ce cas, on a attribué à des espaces la fonctionnalité de l'infiltration, de lutte contre les inondations. Cette solution, bien qu'utile, s'inscrit dans la spécialisation spatiale dont on a noté les effets négatifs précédemment. De même, la réflexion sur le métabolisme urbain, si elle invite à repenser les flux de matière et d'énergie consommés, ne s'ancre pas dans une approche systémique. Si John Tillman Lyle en 1994 a défini le Regenerative design comme étant une conception de l'aménagement de l'espace urbain selon des flux cycliques au niveau des sources, du centre de consommation et des puits, ce qui distingue le design régénératif du métabolisme urbain, c'est l'idée que l'écosystème urbain par ses propres systèmes fonctionnels est capable de produire et renouveler l'énergie et les matériaux utilisés pour son propre fonctionnement et non de s'attacher aux flux d'entrée et sortie comme le fait le concept de métabolisme urbain.

Une seconde grande différence provient de l'intégration des capacités des solutions à considérer que le vivant non humain et les capacités de régénération des écosystèmes sont au cœur de la transformation nécessaire. Et même si les concepts comme la ville du $\frac{1}{4}$ d'heure avec la notion de topophilie cherchent à développer l'attachement au lieu, à créer une relation affective entre les habitants, usagers et leur environnement, il ne s'agit pas d'un attachement à la biodiversité. Il ne s'agit pas de faire adhérer les populations à l'idée que la biodiversité lui rend des services et que l'espèce dominante ne peut être que l'espèce humaine. Qu'une relation d'interdépendance forte existe et qu'il est nécessaire de l'intégrer au cœur des processus de conception des projets urbains.

Si ces concepts peuvent générer des effets positifs, ils visent avant tout à réduire les effets négatifs sans que leurs effets puissent réellement s'assurer que les seuils incompressibles ont été atteints.

IV. ENGAGER UN DOUBLE MOUVEMENT EN VUE DE LA REGENERATION

CONCEPT	PROBLEMATIQUE SOURCE	REPONSE APORTEE	RELATION A LA BIODIVERSITE	REDUCTION DES IMPACTS NEGATIFS	EFFETS POSITIFS
VILLE FRUGALE	Les villes s'étalement consommant du foncier et générant de plus en plus de besoins de mobilité	Compacité urbaine autour de centralités et d'accès au services tout en les reliant par des circulations vertes pour faciliter les déplacements doux	Oui au travers de circulations vertes	Réduction des consommations énergétiques par la réduction des trajets quotidiens	Participation aux corridors écologiques, amélioration de la santé des populations
VILLE CIRCULAIRE	La ville fonctionne comme un système ouvert et surconsomme les ressources, tout en produisant beaucoup de déchets	La régénération de friches pour réduire l'étalement urbain et les ressources consommées (urbanisme circulaire) La réalisation de boucles de matières sur le territoire urbain pour réduire la consommation de ressources (métabolisme urbain)	NON	Réduction de la consommation de foncier et de la consommation des ressources et des déchets	-
URBANISME BIOPHILIQUE	Les citadins sont déconnectés de la nature alors que les êtres humains ont une affinité innée pour la nature	La végétalisation des espaces urbains pour renouer le contact entre les humains et la nature	Oui avec l'idée de végétaliser les espaces au profit de la santé des citadins	Réduction de certaines pathologies par le contact avec le vivant	Amélioration des infrastructures vertes et des services écosystémiques mais au profit de la santé humaine
URBANISME CHRONOTOPIQUE	Les bâtiments sont sous utilisés ce qui participe à l'étalement urbain et à la consommation de ressources et l'urbanisme spatial crée de la ségrégation spatiale	L'efficience d'usage des bâtiments et le développement temporel de l'aménagement des villes et des territoires	Non directement concernée	Réduction des transports et réduction des sources de stress.	Qualité de vie des citadins
VILLE RELATIONNELLE ET INCLUSIVE	Les liens des citadins entre eux et avec le vivant sont coupés et les espaces en ville ne sont pas accessibles à toutes et tous.	Création d'espaces conviviaux accessibles autours de parcs urbains et reliés entre eux par des continuités vertes.	Oui en considérant les parcs urbains comme support des relations et en créant des continuités entre ces espaces.	Réduction des 3 fractures par la relation à soi, aux autres via des espaces «mieux» et au vivant	Mieux vivre ensemble et développement des continuités écologiques

Tableau de synthèse des différents concepts mobilisés pour le 1er mouvement

a) Régénération urbaine vs urbanisme régénératif

Dans le prolongement de l'idée qu'il existe deux mouvements distincts, l'exemple le plus emblématique est représenté par la différence entre régénération urbaine et urbanisme régénératif. Eh oui ! même si dans nos expressions, il est parfois possible de confondre ces deux concepts, ils n'ont pas les mêmes finalités.

La régénération urbaine fait référence au processus de revitalisation et de réaménagement des zones urbaines afin d'améliorer leurs conditions économiques, sociales et environnementales. Les projets de régénération urbaine impliquent souvent la réutilisation du patrimoine urbain existant, tel que les friches industrielles et les bâtiments abandonnés, afin de catalyser les énergies sociales et de contribuer à l'économie circulaire (Cottino et al., 2022).

Si la régénération urbaine s'attache à faire évoluer l'existant, elle se distingue des approches de rénovation, de réhabilitation ou de revitalisation urbaine par son approche multidimensionnelle, combinant des interventions physiques, économiques, sociales et environnementales pour transformer les villes de manière

holistique. Elle contribue à limiter l'étalement urbain en réutilisant les espaces déjà construits, la préservation des ressources, etc. Elle vise à améliorer la qualité de vie des habitants en rénovant les infrastructures, en créant des espaces publics conviviaux, en renforçant la sécurité des quartiers, etc. Elle dynamise l'économie locale, l'attractivité, les emplois, etc. Notons toutefois, que le terme de régénération urbaine n'est pas tout à fait adéquat, car elle correspond à de la restructuration de zones urbaines et principalement en conservant des éléments construits qui sont inertes. Or comme nous l'avons développé, la régénération est une capacité propre au vivant, ne s'applique qu'au vivant. Le terme de régénération est ainsi « trompeur ». L'urbanisme régénératif quant à lui repose sur une vision écologique des systèmes vivants, considérant les villes comme des entités dynamiques qui peuvent non seulement réduire leur impact négatif, mais aussi contribuer positivement à leur environnement. Ce processus met l'accent sur les fonctionnalités écologiques et la soutenabilité forte, dans le but de créer des environnements urbains qui soient non seulement durables, mais qui améliorent également les systèmes naturels et sociaux avec lesquels ils interagissent. Dans ce cadre, les pratiques régénératives adoptent une vision holistique où l'urbain et la nature ne sont pas séparés mais interdépendants. Elles cherchent également à produire des effets « positifs nets » plutôt qu'une simple atténuation des dommages. L'urbanisme régénératif exige une compréhension profonde de l'histoire et des dynamiques locales pour concevoir des solutions adaptées qui favorisent des relations équilibrées entre les humains et leur environnement (Benne & Mang, 2015 ; Clegg, 2012).

Il repose également sur des cycles d'adaptation et de coévolution, nécessitant des processus collaboratifs et un engagement des parties prenantes (Plaut et al., 2012 ; Hes et al., 2018).

Bien qu'avec des objectifs différents, les deux concepts sont essentiels pour relever les défis de l'urbanisation et créer des environnements urbains résilients.

TERME	DÉFINITION
Rénovation urbaine	Reconstruction de bâtiments ou de quartiers après démolition de l'existant, souvent sans préserver le patrimoine historique ou architectural.
Réhabilitation urbaine	Rénovation de bâtiments existants sans les détruire, en améliorant leur état et leur fonctionnalité tout en conservant leur structure d'origine.
Revitalisation urbaine	Ensemble d'actions visant à redynamiser une zone urbaine en déclin, notamment en améliorant l'offre de services, le cadre de vie et l'attractivité du quartier.
Régénération urbaine	Approche globale intégrant la rénovation, la réhabilitation et la revitalisation, avec un accent sur le développement durable, la participation citoyenne et la préservation du patrimoine.

2. Engager la recherche d'effets positifs

1) Vers une typologie des effets positifs

Le premier mouvement n'apporte-t-il pas déjà des effets positifs ? Pour ce second mouvement, quels types d'effets positifs va-t-on rechercher ? Quels sont les différences avec les effets positifs du premier mouvement ? Sur quels éléments doit-on travailler pour rendre ces effets possibles ? Quelles sont les plus-values de ce second mouvement ? N'est-ce pas une vision une nouvelle fois anthropocentré que de considérer que la maximisation des services écosystémiques favorise le bien-être des humains ?

Si la recherche d'effets positifs est l'objectif recherché de ce second mouvement, pourquoi est-ce différent des effets positifs générés par les moyens mis en œuvre dans le cadre du premier mouvement (y compris lorsque les espaces verts sont utilisés comme pour le cas de l'urbanisme relationnel) ? Quand l'urbanisme frugal propose de créer des unités de vie de 6000 à 10000 habitants avec l'ensemble des services publics, activités ... il s'agit d'une réduction des effets de la mobilité sur l'environnement, sur la pollution atmosphérique mais indirectement ces mesures peuvent permettre de générer des externalités positives sur la santé des populations, sur l'économie locale, ... Proposer un urbanisme relationnel permet de créer des lieux de sociabilité en contact avec le vivant et ainsi de générer des effets positifs sur les individus et la réduction des îlot de chaleur urbain. Alors pourquoi faire une différence entre les effets positifs ?

Dans le cadre d'une démarche d'urbanisme régénératif, si l'effet positif est recherché, il provient principalement des externalités produites par les autres compagnons vivants individuellement mais surtout collectivement. Un arbre peut avoir un effet

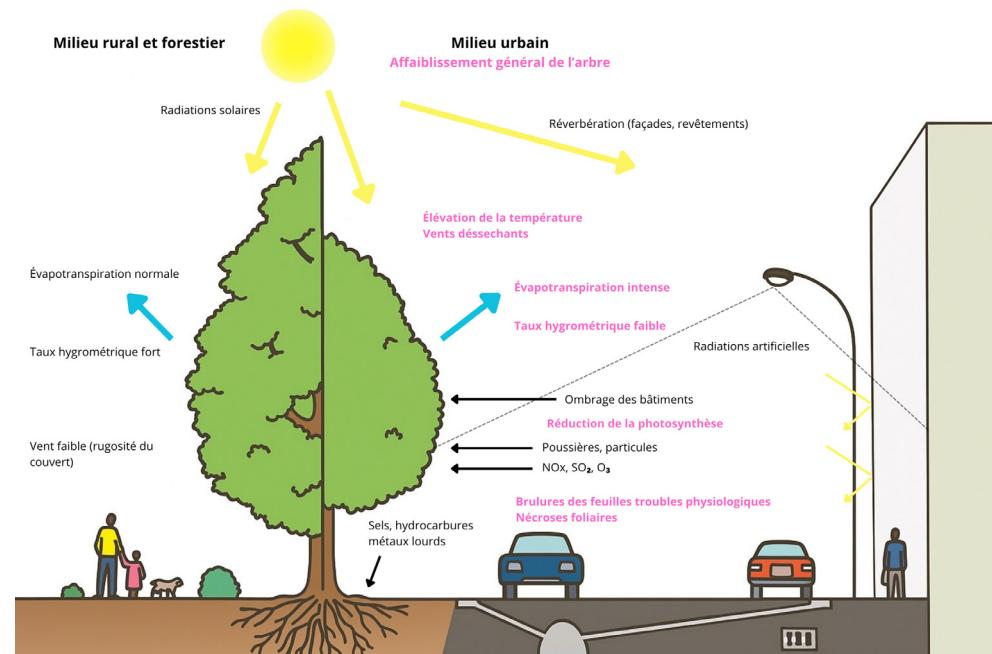
positif sur les sols en apportant de la matière organique, sur l'infiltration des eaux pluviales via ses racines, sur la production de fleurs, de fruits comestibles voire favorables à la santé humaine. Il peut absorber des polluants atmosphériques comme il peut procurer de l'ombre et de la fraîcheur par évapotranspiration. Il peut agir via des molécules sur le stress, il est une source bien-être. Il participe à la protection de la biodiversité en offrant la protection et le refuge à des centaines d'hôtes (un chêne peut être l'hôte de plus de 420 espèces différentes). Tout cela participe au bien-être des humains, mais il s'agit pour l'arbre simplement de son fonctionnement, de sa physiologie. Il ne réalise pas l'ensemble de ces services que nous appelons par anthropocentrisme services écosystémiques pour les humains, mais nous pouvons malgré tout en profiter. Mais surtout, ce que nous avons tendance à oublier, c'est qu'il va nous rendre l'ensemble de ces services de façon autonome à partir des éléments présents dans l'environnement (la lumière, les éléments minéraux du sol, l'eau dans les sols, les gaz présents dans l'atmosphère). En contrepartie, il ne produira que des éléments (feuilles, branches, fleurs, fruits, écorces) qui pourront lui permettre de se régénérer grâce à d'autres espèces (par exemple des insectes xylophages ou des microorganismes du sol), car toutes ses productions seront bio assimilables, y compris des éléments que nous humains pourrions considérer comme nocifs ou toxiques comme des tanins, des composés organiques volatiles COV.

Bien entendu, si l'arbre n'est plus isolé et qu'il s'agit d'un ensemble d'individus, les effets sont démultipliés. C'est sûrement ce que vous ressentez lorsque vous entrez dans une forêt. Les services écosystémiques sont ainsi démultipliés si les autres compagnons vivants sont eux-mêmes mis en relation. On sait par exemple que le développement des arbres urbains en fosse continue permettant de créer des liens entre les individus favorise leur développement et leur croissance en comparaison des mêmes individus plantés en fosse individuelle. Comme nous et comme beaucoup d'espèces, les arbres sont des êtres grégaires. Mais est-ce la seule raison ? Lorsque ces arbres sont associés dans une forêt, ils constituent un nouvel écosystème. Le biotope

est donc tout aussi important que la population d'arbres. Comme dit plus haut, il s'agit non seulement de considérer les services écosystémiques individuels mais aussi de fournir les conditions pour favoriser l'expression de ces services. Il s'agit de modifier les objectifs du projet urbain en considérant que le **non-bâti devient aussi important que le bâti** dans tous les aménagements qui se disent durables et que l'un et l'autre peuvent coévoluer au bénéfice de toutes les formes de vie de l'écosystème urbain, humaines ou non humaines.

2) De l'importance des conditions pour l'expression du plein potentiel des autres compagnons vivants

Pour s'inspirer des processus naturels et des fonctionnements écosystémiques, il importe de bien connaître le fonctionnement des autres compagnons vivants non seulement pour savoir ce qu'ils peuvent nous apporter, mais surtout pour créer les conditions qui vont leur permettre d'exprimer ces services et favoriser leur propre développement. Rappelons que le biotope urbain est sur ce point spécifique et peu favorable au développement de ces compagnons vivants. Ne dit-on pas, lorsque l'atmosphère urbaine est fortement polluée au dioxyde de soufre, que l'on a un « désert lichénique ». Les conditions sont tellement altérées que même les lichens¹⁸, qui sont pourtant des espèces robustes, ne sont pas présentes car la composition chimique atmosphérique ne permet pas leur développement. L'écosystème urbain, c'est une compétition pour la lumière entre le bâti et le vivant humain et non humain, une compétition spatiale avec les réseaux et ouvrages souterrains, ce sont des sols remaniés, dégradés, compactés, artificialisés, un accès à l'eau difficile notamment pour les végétaux compte tenu de cette artificialisation et de la canalisation des eaux pluviales, c'est aussi une atmosphère plus chaude, plus sèche, polluée par différents gaz ou particules sans compter l'ensemble des sources de nuisances anthropiques.



Source – François Freytet

Rappelons que la fragmentation des espaces représente la première cause de l'effondrement de la biodiversité. En ville cette fragmentation est poussée à son extrême, exerçant une pression énorme sur les autres compagnons vivants. L'urbanisme régénératif va ainsi chercher de la valeur étendue - les services écosystémiques - en proposant les conditions favorables au développement du vivant sans rechercher à contrôler le résultat de son aménagement. L'objectif est de concevoir le projet pour proposer aux compagnons vivants un accès favorable à la lumière, un accès à des sols de qualité et un accès favorable à l'exploration du sous-sol, à une eau présente dans les sols, à une atmosphère « vivable » tout en proposant des connexions avec d'autres individus grâce à des continuités écologiques. Si le projet urbain ne

¹⁸ Les lichens sont des organismes résultant de l'association d'un champignon avec un partenaire photosymbiotique, en général une algue. Les lichens sont des espèces bioindicatrices car ne possédant pas de stomates comme les plantes vertes, ils absorbent les polluants et sont de fait plus ou moins tolérants à certains polluants atmosphériques.

peut reproduire les conditions de l'écosystème originel des compagnons vivants, il s'agit de créer un milieu bénéfique pour eux. Cela passe par la qualité du biotope. De façon indirecte, l'amélioration des conditions du milieu pour une espèce va favoriser d'autres compagnons vivants. Planter des arbres dans des fosses continues bien dimensionnées, sans compétition avec des réseaux, sans artificialisation de la surface, avec un accès correct à la lumière et connectés à d'autres « espaces végétalisés » va non seulement permettre à ces arbres de se développer correctement mais avec eux un cortège d'autres compagnons vivants : oiseaux, insectes, petits mammifères, champignons, bactéries, ... et bien entendu les citadins aussi. Il en va de même pour l'expression des avantages pour la communauté humaine. L'urbanisme doit faciliter la mise en relation, le renforcement du lien social et le « faire société » en proposant un mode opératoire basé sur une approche participative. Il doit favoriser l'appropriation citoyenne par la co-conception pour susciter un sentiment d'appartenance et s'appuyer sur une économie locale et circulaire. Le projet régénératif inclut ainsi les conditions de réussite du projet par l'intégration dès que possible de la communauté

3) Les avantages de concevoir le non bâti au même titre que le bâti

locale.

Aujourd'hui les designers de la construction et de l'aménagement urbain¹⁹ apportent principalement une réponse technique aux enjeux sociaux et économiques existants comme la construction d'immeubles pour le logement, de bureaux pour les activités,... Ce faisant, ils restent dans une considération mécaniste²⁰ de l'urbanisme (Mang et Reed, 2012 ; Blanco 2021). Leur pratique s'ancre dans le paradigme de la soutenabilité faible. L'urbanisme régénératif propose un chemin pour orienter les projets vers une

vision écologique du monde. Comment l'acte de bâtir et d'aménager pour l'homme et l'acte de bâtir et d'aménager pour les autres compagnons vivants participent à une démarche de coévolution, de réciprocité. Ce changement de paradigme indique qu'il existe une hiérarchie dans les enjeux. Les enjeux environnementaux et écologiques doivent être plus pregnants dans les démarches de conception et dès lors que les conditions établies par le design sont bénéfiques pour les autres compagnons vivants, elles le sont également pour les humains.

Un autre bénéfice de l'urbanisme régénératif réside dans l'absence ou presque d'externalités négatives. Le vivant non humain utilise les ressources locales, ne pollue pas l'air, l'eau, les sols. Les services qu'il apporte aux humains sont donc dénués d'externalités négatives pour autant que les conditions le permettent. Et pourtant les faits contredisent cette phrase. A titre d'exemple, un arbre installé dans un environnement artificialisé jusqu'à son tronc va produire des feuilles en automne qui peuvent être sources de nuisances. Néanmoins, c'est parce que les feuilles n'ont plus la possibilité d'être dégradées naturellement par les insectes et bactéries du sol que le citadin perçoit une nuisance. En réalité, il s'agit d'un défaut de conception de l'aménagement car les conditions ne sont ni favorables à l'arbre dans ce cas, ni favorables aux humains. La dégradation des feuilles devrait permettre à l'arbre de disposer de minéraux présents dans les feuilles et qui naturellement devraient retourner à la terre pour nourrir le sol dans le cadre du cycle des nutriments et d'une symbiose avec des champignons. La feuille tombée ne devrait donc pas représenter une nuisance mais s'inscrire dans le cycle de développement de l'arbre. De même, les quelques essences d'arbres au potentiel allergisant sont également à l'origine d'une externalité négative sur la santé des personnes fragiles entraînant des difficultés respiratoires. Ces

¹⁹ Les aménageurs ont tendance à regarder l'espace d'un point de vue fonctionnel pour les activités humaines uniquement mais sans s'appuyer sur le vivant (par exemple pour le transport et le stationnement). Les paysagistes s'appuient sur le vivant mais principalement avec une vision esthétique, là où l'urbanisme régénératif invite à faire du fonctionnel tout en considérant le « beau » comme moyen aussi de recréer le lien entre humains et nature.

²⁰ La vision mécaniste s'appuie exclusivement sur les approches technologiques et sur des solutions techniques isolées.

essences sont malheureusement installées dans une aire de répartition géographique qui n'est pas la leur, ou qui, avec le changement climatique, n'est plus la leur. Ainsi, l'essence va donc avoir tendance à produire beaucoup de gamètes pour la survie de l'espèce. Une nouvelle fois, ce n'est pas l'essence d'arbre qui pose un problème, mais à la fois le changement climatique, la décision de son emplacement, ainsi que la sensibilité accrue des personnes en raison des problématiques environnementales. La phrase suivante « la bonne essence au bon endroit » résume bien cet enjeu. La question du design est donc fondamentale.

Sans entrer dans le détail des modèles économiques autour du vivant et du financement de la régénération, force est de constater que les services produits pour le bien-être des citadins ont un coût marginal par rapport aux effets qu'ils produisent. A l'exception des coûts d'entretien, les autres compagnons vivants ont des besoins très limités, de surcroit dès lors que la conception a été réfléchie et qu'elle favorise leur développement naturel, limitant les interventions humaines. Ainsi, le design régénératif vise aussi à créer des espaces urbanisés autonomes et résilients, capables de s'auto-entretenir. Il est difficile de l'imaginer dans les villes aujourd'hui tant nos représentations de la biodiversité en ville sont synonymes d'interventions pour des valeurs esthétiques et de représentations sociales de l'environnement urbain.

Solutions Fondées sur la nature (SfN) et urbanisme régénératif

L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) a créé un standard mondial sur les solutions basées sur la nature comptant 8 critères et 28 indicateurs. Ce standard vise à établir un cadre rigoureux pour des solutions mutuellement bénéfiques à la société et à la nature (UICN, 2020). « Les solutions fondées sur la nature sont des actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés, pour relever directement les enjeux de société de manière efficace et adaptative tout en assurant le bien-être humain et des avantages pour la biodiversité » (UICN, 2020). En milieu urbain, ces SfN se traduisent par des solutions concrètes comme les toitures végétalisées, les jardins de pluie, la restauration de zones humides urbaines avec pour objectif de reproduire ou amplifier des processus naturels pour résoudre des problématiques locales de gestion des eaux pluviales, d'amélioration de la qualité de l'air, de la réduction des îlots de chaleur urbains, ...

Pour l'urbanisme régénératif, il ne s'agit pas seulement de minimiser les impacts négatifs, de compenser des dégradations, mais aussi d'engager une démarche active, intégrée et systémique d'amélioration de la santé des écosystèmes et des communautés pour concevoir des espaces urbains qui « régénèrent » leur territoire. Alors que les SfN sont des pratiques ponctuelles, souvent techniques et sectorielles visant à résoudre des problématiques existantes, l'urbanisme régénératif pense la conception ou reconception de projets urbains à l'échelle du quartier, de la ville entière avec une approche holistique et anticipe et conçoit dès l'origine du projet pour générer des bénéfices durables.

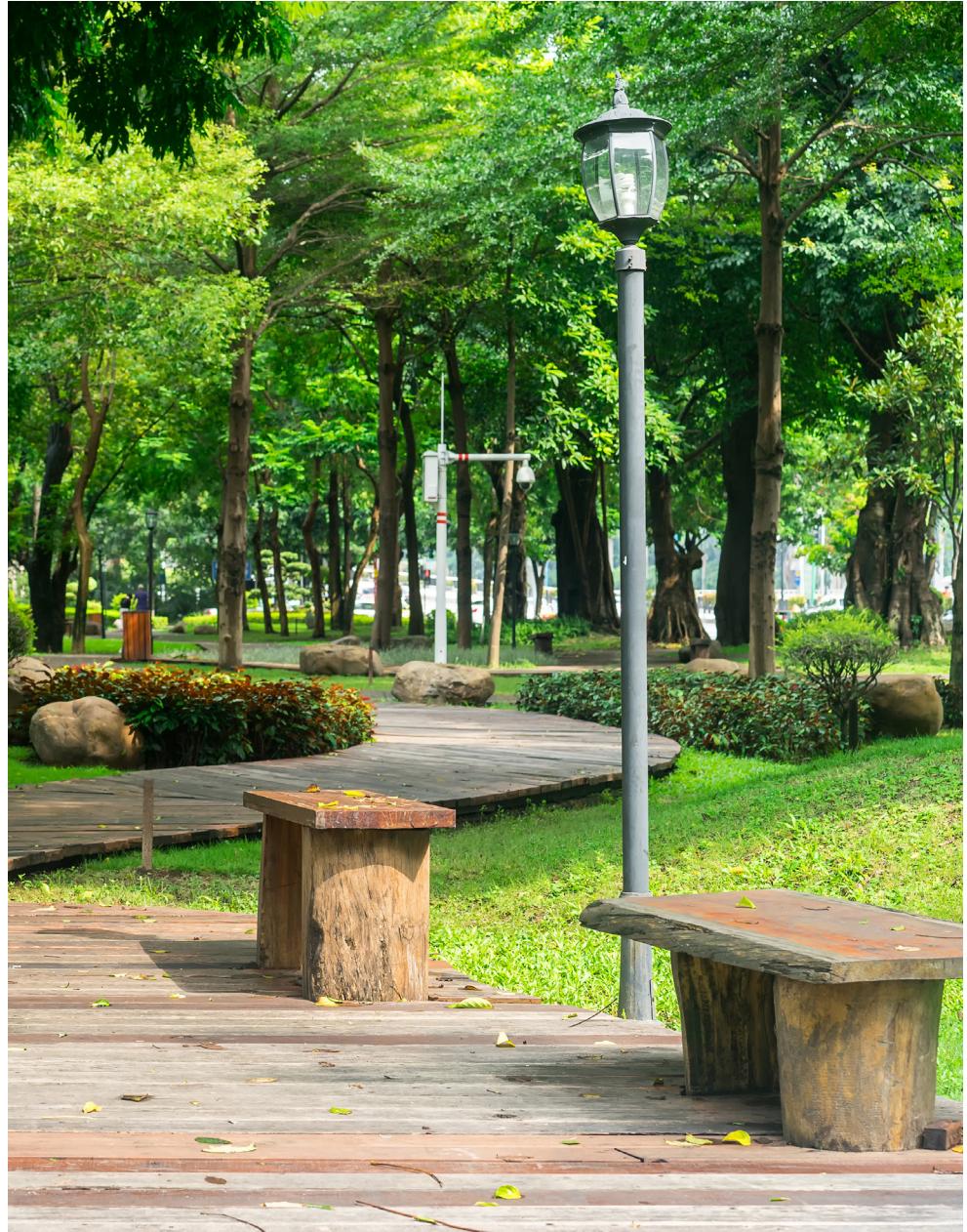
En pratique, les SfN constituent souvent des outils au service d'une stratégie d'urbanisme régénératif.

3. Conclusion

S'engager dans l'urbanisme régénératif, c'est engager le double mouvement de réduction des impacts négatifs à leurs seuils incompressibles tout en recherchant à générer des effets positifs supérieurs aux impacts négatifs résiduels en s'appuyant sur les capacités du vivant. Le premier mouvement s'appuie sur des concepts multiples dont chacun propose de traiter une ou des problématiques mais sans proposer de réponse systémique, et sans travailler les conditions qui vont permettre aux autres compagnons vivants de contribuer à la réduction des impacts négatifs (ex : énergie, eau), au confort et à la santé des populations.

Si l'urbanisme régénératif s'applique sur tous les types de projets et notamment les projets de restructuration urbaine, il se différencie de la régénération urbaine spécifique à ces derniers et dont les conditions favorables au vivant ne sont que peu traitées. L'urbanisme régénératif nécessite ainsi de travailler les espaces non bâtis prioritairement par rapport aux espaces bâtis qui bénéficieront des contributions du vivant aux populations mais aussi de considérer le bâti comme support potentiel de la biodiversité.

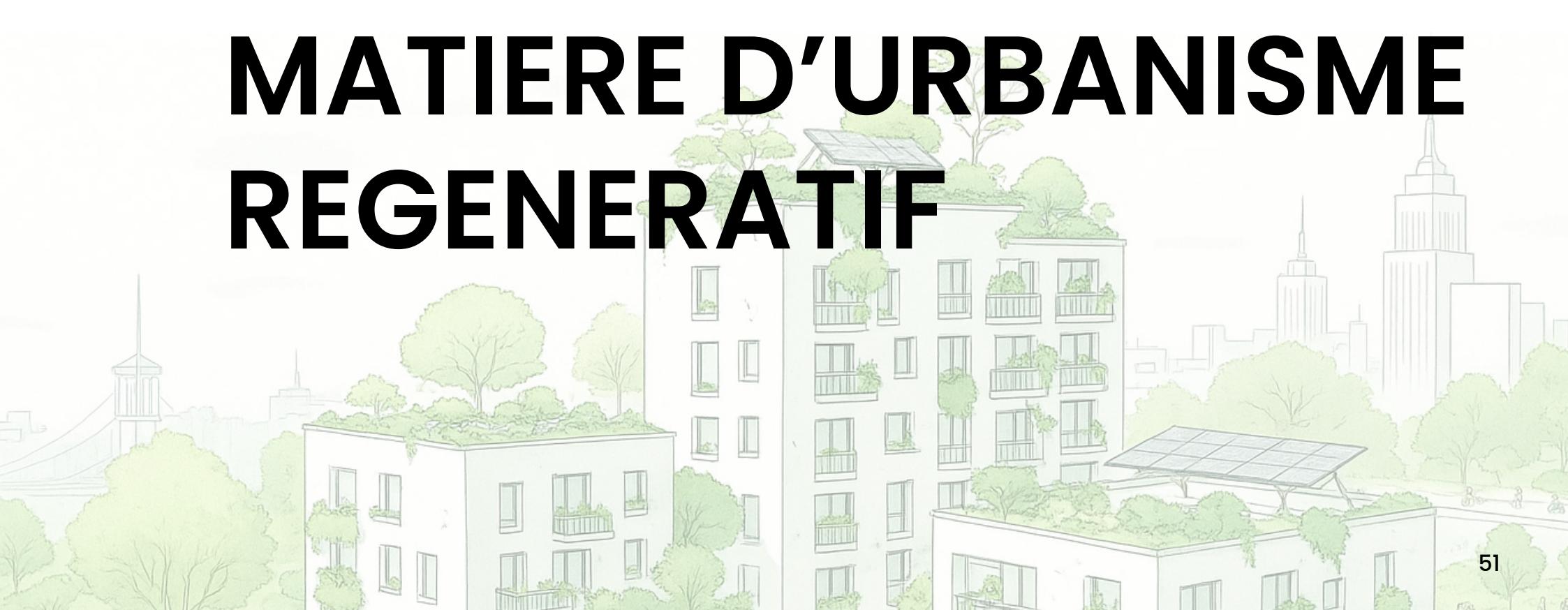
Mais alors comment engager une démarche d'urbanisme régénératif? Existe-t-il comme pour le premier mouvement des approches différentes d'urbanisme régénératif ?



Freepik - @ victor217



V. LES APPROCHES EN MATERIE D'URBANISME REGENERATIF



1. Introduction

L'urbanisme régénératif représente un paradigme émergent dans la planification et la conception urbaine contemporaine, proposant une approche radicalement différente des modèles traditionnels de développement urbain. Depuis les premiers éléments fournis par Lyle Tilman en 1994, dans une approche visant la circularité et le métabolisme urbain, d'autres scientifiques, architectes et urbanistes ont proposé des approches plus construites et notamment en considérant l'étude du lieu comme base de travail mais aussi en définissant les moyens d'évaluer les effets potentiels du vivant sur le projet urbain et la vie des usagers de ces espaces urbains. Ainsi, le Regenerative Design comme l'approche biomimétique et évaluative s'appuient sur les mêmes principes mais avec des nuances que nous vous proposons d'explorer.

la coévolution mutuellement bénéfique des systèmes sociaux et écologiques » (Reed, 2012)

Si les processus d'urbanisation restent une cause centrale de la dégradation des écosystèmes, le « design régénératif » propose une meilleure compréhension du site pour concevoir les projets urbains. Il associe un processus participatif et en amélioration continue autour des projets, avec des impacts mutuels positifs à la société et aux écosystèmes, permettant leur coévolution. Pour illustrer le propos, les parties prenantes définissent avec l'équipe de conception, les solutions à mettre en œuvre dans l'intérêt de ces parties prenantes.

Le Regenerative Design ou Design régénératif représente une évolution fondamentale dans les approches de soutenabilité des projets urbains en proposant de passer d'une logique du « faire moins de mal » à une démarche active de restauration et de régénération des systèmes vivants. Pamela Mang et Bill Reed, figures de proue de ce mouvement né dans les années 1990, ont développé un cadre théorique et méthodologique qui transforme radicalement la compréhension de la relation entre l'humain et la nature dans les processus de conception et de développement. Ils partent du constat que les approches traditionnelles de conception durable échouent à résoudre les problèmes environnementaux fondamentaux en raison d'une vision mécaniste héritée de la révolution industrielle, engage la conception dans des processus d'assemblage de sujets (bâtiments, réseaux, voies et cheminements, espaces de stationnement, espaces verts) comme s'il s'agissait de pièces indépendantes niant les relations et les interdépendances entre les besoins humains et ceux des écosystèmes et de la biodiversité.

2. Le Regenerative design porté par Mang et Reed

« Le regenerative design est une approche de conception qui favorise la coévolution des systèmes humains et naturels dans une relation de partenariat, et non plus de concurrence » (Cole, 2012).

Le regenerative design « remet en cause les méthodologies et outils traditionnels de conception urbaine durable, en plaçant le fonctionnement des écosystèmes et les éléments structurels du site au centre du processus de conception, avec pour objectif

« Jenkin et Pedersen Zari (2009) décrivent le développement régénératif comme définissant le résultat souhaité, tandis que le design régénératif est le moyen d'y parvenir » (Mang et

Reed, 2012a).

« Les solutions de conception régénérative régénèrent plutôt qu'elles n'épuisent les systèmes et ressources de soutien à la vie. Elles émergent de l'unicité du lieu et cherchent à intégrer les flux et les structures du monde bâti et naturel à plusieurs niveaux d'échelle, en reflétant l'influence des échelles plus grandes sur les plus petites, et vice versa » (Mang et Reed, 2012a).

Face à ces limites, Mang et Reed proposent une transition vers un paradigme écologique qui reconnaît l'interconnexion fondamentale de tous les éléments vivants. Ainsi les humains ne sont plus considérés comme des agents externes agissant sur l'environnement, mais comme des participants co-créatifs dans des systèmes vivants plus larges. Cette perspective transforme radicalement l'acte de concevoir, qui devient un processus de collaboration avec les forces naturelles plutôt qu'une force de contrôle. Leur vision s'inspire aussi des principes d'organisation des écosystèmes naturels : auto-régulation, résilience, diversité, adaptation et coévolution. Mais réussir ce pari nécessite d'adopter une vision systémique, de s'appuyer sur l'histoire du lieu, d'engager une réelle démarche participative, de favoriser l'évolution du projet et s'engager sur le temps long dans un processus de coévolution.

1) La vision systémique

« Une évaluation systémique globale examine un large éventail de modèles couvrant plusieurs échelles de systèmes et différents aspects. L'intelligence du lieu qu'elle développe constitue une ressource qui peut être exploitée à chaque étape de la conception pour s'assurer que les modèles générés par le projet s'harmonisent avec les modèles plus vastes du lieu » (Mang et Reed, 2012a).

La conception régénérative propose un changement systémique, un réel changement de paradigme dans les pratiques pour favoriser la résilience et la diversité des écosystèmes par une approche éco-centrique et une collaboration ouverte avec les communautés (Pavez et al., 2024). Ainsi l'équipe de conception est amenée à

s'appuyer sur une lecture systémique du site. Le projet urbain régénératif doit se baser sur une compréhension holistique de la réalité, de l'histoire et du contexte du site. Le développement du site s'appuie sur des éléments naturels initiaux et sur une évolution anthropique qualifiée « d'intelligence du lieu ». L'enjeu est de comprendre les interrelations entre le système écologique, social et économique, en s'appuyant notamment sur des diagnostics socio-écologiques et diverses sources d'informations (Blanco, 2024). Engager un projet urbain dans une approche régénérative nécessite un changement de mentalité, avec une pensée systémique capable de saisir la complexité des systèmes vivants et de participer activement à leur évolution (Mang et Reed, 2012a).

2) L'histoire du lieu – The Story of Place

“Les approches régénératives se concentrent sur l'unicité du « lieu », et la création d'une histoire du lieu est une étape cruciale dans le processus” (Regenesis, 2011a, 2011b), dans Hoxie et al. (2012).

« Écoutez non seulement la voix des gens, mais aussi ce que le paysage vous raconte. Non seulement le présent, mais aussi le passé, l'histoire de ce lieu. » (Camrass, 2022)

L'urbanisme régénératif exige une compréhension profonde de l'histoire du lieu et des dynamiques locales pour concevoir des solutions adaptées qui favorisent des relations équilibrées entre les humains et leur environnement (Benne & Mang, 2015 ; Clegg, 2012). Un lieu peut être défini comme un emplacement où émergent des relations uniques entre les individus, les communautés et leur environnement naturel. À l'image de tout organisme vivant, chaque lieu possède des attributs natifs inscrits dans son ADN propre. Dans le prolongement de cette analogie, les localités, les communautés et les villes présentent chacune un ensemble de caractéristiques qui leur sont propres. Faire évoluer les systèmes existants vers un avenir viable nécessite de comprendre cet ADN local, notamment en évaluant avec soin les traits singuliers

d'un lieu (Shuring et Turan, 2021). Dans un premier temps, il s'agit d'appréhender le lieu par une évaluation intégrale comme s'il s'agissait d'un système vivant dans lequel les citadins peuvent favoriser à la fois la « bonne santé » et son évolution continue. L'évaluation intégrale porte sur l'écosystème urbain et sur les systèmes naturels (géographie, paysage, changement climatique) et anthropisés (économiques, culturels, sociaux) qu'il accueille.

A titre d'exemple, Bill Reed a participé à la conception d'un hôtel au Mexique. Les travaux ont porté sur le site. L'évaluation du site a permis de s'apercevoir que la mangrove était affectée par les limons charriés par les cours d'eau locaux affectés eux-mêmes par les pratiques culturelles. L'étude du site a également relevé la présence d'objets, de biens archéologiques qu'il fallait préserver pour la communauté. La plage était un site de reproduction des tortues marines qu'il était nécessaire de protéger et un sanctuaire a été mis en place. Enfin, le changement climatique et ses aléas nécessitaient de considérer les épisodes de submersion marines possibles et les constructions ont été mises sur pilotis. Et l'ensemble de ces éléments ont été partagés avec les populations locales. La communauté participe ainsi à la compréhension de son fonctionnement et s'implique dans le co-développement de son évolution. Pour Mang et Reed, la compréhension fine de l'Histoire du lieu se traduit par des « principes de conception et en plans systémiques intégrés, des conceptions et des processus de construction qui optimisent la présence humaine dans un paysage en s'harmonisant avec le grand schéma du lieu. Les bâtiments et les infrastructures améliorent la terre et les écosystèmes, tandis que les attributs uniques du terrain améliorent l'environnement bâti et ses habitants ». Cette analyse de l'écosystème urbain dans son contexte constitue une étape fondamentale pour accroître l'efficacité du design écologique au profit de la communauté humaine et des autres compagnons vivants. En fonction du contexte, l'histoire du lieu constitue une réelle ressource indispensable pour réaliser un projet qui tire bénéfice des atouts du lieu tant sur le plan du milieu que de celui de la biodiversité présente. Il faut donc conjuguer les effets de ces éléments

avec les activités humaines que l'on souhaite développer. Ensuite, les auteurs proposent de développer un partenariat avec le lieu, passant ainsi d'un rôle de « constructeur de systèmes contrôlés » à celui de « jardinier-partenaire » d'un écosystème vivant en constante évolution, travaillant en partenariat avec un lieu et ses processus. Appliquer une approche régénérative nécessite un changement de mentalité, avec une pensée systémique capable de saisir la complexité des systèmes vivants et de participer activement à leur évolution. Par exemple, la complexité des systèmes vivants repose sur les éléments du biotope (sol, air, eau, lumière) et des interrelations avec les espèces présentes, elles-mêmes en relation avec les autres espaces proches en lien via les continuités écologiques. C'est donc la capacité des concepteurs à identifier et comprendre ces relations qui favorisera la conception régénérative. Celle-ci nécessite également des évolutions dans le temps, compte tenu de la dynamique des écosystèmes mais aussi des effets anthropiques. Pour cela, il s'agit de cultiver des projets à long terme en intégrant des processus d'apprentissage auto-gérés tout au long du cycle de vie du projet. « Ainsi, le Regenerative design dépasse la simple conception de bâtiments et inclut la gestion continue et l'évolution des capacités régénératives ou des potentiels régénératifs des projets et des personnes qui y sont impliquées ». (Mang et Reed, 2012a)

3) La participation

La contribution majeure de Mang et Reed réside dans leur dépassement du concept de participation pour proposer une véritable coévolution. Ils ne conçoivent pas la participation comme un processus d'information ou de consultation des parties prenantes, mais comme une transformation mutuelle et continue de tous les acteurs impliqués. Le Regenerative Design accorde une grande importance à faire de l'urbanisme un objectif public en intégrant les données et l'expérience citoyenne dans un processus de conception itératif. « La clé de cela est d'activer et d'augmenter la participation citoyenne dans un processus de planification fractal*, multi-échelles,

mené par la communauté, ascendant, où les citoyens actifs conçoivent, construisent et font partie des futurs qu'ils désirent pour leur territoire » (Matos Silva, 2021). Le processus fractal engagé doit permettre de disposer d'une évolution de la démarche de conception en considérant une répétition des instances de participation afin de toucher le plus grand nombre et d'ancrer le dialogue avec les parties prenantes. Dans l'approche par le Regenerative Design, la conception et le développement sont des processus participatifs et réflexifs en perpétuelle évolution. Cette participation doit dépasser le stade de la consultation sur le projet pour utiliser la maîtrise d'usage des citadins et pour ancrer une forme d'engagement citoyen qui participe activement à la conception, à la transformation, à la gestion et l'évolution du projet sur le temps long. Leur approche intègre la participation à tous les niveaux du processus de design, depuis la compréhension du lieu jusqu'à l'évaluation continue. Cette intégration fait de la participation non pas une étape du processus, mais une caractéristique fondamentale. Le Regenerative Design cherche à développer les capacités d'auto-renouvellement dans les systèmes vivants. Cette vision place la participation au cœur du processus de transformation qui dépasse le niveau du projet pour impacter l'ensemble du système. Ainsi la participation est considérée non pas comme une étape du projet mais comme un processus continu, vivant, dont les effets dépassent le cadre du projet en incitant par exemple les décideurs (collectivités, bailleurs, ...) à mettre en place des instances pérennes dans le temps.

En complément, Mang et Reed soulignent que « ce n'est pas seulement le projet ou le système vivant avec lequel nous travaillons qui a besoin de la capacité d'évoluer, il est également nécessaire de nous régénérer continuellement nous-mêmes en relation avec les processus évolutionnaires ». Cette vision implique que les praticiens du design régénératif doivent eux-mêmes s'engager dans un processus de transformation personnelle. Mieux comprendre l'environnement dans lequel je vis, comprendre les interrelations avec les êtres vivants qui vivent à côté de moi dans cet environnement et accepter qu'ils aient des besoins auxquels le projet doit répondre pour le bien de

ces organismes mais aussi pour mon bien-être, constitue une réelle évolution pour nombre de parties prenantes. Raisonner sa place au sein de l'écosystème urbain constitue une réelle transformation personnelle.

Leur insistence sur l'engagement à long terme, l'intégration des principes des systèmes vivants et la transformation personnelle des praticiens dans les processus participatifs établi les bases d'une nouvelle pratique du design qui dépasse largement les approches traditionnelles, même en urbanisme durable.

4) La coévolution

Un lien étroit existe entre processus participatif et objectif de coévolution. Les travaux de Bill Reed et de Pamela Mang se distinguent par une reformulation profonde de la manière dont les systèmes humains et naturels peuvent évoluer ensemble de façon synergique. Leur conception de la coévolution est fondée sur l'idée que humains et écosystèmes peuvent engager un processus de créativité mutuelle pour participer à une transformation réciproque et continue. Engagée dans une perspective systémique et dynamique du monde, chaque entité (humains, flore, faune, ...) est définie par ses relations et ses capacités à coévoluer avec d'autres et pas seulement par sa structure. Cela sous-entend qu'il est nécessaire de développer les capacités des citoyens et de construire un champ collaboratif sur le long terme. Cette coévolution s'inscrit ainsi dans une perspective de pensée d'écologie relationnelle où l'intelligence systémique prévaut sur les logiques linéaires de causalité. Cela implique notamment un abandon de la posture haute du designer pour se mettre à l'écoute et dans une posture de facilitation des dynamiques locales. Les équipes pluridisciplinaires jouent un rôle différent, elles ont pour mission d'accompagner et de créer les conditions de cette coévolution. « Si elles ont réussi à créer une culture de coévolution autour du projet, et non seulement un produit physique, ses effets peuvent être visibles avant même la fin de la construction » (Mang, Reed, 2012a).

La coévolution implique un autre changement organisationnel et fonctionnel majeur.

Dans leur vision, la nature n'est pas une simple ressource, mais un partenaire avec lequel il faut entretenir une relation de coévolution. Il faut donc permettre la prise en compte de l'expression des autres compagnons vivants dans les processus participatifs. Ainsi, le processus participatif favorise le développement des capacités des communautés locales à considérer les autres compagnons vivants comme des partenaires et non comme un décor ou des ressources. L'objectif est de développer les capacités aspirationnelles des parties prenantes pour favoriser la contribution des habitants à l'évolution et à la santé de leur environnement. Enfin, procéder de la sorte implique une acceptation de l'imprévisible, de la perte de contrôle. Elle engage le design dans un processus évolutif dans lequel la forme finale du projet n'est pas prédéterminée, mais émerge de l'interaction des écosystèmes et des systèmes humains en présence. Leur approche invite à repenser la place des citoyens et autres parties prenantes dans la production de l'espace non plus comme des individus perturbateurs (via l'emprise foncière, les pollutions, les nuisances) mais comme des partenaires potentiels d'une évolution co-construite.

3. L'approche biomimétique portée par Pedersen Zari

Maibritt Pedersen Zari est Professeure associée à l'Auckland University of Technology en Nouvelle-Zélande. Elle est l'auteure de l'ouvrage de référence « Regenerative Urban Design and Ecosystem Biomimicry » et de très nombreux articles scientifiques. Ses recherches sont largement citées dans la littérature académique internationale et influencent les pratiques contemporaines en urbanisme et architecture. L'approche développée par Pedersen Zari s'appuie sur trois piliers théoriques fondamentaux : la

conception régénérative, le biomimétisme écosystémique et la théorie des services écosystémiques. En matière de conception régénérative, Pedersen Zari s'appuie sur la démarche du Regenerative Design mais elle apporte un complément en lien avec l'évaluation des services écosystémiques.

Les travaux de Pedersen Zari accordent une attention particulière à la relation entre urbanisation et perte de biodiversité. Elle développe une analyse compréhensive des impacts que les environnements bâtis ont sur la biodiversité et identifie les stratégies de conception qui peuvent contribuer à la conservation et à la restauration de la biodiversité : une évaluation des impacts directs et indirects de l'urbanisation sur la biodiversité locale et régionale, le développement de stratégies de conservation de la biodiversité, et le développement ou le maintien de corridors biologiques facilitant la dispersion et les connectivités écologiques. De même, l'adaptation au changement climatique constitue un thème central dans ses recherches. Elle développe des approches de conception urbaine qui renforcent la résilience climatique tout en contribuant à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. La conception régénérative repose ainsi sur des infrastructures vertes qui fournissent des services d'adaptation au changement climatique (régulation thermique, gestion des eaux pluviales et protection contre les événements extrêmes), sur des stratégies de séquestration du carbone par la végétation et les sols. Elle s'appuie aussi sur des solutions biomimétiques s'inspirant de mécanismes de thermorégulation naturels pour lutter contre le phénomène d'îlot de Chaleur Urbain.

1) La conception selon le biomimétisme écosystémique

La première spécificité des travaux de Pedersen Zari repose sur la conception selon le biomimétisme écosystémique. Il représente une application spécifique des principes biomimétiques à l'échelle des écosystèmes entiers. Contrairement au biomimétisme traditionnel qui s'inspire souvent d'organismes individuels (forme ou fonction),

l'approche développée ici étudie et imite le fonctionnement des écosystèmes pour informer et intégrer la conception urbaine. Cette approche reconnaît que les écosystèmes naturels sont des systèmes complexes caractérisés par des relations d'interdépendance, des cycles de nutriments fermés, utilisant efficacement l'énergie et disposant de capacités d'auto-organisation et d'adaptation. Ces caractéristiques peuvent servir de modèles pour concevoir des environnements urbains plus résilients et régénératifs. Pedersen Zari a ainsi développé des méthodologies spécifiques pour intégrer les principes biomimétiques dans la conception urbaine. Mais l'approche biomimétique à l'échelle de l'écosystème, bien qu'inspirante, reste parfois symbolique si elle se concentre uniquement sur les services finaux sans une compréhension approfondie des processus écologiques sous-jacents (Blanco et al. 2021).

2) Concevoir sur la base des services écosystémiques

La seconde spécificité des travaux de Pedersen Zari concerne l'intégration des services écosystémiques dans la conception. Ainsi, pour elle, les services écosystémiques constituent un cadre conceptuel central.

Un aspect crucial de ses travaux concerne la compréhension des interconnexions entre différents services écosystémiques. Elle souligne l'importance de concevoir et de réaliser des projets qui génèrent des synergies positives entre les multiples services écosystémiques plutôt que d'optimiser des services écosystémiques individuellement. Son approche pour l'évaluation des services écosystémiques se distingue par son caractère intégré combinant une évaluation multi-échelle, une évaluation temporelle et une évaluation participative. L'évaluation multi-échelle porte sur l'évaluation des services écosystémiques aux différentes échelles depuis celle du bâtiment jusqu'à celle du bassin versant. L'évaluation temporelle permet la prise en compte de la dynamique des services écosystémiques dans le temps, allant des variations saisonnières jusqu'aux tendances à long terme. Enfin, l'évaluation participative

favorise la compréhension des services écosystémiques et de leurs bienfaits et de la nécessité de les renforcer dans un intérêt réciproque pour la biodiversité et eux-mêmes. Ainsi « L'analyse des services écosystémiques pour un lieu donné ... consiste à fixer des objectifs évalués à l'aune de ce qu'un écosystème pourrait accomplir – ou accomplissait – de mieux sur ce même site et dans le même climat » (Pedersen Zari, 2012). Elle a ainsi proposé dans sa thèse en 2012, une méthode (ESA pour Ecosystem Services Analysis) d'évaluation des services écosystémiques qui constitue un cadre en 4 étapes pour appliquer les connaissances écologiques au design urbain régénératif. Cette démarche évaluative a pour objectif de prioriser et d'orienter les projets.

4. Conclusion

Le Regenerative design comme l'approche basée sur le biomimétisme écosystémique sont des concepts majeurs et fondateurs de l'urbanisme régénératif. D'autres auteurs que ceux proposés ici se sont appuyés sur ces éléments pour proposer des améliorations ou des compléments à ces approches. Il n'en reste pas moins que ces deux démarches à la fois différentes et complémentaires poursuivent les mêmes finalités : proposer une autre façon de faire de l'urbanisme, de concevoir et réaliser des projets urbains dans une logique de contribution positive par une approche systémique et holistique considérant les systèmes vivants en interaction avec leur environnement.

Si l'approche de Mang et Reed est centrée sur les dynamiques humaines, sociales et culturelles et celle de Pedersen Zari sur les performances écologiques des écosystèmes avec des objectifs mesurables, ces deux approches ont également de nombreux points communs : une approche systémique et holistique du vivant, des approches structurées avec des méthodes et des outils (développés dans le chapitre suivant) et l'idée de créer des projets résilients régénérant, sur le temps long, les écosystèmes et les communautés humaines.

V. LES APPROCHES EN MATIERE D'URBANISME REGENERATIF

Tableau comparatif – Approches régénératives : Mang & Reed vs. Pedersen Zari

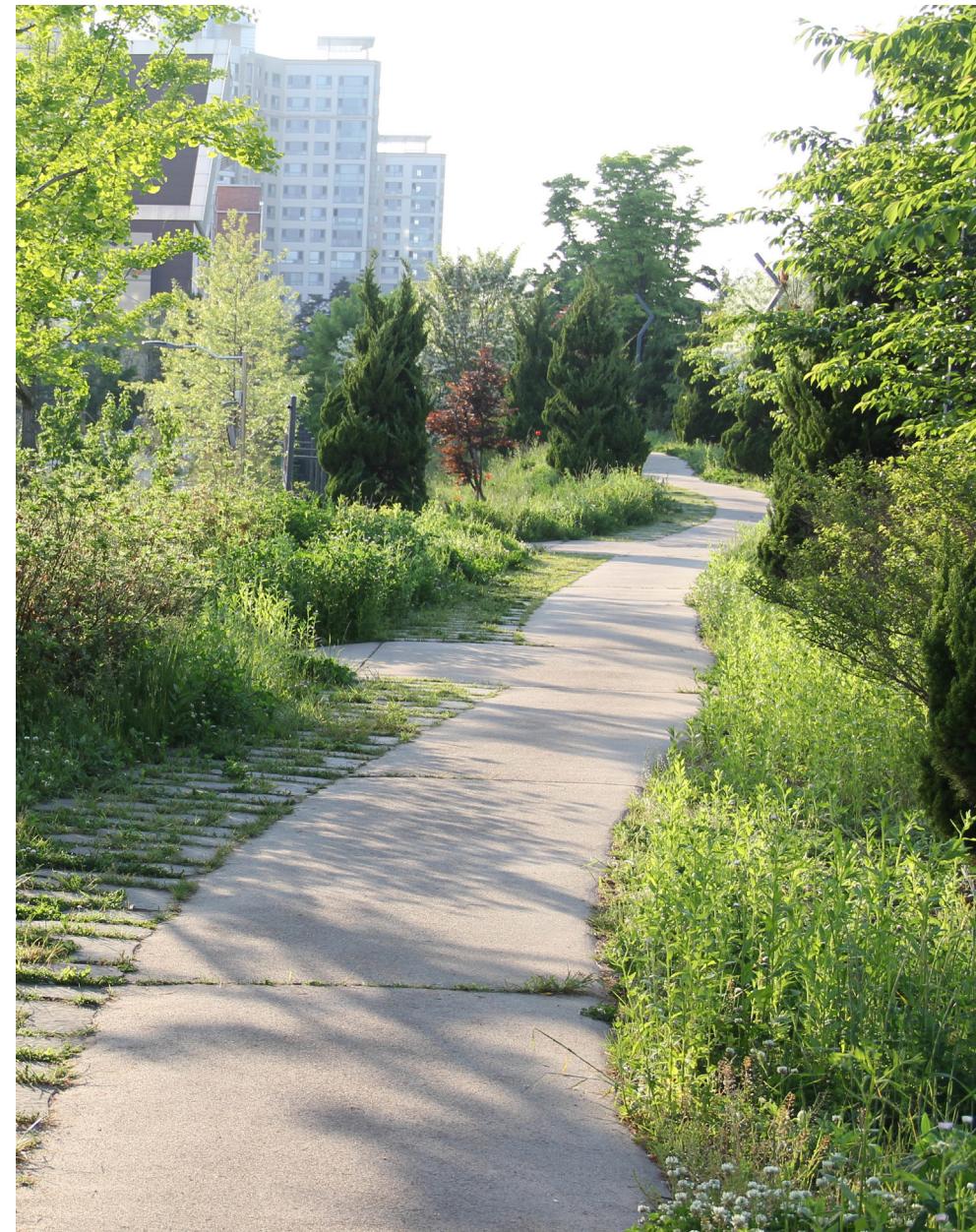
CRITÈRES	MANG & REED	PEDERSEN ZARI
Outils spécifiques	- Regenerative Development Framework - Story of Place - Nested Systems	- ESA (Ecosystem Services Analysis) - LENSES Framework
Champ d'application	Urbanisme, aménagement, design social, gouvernance territoriale	Urbanisme, architecture, évaluation écologique, planification urbaine
Temporalité visée	Long terme, enraciné dans une histoire évolutive des lieux	Long terme, mais basé sur les fonctions passées ou idéales d'un écosystème
Lien à l'écologie	L'humain fait partie intégrante du système vivant ; relation à restaurer	L'écosystème est modèle et référence ; la ville devient éco-fonctionnelle
Valeur ajoutée	Approche très contextuelle, centrée sur les processus humains de transformation	Approche quantifiable, basée sur les performances écologiques mesurables
Limites potentielles	Moins d'outils pour mesurer les impacts écologiques précis	Moins d'attention portée à la transformation culturelle et sociale profonde

Complémentarités possibles

CE QUE MANG & REED APPORTENT À PEDERSEN ZARI	CE QUE PEDERSEN ZARI APPORTE À MANG & REED
Une vision plus sociale, culturelle, humaine de la régénération	Des outils précis pour évaluer et concevoir des services écosystémiques
Une attention aux dynamiques d'identité du lieu et au rôle de la narration	Un cadre rigoureux pour traduire la régénération en objectifs mesurables
La notion de coévolution entre humains et écosystèmes	La reconstruction fonctionnelle des écosystèmes dans le contexte urbain

Concept encore novateur et disposant encore de peu d'exemples de mise en œuvre, l'urbanisme régénératif constitue encore un domaine en cours de recherche tout comme celui de l'économie régénérative. Les travaux et expériences menées depuis une dizaine d'années, face aux enjeux de l'urbanisme, invitent les donneurs d'ordre comme les équipes de conception à s'interroger sur les modalités de faire la ville et les projets d'aménagement différemment.

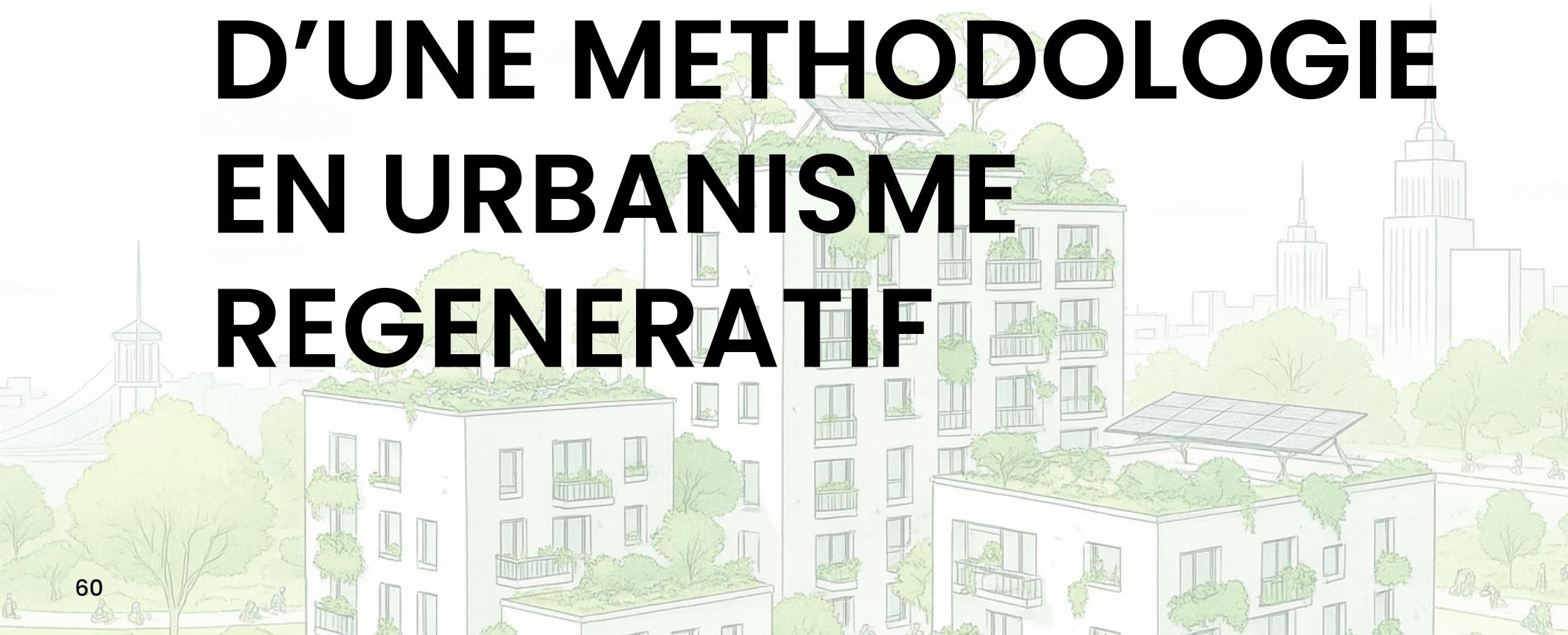
Le chapitre suivant vise à proposer une méthodologie opérationnelle s'appuyant sur les méthodologies complémentaires proposées par le Regenerative Design et par le design biomimétique écosystémique. Plusieurs auteurs ont récemment proposé des méthodologies allant en ce sens. Nous partirons de ces travaux pour définir une méthodologie la plus complète et la plus pertinente possible en identifiant potentiellement des éléments encore non traités dans le développement précédent, à savoir l'échelle du projet et le rôle des collectivités.



Freepik - @ wirestock



VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF



1. Introduction

Maintenant que nous connaissons les éléments essentiels pour un urbanisme régénératif, que nous connaissons ce qu'il implique comme modifications des pratiques, quel serait le chemin, la méthodologie à suivre pour le mettre en œuvre ? Comment fait-on concrètement pour embrasser la complexité d'une telle approche ? Quels sont les changements de posture des concepteurs induits par la nécessité d'engager des projets participatifs, y compris en intégrant la vision de ceux qui n'ont pas la parole (biotope, biodiversité et générations futures) ? Comment imaginer la résilience des systèmes qui vont être mis en œuvre quand on ne sait pas quel sera le contexte à venir ? Comment intégrer les deux approches mentionnées précédemment ? Autant de questions que la méthodologie doit permettre d'aborder. Pour cela, cette étude s'appuie sur l'état de l'art et notamment sur les deux approches citées et sur les propositions de Pavez et Blanco, Attia, Camrass et d'autres encore. La méthodologie est également illustrée par l'expérience de LUMIÀ sur des projets urbains sur lesquels nous avons engagé des démarches régénératives, sur un projet d'écoquartier et sur les exemples fournis par la littérature scientifique. Elle vise à s'appliquer aux nouveaux projets, mais s'adapte également aux projets de réhabilitation urbaine qui constitueront encore l'essentiel des constructions et aménagements en 2050.

Nous n'avons pas opéré de choix entre les deux approches. Il nous semble que leur complémentarité doit nourrir et enrichir une méthodologie générale. Celle-ci peut paraître distante des pratiques et méthodes en vigueur. Certes, réaliser l'ensemble de ces points méthodologiques semble éloigné des pratiques urbanistiques en cours, mais les enjeux urbains actuels et à venir, invitent à opérer une bascule des pratiques. Cette méthodologie est là pour vous y aider.

1) Présentation du contexte des projets illustratifs

L'étude s'appuie sur 3 projets principaux :

- Le projet des Serres des Barattes à Annecy
- Le Projet du Centre Hospitalier de Grasse
- Le Projet de l'écoquartier de la Maillerie à Villeneuve d'Ascq

Les deux premiers projets ont été réalisés dans une visée régénérative, sans néanmoins procéder selon toutes les étapes de la méthodologie que nous présentons ici. Ils ont toutefois permis d'explorer certains points spécifiques de cette méthodologie. Le projet de la Maillerie est un projet dont la conception a débuté en 2015 et dont l'achèvement complet des travaux a été réalisé en 2024. Ce projet a été réalisé selon les standards de conception de 2015, mais intègre une démarche d'écoquartier poussée sur de nombreux sujets que nous aborderons dans cette méthodologie. L'urbanisme régénératif ne remet pas en cause complètement les modalités de concevoir les projets urbains, ce projet vise à le démontrer. Nous remercions le groupe Bouygues pour la présentation de ce cas.

a) Le projet des Serres des Barattes à Annecy

Cette étude initiée par Haute-Savoie HABITAT avait pour objectif d'établir un cahier des charges de projet urbain régénératif en s'appuyant sur une possibilité de construction de logements sur un ténement¹⁸ appartenant à la ville d'Annecy. D'une surface initiale de 11 000m² ce foncier accueille depuis 2019 les activités de production maraîchère en permaculture en Agriculture Biologique AB de l'association Ceux Qui Sèment. Le site accueille également les activités d'une partie des services de la Direction du Paysage et de la Biodiversité DPB de la Ville. Un jardin partagé d'une surface de 3500m² est situé au Nord de ce site et deux parcelles à l'Est pourraient

potentiellement être intégrées à ce ténement.



La Ville d'Annecy réfléchit alors à la possibilité de construire des logements complémentaires pour répondre aux besoins de la population, compte tenu de l'attractivité de la ville source d'une évolution démographique importante et d'une potentielle gentrification. L'objectif de la démarche a consisté à voir en quoi une démarche régénérative pouvait permettre de concilier les activités en place, dont celle d'agriculture urbaine, tout en offrant la possibilité de répondre à la demande sociale de logements. Ce travail a été engagé avec les parties prenantes concernées et avec l'équipe d'architectes et urbanistes missionnée sur les évolutions du quartier. En parallèle, le PLUi du Grand Annecy était en cours d'écriture. Le rôle de LUMIÀ dans

cette étude engagée en 2023, était d'accompagner les acteurs dans la compréhension des enjeux du projet urbain régénératif et de définir quels seraient les points d'attention à intégrer à un cahier des charges à venir.

b) Le projet du Centre Hospitalier (CH) de Grasse

Ce projet a été réalisé dans le cadre du projet Régen' ère Azur, un projet développé sur le territoire de Cap Azur porté par le Club des Entrepreneurs du Pays de Grasse en partenariat avec LUMIÀ et Change It Use It. A l'issue d'une année de diagnostic et de réflexion avec soixante acteurs du territoire, l'un des 3 axes de travail qui a émergé portait sur l'urbanisme régénératif. Un appel à projet a été lancé afin de proposer une étude d'urbanisme régénératif sur un projet concret. Ainsi, le Centre Hospitalier (CH)



de Grasse a été lauréat de l'appel à projet.

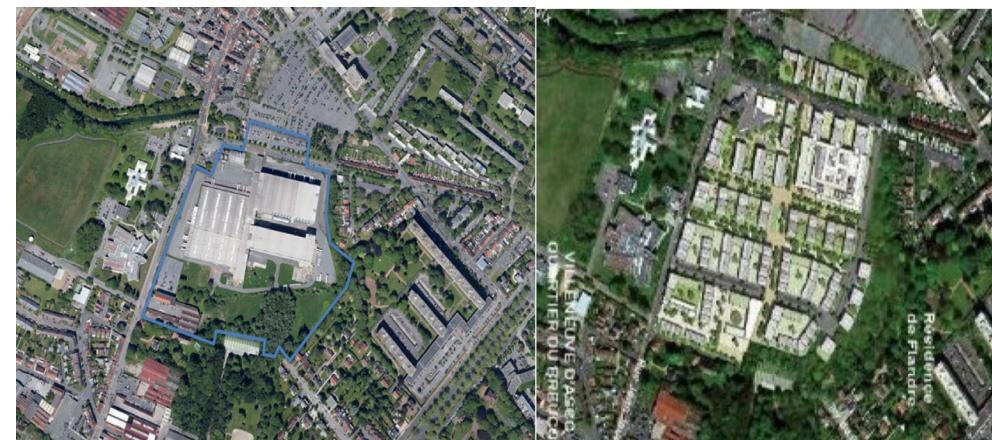
Le CH de Grasse s'étend sur une surface de 11 hectares. Construit en 1974, il accueille de nombreuses activités médicales avec 548 lits (maternité, médecine et chirurgie, urgences, gériatrie et gérontologie, psychiatrie) et ses bâtiments connexes (logements, chaufferies et ateliers, local déchets et décontamination, ...), des surfaces artificialisées (routes, parking, héliport), ainsi qu'une surface boisée naturelle importante à l'Ouest. Le site a été construit sur un promontoire formé par un apport de gravats allant jusque 15 m d'épaisseur.

L'objectif était ainsi de s'appuyer sur l'urbanisme régénératif pour apporter du bien-être aux usagers du site (patients, familles, personnel, ...) tout en réaménageant le site dans une perspective de renforcement des services écosystémiques (en priorité de soutien et de régulation). Les besoins et attentes ont été définis avec les équipes techniques de l'hôpital dans le cadre d'une approche sociologique menée par notre partenaire Change it Use it, cabinet de sociologie.

c) L'écoquartier de la Maillerie à Villeneuve d'Ascq

Ce projet a vu le jour sur l'ancien site logistique de l'entreprise Les 3 Suisses. Lors du départ de l'entreprise, il s'agissait de proposer la construction d'un quartier intégrant les orientations de la démarche Ecoquartier. Le projet de construction de plus de 700 logements sur une surface totale de 11 000 m² a été mené par les promoteurs immobiliers Linkcity et Nhood.

Une démarche participative a été engagée très tôt afin de co-définir les besoins des futurs habitants et des activités qui pourraient y prendre place. Une démarche d'économie circulaire a permis de conserver un bâtiment et une part importante des déchets de démolition ont pu être réutilisés sur site. La mobilité douce a été spécifiquement étudiée, des actions d'économie sociale et solidaire ont été programmées sur le site. Le projet a été certifié Biodiversity Quartier dans le cadre d'une démarche novatrice au moment de la conception en 2015.



2) Les propositions méthodologiques de Pavez et Blanco

Fernando Pavez comme Edouardo Blanco ont publié en 2024 des études sur l'urbanisme régénératif. Dans le cadre de ces travaux, chacun d'eux a proposé une méthodologie d'intervention. Leurs approches s'inspirent à la fois du Regenerative Design de Mang et Reed et, dans une moindre mesure, de l'approche biomimétique et écosystémique proposée par Maibritt Pedersen Zari. Ces deux auteurs proposent ainsi une hybridation des deux approches. Néanmoins des différences peuvent être observées :

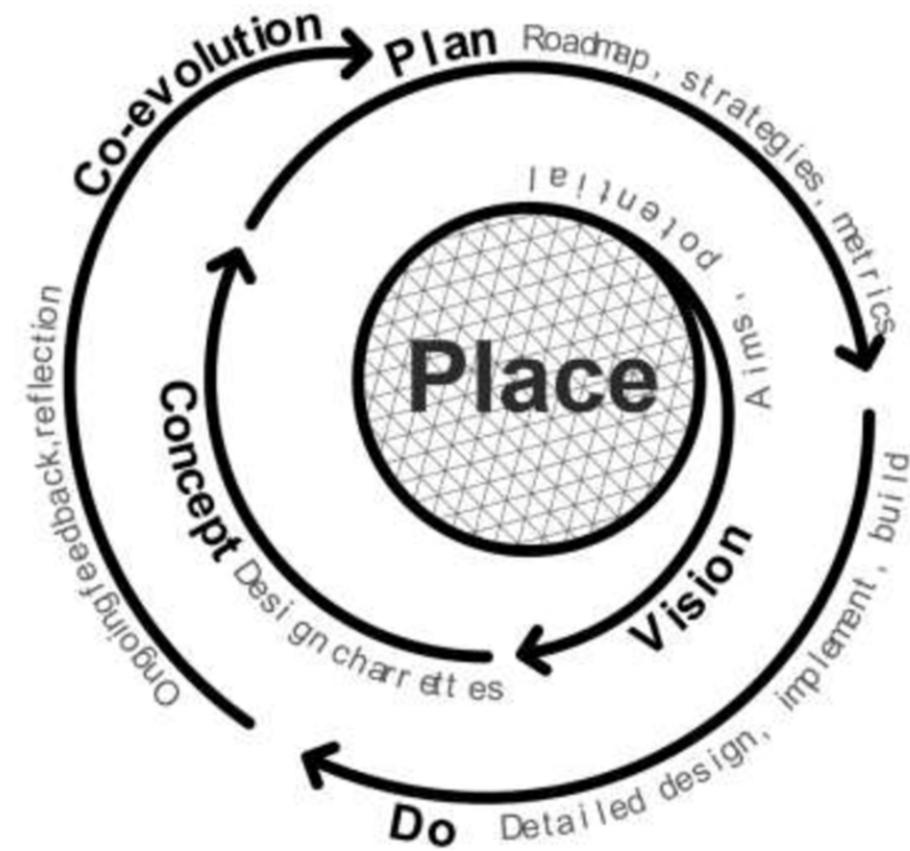
Les recherches de Pavez soutiennent que les villes doivent être conçues pour fonctionner comme des systèmes vivants où la santé humaine et écologique sont priorisées.

Il propose une méthodologie en 6 étapes tout en considérant l'importance de bien connaître l'histoire du lieu et de s'appuyer sur cette première étape indispensable pour définir les potentiels régénératifs du site et fixer des objectifs. A partir de cette vision, la conception est engagée en privilégiant la participation des acteurs. Puis s'engage la planification stratégique des phases du projets et des travaux à réaliser.

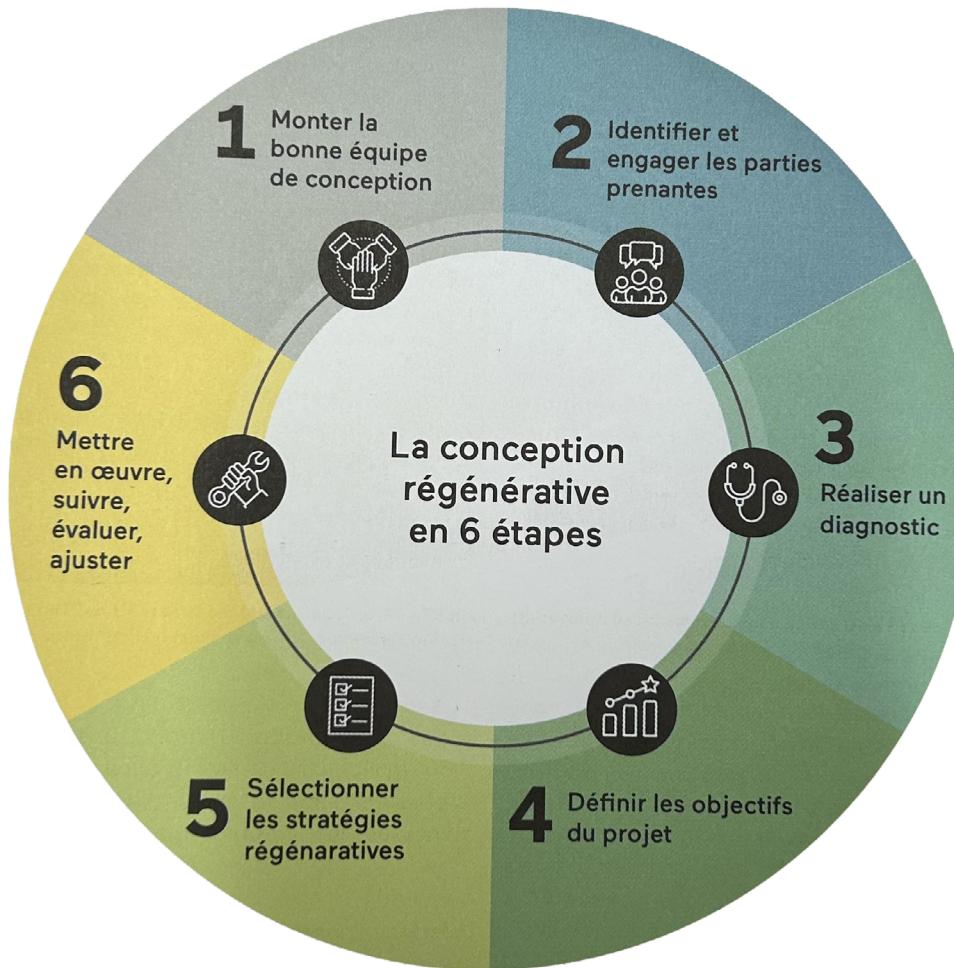
Celle-ci permet de programmer des travaux qui économiquement disposeront d'un retour sur investissement et pourront dégager des capacités d'investissement favorable au vivant. Ensuite peut s'engager la phase de réalisation. Par la suite et en fonction des évolutions du milieu, de l'écosystème ainsi créé, peut s'engager la phase de coévolution.

Dans sa méthodologie, il met l'accent sur l'analyse contextuelle participative intégrant une diversité de profils pour recueillir les perspectives le plus variées possible sur le projet. La spécificité des travaux de Pavez est de proposer dans sa méthodologie une approche en boucle fermée afin d'intégrer les processus itératifs de coévolution.

Blanco propose lui aussi une démarche méthodologique en 6 étapes assez proche de Pavez, mais il propose avant tout une composition de l'équipe avec des compétences diversifiées et complémentaires. Le diagnostic prend une place importante dans la démarche, là où Pavez propose de s'appuyer principalement sur les éléments de diagnostic des acteurs plutôt que sur les éléments techniques et scientifiques. Blanco propose quant à lui de s'appuyer sur l'évaluation des services écosystémiques et d'indicateurs spécifiques. La boucle n'est pas fermée dans la représentation même si dans le contenu, Blanco considère la coévolution comme nécessaire.



Source – Schéma méthodologique d'un projet urbain régénératif – Pavez, 2024



Source – Schéma conception régénérative en 6 étapes – Blanco, 2024

2. Une méthodologie pour mettre en œuvre l'urbanisme régénératif

Que pourrait être cette méthodologie hybride qui intègre les deux approches et semblerait la plus pertinente pour réaliser un projet d'urbanisme régénératif, quel que soit son contexte, son objet, qu'il s'agisse d'un projet nouveau ou d'un projet de réhabilitation ? Quelles sont les grandes étapes, leur contenu, mais aussi qu'elles sont les points d'attention, les spécificités de la démarche d'urbanisme régénératif ? Quels exemples permettent de comprendre chacune des étapes ? Quels effets ont-elles réellement ? C'est ce que nous vous proposons d'aborder dans ce paragraphe.

MÉTHODOLOGIE POUR UN PROJET D'URBANISME RÉGÉNÉRATIF



Lumia, 2025

Schéma méthodologique proposé par LUMIA

Etape 1 - Constituer une équipe de conception pluridisciplinaire

Intégrer une diversité de compétences

Embrasser la complexité, comprendre les interdépendances, intégrer la compréhension des écosystèmes urbains et des écosystèmes environnants, nécessite de rassembler des compétences variées autour de l'architecte urbaniste. Blanco souligne « qu'il est important d'associer dans l'équipe de conception des profils ayant des compétences écologiques et sociologiques diverses ». Les écologues et ingénieurs en génie écologiques viennent enrichir les compétences des paysagistes et de l'urbaniste sur la partie écologique tout comme les sociologues et les psychologues pour analyser les attentes et besoins des parties prenantes humaines et favoriser la prise de conscience des parties prenantes du projet. En complément et pour réaliser le diagnostic le plus exhaustif possible, on associera aux côtés des experts de la construction et des aménagements, des géographes, des géologues, des archéologues, des historiens, des ethnologues, des anthropologues, des hydrologues, des économistes de la construction spécialisées dans la détermination des projets en coût global, des économistes de modèles innovants,

Ces compétences ne sont pas toujours toutes utiles et elles sont associées en fonction du contexte du lieu, du projet, ... Parfois ces compétences ne sont utiles qu'à la réalisation du diagnostic. Parfois ces compétences doivent être spécialisées par exemple en hydrologie régénérative ou en agriculture urbaine biorégénérative. De même, la démarche participative nécessite d'intégrer cette compétence au sein de l'équipe si elle n'est pas développée par l'urbaniste¹⁸ et de faire perdurer cette mission dans le temps. (Tableau des compétences, page suivante)

A titre d'illustration, dans le cadre du projet Playa Viva, un hôtel situé au Mexique,

l'équipe de Regenesis a fait appel à un archéologue, à une hydrogéologue avec la compétence régénérative pour travailler sur la gestion de l'eau, à des savoirs faire locaux pour la construction des lodges.



Crédit : Playa Viva Wing Treehouse

La traduction de leur apport dans la phase de diagnostic s'est concrétisée dans la sanctuarisation d'une zone abritant des vestiges anciens, par la mise en œuvre de processus de gestion de l'eau régénératif afin d'éviter l'érosion et l'envasement de la mangrove et enfin par une architecture originale reposant sur des savoir-faire traditionnels pour la construction des lodges.

Définir une stratégie de projet

L'organisation de l'équipe est ainsi diversifiée. Elle invite les architectes urbanistes à faire évoluer leur posture de sachant sur les questions urbaines au profit d'une vision plus systémique et holistique. Ces nouvelles compétences doivent être rapidement associées dans la démarche et réellement participer à la prise de décision (Blanco, 2024). Elle vient enrichir les compétences et capacités de l'équipe à identifier les bons enjeux et à trouver les solutions le plus efficientes et robustes. Le changement de paradigme requiert de faire confiance à des méthodes d'ingénierie écologique

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

COMPÉTENCE	OBJET DE LA SPÉCIALISATION	CONTEXTE D'INTERVENTION	INTÉRÊT POUR LA DÉMARCHE EN URBANISME RÉGÉNÉRATIF
ECOLOGIE			
Écologue	Étude des écosystèmes, biodiversité, interactions entre organismes vivants et leur environnement	Analyse des corridors écologiques, restauration des habitats naturels, diagnostic de biodiversité urbaine	Essentiel pour restaurer et régénérer les systèmes vivants en ville, créer des infrastructures vertes multifonctionnelles, favoriser la résilience écologique et les services écosystémiques
Géologue	Composition et structure des sols, sous-sols, ressources minérales, risques géologiques	Étude des capacités portantes, perméabilité des sols, gestion des ressources locales, prévention des risques	Optimise l'utilisation des ressources géologiques locales, prévient les risques, guide la désimperméabilisation et la régénération des sols urbains
Hydrologue	Cycle de l'eau, ressources hydriques, bassins versants, qualité de l'eau	Gestion des eaux pluviales, prévention des inondations, restauration des cours d'eau, infiltration	Fondamental pour restaurer le cycle de l'eau en ville, créer des systèmes de gestion intégrée, réduire les îlots de chaleur, régénérer les milieux aquatiques
Géographe	Organisation de l'espace, dynamiques territoriales, relations entre sociétés humaines et milieux physiques	Analyse territoriale, lecture des paysages, cartographie des usages et des flux, diagnostic multiscalaire	Compréhension systémique du territoire et de ses interrelations
SOCIAL			
Archéologue	Vestiges matériels du passé, évolution des établissements humains, patrimoine enfoui	Études préalables aux aménagements, valorisation du patrimoine, compréhension de l'évolution urbaine	Révèle les strates historiques du territoire, inspire des solutions d'aménagement fondées sur la mémoire des lieux, intègre le patrimoine comme ressource identitaire
Historien	Évolution temporelle des sociétés, événements passés, transformations urbaines	Analyse de l'évolution du territoire, mémoire collective, compréhension des dynamiques historiques d'aménagement	Éclaire les choix d'aménagement par la compréhension des transformations passées, valorise la continuité et la mémoire des lieux dans les projets régénératifs
Sociologue	Dynamiques sociales, comportements collectifs, structures communautaires, inégalités	Analyse des pratiques habitantes, cohésion sociale, appropriation des espaces publics, participation citoyenne	Comprend les besoins réels des habitants, facilite l'inclusion et la justice sociale, identifie les leviers de transformation collective vers des modes de vie régénératifs

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

COMPÉTENCE	OBJET DE LA SPÉCIALISATION	CONTEXTE D'INTERVENTION	INTÉRÊT POUR LA DÉMARCHE EN URBANISME RÉGÉNÉRATIF
Anthropologue	Cultures, systèmes de valeurs, pratiques rituelles, organisation sociale	Compréhension des cultures locales, pratiques traditionnelles, rapport au territoire, diversité culturelle	Valorise les savoirs traditionnels et locaux, favorise une approche culturellement appropriée, reconnaît la diversité des relations humain-environnement
Ethnologue	Modes de vie, pratiques culturelles quotidiennes, savoirs populaires, traditions orales	Documentation des pratiques locales, savoirs-faire traditionnels, usages du territoire	Capture les savoirs locaux et pratiques vernaculaires adaptées au territoire, facilite l'ancrage culturel des projets régénératifs
ECONOMIE			
Économiste spécialisé en modèles innovants	Économie circulaire, économie sociale et solidaire, communs, nouveaux indicateurs de valeur	Modélisation économique alternative, valorisation des externalités positives, circuits courts	Conçoit des modèles économiques viables qui internalisent la régénération, mesure la valeur créée au-delà du PIB, facilite la transition vers une économie régénérative
SPECIFIQUE			
Hydrologue régénératif	Restauration active des cycles hydrologiques, recharge des nappes, sols vivants et eau	Conception de systèmes de rétention-infiltration, keyline design, restauration de zones humides	Expertise spécifique pour inverser la dégradation hydrique, maximiser l'infiltration, restaurer activement les fonctions hydrologiques au-delà de la simple gestion
Spécialiste en agriculture biorégénérative urbaine	Production alimentaire urbaine régénératrice, permaculture, sols vivants, agroécologie	Fermes urbaines, jardins partagés, toitures productives, systèmes alimentaires de proximité	Transforme les espaces urbains en lieux de production alimentaire qui régénèrent les sols, créent de la biodiversité, renforcent la résilience alimentaire et le lien social

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

alors que le contexte est sujet à des aléas importants (Levrel & Missemér, 2023). L'organisation de l'équipe de conception doit également proposer une stratégie de projet à articuler dans le schéma global de gouvernance avec les autres parties prenantes intégrant également la voix des autres compagnons vivants.

Pour rendre cela plus tangible, le projet du Centre Hospitalier de Grasse en est une illustration. Dans le cadre des travaux menés par LUMIÀ, nous avons associé les compétences en sociologie et psychologie. Intervenant sur un projet à forte dimension humaine, les réponses que nous souhaitions apporter ne pouvaient être déconnectées des besoins et attentes des parties prenantes. En matière de stratégie de projet, les conclusions de l'analyse sociologique et psychologique devaient orienter les propositions des solutions régénératives. Le travail mené par Change It Use It portait sur la perception de la biophilie mais aussi sur les effets du vivant sur la santé et le

recensement sur cette base des besoins des parties prenantes (patients, soignants, familles, prestataires, ...).

L'approche sociale a ainsi permis d'orienter les solutions régénératives en :

- Analysant les besoins des différentes parties prenantes en termes de conditions de travail, d'amélioration de l'accueil des patients et des visiteurs
- Identifiant les usages à favoriser et les espaces fonciers pouvant répondre à ces besoins (cheminements piétons agréables, lieu de pause et de ressourcement, espaces de rencontres, espaces d'apprentissage et de transmission, espaces dédiés aux thérapies « vertes », espaces nourriciers, continuités végétales à l'intérieur des bâtiments)
- Travaillant sur l'implication des acteurs et sur l'acceptabilité sociale des solutions régénératives mises en œuvre

	PERSONNEL ADMINISTRATIF	PERSONNEL TECHNIQUE	SOIGNANTS	PATIENTS	VISITEURS ET ACCOMPAGNATEURS	
DES AMÉNAGEMENTS ENTRE LES BÂTIMENTS	Se déplacer d'un bâtiment à l'autre dans le cadre des déplacements professionnels sur site			Se déplacer d'un bâtiment à l'autre dans le cadre des soins	Se déplacer d'un bâtiment à l'autre lors des visites	
	Se rendre au self					
DES AMÉNAGEMENTS ENTRE LES PARKINGS ET LES BÂTIMENTS	Commencer et terminer sa journée de travail en passant dans un espace agréable			Passer dans un sas de décompression, un environnement détressant, en arrivant et en quittant le site		
DES AMÉNAGEMENTS PLUS LARGEMENT SUR LE SITE	Pouvoir se balader pendant les pauses, prendre l'air, d'autant plus pour celles et ceux qui travaillent en sous-sol ou dans des pièces quasiment à l'aveugle		Pouvoir se balader, prendre l'air			
	/		Accompagner des patients à l'extérieur (en psychiatrie et au pôle mère-enfant notamment)	Bénéficier de soins et de parcours de santé en extérieur	Accompagner les patients à l'extérieur	
	Apprendre sur les espèces végétales et animales (sentier botanique par ex.), sur la santé environnementale					

Recensement des attentes des parties prenantes – étude sociologique CH de Grasse 2024- Source – Change IT Use It

Les travaux de conception ont été dirigés par ces analyses, puis par les apports techniques pouvant répondre au plus grand confort des parties prenantes en s'appuyant sur le vivant.

Etape 2 – Engager l'approche participative et recenser les besoins et attentes des parties prenantes pluridisciplinaires

Le schéma global de gouvernance doit lui aussi être décidé rapidement au démarrage du projet, dès les phases amont du projet. Il doit être clair et permettre de proposer un cadre collaboratif avec l'ensemble des acteurs.

Identifier l'ensemble des parties prenantes

Afin de favoriser l'expression de l'ensemble des besoins et des attentes des parties prenantes (de la société civile et des autres compagnons vivants), la première étape est de réaliser une cartographie de l'écosystème local tant des parties prenantes humaines (habitants, institutions, entreprises, associations, usagers et les organisations participatives déjà en place telles que les conseils de quartier) que des parties prenantes non humaines (diversité des habitats et micro-habitats, espèces présentes, continuités écologiques et interdépendances avec des espaces naturels proches). Il est utile également de repérer parmi ces différentes parties prenantes, celles qui pourront être présentes et participer sur le long terme. Ces dernières seront garantes de la philosophie du projet dans le temps tout en respectant les besoins d'adaptations et d'évolution au fil du projet.

Définir la stratégie globale de gouvernance pour une gouvernance élargie

Comme nous l'avons suggéré précédemment, la posture de l'équipe de conception doit favoriser l'ouverture. L'ouverture en considérant humblement que la maîtrise d'usage est plus importante que la maîtrise technique, que l'équipe de conception doit être enrichie du point de vue des parties prenantes humaines et non humaines. Pour ces

dernières parties prenantes qui ne peuvent s'exprimer, il sera nécessaire de proposer une ou des méthodes participatives qui permettent de considérer leur voix. Si la gouvernance et la participation dans le cadre d'un projet urbain régénératif pourrait constituer une étude à elle seule, nous pouvons citer des exemples de mise en œuvre :

- La possibilité d'une représentation des autres compagnons vivants, des habitats en désignant des représentants au sein des instances de gouvernance. Ces représentants « interprètes » des autres compagnons vivants, sont souvent choisis parmi les acteurs locaux de protection de l'environnement : ONG, associations, collectifs, écologues ou naturalistes locaux.
- La mise en œuvre d'une démarche de « démocratie plus qu'humaine » (Zabalza, Blondiau, 2025) : qui passe par la constitution d'une assemblée citoyenne de type conseil du vivant ou parlement du vivant où les participants sont amenés à représenter les écosystèmes, les espèces non humaines et leurs intérêts.
- Lorsqu'un élément naturel remarquable est présent (rivière, forêt, ...), il est possible d'engager des démarches visant à appliquer la personnalité juridique à cet élément, mais si cette démarche est en général très longue, il est possible de plus simplement désigner des « gardiens » au sein de la communauté locale (habitants et institutionnels).

Les expériences sont encore anecdotiques sur ce sujet mais quelques expériences ont déjà eu lieu. C'est le cas de la démarche de démocratie plus qu'humaine menée par la ville de Malines en Belgique. Dans le cadre de cette démarche, une assemblée citoyenne a été invitée à représenter une espèce non humaine rencontrée sur la rivière Dyle traversant la commune. Après une excursion en bateau favorisant l'immersion dans leur nouvelle identité plus qu'humaine, les participants ont été invités à s'exprimer sur les projets de reconnexion au vivant et à la Dyle. Ce dispositif a débouché sur l'élaboration de 15 principes pour favoriser la relation positive avec la rivière des humains et non humains.



Assemble citoyenne de Malines © site web Go vocal <https://www.govocal.com/fr-fr/blog/la-perspective-plus-qu-humaine-la-nature-participation>

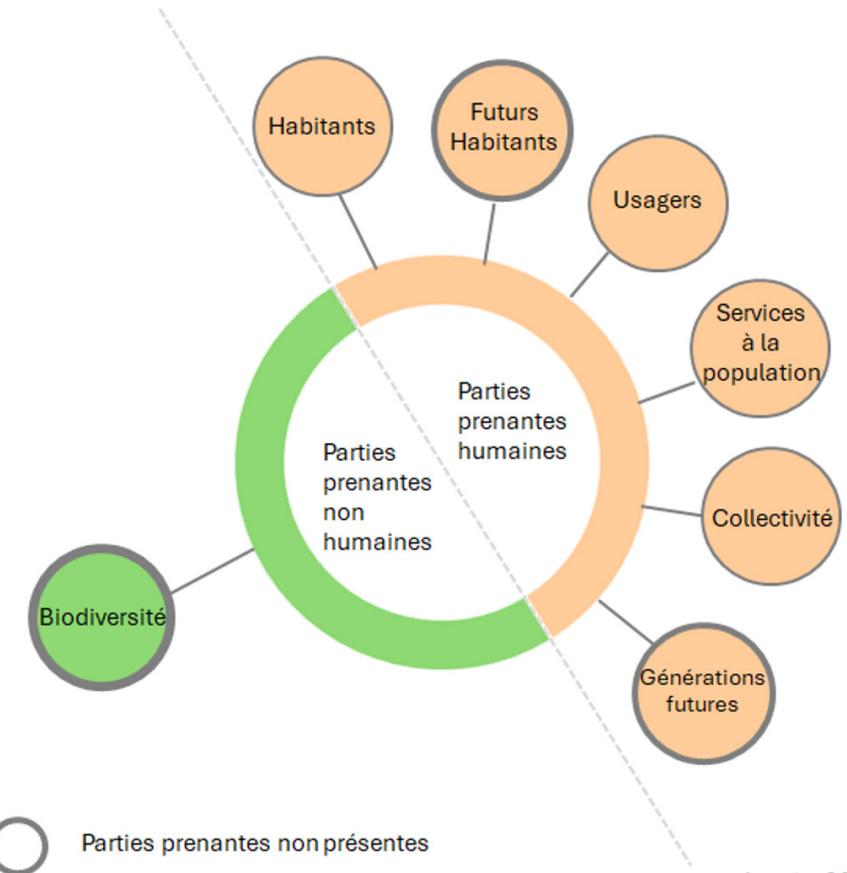
Avant de définir le schéma de gouvernance du projet, il est également utile d'identifier les jeux d'intérêts et de pouvoir entre ces différents types d'acteurs. L'objectif est de proposer une gouvernance équilibrée, qui favorise l'expression de l'ensemble des parties prenantes. Dès lors, le dispositif de gouvernance peut être établi.

Ce dispositif doit préciser les modalités de décisions basées sur la réciprocité et la régénération. Il doit aussi être prévu sur le temps long avec des adaptations potentielles en fonction de l'évolution du projet. Les règles de décisions incluant le non-vivant doivent en revanche être maintenue sur la totalité de la démarche.

Co définir les besoins et les attentes des parties prenantes

Avant même d'engager le diagnostic, il est utile de poser les besoins et les attentes des différentes parties prenantes et de bien distinguer ce qui relève des besoins de ce qui relève des attentes. « Besoins et attentes, on l'oublie parfois, ne vont pas nécessairement dans le même sens, car ce que l'autre désire n'est pas toujours, à tort ou raison, ce que nous lui reconnaissions comme nécessaire et l'on sait toutes les tensions qui se jouent à propos de cette divergence » (Dréano, 2015). L'attente est ce

Exemple de système de gouvernance élargie d'un projet urbain régénératif



Lumia, 2025

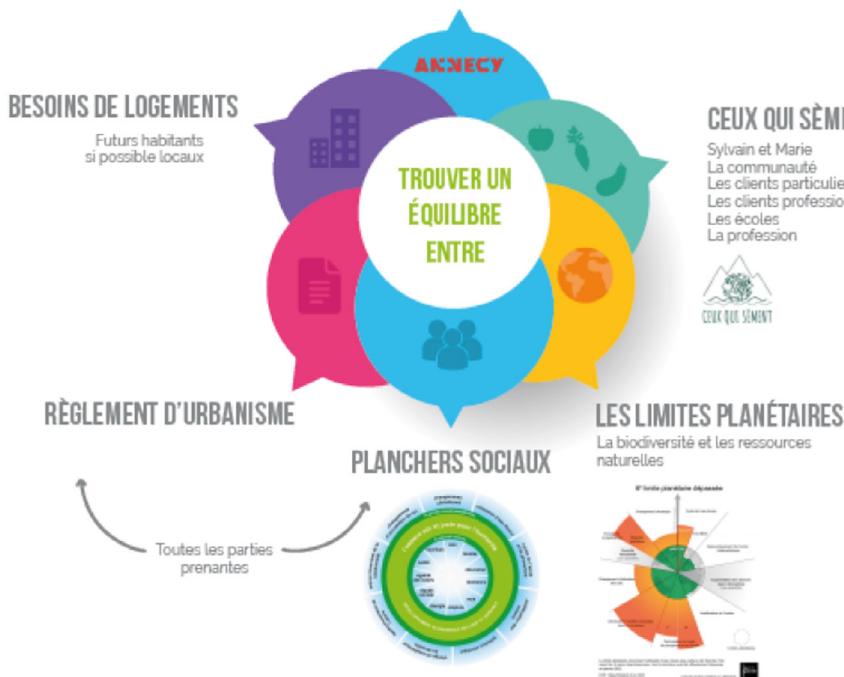
VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

que la personne ou le groupe de personnes souhaite obtenir ou se voir réaliser alors que le besoin repose sur des éléments objectifs qui sont nécessaires à son existence, à ses activités.

Réaliser cette démarche permet de poser le cadre de la concertation et de la démarche participative. Réaliser cette étape vise à éviter les frustrations potentielles et à s'assurer que le projet sera réalisé en respectant les parties prenantes.

Dans le cadre du projet des Serres des Barattes à Annecy, les premiers travaux après la sensibilisation des acteurs concernés, a été de co-définir les besoins et attentes des parties prenantes présentes. L'objet n'était pas de définir le projet urbain régénératif

Agents municipaux
Les citoyens **ANNECY DONT DPB**



Représentation schématique des enjeux du projet Serres des Barattes à Annecy – 2023 -
Source Haute-Savoie HABITAT depuis Schéma de LUMIÀ

CEUX QUI SÈMENT	VILLE D'ANNECY	HAUTE-SAVOIE HABITAT
Besoins essentiels <ul style="list-style-type: none"> • Soleil, eau, sols • Biodiversité • Pleine terre • Surfaces techniques (serres, ateliers, stockage, chambres froides, zone couvertes pour le marché, espaces pédagogiques...) 	Besoins essentiels <ul style="list-style-type: none"> • Conserver des espaces de travail pour la DPB et les rationaliser • Créer des logements à prix abordables • Nourrir les habitants • Proposer un îlot de Fraîcheur Urbaine • Conserver le jardin partagé • Valoriser économiquement le foncier ville 	Besoins essentiels <ul style="list-style-type: none"> • Pérenniser la mission d'intérêt général • Expérimenter une nouvelle méthodologie de projet sur un lieu d'étude
Besoins secondaires <ul style="list-style-type: none"> • Vendre des produits abordables • Vendre en circuit très court • Faire de la pédagogie (enfants, adultes, professionnels) • Former des micro-fermes • Démontrer la pérennité économique des micro-fermes 	Besoins secondaires <ul style="list-style-type: none"> • Créer du lien social – mixité, lieu de rencontre • Faire un site démonstratif de la ville de demain • Site traversant • Garder des vues sur le grand paysage 	Besoins secondaires <ul style="list-style-type: none"> • Innover dans sa mission de logement • Créer un tissu relationnel fort • Etre identifié différemment et reconnu pour les démarches régénératives

Tableau de synthèse des besoins exprimés et partagés par 3 parties prenantes du projet des Serres de Barattes – Annecy – 2023 - Source LUMIÀ

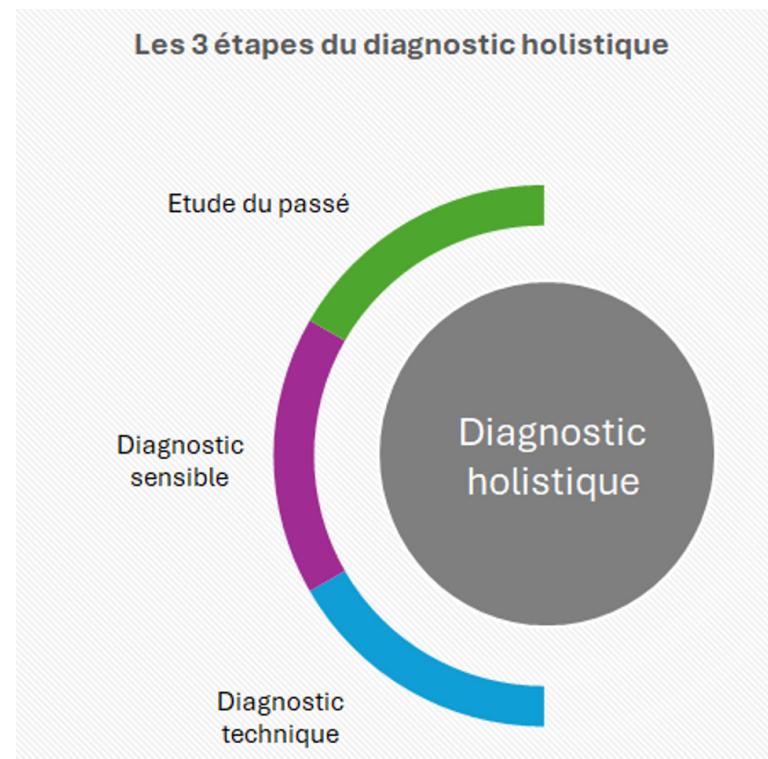
mais d'utiliser ce projet comme élément concret d'appui pour définir un cahier des charges spécifique pour Haute-Savoie HABITAT et par conséquent toutes les parties prenantes n'ont pas été impliquées mais l'exercice d'empathie proposé a permis de faire la réelle distinction entre besoins et attentes et aussi les éléments intangibles sur lesquels les acteurs ne pouvaient pas transiger.

Dans ce projet, la représentativité du vivant non humain a rencontré les besoins de l'association Ceux qui Sèment pour son activité maraîchère. Le besoin de lumière et chaleur, de sols de qualité, d'eau et de biodiversité s'applique tout autant aux conditions essentielles au développement des autres compagnons vivants.

Cette étape nous semble essentielle, car elle interroge aussi la question de la raison d'être du projet de conception et ou de réhabilitation. Comme pour la raison d'être d'une entreprise, quelle est la raison d'être du projet urbain ? Quels sont les besoins réels et essentiels différents des attentes et qui nécessitent d'engager le projet urbain ? Elle est préalable nous semble-t-il à toute démarche car elle permet aussi de situer les enjeux pour chacune des parties prenantes. Elle permet de prendre conscience de la nécessité pour chaque partie prenante de considérer aussi les besoins des autres parties prenantes élargies aux autres compagnons vivants.

Etape 3 - Réaliser un diagnostic holistique

Ce diagnostic holistique repose sur 3 étapes :



Source : LUMIÀ 2025

S'appuyer sur le passé

La co-réalisation du diagnostic constitue une étape importante et essentielle du projet. Elle constitue un préalable à la conception. Cette étape « consiste à développer une compréhension holistique des relations géographiques, culturelles, économiques, climatiques et écologiques du site, appelée « histoire du lieu ». Cette histoire, qui allie science et narration, révèle l'essence et le potentiel uniques du projet ». (Pavez et al. 2024). Prenons un exemple concret. Le projet d'écoquartier de la Maillerie repose

sur un passé industriel marqué par les activités textiles du Nord de la France et de logistique avec les premières entreprises ayant réalisé de la vente à distance en France.

ALLER VERS LE PASSÉ

Ce site, comme beaucoup d'autres dans la région Nord, était dédié à l'industrie textile. Tout commence en 1852 avec Holden et son usine de peignage, puis avec les 3 Suisses et sa filature qui s'installe un siècle plus tard. "Aujourd'hui, ce ne sont plus des fils qui vont être tissés mais des relations. Favoriser les nouvelles connexions, voilà l'ambition de ce quartier qui reprend vie en total respect avec ses racines."

Source - <https://www.lamaillerie-logements.fr/projet-de-quartier/>

Si le projet de logements n'a plus de lien avec ces activités, les concepteurs ont souhaité néanmoins conserver l'histoire du lieu comme fil rouge. Le projet porte ainsi encore les traces de ce passé industriel et logistique. Une partie du bâtiment logistique a été transformé en parking silo, un lieu d'exposition sur les activités textiles fait référence au passé, le nom des rues rappelle ce passé (rue de la Mode, allée des mannequins, allée des modélistes, chemin de la mercerie, ...), des portes clés en sangles de levage ont été proposés aux nouveaux acquéreurs, ...

C'est à cette étape que l'ensemble des compétences précitées dans l'organisation de l'équipe participent à la compréhension du lieu. Chaque discipline apporte un regard particulier sur le lieu sur le plan écologique, social, économique. Des éléments des disciplines telles que la géologie, l'archéologie, l'histoire apportent des informations sur l'évolution physique, sociale voire économique des lieux. Les disciplines centrées sur le vivant apportent une compréhension écologique du lieu et de ses dynamiques.

Les disciplines en sciences sociales favorisent la compréhension des organisations et les motivations, intérêts des parties prenantes humaines mais aussi les interrelations de ces parties prenantes avec leur environnement, avec les autres compagnons vivants. « La conception régénérative perçoit le lieu comme un « réseau complexe d'interactions entre systèmes naturels, culturels et économiques » (Pavez et al. 2024).

Réaliser un diagnostic sensible

Comme nous l'avons vu, le Regenerative Design s'appuie sur une vision sensible du lieu qui définit son histoire, son évolution. Dans cette même optique, Pavez considère que « le tout est plus que la somme de ses parties » et il propose « une approche intuitive et globale » (Pavez et al. 2024). Cette approche peut s'appuyer sur des outils visuels tels que des cartographies réalisées et partagées avec l'ensemble des parties prenantes humaines et les représentants des parties prenantes non humaines. L'implication des parties prenantes humaines est essentielle à ce stade du projet. Il est possible de s'appuyer sur des cartographies collaboratives où chaque participant documente ce qu'il perçoit, ressent et comprend du lieu. Des parcours collectifs de recueil de ces cartographies peuvent être organisés à différents moments (saisons, jours, ...).

Lorsque le projet vise un aménagement sur un espace naturel, les équipes de conception doivent aller sur site pour apprécier le fonctionnement de l'écosystème ou des écosystèmes présents. Non seulement d'identifier les espèces présentes mais aussi de s'intéresser aux conditions qui permettent à l'ensemble de ses êtres vivants de vivre en ces lieux mais aussi de bien comprendre les interrelations entre ces êtres vivants entre eux et pas uniquement avec le milieu. Enfin, les experts en science sociale peuvent engager des actions pour mieux apprécier la relation des humains à ce ou ces écosystèmes. S'agit-il juste d'un paysage, où les humains profitent-ils de ces écosystèmes en matière culturelle ou d'approvisionnement par exemple ?

Lorsque le projet urbain concerne une réhabilitation, les équipes de conception doivent passer du temps sur le site pour ressentir l'atmosphère, observer les usages,

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

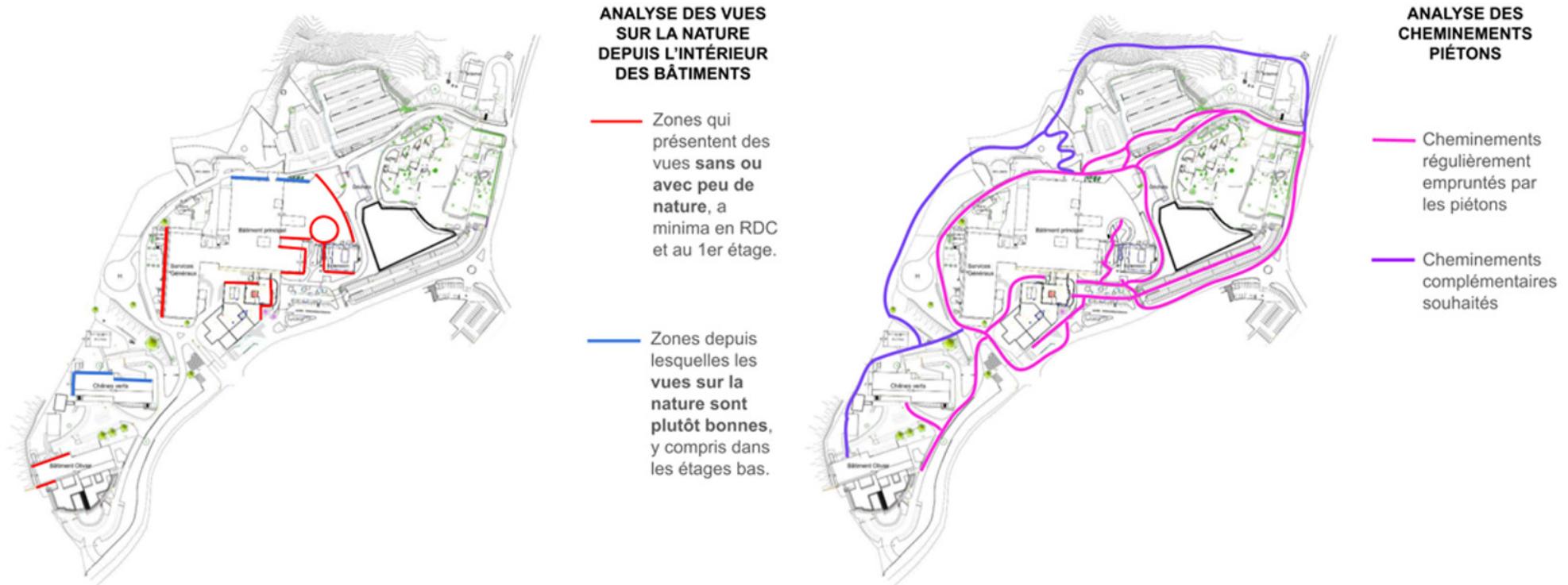
et comprendre les dynamiques sociales et les sentiments et valeurs liées au lieu. Les histoires et les récits qui entourent parfois le site peuvent contribuer à sa signification. L'objectif est d'identifier les caractéristiques qui définissent l'esprit du lieu, telles que l'architecture existante, les paysages, et les éléments culturels et cela passe par des interactions avec les parties prenantes locales tels que les anciens qui peuvent détenir des savoirs vernaculaires ou au contraire les enfants qui ont un regard non formaté sur leur environnement, ou des usagers occasionnels tels que les touristes. Les équipes doivent aussi documenter les fragilités du système territorial : zones de pollution, espèces menacées, isolement social, dépendances extérieures, ...

Pour rendre cela plus tangible, considérons à nouveau le projet du Centre Hospitalier

de Grasse. L'ensemble des travaux menés par les experts en sciences sociales a permis de repérer les difficultés rencontrées par les différentes parties prenantes et les besoins et attentes dirigées vers le vivant non humain. La subtilité du questionnement pour des projections s'est traduite par des cartographies pour mieux matérialiser les besoins. A titre d'exemple, les vues sur la nature ont été travaillées et la synthèse a été fournie sous forme cartographique appréhendable par les parties prenantes.

Réaliser un diagnostic technique

En complément du diagnostic sensible, le diagnostic technique vient apporter des données objectives qui viennent compléter le diagnostic de l'Histoire du lieu.



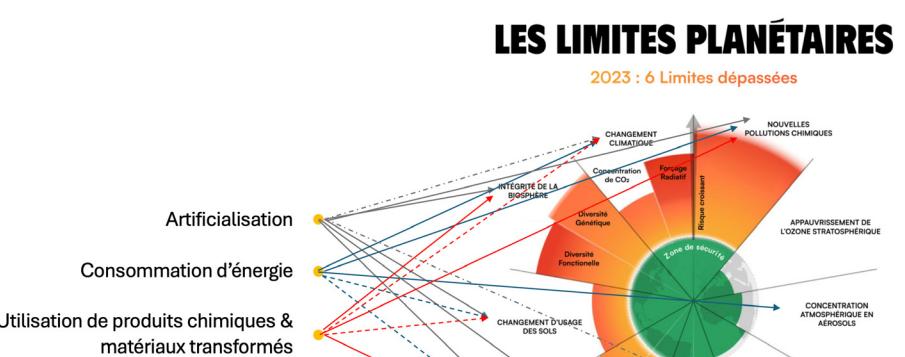
Cartographie des vues et des cheminements – CH de Grasse 2024 - Source Change It Use It

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

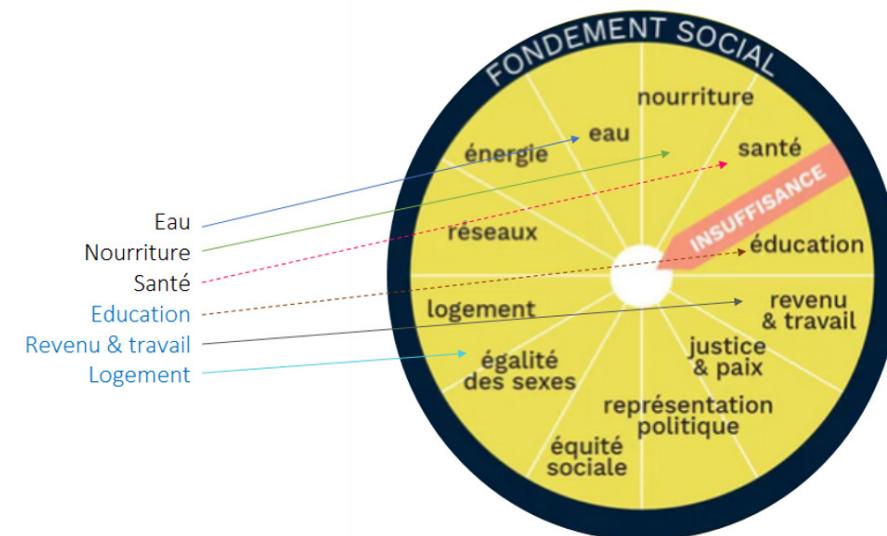
Un premier niveau d'analyse est d'identifier les pratiques, les lieux et acteurs qui contribuent déjà à la régénération : jardins partagés, compostage collectif, corridors écologiques spontanés, solidarité de voisinage, circuits courts, ... En complément, il est possible d'analyser les potentiels de résilience de ces pratiques mais aussi de la diversité biologique, de l'adaptabilité des écosystèmes, de la cohésion sociale, des innovations locales, ...

Sur le plan écologique, ce diagnostic peut reposer sur une évaluation selon les limites planétaires des effets actuels des constructions et de l'aménagement urbain. Les données géographiques, hydrologiques, pédologiques, l'état de la biodiversité et des espèces, l'état écologique des espaces naturels, comme la qualité de l'air, de l'eau, la pollution, le climat local, l'existence et la connectivité des espaces naturels. Il est essentiel de regarder à une échelle plus large que celle du projet pour les connectivités et vérifier si le site représente une rupture ou au contraire un maillon dans ces continuités. Pour rappel, la fragmentation des habitats représente au niveau global la principale cause de l'effondrement de la biodiversité.

Concrètement, il est possible d'observer les pressions qu'exercent les activités humaines et les différentes parties prenantes sur les limites planétaires et sur les enjeux sociaux. Pour les Serres des Barattes, ce travail de repérage a été réalisé puis objectivé par des données.



Pressions exercées par le site des Serres de Barattes à Annecy sur les limites planétaires – source LUMIÀ 2024



Interactions sociales du site des Serres de Barattes à Annecy avec les objectifs de développement durable – source LUMIÀ 2024

IMPACT SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

PASSÉ:

- Prairie permanente = stockage de carbone évalué à 238,5 t équ.CO2
- Emissions de méthane relatives aux bovins: 13 t équ.CO2/an
- Production de beurre = 52 t/an soit 10,16 t équ.CO2/an

BONUS écologique = 238,5 t équ.CO2

DETTE écologique = 23,16 t équ.CO2/an

ACTUEL:

- Stockage de carbone par les espaces verts 960 t équ.CO2
- Déstockage de carbone relatif au changement d'usage des sols (logement, services publics, production agricole) 660 t équ.CO2
- Construction des logements avant 1975 = émissions de GES équivalentes à 0 (bâtiments de plus de 50 ans – émissions amorties)
- Construction de logements récents: 564 m² soit 417 t équ.CO2 – amortissement sur 50 ans soit 8,34 t équ.CO2/an
- Emissions relatives à la consommation énergétique des bâtiments: (estimation des consommations – 216 Kwh/m²/an pour les bâtiments anciens, 75 KWh/m²/an pour le neuf): 153 t équ.CO2/an
- Emissions relatives aux déplacements: 10 000kms en moyenne en voiture, consommation de 7l/100kms pour l'ensemble des véhicules: 290 t équ.CO2/an

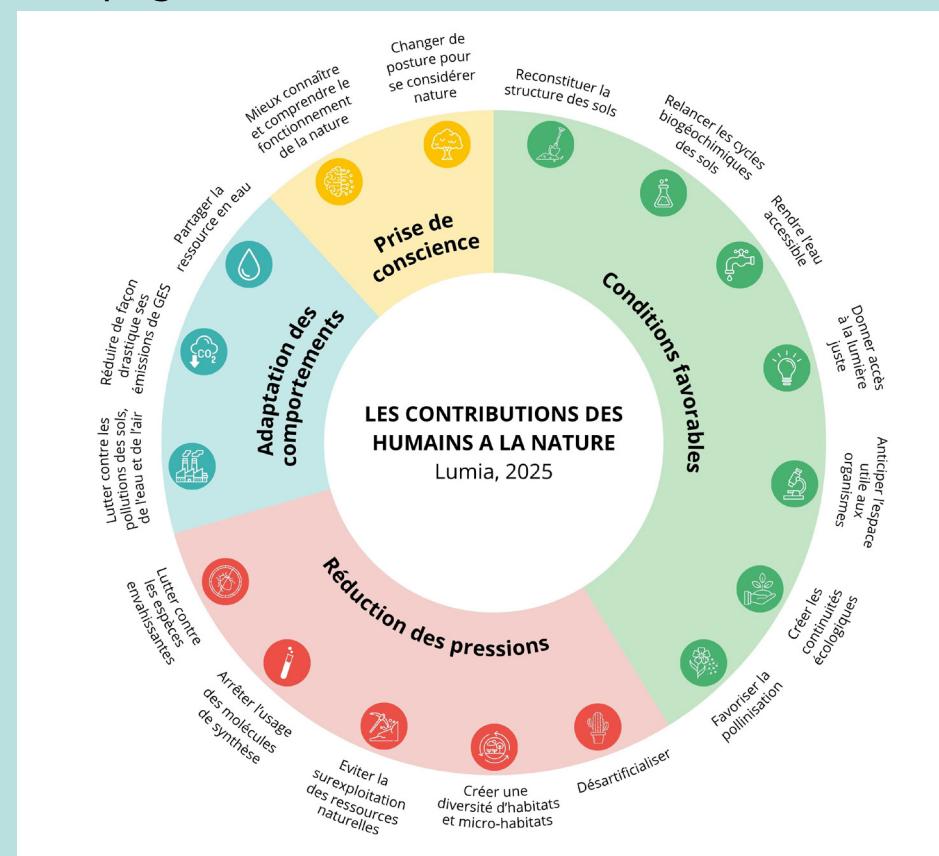
BONUS écologique = 960 t équ.CO2

DETTE écologique = 451,34 t équ.CO2/an

DETTE écologique globale = 428,18 t équ.CO2/an

Evaluation de la dette écologique sur la base de l'évaluation de services écosystémiques entre l'écosystème naturel de référence et l'état actuel du site - Source LUMIA 2024

Les contributions des humains aux autres compagnons vivants



Les contributions possibles des humains pour la biosphère portent sur 4 types de contributions. Les contributions directes relatives aux capacités des humains à proposer des conditions favorables à l'expression du plein potentiel des autres compagnons vivants, par réduction des pressions exercées sur la biodiversité, de contributions indirectes par une adaptation des comportements humains et enfin par une prise de conscience de notre rôle de « gardien » grâce à une meilleure connaissance du vivant et une transformation personnelle. (LUMIA, 2025)

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

En complément, les analyses en matière d'écologie portent sur les services écosystémiques. Pedersen Zari propose d'évaluer les services écosystémiques selon deux scénarios : la situation écologique de la zone avant toute urbanisation sur site, avec un modèle conceptuel de référence d'un écosystème préalablement présent sur le site et l'écosystème urbain existant au démarrage du projet.

Concrètement pour le projet des Serres des Barattes, il s'agissait de faire une double évaluation des services écosystémiques de la prairie permanente comme écosystème de référence préexistant et de l'écosystème urbain actuel et d'en réaliser la comparaison. Celle-ci a permis à la fois d'évaluer les dettes écologiques mais aussi les éléments positifs actuels du projet urbain telle qu'une plus grande biodiversité apportée notamment par les activités maraîchères en permaculture.

Ces mesures quantitatives, grâce à cette approche comparative, et la mise en évidence des écarts ou dettes écologiques permettent de définir des priorités et des objectifs de régénération. (Blanco, 2024). S'il semble quasi impossible de revenir sur nombre de dettes écologiques, il est néanmoins possible d'identifier les possibles points d'appui et les enjeux à considérer. Dans notre exemple, cela a permis de mettre la priorité sur les sols de qualité et l'enjeu de conserver une pleine terre de qualité.

« Le concept de services écosystémiques est une approche intéressante, mais se limiter à l'estimation de leur provision conduit à une compréhension trop simpliste des écosystèmes. Dans une approche biomimétique à l'échelle de l'écosystème, la structure biophysique de l'écosystème et ses processus associés permettent une meilleure compréhension de son fonctionnement, ce qui peut orienter les processus de conception urbaine. » (Blanco et al., 2021).

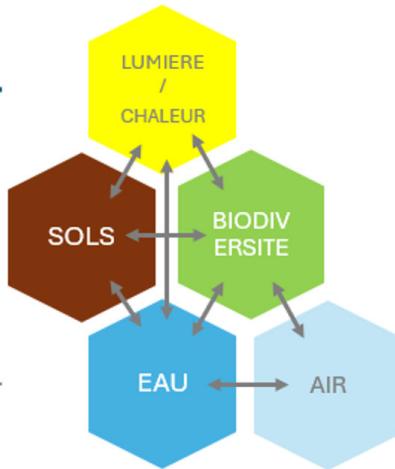
Il est donc insuffisant de ne s'appuyer que sur l'évaluation des services écosystémiques car les services rendus ne pourront l'être que si les conditions sont favorables au développement du vivant. Il faut donc en amont de l'évaluation des services écosystémiques, travailler sur les structures biophysiques, c'est-à-dire les conditions du milieu favorables aux autres compagnons vivants

THÈME	PASSÉ	ACTUEL	ÉCART PASSÉ/ ACTUEL
BIODIVERSITE	2 strates végétales Faune et flore moyennement diversifiée CBSh = 1	4 strates végétales Flore fortement diversifiée et faune moyennement diversifiée CBSh = 0,32	+ 2 strates végétales Faune et flore plus diversifiée CBSh nettement moins bon
SOLS	Prairie 80t.C/ha 29809 m ² de sols non modifiés	Zone urbanisée avec culture Bio 30 t.C/ha Perte de sols 15805m ²	<ul style="list-style-type: none"> • 50 t.C/ha • 660 t équ. CO2
EAU	Eau verte perdue = 5589 m ³ /an Eau bleue prélevée = 3050m ³ /an Régulation de l'eau 7453m ³ /an évapotranspirés	Eau verte perdue = 20868m ³ /an Eau bleue prélevée = 21700m ³ /an Régulation de l'eau 6373m ³ /an évapotranspirés	<ul style="list-style-type: none"> • 15279m³/an • 18687 m³/an • 1079 m³/an
AIR / SANTE	Production de 132t d'O ₂ Particules ? Potentiel allergisant= 0	Production de 64 t d' O ₂ Particules = 18,3 kg Potentiel allergisant = 6 essences	<ul style="list-style-type: none"> • 68 t d' O₂

Extrait du tableau comparatif sur les services écosystémiques entre l'écosystème prairie permanente et l'écosystème urbain actuel – Source LUMIA 2024

A ce stade, il est essentiel d'évaluer les conditions qui permettent au vivant non humain d'exprimer son plein potentiel. La connaissance de ces conditions (lumière, atmosphère, sols et eau) est essentielle si le projet souhaite favoriser l'expression du plein potentiel du vivant non humain et bénéficier des contributions du vivant non humain.

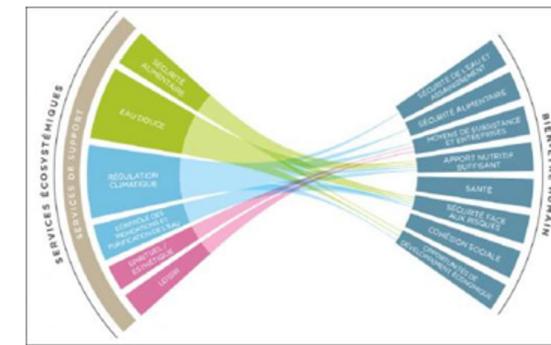
STRUCTURES BIOPHYSIQUES



SERVICES ECOSYSTEMIQUES



BIEN ÊTRE HUMAIN



Potentiel régénératif

Schéma de la séquence méthodologique - Source LUMIÀ 2024

Cette étude repose sur l'analyse des contributions actuelles des humains pour les autres compagnons vivants. Car si les autres compagnons vivants favorisent notre bien-être, cela ne peut se faire que dans une relation de réciprocité où les humains contribuent au développement de ces derniers.

Dans la pratique, sur le projet des serres des Barattes cela s'est traduit par une analyse des conditions de lumière avec la réalisation d'héliodons, par la cartographie des sols selon leur degré d'artificialisation et de qualité mais aussi par la relation du site avec les autres espaces de biodiversité en étudiant les liens aux corridors écologiques.

Pour le projet du Centre Hospitalier de Grasse, les analyses sur les conditions

ont principalement porter sur la chaleur et notamment sur les zones chaudes et représentant une source d'inconfort thermique pour les usagers et les autres compagnons vivants.

Sur le plan social, le diagnostic doit recueillir des données sociales, démographiques et leurs évolutions, les emplois locaux en lien avec les activités économiques, ainsi que la présence des services publics localement. Les archives peuvent permettre de reconstituer l'histoire du lieu et de cartographier les dynamiques en cours (migrations, évolution des pratiques sociales, transformations urbaines,...). Des données objectives viendront également compléter les analyses pour l'accès des populations aux espaces verts ou espaces de nature, de leur possibilité de connexion au vivant non humain. Il

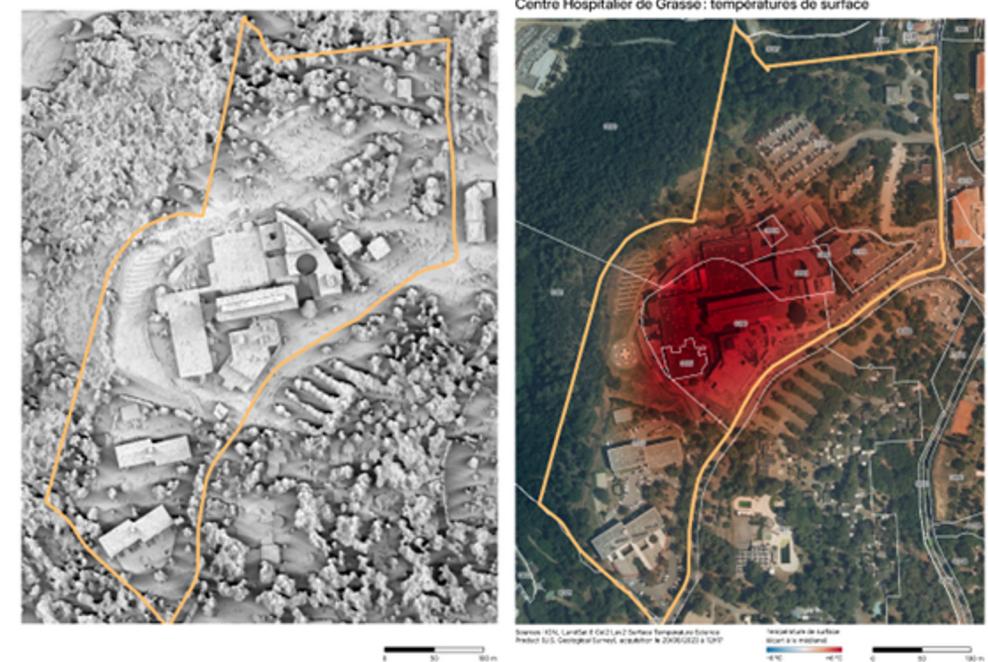
VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

s'agit de repérer les possibilités d'expériences immersives proposées aux usagers des lieux d'approfondir leurs liens avec l'environnement mais aussi de repérer les sources de nuisances potentielles (nuisances acoustiques, olfactives, visuelles).

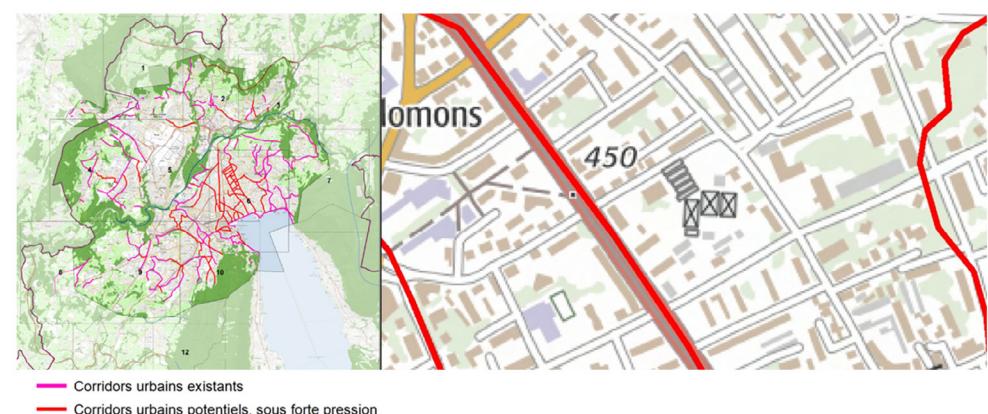
Ainsi pour le projet du Centre Hospitalier de Grasse, les possibilités de reconnexion au vivant proposées aux différentes parties prenantes ont été identifiées.

Les espaces potentiels de régénération socio-écologiques ont ainsi été recensés.

In fine avec l'approche sensible et technique, il s'agit comme nous l'indique Blanco, de saisir le « *Genuis Loci* », le génie du lieu, c'est-à-dire à la fois l'esprit du lieu forgé par ses composantes humaines, historiques et écologiques, de bien appréhender les ressources du lieu afin de définir les co-bénéfices dans le cadre d'une approche co-évolutive.

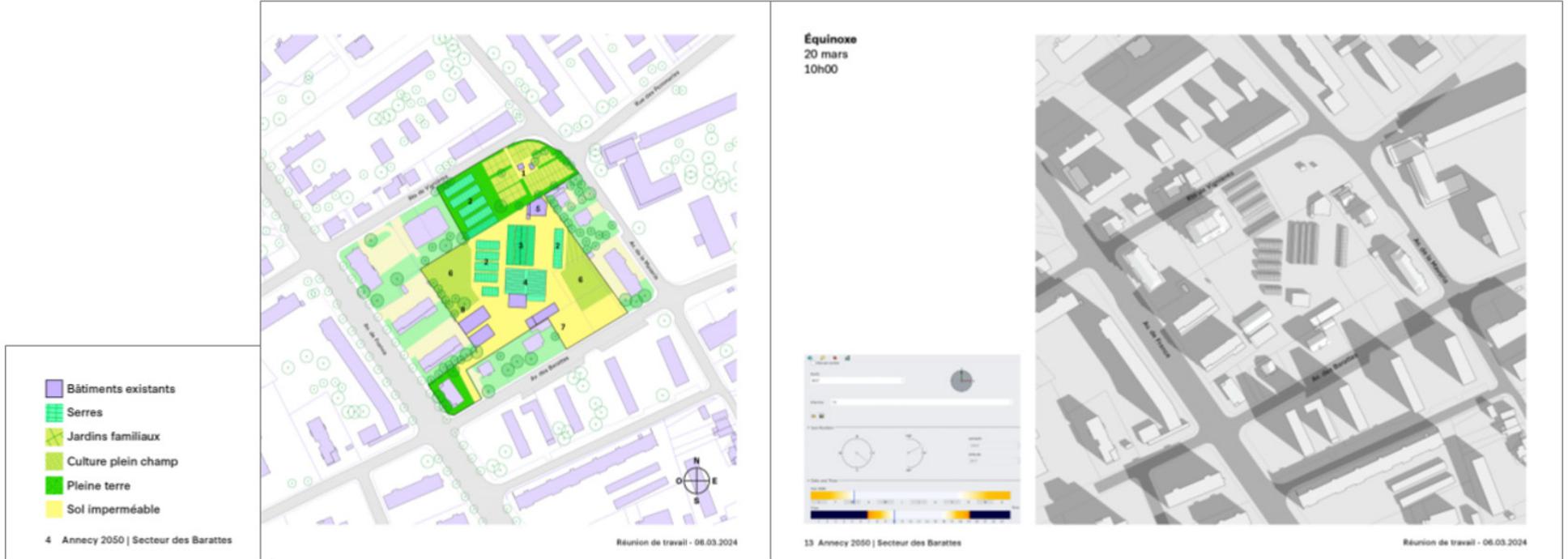


Héliodon et cartographie de l'îlot de fraîcheur sur le CH de Grasse - Source LUMIÀ - © Cédric Rossi - 2024



Corridors écologiques – Annecy - Source – Ville d'Annecy

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF



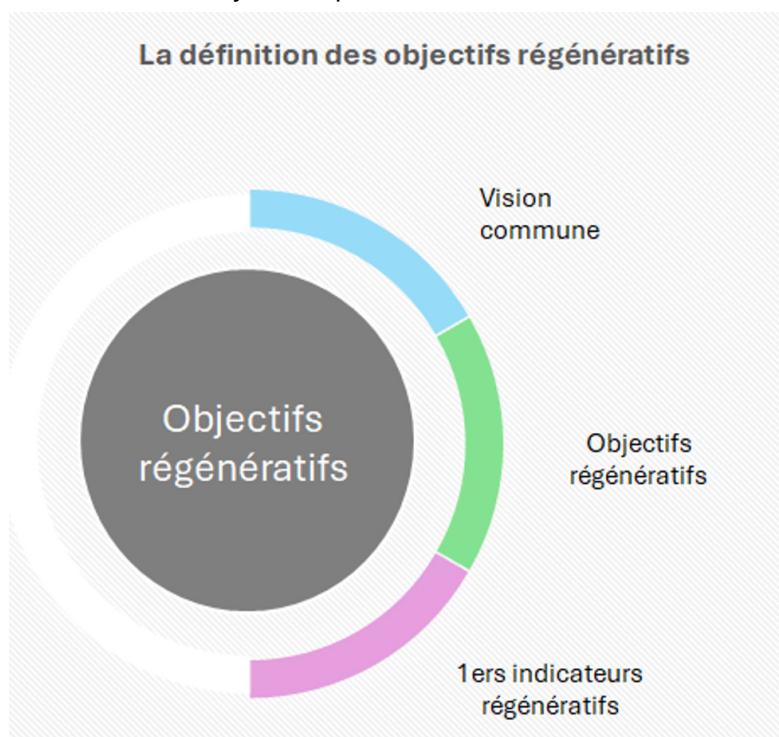
Occupation du sol et Héliodon – Serres des Barattes – Annecy - Source AUC, 2024



Exemples de possibilités de reconnexion au vivant pour les patients et familles – CH de Grasse – Source Change It Use It/LUMIÅ 2024

Etape 4 – Définir les objectifs du projet

La définition des objectifs repose sur 3 modalités différentes :



des éléments subjectifs et permettront d'introduire un débat positif sur les besoins et attentes des parties prenantes locales. Les priorités définies évolueront tout au long du projet, mais cela permet d'identifier des thématiques phares. La vision est développée par des dialogues ouverts ou des ateliers collaboratifs visant à identifier le potentiel complet du projet, à partir de questions permettant de penser en systèmes globaux non isolés de manière non-dualiste et non priorisée, explorant divers aspects : énergie, eau, bien-être, équité sociale, culture, mobilité, etc. (Craft et al., 2021 dans Pavez et al. 2024).

Définir les objectifs

La vision collective posée, il faut définir les priorités et les ambitions à cibler. Cela va aider à déterminer des objectifs quantifiables et par la suite les stratégies et solutions à mettre en place pour les atteindre. Le parti pris sera donc de faire évoluer la réalité du site de son état actuel vers de meilleures conditions écologiques dans un processus d'amélioration continue.

Comme nous l'avons vu, sur le site des Serres des Barattes à Annecy, il convient de s'attacher à respecter les conditions favorisant le vivant et par extension pour maintenir les activités de maraîchage de Ceux qui sèment mais également du Jardin Partagé. La formulation des priorités et leur hiérarchisation s'inscrit dans la dynamique de la soutenabilité forte.

Pour comprendre l'état actuel du site et définir les objectifs à atteindre, des indicateurs quantitatifs seront nécessaires. Les données techniques viennent alors préciser les objectifs. Sur le plan écologique par exemple, l'analyse quantitative des services écosystémiques comparative réalisée en phase de diagnostic, définit déjà des priorités.

Celles-ci sont confrontées aux autres éléments tout en considérant les services de soutien et de régulation comme prioritaires. Ces indicateurs sont utilisés pour comprendre la situation de référence du projet et sont utiles pour comprendre l'état

Préciser la vision commune

L'idée à ce stade est de créer une vision commune, partagée entre équipe de conception et communauté basée sur les potentiels proposées par le site et les aspirations écologiques et sociales. La littérature insiste sur l'importance de bâtir un « consensus communautaire » pour « harmoniser la relation entre l'environnement bâti et les écosystèmes qui le soutiennent » (Pavez, 2024). Sur base du diagnostic, il est souhaitable d'organiser des ateliers participatifs afin de sélectionner les sujets qui seront au premier plan dans le projet. Ainsi, les données apportées par le diagnostic technique viendront étayer les perceptions ou au contraire viendront contredire

des écosystèmes, ses faiblesses et ses potentiels.

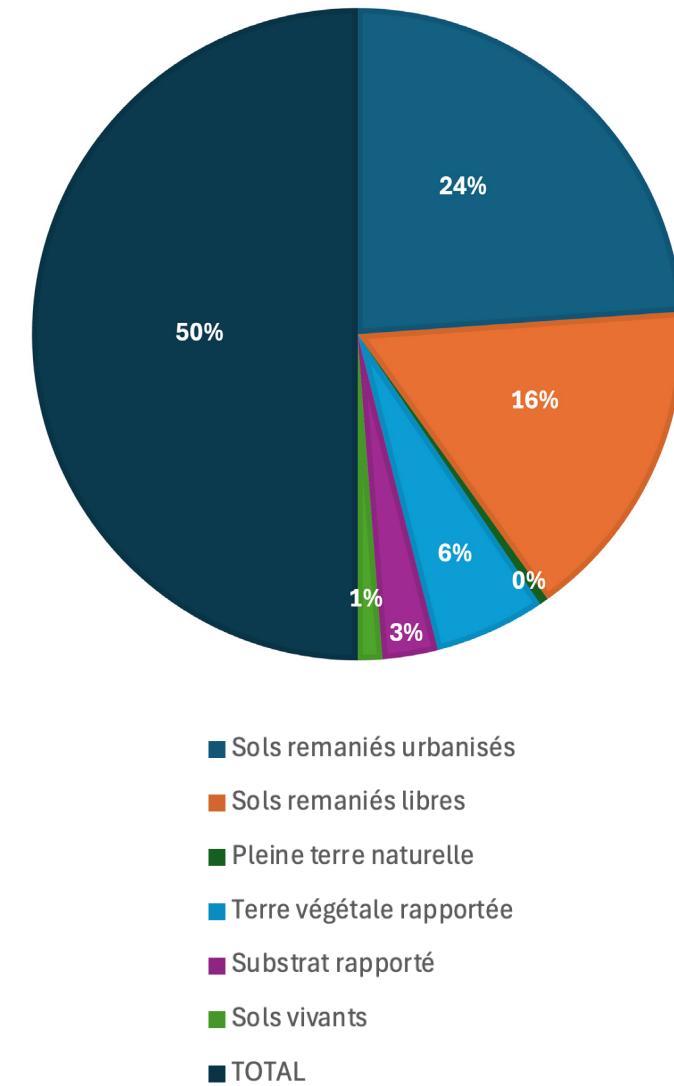
La restitution de cette phase peut prendre la forme d'un récit racontant l'histoire du territoire, de ses habitants humains et non humains dans une version prospective s'appuyant sur les objectifs recherchés.

Définir des premiers indicateurs

A ce stade, avec les différentes parties prenantes, il est possible de proposer des seuils de régénération (sols, eau, biodiversité et paysage, lutte contre les ICU, production alimentaire, ...) et de développer une liste d'indicateurs reflétant la santé globale du site. Ils peuvent prendre la forme de signaux de régénération des sols, d'indicateurs de biodiversité observables par tous, des marqueurs de bien-être collectif, de qualité relationnelle inter-espèces, Ces indicateurs peuvent être tout autant qualitatifs et sensoriels que quantitatifs. Ces indicateurs vont porter sur les conditions favorables à l'expression du vivant (lumière/chaleur, sols, eau, air) puis sur les services écosystémiques de soutien (cycles biogéochimiques, structure des sols, photosynthèse, cycle de l'eau, intégrité de la biodiversité) et de régulation (stockage de carbone, adaptation au changement climatique, érosion des sols, disponibilité en eau douce, qualité de l'air, ...).

A titre d'exemple, pour le CH de Grasse, un repérage de la qualité des sols et des surfaces pour chacun de ces sols a permis de comprendre la difficulté d'implanter de la végétation. Cela a permis aussi de s'apercevoir de la pauvreté des sols, voire de leur pollution en sous-sol et d'éviter l'infiltration des eaux pluviales et par extension d'aggraver une possible pollution de la nappe.

D'autres indicateurs peuvent porter sur l'analyse sociale et sociétale. S'ils peuvent être parfois plus subjectifs, il n'en demeure pas moins qu'ils sont essentiels à l'analyse, à la prise de décision et au suivi. Ce processus peut aussi s'accompagner de la création d'un observatoire citoyen pour documenter l'évolution de ces indicateurs.



Répartition de la qualité des sols – CH de Grasse – LUMIA 2024

LES PRIORITES POUR LE PROJET

1. La lumière et la chaleur en quantité ce qui nécessite de construire plutôt au Nord et à l'Est (en considérant aussi le grand paysage) et en qualité (ensoleillement maximal au moment des semis, éviter la formation d'ICU)
2. Les sols en quantité (surfaces désartificialisées pour accueillir le vivant) et en qualité (Plein terre, matière organique/stockage de carbone, équilibre des cycles géobiochimiques, structure des sols/érosion, continuité de la trame brune)
3. L'eau en quantité (eau verte gérée à la parcelle, respect de la trame bleue) et en qualité (eau bleue pouvant être dépolluée sur site et utilisée pour le vivant)
4. La biodiversité en quantité (avoir plus de surfaces végétalisées et en maximisant la photosynthèse et le stockage carbone) et en qualité (la plus grande diversité possible strates, richesse spécifique, lien avec les corridors biologiques, avec la trame noire, jouant un rôle dans l'atténuation de l'ICU ou dans la création d'IFU, espèces nourricières et médicinales, dépolluantes/air et pas allergisantes, bénéfique aux polliniseurs)
5. La santé des usagers en quantité et qualité (nbr d'usagers bénéficiant d'une nourriture locale et issue d'une agriculture régénérative, d'une qualité de l'air améliorée)
6. Les emplois en quantité (nombre d'emplois stabilisés grâce à la résilience du projet, activité économique robuste)
7. La pédagogie (accès à la connaissance pour l'ensemble des usagers au projet régénératif en s'appuyant sur les acteurs locaux CQS et DPB)
8. Les logements de qualité et accessibles (en réduisant le coût des travaux et des charges énergie/eau pour les usagers)

Priorités établies sur le projet des Serres des Barattes à Annecy - Source LUMIÀ 2024

LE POTENTIEL REGENERATIF DES SOLS

- Surfaces artificialisées et sols perdus actuellement: 15 805 m²
- Surfaces sans potentiel de régénération*: 5 508m²
- Surfaces avec un potentiel de régénération: 10 297m² dont emprise de bâtiments de logements modifiable (868m²) et voirie associées (536m²) et bâtiments d'activité (CQS+DPB: 1096m²) et leurs voiries associées (CQS+DPB:4291m²)

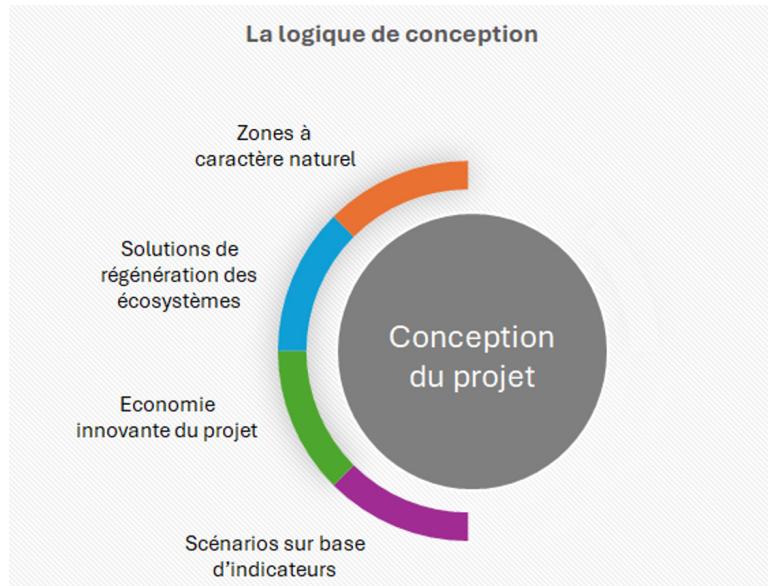
* Sans revoir profondément l'occupation des sols et les fonctionnalités du site



Identification du potentiel régénératif des sols – Serres des Barattes à Annecy - Source LUMIÀ 2024

Etape 5 - Concevoir le projet

La conception du projet constitue le cœur du projet mais ne peut être pertinente que si les étapes précédentes ont été correctement réalisées.



Source – LUMIÀ 2025

Régénérer les systèmes naturels

En premier lieu, la conception va s'attacher à rétablir des zones à caractère naturel et les conditions de leur développement. Qu'il s'agisse de zone boisée, de zone humide, de prairie permanente, l'essentiel est de redonner de l'espace à ses écosystèmes naturels. Mais restituer ces écosystèmes nécessite aussi de s'intéresser aux conditions qui permettent à ces derniers un fonctionnement naturel sans soutien et interventions permanentes des humains. Lumière, conditions pédologiques et hygrométriques sont donc nécessaires à minima. La question de l'atmosphère est également à considérer bien que moins sensible en général. La question de la connexion de ces écosystèmes est également prégnante. Peut-on concevoir des aménagements qui favorisent la

restauration active des cycles écologiques, le développement de la biodiversité et des services écosystémiques qu'elle porte ? Ce travail de régénération des systèmes naturels implique une compréhension approfondie des processus naturels en jeu et de leur potentiel de régénération. Ensuite, il est nécessaire de définir les moyens à mettre en œuvre pour favoriser l'expression de création continue du vivant.

Sur ce point l'exemple du projet de l'écoquartier de la Maillerie est intéressant. Positionné entre la Marque rivière et la Branche de Croix et d'un bras busé de la Marque qui se jette dans la Branche de Croix donnent au site un intérêt en termes d'échanges écologiques. Cette partie du foncier a été reprise par la Métropole de Lille et le bras busé a été restauré, retrouvant des conditions favorables à l'implantation d'une biodiversité propre aux milieux humides et aux cours d'eau.

Cette recherche de restauration de ces espaces entre souvent en contradiction avec les besoins humains et plus généralement avec les attentes des parties prenantes. L'un des enjeux est ainsi de réfléchir sur l'efficience d'usage du foncier et des constructions. Est-il nécessaire d'avoir autant de surfaces artificialisées ? Peut-on optimiser ces surfaces pour libérer des espaces de nature ? En s'appuyant sur le diagnostic et sur les concepts de chronotopie et topotrophie est-il possible de développer les activités humaines sur des espaces plus restreints dont l'usage est optimisé. De même, la qualité des sols doit ici entrer en considération. Les sols de qualité doivent être conservés, mais les sols artificialisés doivent aussi faire l'objet d'une réflexion. Si le projet de construction et d'aménagement nécessite la destruction de bâtiments et d'infrastructures, est-il possible de réfléchir à la dépollution des sols pour bénéficier de sols de meilleure qualité ? Dans d'autres circonstances, la pollution des sols peut-elle être gérée ou réduite via des processus de remédiation (avec des végétaux, des bactéries, des champignons) ? En effet, la durée d'un projet urbain est relativement importante, souvent plusieurs années, et lancer dès le démarrage du projet une étude de sol puis une campagne de dépollution des sols par bioremédiation est possible et peu coûteuse.

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

Cette idée a été transposée dans le cadre du projet des Serres des Barattes. Un premier travail dans le diagnostic a été de bien définir les besoins en matière de surfaces construites et d'efficience d'usage des locaux notamment de Ceux Qui Sèment et de la Direction du Paysage et de la Biodiversité. Proposer une efficience d'usage de certains espaces a permis de réduire les surfaces à urbaniser pour libérer du foncier et maximiser le nombre de logements, tout en maintenant des conditions acceptables d'activité pour le maraîcher et pour le vivant non humain.



Plan masse – Ecoquartier de la Maillerie – Villeneuve d'Ascq – Source Agence ANMA

Le potentiel dégagé par l'efficience d'usage des locaux actuels est de 913m². Cumulé aux surfaces artificialisées qui vont être déconstruites sur les parcelles adjacentes par la déconstruction des habitations, le potentiel d'urbanisation sans dégrader le pourcentage de sols artificialisés actuellement est de 1807 m². Dit autrement,

l'urbanisation de 1807m² ne dégraderait pas les conditions de sol existantes.

Le tableau ci-dessous illustre ce travail sur l'efficience d'usage des bâtiments.

CONSTRUCTIONS	SURFACE EN M ²	EFFICIENCE EN M ²
Algeco	163	-163
Légumerie	200	-200
Serre pépinière	180	-180
Serre de la DPB	80	-80
Box matériaux	290	-290
Cheminements BI029	176	
Habitation BI031	194	
Habitation BI032	297	
Habitation BI023	227	
TOTAL	1807	-913

La libération de ce foncier a permis de réfléchir différemment le plan masse par rapport aux options proposées par les architectes urbanistes.

De même, il est parfois possible de pré-végétaliser des espaces qui par la suite accueilleront le projet. Même si cette végétation peut représenter des contraintes lors de la mise en œuvre (placement des grues, bases vies, stocks de matériaux), cela permet aussi aux futurs usagers, habitants de bénéficier d'un cadre de vie riche et de bénéficier rapidement des services écosystémiques inhérents à ces plantations.

Si cette opération est rare, la ville de Grande Synthe a pré-verdit au début des années 2000, un espace de plus de 21ha avec l'objectif d'y installer par la suite un écoquartier respectueux des écosystèmes et de la biodiversité locale. L'objectif recherché était de créer un écosystème forestier dans lequel des logements seraient construits par la suite dans le respect des conditions locales, de ce nouvel écosystème, des écosystèmes de zones humides présents et de la biodiversité présente. L'intelligence des services espaces verts a été de réaliser un peuplement qui soit également en partie utile à la gestion différenciée des espaces verts de la ville. Par exemple, des noisetiers ont été

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

plantés afin d'en faire des tuteurs ou des piquets dans le cadre de leur plan de gestion des espaces verts de la ville.



Image du futur Ecoquartier du Bas Roch à Grande Synthe
Source - <https://s3d-spad.fr/projet/eco-quartier-de-basroch/>

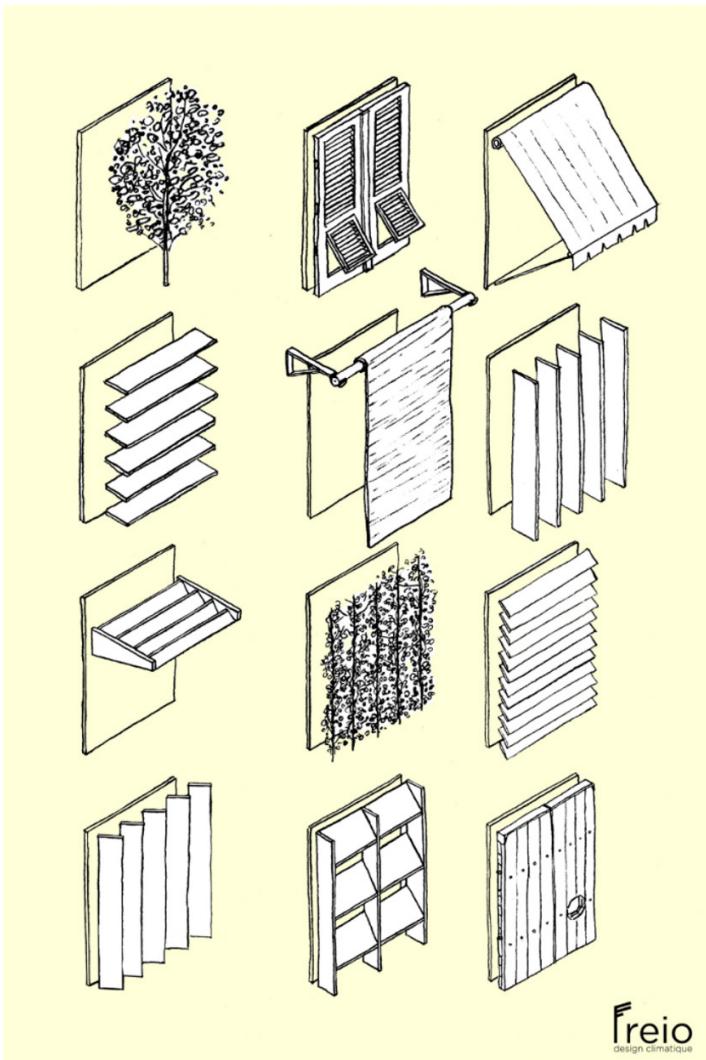
Bien entendu la construction des logements et des infrastructures utiles aura un impact sur les sols, l'hydrologie et sur la biodiversité localement mais les services écosystémiques ont été produits depuis la création. Aucune évaluation actuelle n'a été réalisée pour évaluer l'impact de la création de ces logements mais en 2013, la perte de stockage de carbone par les arbres éliminés s'ils arrivaient à maturité a été évaluée à 1320 téqu.CO₂.

L'anticipation et la prévention est également un enjeu important dans les phases de conception. A titre d'exemple, Clément Gaillard¹⁸ nous indiquait « qu'il faut sensibiliser le plus de personnes possibles à la culture climatique car le climat va exercer des pressions sur nos modes de vie ». Il faut envisager des modifications assez rapides des contextes climatiques en milieu urbain. Toutes les solutions architecturales et

naturelles doivent être mises en œuvre dans cette perspective. La conception doit anticiper ces évolutions en proposant une étude détaillée des conditions locales mais aussi des atouts potentiels (présence d'une partie boisée, d'un cours d'eau) et doit favoriser notamment le passage de l'air. Or les projets dont l'étude des conditions de vents, de l'effet venturi, ... sont très peu utilisées aujourd'hui. En complément, les Solutions fondées sur la Nature SfN doivent parfois être accompagnées de solutions grises passives au moins pour deux raisons.

La première concerne le temps de développement du vivant. Si les effets d'une toiture végétalisée sur le climat et sur la thermique du bâtiment peuvent être assez rapides (de l'ordre de 2 à 3 ans), les effets de la plantation d'arbres par exemple sont beaucoup plus longs. Dans l'attente de la croissance de ces arbres, les solutions grises (brises soleil, toiles tendues, claustres, ...) peuvent être efficaces et utiles dès leur mise en œuvre.

La seconde raison concerne le métabolisme des végétaux eux-mêmes. En cas de très fortes chaleurs, les pelouses vont complètement sécher si elles ne sont pas arrosées, les arbres vont arrêter d'évapotranspirer dans un premier temps puis vont perdre leurs feuilles pour éviter de perdre trop d'eau. Leur effet se limite alors principalement à l'ombrage qui va également diminuer dans le temps dans les cas extrêmes, lorsque le feuillage est très réduit. Les solutions hybrides grises et vertes viennent donc se compléter. Alors que la performance des solutions grises va décroître dans le temps par usure, celle des solutions vertes va croître si le suivi et l'entretien sont réalisés. Les projets de constructions nécessitent donc d'engager des stratégies bioclimatiques qui vont au-delà des calculs réglementaires et des outils existants tels que ceux développés pour la RE 2020. De l'articulation des solutions grises avec les solutions vertes naîtra une véritable robustesse des projets urbains.



Différentes solutions de protection des bâtiments contre la chaleur Source- Bureau d'étude Freio

La conception peut porter sur les Solutions fondées sur la Nature (SfN), par exemple sur les façades et toits végétalisés et penser le bâtiment pour offrir dans sa structure une diversité d'habitats pour les autres espèces comme les chauves-souris, les oiseaux

ou les insectes. Le projet peut alors s'appuyer sur les démarches biomimétiques notamment des processus (reproduction des cycles et flux naturels) et biomimétisme des fonctions (intégration des services écosystémiques dans la conception urbaine). Nous avons besoin de penser nos projets d'aménagement et de construction au-delà des besoins d'habitation purement humains, et d'y intégrer une diversité d'habitats naturels pour accueillir des espèces locales et soutenir la biodiversité. L'architecture peut jouer un rôle prépondérant dans cette recherche de création de micro-écosystèmes favorables à la régénération du vivant. L'exemple emblématique est représenté par le bâtiment de l'école des sciences et de la biodiversité à Boulogne Billancourt. Ce bâtiment a été conçu pour accueillir non seulement les étudiants de l'école mais aussi d'autres êtres vivants en créant des micro-habitats y compris en façade. Une certaine continuité a été recherchée entre la toiture végétalisée et les sols.

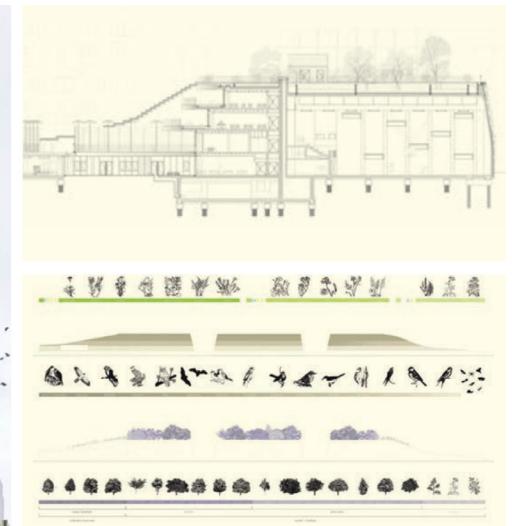
La création de conditions spécifiques d'implantation a favorisé l'implantation d'une végétation spontanée. Le suivi écologique à 3 ans après la livraison réalisée par l'Agence Régionale de la Biodiversité (ARB) a permis de recenser :

- 15 espèces, dont 10 spontanées sur le mur d'enceinte de l'école ;
- 28 espèces, dont 13 spontanées, au pied du mur d'enceinte ;
- 52 espèces, dont 44 spontanées, au sein de la prairie
- 35 espèces, dont 19 spontanées, au sein de la forêt.

De même, les projets menés en leur temps par l'architecte Hundertwasser ont favorisé l'implantation d'une diversité et d'une cohabitation des humains avec d'autres compagnons vivants au sein même du projet architectural.

Au-delà de la fonction d'accueil de la biodiversité, il s'agit d'utiliser les fonctions écologiques au profit des projets de construction, afin de réduire les effets de la construction et / ou de l'exploitation des bâtiments.

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF



Images de l'école des sciences et de la biodiversité à Boulogne Billancourt- Source Agence Chartier Dalix



Projet de l'architecte Hundertwasser Halte-garderie Hedderheim – Source <https://artwithmrsseitz.blogspot.com/2015/04/hundertwasser-architecture.html>

Pour le projet Lloyd Crossing à Portland, qui n'a malheureusement pas abouti, les études menées ont porté sur le biomimétisme fonctionnel. Ces études ont permis de proposer des solutions pour :

- Reconquérir l'écosystème naturel et proposer une couverture végétale importante (25 à 30%) tout en préservant une continuité écologique et en garantissant une densité urbaine
- Considérer les eaux pluviales comme une ressource et à viser l'autonomie en eau du quartier
- Rechercher l'autonomie énergétique au travers de la production solaire photovoltaïque et assurer la neutralité carbone du quartier.

Régénérer les systèmes sociaux

« Le « lieu » est compris comme les interactions complexes au sein d'un réseau unique et multicouche de systèmes vivants dans une région géographique » nous dit Pavez. Le projet doit prévoir le renforcement du capital social, favoriser les relations communautaires, les capacités collectives, l'autonomie communautaire, la préservation des savoirs locaux, la justice sociale, ... Ces solutions doivent être développées de façon collaborative, elles doivent émerger de la compréhension et des besoins collectifs. Elles sont, si possible, testées et affinées en continu par les acteurs. Les solutions proposées doivent simultanément produire des impacts positifs pour la société et les écosystèmes. L'objectif est de créer des synergies entre le bien-être humain et la santé écologique. Une nouvelle fois, des indicateurs peuvent permettre de mesurer ou évaluer les bénéfices sociaux générés par les services écosystémiques, incluant la santé publique et le bien-être social.

Sur ce sujet, le moyen le plus évident est de créer les espaces de rencontre et de dialogue, le vivant constituant dans bien des cas un support agréable pour l'échange. Les solutions d'agriculture urbaine par exemple favorisent les relations sociales entre les usagers. Sur le projet de la Maillerie, l'espace des « Jardins Suspendus » situé

en toiture de bâtiment propose un espace où se côtoient des jardins partagés, une terrasse végétalisée, des ruches et un restaurant. Lieu convivial, d'apprentissage, d'échange de techniques et de pratiques de culture, ces lieux sont source d'échanges intergénérationnels, culturels, de mixité et d'inclusion. Jardiné depuis 2022, cet espace accueille 300 jardiniers sur 1200m² mis en culture.



Source – Lloyd Crossing – Sustainable Urban Design Plan & Catalyst Project – Portland, Oregon, Juillet 2004



Jardins partagés, Roof top et centrale solaire installée sur le toit du parking silo –
Ecoquartier de la Maillerie – Source <https://lillesecret.com/la-maillerie-jardin-suspendu/>

Dans d'autres cas, le lien social peut se créer autour de l'espace ludique pour les enfants, de l'espace de repos à l'ombre d'une canopée, du théâtre de verdure, ...

Régénérer la relation humain-nature

Mang et Reed insistent sur la nécessité pour tout projet urbain régénéératif de favoriser la relation de l'humain à la nature. La démarche participative et la conception ont aussi pour objectif d'engager les parties prenantes humaines dans une transformation de leurs perspectives, des valeurs et pratiques qui sous-tendent la relation à la nature. Cette relation n'est pas limitée à la phase participative du diagnostic mais se poursuit dans le temps pour créer une réelle coévolution entre les habitants humains et les autres compagnons vivants. De réelles complicités peuvent être entretenues et les aménagements doivent favoriser les expériences de nature pour tous.

A titre d'exemple, à Courbevoie, certains arbres sont protégés et entretenus par des résidents des logements à proximité. Les personnes sont identifiées et entretiennent une relation particulière avec ces arbres et les espaces qu'elles végétalisent et



Source : <https://www.ville-courbevoie.fr/1811/cadre-de-vie/espaces-verts-et-environnement/adopte-un-pied-d-arbre.htm>

entretiennent.

«Adopte un pied d'arbre», projet phare de 2019, a offert la possibilité de disposer d'un petit jardin personnel aux habitants du Faubourg-de-l'Arche. Ils pouvaient désormais planter tout ce qu'ils souhaitaient, que ce soit des fleurs, des fraisiers ou encore des plantes aromatiques.

A Mouans-Sartoux, outre les actions menées par la ville via la régie agricole communale sur 6 ha, les habitants sont invités à produire eux même des fruits et légumes, des œufs au travers de différents dispositifs de jardins partagés, d'un poulailler partagé pour améliorer leur santé et créer du lien social. Ainsi, d'après une étude menée par des universitaires, en cinq ans, 71 % des habitants ont modifié leurs pratiques alimentaires. Ils ont fait baisser de 30 % leur consommation d'aliments ultra-transformés, réduit de 23 % leur consommation de viande et augmenté de 28% celle d'aliments bio.

Le projet proposé par LUMIÅ et Change It Use It au Centre Hospitalier de Grasse en coopération avec la direction du centre hospitalier visait également à recréer des espaces où cette relation peut s'exprimer réellement. C'est aussi une attente des soignants de pouvoir s'appuyer dans certains cas sur les espaces de nature pour réduire le stress des patients (comme pour le service traitant les troubles et maladies mentales) ou encore pour proposer des activités de production (comme aide à la thérapie). Les jardins peuvent même devenir des éléments essentiels dans les thérapies.

Repenser l'économie du projet

La régénération socio-écologique appliquée aux projets urbains invite à repenser les modèles économiques de ces projets. Le projet doit générer des économies locales robustes qui valorisent la richesse écologique et sociale autant que le capital financier. Cela nécessite d'explorer de nouveaux modèles économiques régénératifs. Ces



nouveaux modèles s'appuient potentiellement sur les modèles serviciels nouveaux adaptés aux projets urbains, mais aussi à la valorisation économique des services écosystémiques dans le cadre d'une démarche d'analyse en coût global.

Les investissements potentiels dans les solutions régénératives doivent être mis au regard des économies potentielles indirectes générées par le vivant via les services écosystémiques. S'il ne s'agit pas de financer le vivant, il s'agit de produire les données économiques pour éclairer les décisions. Ainsi le Retour sur Investissement (ROI) de certaines solutions fondées sur la nature ont pu être proposées au Centre Hospitalier de Grasse.

Outre cette réduction des consommations électriques, la mise en œuvre de la toiture et de la façade végétalisées représente aussi une source potentielle de réduction de l'investissement sur les ombrières photovoltaïques. Si les ombrières solaires ont pour objectif de produire tout ou partie du besoin électrique de l'hôpital, la réduction du besoin en amont via les solutions fondées sur la nature permet de prioriser les investissements. Il est plus intelligent d'investir en priorité dans les solutions vertes avant d'investir dans les solutions grises.

Inversement l'installation des ombrières sur le parking va entraîner la disparition de plusieurs arbres. Le projet de concession photovoltaïque est aussi un moyen de financement d'une partie de la végétalisation par compensation par exemple. A ce titre, il est alors possible d'utiliser les barèmes d'aménité pour définir le prix des arbres qui vont être éliminés tout en considérant en partie les services écosystémiques qu'ils apportaient (cf. Barème de l'arbre et l'outil VIE <https://www.baremedelarbre.fr/>).



Projet de solarisation du parking pour la CH de Grasse – Mai 2024- Source Evergreen 06

	TV 4 CM	TV 15 CM
Economie Electricité	-44 k€/an	-70 k€/an
Economie Gaz	-20 k€/an	-85 k€/an
Total économie	-64 k€/an	-155 k€/an
Investissement net*	118 k€	305 k€
Durée de payback	22 mois	24 mois

*Après financement 70% par Agence de l'eau

Tableau d'évaluation du potentiel économique de la végétalisation de la toiture du bâtiment principal du CH de Grasse – hors frais d'entretien- Source- LUMIÀ 2024

Verbatims

Ces verbatims proviennent des interviews réalisées dans le cadre de l'étude sociologique et psychologique pour le CH de Grasse.

“On pense que le lien à la nature à l'hôpital n'est pas essentiel, mais c'est faux. C'est essentiel. C'est 50% du travail. Si vous regardez les publications anglo-saxonnes sur la biophilie, vous verrez des images de personnes en chimiothérapie, assises dans un fauteuil confortable, en train de regarder un paysage magnifique à travers une baie vitrée. Ces photos parlent d'elles-mêmes.”

Verbatim de Madame Criou, médecin et paysagiste.

“Le jardin thérapeutique que j'ai conçu pour les enfants doit leur permettre de s'évader de la routine hospitalière, donc d'être le plus possible dans l'instant présent pour faire face aux angoisses, de se retrouver et partager un moment de calme ou de joie. Ça passe par les jeux, l'exploration et l'émerveillement. Un jardin qui voyage, qui touche aux 5 sens et développe une connexion avec le végétal. Par exemple, j'ai planté une grande variété d'espèces de thym, il y en a des milliers de thym différents, ils sont adaptables à plein de sols et ça crée un tapis que l'on peut caresser. Le jardin est un lieu à soi, avec des espaces cachés où les adultes ne viennent pas. Ce qui me guide, c'est de créer quelque chose de magique, de générer du bonheur. Il n'y a pas une stratégie mais plein de stratégies.”

Verbatim de Monsieur Giorgi, paysagiste

Réduire les impacts négatifs

Une fois les objectifs de régénération socio-écologiques intégrés à la conception, le projet cherche également à produire des actions de réduction des impacts négatifs notamment en matière de construction et d'infrastructures. En cas de projet

VI. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE EN URBANISME REGENERATIF

de réhabilitation ou de construction nouvelle, il est important de raisonner les besoins et voir dans quelle mesure la rénovation ou la réhabilitation de bâtiments ou d'infrastructures peuvent être engagés. Ménager plutôt qu'aménager. Ne pas déconstruire et réemployer des structures constitue la meilleure des solutions environnementales.

Sur ce point le projet de la Maillerie est assez exemplaire. L'un des bâtiments accueillant préalablement les activités logistiques a été conservé et reconvertis en parking silo. Conserver cette structure a permis d'éviter l'extraction de ressources équivalente à 5300m³ de béton et représentant à la fabrication l'équivalent de 1350 t équ.CO₂. La conservation des structures de bâtiments lorsqu'elles sont en béton, représente une part évitée importante des émissions de gaz à effet de serre du projet de construction. Outre la conservation de cette structure de bâtiment, le projet a visé la réutilisation de

100% des agrégats issus des 40000t de béton issus de la déconstruction, dont 700m³ de granulats recyclés ont été directement réintroduits dans la construction des nouveaux bâtiments, une partie des fines a été réutilisé pour réaliser des carrelages extérieurs, 1000m² de parquets en chênes ont été transformés en 2500m² de nouveaux parquets et un nombre importants de matériaux ont retrouvé une seconde vie sur le site (ex : tuyaux, gardes corps, escaliers transformés en étagères pour l'aménagement de la Maison du projet) ou en dehors du site grâce à des partenariats (ex : les moquettes ont été réintégrées dans un circuit de fabrication selon les critères du Cradle to Cradle).



Conservation de la structure en béton d'un bâtiment logistique pour le parking silo – Ecoquartier de la Maillerie - Source Linkcity

LA DÉCONSTRUCTION EN CHIFFRES



Quantités de matériaux de déconstruction réemployés – Projet de l'écoquartier de la Maillerie – Source Brochure de l'économie circulaire à la Maillerie – Nhood, Linkcity, Bouygues Bâtiment Nord Est

Dans cette perspective, la modularité et le design circulaire vont être encouragés (Attia, 2018). La conception va s'attacher à proposer une modularité des espaces et anticiper les évolutions potentielles (évolutivité du nombre de pièces pour les logements, évolutivité des activités). A titre d'exemple, on peut imaginer des logements dont la configuration est variable (ce qui suppose de prévoir une structure capable d'accepter ces évolutions mais aussi des réseaux) ou encore la transformation de bureaux en logements (plus contraints en raison des différences de réglementation) ou encore de parkings en surfaces logistiques, ... L'autre enjeu concerne le design circulaire. Comment les matériaux peuvent être plus facilement démontés, changés avec des connexions qui favorisent cette possibilité de réemploi et d'évolutivité ? Malheureusement, dans beaucoup de conceptions, les complexes de matériaux sont assemblés avec des fixations chimiques plutôt que mécaniques, ils sont collés,

entremêlés ne favorisent que peu cette possibilité. La construction hors site peut favoriser cette capacité à assembler et désassembler. En complément, les outils numériques type BIM peuvent faciliter le suivi dans le temps des capacités techniques de ces matériaux grâce aux passeports matériaux. Il est ainsi possible de viser dès la conception, la constitution de banque de matériaux. L'objectif est de faire perdurer les structures le plus longtemps possible et de réutiliser au maximum les matériaux déjà produits et utilisés.

En parallèle, les matériaux devraient être certifiés durables, biosourcés et lorsque ce n'est pas possible, ils devraient provenir du réemploi, puis du recyclage. Ils devraient être sourcés le plus localement possible et avoir un contenu faible en carbone autant que possible (Sertyesilisik, 2017, dans Pavez et al. 2024). Si contrairement à ce que certains auteurs peuvent formuler, la construction neutre ou positive en carbone n'est pas envisageable dans la majorité des projets de construction. L'utilisation de matériaux biosourcés et le réemploi peuvent permettre une réduction importante des impacts sur le changement climatique des constructions et dans le second cas sur les ressources. De même, comme le propose la certification Cradle to Cradle, il est recommandé d'utiliser des matériaux dont la nocivité pour la santé humaine et pour les écosystèmes a été évaluée. Ces matériaux devraient si possible être des nutriments biologiques, c'est-à-dire capables de retourner dans les cycles naturels, ce qui nécessite d'aller au-delà de la biodégradabilité. Comme, il n'est pas possible d'avoir uniquement ce type de matériaux, les autres composants (acier, aluminium, cuivre, béton, ...) devraient pouvoir eux être réutilisables ou à minima recyclables. Enfin, la question du sourcing se pose. Quelles sont les conditions sociales et sociétales de production de ces matériaux ? L'approche régénérative intègre ainsi les questions de sourcing responsable élargissant la perspective régénérative au-delà du seul site de construction pour englober toute la chaîne d'approvisionnement (Pavez et al. ,2024). L'objectif pour un projet urbain régénératif est aussi de valoriser le plus possible les

ressources localement disponibles et faire appel au minimum de ressources venant de l'extérieur.

Développer la conception sur la base de scénarios et d'indicateurs

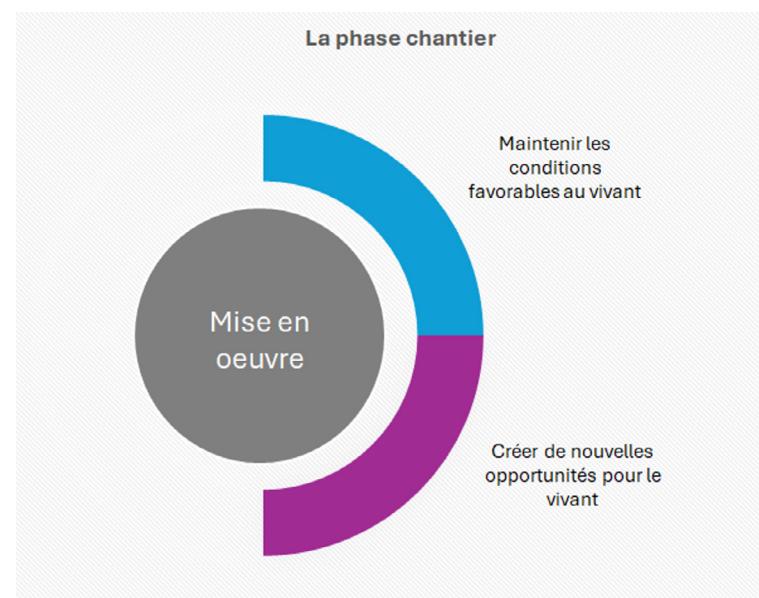
Concevoir un projet urbain régénératif nécessite d'entrer dans la complexité, « d'embrasser cette complexité ». Comme nous l'avons vu, il existe une forte interdépendance des questions écologiques, des questions sociales sans parler des contraintes techniques et réglementaires. Alors comment prendre les bonnes décisions ? La conception régénérative va nécessiter d'introduire de nouveaux indicateurs pour s'assurer de la cohérence régénérative du projet. Ces indicateurs nouveaux vont porter en priorité sur les conditions favorables au vivant mais aussi sur les services écosystémiques de soutien et de régulation, parfois en complément sur les services écosystémiques culturels et d'approvisionnement. Les indicateurs sociaux et sociétaux doivent également pouvoir être considérés.

Pavez propose le terme de planification pour désigner la définition de ces indicateurs et les mécanismes de retour d'information vers les parties prenantes du projet urbain ou d'aménagement. Ces indicateurs sont fournis dès la phase de diagnostic aux parties prenantes et sont organisés sous forme de scénarios dans la phase de conception pour favoriser la prise de décision. Ces scénarios peuvent être combinés et ajustés par la suite après consultation des parties prenantes. Ces scénarios doivent « préciser » les évolutions potentielles et permettre de décider non seulement en fonction des besoins humains mais être engagés dans la dynamique de coévolution.

A ce stade, une analyse en coût global du projet peut être réalisée et les scénarios peuvent venir éclairer les choix des financeurs du projet. De nouveaux modèles économiques peuvent alors être recherchés pour financer les surcoûts potentiels d'investissement mais aussi valoriser les gains générés par les solutions mises en œuvre.

Etape 6 – Mettre en œuvre

La mise en œuvre constitue un angle mort de la littérature scientifique sur l'urbanisme régénératif. Néanmoins, il est possible de prendre soin des conditions favorables au vivant pour ne pas déstabiliser la biodiversité présente et il est également possible de créer de nouvelles opportunités pour le vivant.



Source LUMIÀ 2025

Maintenir les conditions favorables au vivant

Si la phase de conception est prédominante sur les effets futurs, la mise en œuvre des projets de construction et d'aménagement nécessite une prise de précautions indispensable au risque de compromettre l'atteinte de ces effets. Si les constructeurs et aménageurs, aidés par les réglementations environnementales, sont conscients des pollutions et nuisances générées par les chantiers et qu'ils engagent des moyens pour réduire ces effets, force est de constater qu'ils ne sont pas prêts à considérer ces

problématiques de façon systémique et encore moins à rechercher des effets positifs lors de cette phase du projet.

Encore trop souvent, les services méthodes, non formés, utilisent les espaces disponibles sur le site pour installer le matériel et les matériaux nécessaires au chantier sans se soucier des effets sur la biodiversité ou sur les conditions utiles au bon fonctionnement des écosystèmes présents. A titre d'exemple, les arbres peuvent être éliminés ou mal protégés lors du chantier. Dans ce cas, le barème d'aménité des arbres peut aider à un plus grand respect de ces sujets. Passer par une valeur monétaire du vivant intégrant si possible les services écosystémiques est une solution pour éviter les dégradations potentielles. Les zones humides peuvent être contaminées par des produits chimiques ou physiques, les sols compactés, les corridors écologiques supprimés, ... sans compter les nuisances pour les habitats et riverains (bruits, poussières, odeurs, sécurité, ...). Pourtant la réalisation du chantier peut au contraire participer à la régénération socio-écologique en maintenant les conditions favorables au vivant pour exprimer son potentiel ou tout au moins en réduisant au maximum les effets sur les écosystèmes.

Créer de nouvelles opportunités pour le vivant

Ensuite il est possible de profiter des travaux d'aménagement pour créer de nouvelles opportunités pour le vivant voire en créant de nouveaux écosystèmes. Par exemple, la nécessité de réaliser des excavations dans des terres végétales et naturelles peut permettre de mettre à jour des graines enfouies qui ne pouvaient s'exprimer. Les végétaux enlevés peuvent être potentiellement réutilisés pour participer aux corridors biologiques. La dépollution des sols avec excavation si elle est obligatoire peut favoriser la reconstitution dans ces espaces de sols de qualité, l'élimination d'espèces végétales envahissantes et exotiques, ...

Réaliser ce type de chantier nécessite de faire appel à l'ingénierie écologique. A ce stade des projets, cette compétence est rarement associée, de même que la connaissance

de terrain des habitants, usagers et riverains peut être utile. Des associations telles que la LPO ont diffusé des guides à destination des constructeurs sur la biodiversité et le chantier rappelant des principes de base utiles pour sensibiliser les compagnons (les ouvriers de la construction).



Guide Biodiversité et chantiers – Source LPO, Chico Mendès, Epf Nord Pas de Calais, Entreprises Générales de France. BTP

Etape 7 – Maintenir, suivre et faire évoluer le projet dans le temps

« Il nous manque le temps d'après. L'idée que c'est fini est absurde en urbanisme ».

Shahinda Lane - Agence Lane - interview du 17/03/2025

Le projet urbain régénératif ne s'arrête pas au moment de la livraison. Ce « moment de la livraison doit être vu comme le début et non la fin » nous dit Edouardo Blanco. Non seulement, s'engage alors la maintenance des constructions, des infrastructures, des matériaux utilisés selon leur durée de vie, mais surtout s'engage alors la dynamique du projet. Les humains et leurs activités vont évoluer et pour les autres compagnons vivants, les nouvelles conditions générées par le projet vont nécessiter une phase d'évolution avant de retrouver un certain état d'équilibre dynamique, c'est-à-dire un équilibre qui n'est pas constant mais qui oscille vers cet équilibre. Pour illustrer dans le cas des logements, les années passant, l'âge de la population va augmenter, les mouvements de personnes vont aussi engendrer potentiellement de nouveaux besoins, de nouvelles activités. Pour les autres compagnons vivants, les conditions peuvent évoluer positivement par exemple, si de la matière organique vient nourrir les sols. Inversement, dans le contexte de changement climatique, de pressions sur la biodiversité, de raréfaction de la ressource en eau, ... l'écosystème urbain va subir les effets négatifs des activités humaines et va évoluer dans le temps sous l'effet de ces changements. C'est ainsi que l'expression de la coévolution entre les parties prenantes et les autres compagnons vivants prend toute son importance. Pour cela, il est utile de pouvoir mesurer ou évaluer ces évolutions avec des indicateurs non pas pour rester sur des éléments figés par la conception mais pour en permanence favoriser les conditions qui vont permettre le développement du vivant et les contributions que les écosystèmes peuvent fournir. L'équipe de conception doit ainsi veiller au « renforcement des capacités communautaires pour que le lieu réalise son potentiel »

(Craft et al., 2021).

Les dispositifs participatifs peuvent alors être mis en œuvre pour gérer, faire évoluer et adapter le projet aux conditions qui vont forcément évoluer. Ces dispositifs ont pour but de favoriser la relation des communautés et usagers aux autres compagnons vivants dans une dynamique évolutive. Conserver l'historique du projet est également utile pour favoriser la compréhension et la participation dans le processus de coévolution de nouveaux arrivants mais aussi pour valoriser les services écosystémiques et le rôle du vivant non humain dans le quotidien des parties prenantes.

Bien entendu, la gestion des espaces verts ne relèvera pas d'une gestion horticole conventionnelle. Il convient à minima d'adopter une gestion différenciée des espaces de nature et des espaces verts, c'est-à-dire d'adapter la pratique de gestion pour favoriser les conditions de développement tout en identifiant les moyens d'intervenir aussi peu que possible. Le « Graal » de l'urbanisme régénératif étant de faire en sorte qu'un état d'équilibre dynamique s'installe pour réduire au minimum les interventions humaines. Cet équilibre doit donc être pensé initialement lors de la conception en considérant les successions écologiques, les composantes phytosociologiques*, les évolutions potentielles du milieu, Ce faisant, ce type de gestion minimaliste a une répercussion directe sur les coûts de gestion et de maintenance à considérer dans une démarche en coût global.

3. Conclusion

La méthodologie hybride proposée s'appuie sur les travaux scientifiques établis depuis deux décennies et repose sur des expériences réelles de projets. Ce qui différencie la méthodologie sur l'urbanisme régénératif et une méthodologie plus classique concerne à la fois le cadre du projet (compétences associées, démarche participative élargie, relation des parties prenantes à la biosphère), des éléments techniques (diagnostic holistique, évaluation des structures biophysiques et des services écosystémiques) ou encore le modèle économique du projet même si ce point a été peu abordé. Cette méthodologie pose aussi la question d'une nouvelle prise de conscience des « experts ». D'une modification de leurs pratiques, d'un lâcher prise sur leurs expertises pour les partager avec les usagers, les parties prenantes, de ne poser aucun regard de sachant sur le projet avant d'avoir établi le diagnostic, de « poser les crayons et fermer les logiciels »¹⁸ avant d'avoir compris le lieu, son histoire, son fonctionnement. Et au-delà de l'équipe de conception, elle interroge notre place d'humain vis-à-vis de la biodiversité et plus largement de notre environnement, de nos capacités à contribuer à proposer des conditions favorables aux autres compagnons vivants.

La méthodologie procède aussi de dispositifs d'évaluation non pas de la biodiversité mais des services que la biodiversité a la capacité de nous rendre, de nos capacités aussi à valoriser économiquement les effets positifs produits par la biodiversité sur le bien-être des usagers du site. L'évaluation et les scénarios visent donc à proposer à toutes les parties prenantes des données objectives qui permettent de décider des moyens à mettre en œuvre. Elle invite aussi à la compréhension du lieu pour les équipes travaux et à l'importance du respect de la biodiversité. Enfin, elle propose à l'image de la spirale de ne pas rester sur un projet figé mais de faciliter la coévolution dans

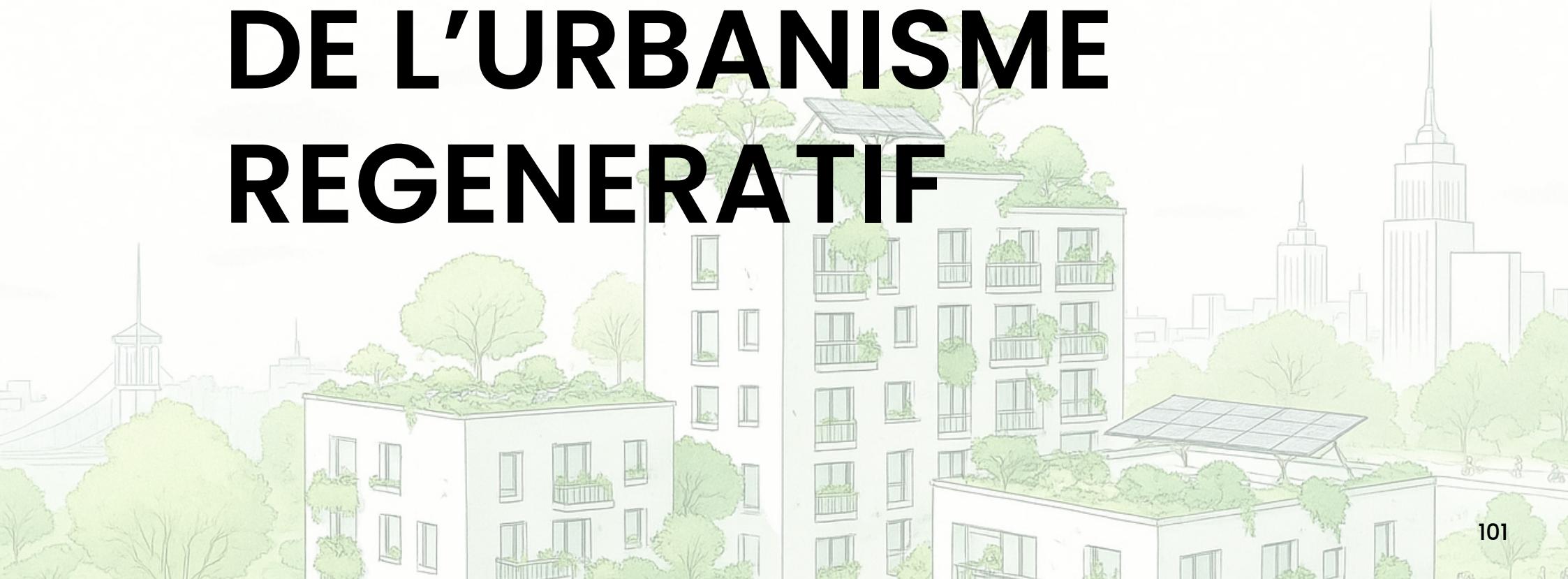
le temps du projet notamment dans le cadre d'un contexte dynamique (changement climatique, pressions humaines, ...).



Source : iStock



VII. LES LEVIERS POUR LA MISE EN ŒUVRE DE L'URBANISME REGENERATIF



1. Introduction

L'urbanisme régénératif en tant que nouvelle urbanité nécessite de profondes transformations des pratiques actuelles. Il serait facile d'apporter de nombreuses contradictions ou freins à la mise en œuvre de ce nouveau mode de pensée et de faire la ville. Les projets urbains nécessitent déjà de prendre en considération beaucoup de thématiques d'enjeux, de contraintes (économiques, réglementaires, sociales,...) et ajouter de nouveaux sujets n'est-il pas contreproductif ? Les démarches participatives sont déjà au cœur des projets urbains bien menés, alors pourquoi considérer que c'est insuffisant ? Pensez-vous réellement que le vivant peut orienter les choix urbains ? Les usagers n'attendent-ils pas autre chose que simplement des espaces verts ? L'évaluation de la biodiversité est insoluble alors peut-on prendre des décisions en fonction du vivant ? Toutes ces objections ou questionnements s'entendent et nous espérons que vous avez trouvé des réponses dans le développement précédent et que comme nous vous êtes convaincu que l'urbanisme régénératif constitue une nécessité dans l'acte de faire la ville. Néanmoins, il nous paraît également utile de regarder plutôt du côté des leviers. Finalement, qu'est-ce qui pourrait aider dans la mise en œuvre de cet urbanisme régénératif ?

2. Les conditions à réunir pour un urbanisme régénératif

1) Des donneurs d'ordre volontaires pour engager des projets d'urbanisme régénératif

L'origine de tout projet urbain relève de la demande et d'objectifs politiques sur le développement de la ville, pour l'accueil et le confort des populations, pour le développement des activités économiques, pour l'attractivité, pour le bien vivre ensemble, ... Pour s'assurer que les projets urbains s'orientent vers des projets régénératifs, il est utile que les élus comme les techniciens des collectivités locales comprennent les enjeux voire se forment pour saisir l'intérêt d'engager des projets d'urbanisme régénératif. Dès lors, il est possible d'inscrire l'urbanisme régénératif dans les marchés publics et de préciser aux soumissionnaires les spécificités de la démarche spécifique en s'appuyant par exemple sur la méthodologie proposée en amont. Elus et techniciens doivent également être des acteurs à part entière du projet et doivent être associés dès les premières phases du projet. Ils sont de plus, les garants de la démarche régénérative dans le temps. A titre d'exemple, pour le projet des serres des Barattes, les élus et techniciens de la ville d'Annecy ont été associés dès la première réunion et ont pu à la fois s'acculturer sur la régénération et sur l'urbanisme régénératif.

2) Des équipes projet pluridisciplinaires en capacité de remettre en cause leurs pratiques

Nous l'avons vu, la conception d'un projet urbain à visée régénérative nécessite d'engager des équipes pluridisciplinaires intégrant des compétences techniques mais aussi en matière d'écologie et de sciences sociales telles que la sociologie ou l'anthropologie. Mais constituer une telle équipe n'est pas suffisant. Encore faut-il que cette équipe remette en cause ses propres pratiques pour intégrer une vision systémique et holistique et que chacun dans sa spécialité soit en mesure d'écouter et de composer avec les éléments des autres spécialités. Pour rappel, ce sont bien les conditions pour que le vivant puisse exprimer son plein potentiel qui guident les priorités et la hiérarchisation des enjeux. A ce titre, les besoins et attentes des autres compagnons vivants sont à mettre en perspective des besoins et attentes des parties prenantes humaines. Dans cette configuration, le rôle des architectes – urbanistes évolue pour être un facilitateur dans la considération de l'ensemble des sujets et la participation de tous les acteurs humains et autres compagnons vivants.

3) Une nouvelle posture à adopter pour les experts

Dans les projets urbains, on attend des experts missionnés leur apport d'expertise technique. Si celle-ci est essentielle, elle devrait dans un projet en urbanisme régénératif n'intervenir que dans un second temps. Il sera utile que les experts comprennent de façon holistique le lieu et les besoins avant de réfléchir technique. Qu'ils quittent la posture de sachant pour adopter une posture plus humble et surtout d'écoute, d'ouverture sans idées préconçues. Blanco propose par exemple aux urbanistes et architectes « d'éviter le piège des idées préconçues » en partant d'abord sur le terrain avec une équipe pluridisciplinaire plutôt que d'utiliser « crayons et logiciels ».

« Les urbanistes – architectes utilisent le dessin, la cartographie, l'axonométrie qui

servent à la fois pour récolter et retrancrire les informations comme outil projet. Ils viennent avec une expertise, une vision qui se veut transversale mais elle doit se confronter à l'expertise d'usage. Interview de Shahinda Lane 2025

Ce changement de posture invite aussi à considérer le vivant différemment et à s'appuyer sur la puissance du vivant, sur ces capacités de création continue, là où les projets sont figés à la conception pour nombre de spécialités.

4) Donner une vraie place à la maîtrise d'usage

D'autre part, cette compréhension systémique du lieu nécessite de passer du temps sur site et d'échanger autant que possible avec les parties prenantes. Ces parties prenantes humaines et les activités qu'elles y mènent sont une source inestimable d'informations que les experts ne peuvent toucher sans ces échanges. Cela nécessite donc initialement de prendre le temps de l'écoute. Nous le savons, et c'est humain, ce sont d'abord les doléances qui s'expriment mais ensuite ce sont les pépites et les éléments profonds qui sont divulgués. Les histoires qui semblent anodines ou les anecdotes peuvent révéler des éléments saillants du lieu, de la relation au lieu, de la relation au vivant non humain dans ce lieu. Se donner le temps de l'échange, c'est se donner l'opportunité d'accéder à l'intimité du lieu, à son souffle de vie. Lors de nos échanges sur site avec les personnels de la Direction du Paysage et de la Biodiversité de la Ville d'Annecy et les maraîchers de l'association Ceux qui sèment, nous avons recueillis non seulement des données techniques mais aussi et surtout les liens existants entre ces deux structures, leurs complémentarités, les besoins ou aspirations communes étayés par la réalité quotidienne vécue sur le site.

5) Susciter l'émotion moteur de l'action

L'actualité nous le prouve chaque jour, ce n'est pas la connaissance, ni la prise de conscience qui nous permet de passer à l'action. Les scientifiques nous alertent depuis des décennies sur les problématiques environnementales et pour autant nous

nous tournons majoritairement vers des fonctionnements et activités dégénératives. La compréhension et la prise de conscience bien que nécessaires sont insuffisantes pour le passage à l'action. Seule l'émotion permet de passage à l'action. Lorsque je suis touché, lorsque l'émotion est là, elle me permet d'entrer dans l'action. Elle est le moteur de l'action. Engager les dynamiques locales de régénération avec les parties prenantes nécessite donc d'organiser les temps donnant place à l'expression des émotions. De considérer les émotions, y compris la colère, comme des points d'appui au passage à l'acte et non comme des freins au projet.

6) Donner voie aux autres compagnons vivants

Nous l'avons vu dans la partie méthodologique, donner voie aux autres compagnons vivants, c'est s'assurer que l'on va considérer leurs propres besoins. Cela peut passer par une délégation de représentativité à une association, à un professionnel (écologue), ou tout autre personne engagée. Cela peut aussi être une réflexion systématique de chacune des parties prenantes que d'entrer en empathie avec les autres compagnons vivants lors des choix. Dans ce cadre une répartition de la représentativité peut favoriser une réelle transformation collective de point de vue afin de garantir la réflexion sur les conditions favorables à l'expression du potentiel des vivants non humains et des services écosystémiques qu'ils portent.

7) Développer des indicateurs parlants sur les services écosystémiques

Nous l'avons vu, la dynamique de performance régénérative d'un projet urbain régénératif repose sur le développement des services écosystémiques de soutien et de régulation. Un projet urbain régénératif est ainsi un projet qui favorise les fonctions écologiques des écosystèmes au profit des parties prenantes humaines présentes. Or l'évaluation de ces services écosystémiques nécessite de la data qu'il est nécessaire de collecter in situ mais aussi d'éléments scientifiques pour établir des scénarios sur

les potentielles évolutions des conditions et de ces services. S'il existe des algorithmes développés par les scientifiques, il est utile aussi de rendre ces données accessibles et compréhensibles par l'ensemble des parties prenantes. Ces éléments doivent éclairer les décisions qui doivent être partagées. Les résultats ne doivent donc pas être parlants uniquement aux experts mais à l'ensemble des personnes impliquées dans le projet. De gros efforts de pédagogie doivent être engagés pour rendre ces éléments compréhensibles et pour inviter les parties prenantes à considérer que donner les bonnes conditions de développement des autres compagnons vivants est aussi dans leur intérêt. A titre d'exemple, les données et infographies montrant l'état avant et après des scénarios réalisés sur les services écosystémiques en données palpables telle que la réduction de la température dans les bâtiments ont constitué un moyen d'échange avec les équipes du CH de Grasse.

8) Adopter de nouveaux raisonnements pour le modèle économique du projet

Engager une démarche d'urbanisme régénératif c'est aussi développer de nouveau modèles de financement des projets urbains. La méthodologie nécessite un investissement plus important en ingénierie multidisciplinaire mais aussi en concertation. La phase de conception demande elle-même d'envisager plusieurs scénarios soumis à une prise de décision dans un processus participatif plus long et engageant. Néanmoins, la régénération peut favoriser la réduction de certains investissements lors de la mise en œuvre comme lors de la maintenance. Ceci nécessite donc d'engager lors de cette phase de conception, des échanges avec l'ensemble des parties prenantes pour envisager une nouvelle répartition de la valeur. La collectivité peut-elle porter une partie de l'investissement dans l'étude si par exemple, les réseaux ne sont pas redimensionnés ? Certaines parties prenantes vont bénéficier des services écosystémiques, peuvent-elles participer à l'investissement initial ? Il sera utile de définir les effets produits et surtout d'engager un dialogue avec l'ensemble des

parties prenantes qui vont bénéficier financièrement de ces effets. Le raisonnement économique doit donc être défini en coût global et les lignes budgétaires doivent pouvoir évoluer par rapport à un projet urbain classique. Mais le silotage, la dilution des responsabilités dans le temps, ne favorisent pas l'expression de l'urbanisme régénératif. De même, faut-il s'attacher au seul bilan de promotion ou faut-il évoluer vers le budget d'aménagement global ? Il est utile de rechercher à qui profite les effets positifs générés et d'aligner les intérêts pour trouver de nouvelles sources de financement. Dans un contexte actuel difficile pour le secteur de l'immobilier, la recherche de nouveaux modèles économiques semble nécessaire. Ce levier constitue un sujet de recherche et d'innovation en tant que tel.

3. Conclusion

Engager une démarche d'urbanisme régénératif nécessite de disposer d'un contexte favorable au risque de desservir le projet. Ce contexte prend racine dans la compréhension du maître d'ouvrage de l'intérêt de cette démarche mais aussi des contraintes de projets soulevées par la méthodologie. La compréhension qu'une part importante de l'intelligence du projet repose sur un diagnostic systémique, d'accepter de n'être qu'un acteur parmi d'autres dans la définition du projet. C'est aussi une évolution du métier d'architecte urbaniste et plus largement des équipes de conception qui doivent effectuer une révolution mentale en considérant le vivant comme un acteur essentiel du projet et de considérer le bâti dans un second temps. D'accepter que le projet soit évolutif dans le temps de l'étude mais aussi après la livraison du projet. De réaliser avec les parties prenantes des choix sur base de l'évaluation des services écosystémiques et de remettre en cause certaines solutions techniques. Enfin, de reconsiderer le modèle économique des projets urbains tels qu'ils sont élaborés aujourd'hui en proposant une plus grande porosité entre les acteurs tout au long du projet.



Source : Freepik @ frimufilms



VIII. CONCLUSIONS GÉNÉRALES, LIMITES ET PERSPECTIVES FUTURES



Cette étude visait comme nous l'avons indiqué en introduction à répondre à la question « Comment les villes, centres névralgiques de nos sociétés, peuvent-elles cesser d'être des facteurs de dégradation écologiques et environnementales pour devenir des leviers de régénération socio-écologique ? » A cette question, nous pouvons répondre que l'urbanisme régénératif est une solution. Le développement de projets urbains régénératifs peut permettre de répondre aux enjeux socio-écologiques et proposer des écosystèmes urbains favorables aux humains comme aux autres compagnons vivants. Mais au-delà des conditions, des structures biophysiques, l'urbanisme régénératif vise aussi à proposer un mieux vivre ensemble. Mieux vivre avec nos voisins humains mais aussi mieux vivre avec nos autres compagnons vivants dans des relations de réciprocité et de coévolution. Mettre en pratique ces projets régénératifs constitue un moyen de répondre aux besoins des parties prenantes dans le cadre d'une solution systémique, équilibrée, dynamique.

Néanmoins, mettre en œuvre des projets en urbanisme régénératif suppose de :

- Mettre en œuvre les solutions qui permettent de réduire certains effets négatifs tant sur le plan social que sur le plan écologique et de viser le seuil incompressible en parallèle des actions de régénération tout en s'appuyant sur les capacités du vivant à produire des effets positifs, à rendre des services écosystémiques gratuits.
- Faire évoluer les pratiques des équipes de conception urbaine pour associer des compétences plurielles, pour développer des réponses systémiques, pour accompagner les parties prenantes du projet dans sa définition et non pour le définir, de changer de posture vis-à-vis du vivant pour se sentir « Nature », d'intégrer les besoins de la biodiversité dans les prises de décision ce qui nécessite aussi de considérer le non bâti au même titre que le bâti, de s'appuyer sur l'évaluation des services écosystémiques et des potentiels régénératifs pour apporter bien-être et confort aux usagers, de considérer le projet urbain comme un projet vivant,

évolutif et dont l'évolution se poursuit après la livraison.

- D'engager des choix méthodologiques qui vont faire évoluer la dynamique de projet en s'appuyant sur un diagnostic systémique et partagé avec les parties prenantes, certes plus long à mettre en œuvre mais gage de compréhension du lieu, des besoins et non des attentes, des priorités, des potentialités offertes par l'écosystème urbain dans le temps.
- De considérer les structures biophysiques et les services écosystémiques comme les éléments de la dynamique de performance du projet. Autrement dit, de considérer que la réussite du projet passe par une attention particulière au développement du plein potentiel de la biodiversité et de la robustesse du projet dans le contexte d'un monde incertain et changeant.

Dans la recherche de cas inspirants, de projets urbains régénératifs réussis pouvant être exemplaires et illustrer nos propos, nous nous sommes confrontés à deux difficultés. Un problème d'échelle, de nombreux exemples ne concernent que des bâtiments, des projets à l'échelle d'une parcelle. Les projets ayant plus d'ampleur sont peu nombreux et surtout ils n'ont pas abouti. Qu'il s'agisse de Lloyd Crossing à Portland (Etats Unis) ou de l'écoquartier à Wellington (Nouvelle Zelande), ces projets inspirants se sont arrêtés aux étapes de conception. Dans les deux cas, l'arrêt des projets est lié à l'économie du projet. Dans ces deux cas, ils ont été conçus sans avoir réinterrogé le modèle économique du projet. Les acteurs du projet sont restés sur une conception « business as usual » du modèle économique du projet, ce qui a conduit à l'échec de leur financement.

Dans un contexte national et actuel de défaillance du secteur immobilier, cet échec peut être compris comme une limite infranchissable à mettre en œuvre un projet urbain régénératif. Comment financer des projets urbains qui sont plus onéreux alors que le secteur immobilier n'arrive pas à financer les projets actuels ?

La réponse provient indéniablement de l'évolution des modèles économiques actuels vers des modèles innovants. Comme nous l'avons évoqué, notre étude n'a qu'effleuré cette thématique. Nous avons posé des constats sur les responsabilités diluées, sur la nécessité de coopération entre les acteurs publics et privés, sur la valorisation des effets positifs et la nécessité d'intégrer dans ces modèles la notion de coût global, comme celle de la recherche de l'alignement des intérêts. Néanmoins, l'idée initiale du projet d'étude avait pour objectif d'aborder ces enjeux économiques. Nous espérons pouvoir, à la suite de cette étude technique, explorer ces modèles économiques innovants pour répondre à cette question du financement d'un projet urbain régénératif.



Source : iStock



IX. LEXIQUE



Biocénose

En écologie, une biocénose (ou biocénose) est un ensemble d'êtres vivants coexistant dans un espace écologique donné ainsi que leurs organisations et interactions.

Biotope

Aire géographique caractérisée par des conditions climatiques et physico-chimiques homogènes permettant l'existence d'une faune et d'une flore spécifiques.

Composante phytosociologique

Désigne un élément constitutif d'une communauté végétale soit différentes espèces végétales qui caractérisent et structurent une association végétale donnée. Ces composantes sont classées selon leur valeur indicatrice :

Les espèces caractéristiques sont fidèles à un type de groupement particulier et permettent de l'identifier. Elles indiquent des conditions écologiques spécifiques (sol, climat, humidité, etc.).

Les espèces compagnes accompagnent régulièrement les espèces caractéristiques sans leur être exclusives

Les espèces indifférentes se rencontrent dans plusieurs types de groupements végétaux sans valeur d'association particulière.

Ecosystèmes

Est d'un ensemble d'être vivants (ou biocénose) qui vivent au sein d'un milieu ou d'un environnement spécifique (le biotope) et interagissent entre eux au sein de ce milieu et avec ce milieu.

Par exemple, une forêt tropicale est un écosystème constitué d'êtres vivants (arbres, plantes, insectes, animaux, micro-organismes) qui sont en constante interaction avec le sol, l'eau, ...

Services écosystémiques

Le terme « services écosystémiques » désigne en général les bénéfices offerts par la nature, les espèces vivantes et les écosystèmes, aux populations humaines. La notion est utilisée dès les années 1970 au sein des sciences de la conservation, puis popularisée dans les travaux de Costanza et al.¹ et dans ceux dirigés par Gretchen Daily en 1997. Elle est ensuite largement reprise dans les sphères politiques et de gouvernance à partir des années 2000, notamment à travers la rédaction en 2005 de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA, Millennium Ecosystem Assessment)

Seuils incompressibles

Cette notion fait référence au niveau minimal d'impact négatif qui ne peut pas être réduit davantage malgré l'application de toutes les mesures d'évitement et de réduction techniquement et économiquement réalisables.

Le seuil incompressible est atteint lorsque :

- Toutes les technologies disponibles de réduction ont été déployées
- Les contraintes techniques, économiques et réglementaires ne permettent plus d'amélioration
- Les émissions inévitables, aussi appelées émissions résiduelles incompressibles demeurent malgré tous les efforts de réduction

Signatures stratigraphiques

Désignent l'ensemble des caractéristiques distinctives d'une formation géologique qui permettent de l'identifier et de la corrélérer avec d'autres formations du même âge dans différentes régions (composition lithologique, composition paléontologique, propriétés physiques et chimiques).

Structures biophysiques

Dans le contexte des écosystèmes naturels, une structure biophysique fait référence à l'organisation spatiale et physique des éléments biotiques et abiotiques qui composent un écosystème, ainsi qu'aux processus physiques qui régissent leurs interactions.

Théorie du Donut

Cette théorie définie par l'économiste Kate Raworth propose un nouveau modèle économique basé sur deux limites concentriques qui forment un "donut" ou beignet, définissant un espace sûr et juste pour l'humanité.

Cette théorie articule deux contraintes fondamentales :

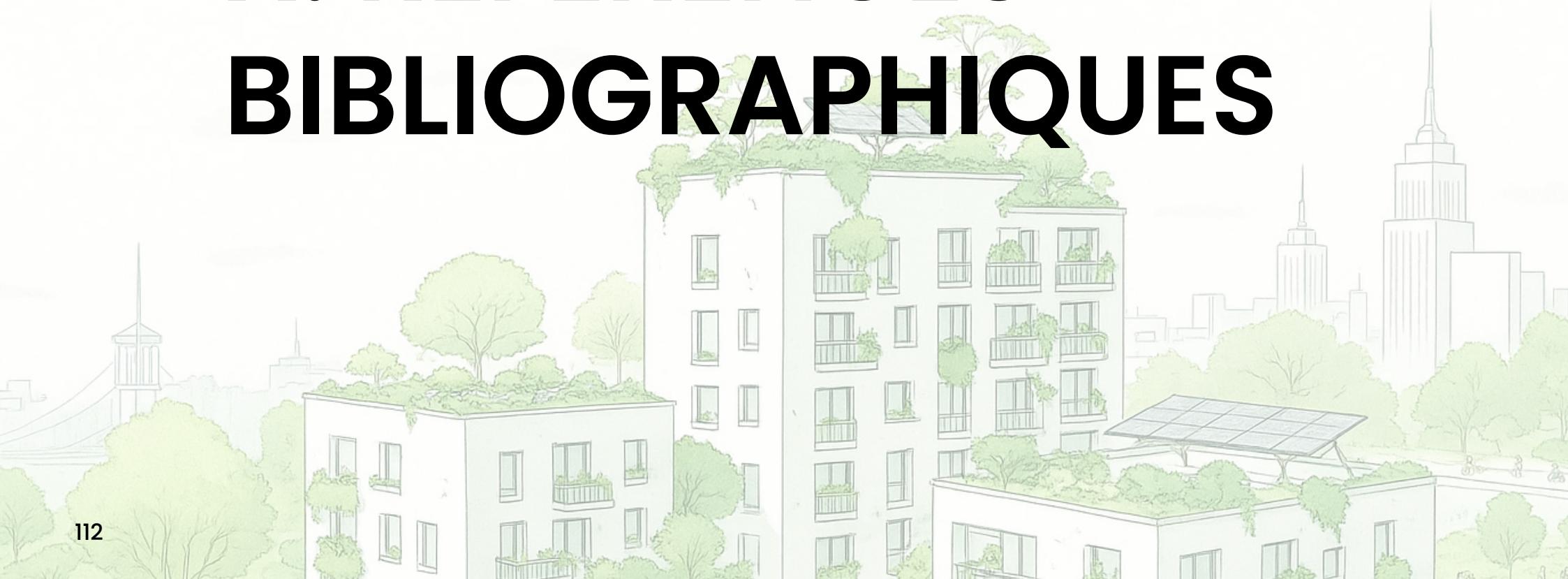
Le plancher social (limite intérieure) : représente les besoins humains essentiels que toute société devrait garantir à tous ses membres

Le plafond écologique (limite extérieure) : correspond aux limites planétaires qu'il ne faut pas dépasser pour préserver l'intégrité des systèmes terrestres

L'espace sûr et juste : la zone entre ces deux limites représente l'espace où l'humanité peut prospérer durablement, en satisfaisant les besoins de tous sans compromettre les systèmes de support de la vie sur Terre.



X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES



- ANSES (2023). One Health : une seule santé pour les êtres vivants et les écosystèmes. <https://www.anses.fr/fr/content/one-health-une-seule-sante-pour-les-etres-vivants-et-les-ecosystemes>
- Attia, S. (2018). Regenerative and Positive Impact Architecture: Learning from Case Studies, first ed. SpringerBriefs in Energy; Springer International Publishing AG: Cham, Switzerland.
- Dans Pavez et al. (2024)
- Axinte, L. F., Mehmood, A., Marsden, T., & Roep, D. (2019), Regenerative city-regions: A new conceptual framework, *Regional Studies, Regional Science*, 6(1), 117–129.
- Bataille, G. (1949), *La part maudite*, Les Editions de Minuit, Paris
- Bayulken, B., & Huisingsh, D. (2015), A literature review of historical trends and emerging theoretical approaches for developing sustainable cities (part 1), *Journal of Cleaner Production*, 109, 11–24.
- Beatley T., 2011, Biophilic Cities: Integrating Nature Into Urban Design and Planning
- Benne, B., & Mang, P. (2015), Working regeneratively across scales – Insights from nature applied to the built environment, *Journal of Cleaner Production*, 109, 42–52.
- Bensid, I. (2024), Qualité environnementale et confort urbain durable dans l'habitat individuel, cas de la nouvelle ville Ali Mendjeli à Constantine, Thèse de Doctorat en Sciences de l'Urbanisme, Université de Constantine 3, Faculté d'Architecture et d'Urbanisme.
- Berg, P. et Dasmann, R. (1977), Reinhabiting California, *The Ecologist*, 7, 10, 399–401.
- Berghmans, C. (2023), L'impact de l'exposition à la nature (bain de forêts) sur la santé mentale: une revue d'études contrôlées et randomisées et une analyse des processus d'action. *L'évolution Psychiatrique*
- BigRentz, 2024, 24 Construction Waste Statistics"
- Birkeland, J. (2008), *Positive Development: From Vicious Circles to Virtuous Cycles through Built Environment Design*, Earthscan, London.
- Birkeland, J. L. (2012), Design blindness in sustainable development: From closed to open systems design thinking, *Journal of Urban Design*, 17(2), 163–187.
- Blanco, E. (2024), *La ville régénérative : un collectif nature-société*, Edition Apogée, Rennes.
- Blanco, E. (2022), Producing benefits for nature and society : an urban design framework based on ecosystem-level biomimicry and regenerative design, Thèse de doctorat, Muséum d'Histoire Naturelle.
- Blanco, E., Pedersen Zari, M., Raskin, K., Clergeau, P. (2021). *Urban Ecosystem-Level Biomimicry and Regenerative Design: Linking Ecosystem Functioning and Urban Built Environments*, Sustainability 13, 404. <https://>

doi.org/10.3390/su13010404

Blanco, E., Raskin, K. et Clergeau, P. (2021b), Le Projet urbain régénératif : un concept en émergence dans la pratique de l'urbanisme, *Les cahiers de la Recherche Architecturale, Urbaine et Paysagère*, <https://journals.openedition.org/craup/8973>.

Bourdin, S. et Cornier, T. (2017), Au-delà de la mesure du bien-être en milieu urbain : quelle perception de la qualité de vie dans les villes européennes ?, *Géographie, Économie, Société*, 19, 3-31.

Buck, N. T. 2017. « The art of imitating life: The potential contribution of biomimicry in shaping the future of our cities », *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, vol. 44, n° 1, p. 120-140.

Camrass, K. (2022), Urban regenerative thinking and practice : A systematic literature review, *Building Research & Information*, 50(3), 339 350.

Clegg, P. (2012), A practitioner's view of the 'regenerative paradigm'. *Building Research and Information*, 40(3), 365–368.

Clements, F.E. (1916), *Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation*, Carnegie Institution of Washington.

Clergeau, P. (2019), La biodiversité dans les stratégies d'aménagement urbain, *Métropolitiques*, <https://metropolitiques.eu/La-biodiversite-dans-les-strategies-d-amenagement-urbain.html>

Clergeau, P. coord. (2020), *Urbanisme et biodiversité, vers un paysage vivant structurant le projet urbain*, Edition Apogée.

Clergeau, P., Blanco, E. (2022) Projets urbains régénératifs : de l'idée à la méthode. *Métropolitiques*, hal-03767218

Cole, R.J. (2012), Regenerative design and development: current theory and practice, *Building Research and Information*, 3218.

Commissariat Général au Développement Durable (2010a), *Projet de caractérisation des fonctions écologiques des milieux en France*, Etudes et Documents, n°20, Mai.

Commissariat Général au Développement Durable (2010b), *Vers des indicateurs de fonctions écologiques : liens entre biodiversité, fonctions et services*, Le Point Sur, n°51, Mai.

Cooper, M. C., & Trodd, N. (2012), *Designing for comfort: An anthology of sociotechnical*, Material, Taylor & Francis

Cosquer, A (2022), Pourquoi la nature nous fait-elle du bien ?, *Rhizome*, 2022/1 n°82

Craft, W., Ding, L., Prasad, D. (2021), Developing a decision-making framework for regenerative precinct development, *Sustainability*, 13, 1260. Dans Pavez et al. 2024.

De Wolf, C.; Bocken, N. (2024). Digital Transformation of the Built Environment

X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Towards a Regenerative Future, in Circular Economy and Sustainability; Springer International Publishing: Berlin/Heidelberg, Germany, 2024; pp. 259–275. Dans Pavez et al. (2024)
- Diener, E. (1984), Subjective well-being, *Psychological Bulletin*, 95, 3, 542–575.
- Dos Santos Figueiredo, Y.D., Prim, M.A. et Dandolin, G.D. (2022), Urban regeneration in the light of social innovation: A systematic integrative literature review, *Land Use Policy*, 113, 105873.
- Dréano G., (2015), Guide de l'éducation spécialisée, chapitre 15, Dunod, p 265 à 272
- Du Plessis, C. (2012), Towards a regenerative paradigm for the built environment, *Building Research and Information*, 40(1), 7–22.
- EFSE (2018), Les écosystèmes urbains, Analyse Théma, Commissariat Général au Développement Durable.
- Emelianoff, C. (1999), Comment définir une ville durable ?, Dialogues, propositions, histoires pour une citoyenneté mondiale, <https://archive.wikiwix.com/cache/index2.php?url=http%3A%2F%2Fbase.dp-h.info%2Ffr%2Ffiches%2Fdph%2Ffiche-dph-8294.html#federation=archive.wikiwix.com&tab=url>
- Emelianoff, C. (2007), La ville durable: L'hypothèse d'un tournant urbanistique en Europe, *L'Information géographique*, 71, 3, 48–65.
- Evans, J., Jones, P. (2008), Rethinking sustainable urban regeneration: ambiguity, creativity, and the shared territory, *Environment and Planning A: Economy and Space*, 40, 6, 1416–1434.
- Frantzeskaki, N., Moglia, M., Newton, P., Prasad, D., & Pineda Pinto, M. (Éds.) (2025), Future Cities Making : Mission-oriented Research for Urban Sustainability Transitions in Australia, Springer Nature Singapore.
- Ferreira, S.P.G.F.D., (2015), Sustainability and Urban Development. The Strong Sustainability Approach, *Sustainability and urban Design*, Springer
- Gardner, G. (2016), The city: a system of systems, in The Worldwatch Institute, *Can a city be sustainable?*, Springer Nature, 27–44.
- Gashoot, M. M. (2021), Holistic Healing Framework: Impact of the Physical Surrounding Designon Patient Healing and Wellbeing, *Art and Design Review*, 10(1), 18–28.
- Gehl, J. (2011). *Life between buildings : Using Public Space*, Washington DC: Island Press.
- Girardet, H. (2010), *Regenerative Cities*, World Future Council and HafenCity University, Hamburg.
- Girardet, H., McLennan, J.F., & Kumar, S. (2016), Our Cities need Regenerating, Our Villages must be Valued, *Bhoomi*, 7, 1, Janvier-Mars.
- Gleason, H.A. (1926), The Individualistic Concept of the Plant Association.

X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bulletin of the Torrey Botanical Club, 53, 1, 7–26.
- Grisot, S, (2022), Manifeste de l'urbanisme circulaire, Editions Apogées
- Groat, L. N., & Wang, D. (2013), Architectural research methods, John Wiley & Sons.
- Haines-Young, R.; Potschin, M. The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. *Ecosyst. Ecol. New Synth.* 2010, 1, 110–139, dans Blanco, E., Pedersen Zari, M., Raskin, K., Clergeau, P. (2021), Urban Ecosystem-Level Biomimicry and Regenerative Design: Linking Ecosystem Functioning and Urban Built Environments, *Sustainability*, 13, 404. <https://doi.org/10.3390/su13010404>. dans Blanco et al. (2010)
- Hall, A.E. (2018), Humidity and Plant Productivity, In Rechcigl, M., *Handbook of Agricultural Productivity*, CRC Press, Boca Raton.
- Hancock, T. et Duhl, L. (1986), Promoting Health in the Urban Context, Organisation mondiale de la santé, Copenhague, Bureau régional pour l'Europe.
- Haughton, G. & Hunter, C. (1994), Sustainable Cities, Jessica Kingsley Publishers, London and Bristol, Pennsylvania.
- Hefti, M. (2024), Nature urbaine et bien-être : analyse des processus psychologiques entre réalité et immersion virtuelle. Thèse de Doctorat en Psychologie, Nantes Université, 2024. Français.
- Heggie, L., & Halliday, K. J. (2005), The highs and lows of plant life: temperature and light interactions in development, *The International Journal of Developmental Biology*, 49, 5, 675–687.
- Hes, D., du Plessis, C. (2015). *Designing for Hope: Pathways to Regenerative Sustainability*; Routledge: London, UK, Dans Pavez et al. 2024.
- Hes, D., Stephan, A., & Moosavi, S. (2018), Evaluating the practice and outcomes of applying regenerative development to a large-scale project in Victoria, Australia, *Sustainability* (Switzerland), 10(2), 460–83.
- Hosseini, A., Pourahmad, A., Taeeb, A., Amini, M., & Behvandi, S. (2017), Renewal strategies and neighborhood participation on urban blight, *International Journal of Sustainable Built Environment*, 6(1), 113–121.
- Hoxie, C.; Berkebile, R.; Anntodd, J. (2012). Stimulating regenerative development through community dialogue: Regenerative design and development. *Build. Res. Inf. Int. J. Res. Dev. Demonstr.* 40, 65–80. DOI: 10.1080/09613218.2011.628546. dans Clergeau et Blanco (2022)
- IPBES (2016), The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production, S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo (eds), Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany, 552 pages.
- IPBES (2019), Le rapport de l'évaluation mondiale de la biodiversité et des

- services écosystémiques, Résumé à destination des décideurs, https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_fr.pdf
- Kamalipour, H., Arab, A.D., Soltani, S. et Mirzaei, E. (2013), Understanding Continuity and Change in the Persian Vernacular Settlements: A Comparative Syntactic Analysis of Urban Public Spaces in a Case Study, *Current Urban Studies*, 1, 4, 130–138.
- Kandziora, M.; Burkhard, B.; Müller, F. Interactions of ecosystem properties, ecosystem integrity and ecosystem service indicators: A theoretical matrix exercise. *Ecol. Indic.* 2013, 28, 54–78. dans Blanco et al. (2010)
- Karacor, E. K., & Akcam, E. (2016), Comparative analysis of the quality perception in public spaces of Duzce City, *Current Urban Studies*, 4(03), 257.
- Kaur, R., Kaur, G., Singh, K., Singh, B. (2020), Plant Growth and Development Under Suboptimal Light Conditions, In: Kumar, M., Kumar, V., Prasad, R. (eds), *Phyto-Microbiome in Stress Regulation, Environmental and Microbial Biotechnology*. Springer, Singapore.
- Kazemzadeh-Zow, A., Darvishi Boloorani, A., Samany, N. N., Toomanian, A., & Pourahmad, A. (2018), Spatiotemporal modelling of urban quality of life (UQoL) using satellite images and GIS, *International Journal of Remote Sensing*, 39, 19, 6095–6116.
- Khojiyev, A., Muradov, R., Khojiyeva, S. & Yakubova, K. (2021), Modeling of water and salt transfer in the initial period of plant development, International Scientific Conference "Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering", June, 264, 04068.
- Kleinhans, R. (2004), Social implications of housing diversification in urban renewal: A review of recent literature, *Journal of Housing and the Built Environment*, 19, 4, 367–390.
- Kondo MC et South EC, « Stratégies fondées sur la nature pour améliorer la santé et la sécurité urbaines », *Journal of Urban Health* , 2015. doi : [10.1007/s11524-015-9983-y](https://doi.org/10.1007/s11524-015-9983-y)
- Krefis, A., Augustin, M., Schlünzen, K., Oßenbrügge, J., & Augustin, J. (2018), How Does the Urban Environment Affect Health and Well-Being? A Systematic Review, *Urban Science*, 2, 1, 21.
- Kronenberg J, Andersson E., Elmquist T., Aszkiewicz E., Xue J., Khmara Y., 2024, Cities, planetary boundaries, and degrowth, *The Lancet Planetary Health*
- Lai, L. W. C., Chau, K. W., & Cheung, P. A. C. W. (2018), Urban renewal and redevelopment: Social justice and property rights with reference to Hong Kong's constitutional capitalism, *Cities*, 74, 240–248.
- La Notte, A.; D'Amato, D.; Mäkinen, H.; Paracchini, M.L.; Liquete, C.; Ego, B.; Geneletti, D.; Crossman, N.D. Ecosystem services classification: A systems ecology perspective of the cascade framework. *Ecol. Indic.* 2017, 74, 392–402. dans Blanco et al. (2010)

- Lavadinho, S. (2024), Fonctionnelle ou relationnelle ? Vers un arbitrage renouvelé des fonctions de la rue, A'Urba, Cahier de la Métropole Bordelaise, Dossier CamBo#25.
- Lavadinho, S., Le Brun-Cordier, P. et Winkin, Y. (2024), la ville relationnelle, les sept figures, Editions Apogée, Rennes.
- Le Galès, P. et Zagrodzki, M. (2007), Cities, in Martinelli, A., Transatlantic divide, comparing American and European Society, Oxford Press.
- Longo, B.M (2023) Prescribing nature for health: The relationship between nature and human health, International Journal of Environment – Research and Public Health, 20(3),1234
- Lyle, J.T. (1994), Regenerative Design for Sustainable Development, John Wiley & Sons, Inc.
- Madanipour, A. (2010), Whose public space?, Routledge.
- Magnaghi, A. 2003. Le Projet local. Manuel d'aménagement territorial, Bruxelles : Éditions Mardaga. dans Clergeau et Blanco (2022)
- Mang, P. Haggard, B., Regenesis Group, (2016). Regenerative Development and Design: A Framework for Evolving Sustainability; Eds.; Wiley: Hoboken, NJ, USA. Dans Pavez et al. 2024
- Mang, P., et Reed, B. (2012a). Regenerative Development and Design, Encyclopedia Sustainability Science & Technology_, Regenesis Group and Story of Place Institute, Chapter 303, vol.2112_, DOI: 10.1007/978-1-4419-0851-3_303
- Mang, P., & Reed, B. (2012), Designing from place: A regenerative framework and methodology, Building Research and Information, 40(1), 23–38.
- Margulis, L., (1998), Symbiotic Planet ... Look at Evolution ...asic Books.
- Marquitti, F. M. D., & Assis, A. P. A. (2024), Coevolution, Encyclopedia of Biodiversity (Third Edition), 7, 87–93
- Matos Silva,M, (2021), Towards a necsseray regenerative urban planning”, Cidades, OpenEdition Journals
- Mitlin, D. & Satterthwaite, D. (1994), Les villes et le développement durable, Global Forum 94, Manchester, 24–28 juin, London, International Institut on Environment and Development.
- Moreno C., (2020), Droit de cité, de la « ville-monde » à la « ville du quart d'heure », éditions de l'Observatoire
- Morris, D.J. (1982), Self-reliant cities – Energy and the transformation of urban America, Sierra Club Books, San Francisco.
- Moufid, O., Praharaj, S. et Oulidi, H.J. (2025), Digital technologies in urban regeneration: A systematic review of literature, Journal of Urban Management, 14, 1, 264–278.

X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Nature4Cities (2018), D1.1 – NBS multi-scalar and multi-thematic typology and associated databases.
- Naz, F. (2023), Chapter nine – Plant nutrition, transport, mechanism and sensing in plants, in Aftab, T., Hakeem, T.R. (Eds), Sustainable Plant Nutrition, Academic Press, 209–228,
- Nevarez, L. (2018), The city, in Ryan, M., Core concepts in sociology, John Wiley & Sons.
- Paquot, T. (2021), Ménager le ménagement, Topophile, Juin, <https://topophile.net/savoir/menager-le-management/>.
- Parr, J. B. (2007), Spatial Definitions of the City: Four Perspectives, *Urban Studies*, 44, 2, 381–392.
- Paul, S., Chakravarty, A., Patra, P. K., Paul, N., Sukul, P., & Mukherjee, D. (2015). Microbe Chloroacetanilide Herbicide Interaction across Soil Type, *Open Journal of Soil Science*, 5(04), 87.
- Pavez, F.; Maxwell, D.; Bunster, V. (2024). Towards a Regenerative Design Project Delivery Workflow: A Critical Review. *Sustainability Review*, 16, 5377. <https://doi.org/10.3390/su16135377>
- Pedersen Zari, M. (2012) Ecosystem services analysis for the design of regenerative built environments, *Building Research & Information*, 40:1, 54–64, DOI: 10.1080/09613218.2011.628547
- Pedersen Zari, M. (2014), Ecosystem Services Analysis in Response to Biodiversity Loss Caused by the Built Environment, S.A.P.I.E.N.S, 7,1.
- Pedersen Zari, M. (2015), Ecosystem services analysis: Mimicking ecosystem services for regenerative urban design, *International Journal of Sustainable Built Environment*, 4(1), 145 157.
- Pedersen Zari, M. (2018), Regenerative Urban Design and Ecosystem Biomimicry, Routledge, New-York.
- Peretti, G.; Druhmann, C.K. (2019). Regenerative Construction and Operation: Bridging the Gap between Design and Construction following a Life Cycle Approach Consisting of Practical Approaches for Procurement, Construction, Use & Operation and Future Life; European Cooperation in Science & Technology (COST): Brussels, Belgium, 2019; ISBN 978-3-9504607-4-2. Available online: <https://www.eurestore.eu/wp-content/uploads/2019/07/RESTORE-WG3-Booklet.pdf> (accessed on February 2nd, 2024).
- Persson, U. (2023). Construction for a Regenerative Future; Routledge: Abingdon, UK.
- Plaut, J. M., Dunbar, B., Wackerman, A., & Hodgin, S. (2012), Regenerative design: The LENSES framework for buildings and communities, *Building Research and Information*, 40(1), 112–122.
- Rees, W.E. et Wackernagel, M. (1994), Ecological footprints and appropriated carrying capacity : measuring the natural capital requirements of the

X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- human economy, in Jansson, A.M., Hammer, M., Folke, C. & Costanza, R. (éd.), *Investing in natural capital : the ecological economics approach to sustainability*, Washington DC, Island Press, 363–390.
- Reed, B. (2007), Shifting from ‘sustainability’ to regeneration, *Building Research & Information*, 35(6), 674–680.
- Roberts, P., Sykes, H. (Eds.) (2000), *Urban Regeneration: A Handbook*, Sage, Londres.
- Rollot, M. (2018), Aux origines de la « bioregion », des biorégionalistes américains aux territorialistes italiens , *Métropolitiques*, 22.
- Rollot, M. et Schaffner, M. (2021), Qu'est-ce qu'une biorégion ?, Wildproject.
- Roos, P.B. *Regenerative-Adaptive Design for Sustainable Development: A Pattern Language Approach*; Springer International Publishing AG: Cham, Switzerland, 2020. Dans Pavéz et al. 2024
- Saji, B.S., Ellingstad, P. (2016), Social innovation model for business performance and innovation, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65, 2, 256–274.
- Salih, D. R., Al-Fatlawi, H. J. N., & Al-Hasnawi, J. K. O. (2024), Review: urban renewal of historical city centers in Iraq, *Journal of Social Sciences and Humanities Research Fundamentals*, 4(12), 65–67.
- Saura, S. et Pascual-Horta, L. (2007), A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning : comparison with existing indices and application to a case study, *Landscape and Urban Planning*, 83, 2–3.
- Shepley M., Sachs N., Sadatsafavi H., Fournier C., « L'impact des espaces verts sur la criminalité violente en milieu urbain : une synthèse des données probantes », *Revue internationale de recherche environnementale et de santé publique*, vol. 16, n° 24, p. 5119, 2019. doi : [10.3390/ijerph16245119](https://doi.org/10.3390/ijerph16245119)
- Schurig, S., & Turan, K. (2021), The concept of a ‘regenerative city’ : How to turn cities into regenerative systems, *Journal of Urban Regeneration and Renewal*, 15, 2, 161.
- Seemann, J. (1979), Water Requirements of Plants, In: *Agrometeorology*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sertyesilistik, B. (2017). A preliminary study on the regenerative construction project management concept for enhancing sustainability performance of the construction industry. *Int. J. Constr. Manag.* 17, 293–309.
- Sordello, R, (2017), « Pollution lumineuse et trame verte et bleue : vers une trame noire en France ? », publié dans la revue *Territoire en mouvement*, n° 35 (2017).
- Thayer, R. (2003), *LifePlace – Bioregional Thought and Practice*, Berkeley, University of California Press.
- Toner, J.; Desha, C.; Reis, K.; Hes, D.; Hayes, S. Integrating Ecological Knowledge

X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- into Regenerative Design: A Rapid Practice Review. *Sustainability* 2023, 15, 13271. Dans Pavez et al. 2024
- UICN (2020), Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la nature.
- VAN DEN BOSCH, M., & ODE SANG, A. (2017). Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health - A systematic review of reviews. *Environmental Research*, 158, 373–384. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.040>.
- Van de Maele, P., Lion, Y. et Ferrier, J. (2012), 3.I. Qu'est-ce qu'une ville durable ? Dans A. Charlot, Vers un nouveau modèle urbain Du quartier à la ville durable, ediSens, 94-107.
- Van Der Wusten, H. (2016), La ville fonctionnelle et les modèles urbains qui lui ont succédé : Exemples d'une pratique politique en train de se globaliser, EchoGéo, 36.
- Vanghele, N.A., Pruteanu, M.A., Petre, A.A., Matache, A., Mihalache, D.B. et Stanciu, M.M. (2020), The influence of environmental factors and heavy metals in the soil on plants' growth and development, 9th International Conference on Thermal Equipments, Renewable Energy and Rural Development, 180, 03014.
- Van Newkirk, A. (1975), Bioregions: Towards Bioregional Strategy for Human Cultures, *Environmental Conservation*, 2, 2, 108–119.
- Von Szombathely, M., Albrecht, M., Antanaskovic, D., Augustin, J., Augustin, M., Bechtel, B., Bürk, T., Fischereit, J., Grawe, D., Hoffmann, P., Kaveckis, G., Krefis, A., Oßenbrügge, J., Scheffran, J., & Schlünzen, K. (2017), A Conceptual Modeling Approach to Health-Related Urban Well-Being, *Urban Science*, 1, 2, 17.
- Wahl, D.C. (2016). *Designing Regenerative Cultures*; Triarchy Press: Axminster, UK.
- Wingler, A., & Henriques, R. (2022), Sugars and the speed of life - Metabolic signals that determine plant growth, development and death, *Physiologia Plantarum*, 174, 2.
- Yeon, G., & Na, I. (2022), A study on the characteristics of urban idle spaces in declined area for urban regeneration in the dongincheon station area, *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 13(3), 266–283.
- Zabalza, A., (2025) Vers une démocratie plus qu'humaine. Des droits ou des voix pour la nature ?, La Rochelle Université, Feb 2025, La Rochelle, France. <https://hal.science/hal-04926764v1>
- Zhao, P., Md Ali, Z., & Ahmad, Y. (2023), Developing indicators for sustainable urban regeneration in historic urban areas: Delphi method and Analytic Hierarchy Process (AHP), *Sustainable Cities and Society*, 99, Article 104990.
- Zheng, H.W., Shen, G. Q., & Wang, H. (2014), A review of recent studies on

X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

sustainable urban renewal, *Habitat International*, 41, 272–279.

Ziervogel, G., Cowen, A., & Ziniades, J. (2016), Moving from adaptive to transformative capacity: Building foundations for inclusive, thriving, and regenerative urban settlements, *Sustainability (Switzerland)*, 8(9), 955–974.

Zvarych, I., & Zvarych, O. (2024), Regulation of modern processes of urban planning and architecture of settlements in the region, International Scientific and Practical Conference, Education and Science of Today: intersectoral issues and development of sciences, March, Cambridge

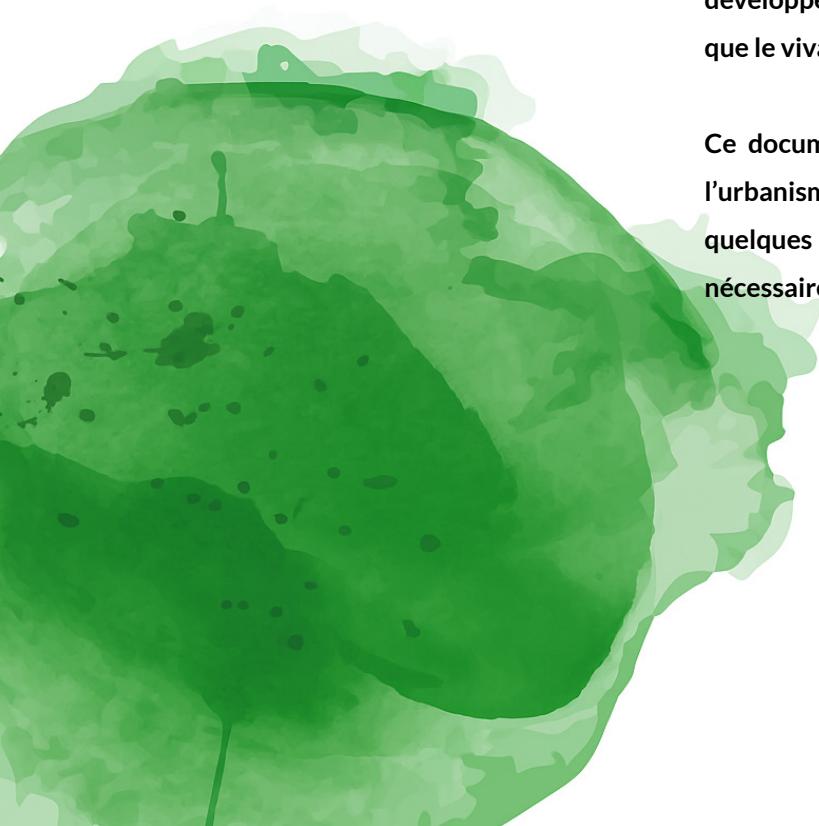


Modèles & leadership
régénératifs

À l'heure où l'urgence écologique se fait pressante et où les territoires cherchent de nouveaux équilibres, ce travail propose des pistes pour revoir nos méthodes de conception et d'aménagement urbain.

L'idée de l'urbanisme régénératif n'est pas simplement de contenir l'empreinte écologique humaine. Il s'agit surtout de penser nos espaces urbains pour restaurer les conditions permettant au vivant de se développer. Il s'agit de tisser des liens réciproques avec la nature, afin que le vivant nous apporte de précieux services écosystémiques.

Ce document définit les concepts et la méthodologie pour engager l'urbanisme dans une nouvelle voie, celle de la régénération. Les quelques exemples cités viennent illustrer les moyens qu'il est nécessaire d'engager pour proposer des projets urbains vivants.



<https://lumia-edu.fr>