

*La végétation comme
outil au service d'une
densification durable des
villes.*

Clara Ansselin

*La végétation comme outil au service
d'une densification durable des villes.*

Clara Ansselin

Enoncé théorique EPFL, section d'architecture
Semestre d'automne 2020
En collaboration avec
Prof. Emmanuel Rey
Prof. Marilyne Andersen
Mme. Martine Laprise

REMERCIEMENTS

À mon équipe de suivi à savoir le Professeur Emmanuel Rey et le Professeur Marilyn Andersen pour leur écoute et leurs conseils pertinents qui ont contribué à l'élaboration de cet énoncé théorique.

À Martine Laprise, ma maître EPFL qui m'a beaucoup aidé, conseillé et soutenu dans cet exercice périlleux de recherche et d'écriture.

À mon Thomas pour sa patience, ses conseils et ses nombreuses relectures.

À tous ceux qui ont eu la gentillesse d'écouter mes doutes, de m'apporter leur aide d'une manière ou d'une autre. Un grand MERCI.

AVANT PROPOS

Dans un contexte où il n'est plus possible d'ignorer l'impact néfaste du construit sur notre environnement, il en vient, je crois, de la responsabilité de l'architecte de faire de son mieux pour que ce métier, si beau, continue d'être mais dans le respect maximal de l'environnement dans lequel son oeuvre s'inscrit.

En période de transition, un consensus peut exister, mais la recherche et l'innovation pour tendre sans cesse vers ce but ne doivent jamais cesser. La nature constitue pour moi, une source d'inspiration, et j'ai l'intime conviction qu'elle deviendra rapidement un impératif pour l'architecte responsable.

C'est en suivant ces motivations que ce travail s'est porté sur l'application du végétal en ville. En effet, cette échelle me semble représenter un point d'entrée adapté à l'illustration des bénéfices de la végétation en architecture.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	2
AVANT PROPOS	3
1.INTRODUCTION	7
1.1. La densification urbaine et ses limites	7
1.1.1.La densité : « outil » de durabilité	7
1.1.2.Une solution partielle	8
1.2. Verdir les villes	9
1.2.1.Les atouts de la végétation en ville	9
1.2.2.Les limites de la végétation en ville	10
1.3. Densité et végétation de qualité en ville : une équation complexe	11
1.4. Synthèse	12
2.ENJEUX ET POTENTIALITES	13
2.1.Service de régulation environnemental	13
2.1.1.Ilot de chaleur	13
2.1.2..Gestion des eaux	15
2.1.3.Biodiversité	17
2.2. Services culturels	18
2.2.1. Santé et bien être	18
2.2.2. Lien social et identité	19
2.3. Synthèse globale des enjeux et potentialités	20
3. MÉTHODOLOGIE	22
3.1. Choix des études de cas :	22
3.2. Grille d'évaluation	24
3.3. Indicateurs	24
3.3.1. Intégration aux différentes échelles	24
3.3.1.1. Continuité trame verte à l'échelle de la ville	24
3.3.1.2. Continuité entre le bâti et l'espace public	26
3.3.1.3. Optimisation des espaces pour la végétation	26
3.3.2. Biodiversité, eau et climat	26
3.3.2.1. Rôle de protection solaire pour le bâti et l'espace public	26
3.3.2.2. Gestion des eaux	26
3.3.3. Qualité sociale	26
3.3.3.1. Création d'espace d'appropriation	28
3.3.3.2. Création d'espace de rencontre	28
3.3.3.3. Création d'espace contemplatifs	28
3.3.4. Obstacles et limites rencontrés	28
4. ETUDES DE CAS	30
4.1.La caserne de Bonne, Grenoble	30
4.1.1. Description du projet	30
4.1.1.1. Résultats détaillés de l'analyse	32
4.1.1.2. Intégration aux différentes échelles	34
4.1.1.3. Biodiversité, eau et climat	37
4.1.1.4. Plus value sociale et sanitaire	40
4.1.2. Résultats globaux de l'analyse	46
4.2.Le QUARTIER DES Vergers, Meyrin	50

4.2.1.	Description du projet	50
4.2.2.	Résultats détaillés de l'évaluation	52
4.2.2.1.	Intégration aux différentes échelles	55
4.2.2.2.	Biodiversité, eau et climat	56
4.2.2.3.	Plus value sociale et sanitaire	58
4.2.3.	Résultats globaux de l'analyse	65
4.3.	Clichy-Batignolles, Paris	68
4.3.1.	Description du projet	68
4.3.2.	Résultats détaillés de l'analyse	70
4.3.2.1.	Qualité d'intégration aux différentes échelles	72
4.3.2.2.	Biodiversité, eau et climat	74
4.3.2.3.	Qualité sociale	78
4.3.3.	Résultats globaux de l'analyse :	85
4.4.	Synthèse des études de cas	88
5.	VERS UNE STRATÉGIE D'INTÉGRATION QUALITATIVE DE LA VÉGÉTATION EN MILIEU DENSE	90
5.1.	Contexte du secteur Lyon-Austerlitz-Bercy	90
5.1.1.	Historique	90
5.1.2.	Actuel	92
5.1.3.	Futur	96
5.2.	Potentialités et enjeux de la gare de Bercy	99
5.2.1.	La gare de Bercy un site ferroviaire à haut potentiel	99
5.2.2.	Objectifs et enjeux	99
5.2.3.	Hypothèses projectuelles	100
6.	Conclusion	102
7.	BIBLIOGRAPHIE	104
8.	ANNEXES	113
8.1.	Retranscription de l'interview TELEphonique avec Griffond Nathalie	113
8.2.	Echange de mails avec Madame Stephanie Genty	117

1.INTRODUCTION

LE CONTEXTE DE LA VILLE DURABLE

Le développement durable et le constat de risques accrus liés aux effets prévus du changement climatique fournissent un contexte de poids pour l'aménagement du territoire et l'élaboration de stratégies spatiales. La densification et la végétalisation des villes abordent des aspects incontournables de la question.

1.1. LA DENSIFICATION URBAINE ET SES LIMITES

1.1.1.LA DENSITÉ : « OUTIL » DE DURABILITÉ

En 2015, Sophie Lufkin et Emmanuel Rey définissaient les stratégies de densification urbaine : « par la mise en oeuvre d'un système cohérent et structuré de quartiers denses et mixtes reliés entre eux par des réseaux de transport public à impact environnemental réduit. » (2015:13). En effet, par sa morphologie, la ville compacte réduit la séparation spatiale des activités quotidiennes et favorise l'utilisation des transports doux, diminuant ainsi la dépendance à l'égard de la voiture et donc participe à la réduction des émissions de carbone. Une maison en périphérie urbaine consommerait, du point de vue énergétique, chauffage et transport inclus, quatre fois plus qu'une famille en ville (CNOA, 2009) (Marry, Arantes, 2013 : 4). D'autre part avec une utilisation intégrée des sols, la densification protège les espaces périurbains de l'empiétement lié à l'étalement urbain.

En Europe la planification de la densification a largement été intégrée par bon nombre de pays du nord (ibid.)¹. Au Royaume-Uni par exemple, les *planning policies statements* (PPS), imposent des consignes nationales et fixent des directives très précises dans le but d'augmenter la densité, de freiner l'étalement et d'organiser les transports (ibid. : 14). En Suisse, depuis 2017, la loi fédérale de l'aménagement du territoire (LAT) comprend deux nouveaux objectifs en matière d'urbanisation : orienter en priorité le développement de l'urbanisation à l'intérieur du milieu bâti en maintenant une qualité de l'habitat appropriée et en créant un milieu bâti compact (Von Graffenried, 2014 : 9-10). En France également la densification urbaine est notamment traitée via la Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France qui la place dans ses priorités (DRIEA : 2012).

Par ces exemples, on constate que la densité urbaine s'impose aujourd'hui comme un critère de la ville durable en Europe.

¹ Par exemple l'expérience des urban villages au royaume uni est un concept de ville compact associant mixité des formes et des usages (Marry, Arantes, 2013; 14).

1.1.2. UNE SOLUTION PARTIELLE

Si la densification des villes représente une réponse majoritairement partagée par les urbanistes, elle a pourtant du mal à convaincre la population qui aspire au logement individuel. Une étude récente montre que 56% des français préfèrent la vie en maison individuelle isolée et assimilent la densité urbaine au mal vivre (Lefebvre, 2013: 4). La densité est souvent perçue comme synonyme de compromis, contraint par de fortes nuisances, restreint en ensoleillement, subissant une désagréable promiscuité, donnant lieu à des logements de faible qualité (ibidem).

De plus, l'approche de la ville compacte, bien que répondant à de grands enjeux environnementaux, représente un aspect unidimensionnel de la ville durable. Malgré ses bénéfices, divers problèmes et défis sont associés à la mise en œuvre de l'approche de la ville compacte. (Lennon, Scott, Haase, Kazmierczak, Clabby & Beatley, 2016) : 10) (Haaland & Van den Bosch, 2015 : 760-771) En effet, Lennon et Scott notent que les sols peu perméables de la ville dense, la rendent souvent moins adaptable aux conditions biophysiques changeantes, comme l'augmentation des précipitations résultant du changement climatique. De même, les auteurs soulèvent le problème de l'effet d'îlots thermiques urbains que provoque la densité urbaine, rendant de surcroît les populations dépendantes des technologies permettant la régulation de la température comme la climatisation. Cet aspect devrait se renforcer d'autant plus avec le réchauffement climatique, qui rend les espaces urbains encore plus exposés. (2016 : 10-11). Aussi, certaines critiques pointent du doigt le manque d'espace dans les zones denses qui peut mettre en péril la planification d'espaces verts « comme l'illustrent par exemple Ng et al. (2012) à Hong Kong, qui décrivent les sentiers étroits, le flux piétonnier élevé, les contraintes de circulation et le manque de lumière du soleil (ombre) causé par les bâtiments élevés comme des obstacles à l'amélioration des espaces verts dans les rues. » (Haaland, van den Bosch, 2015 : 766 traduction de l'auteur). S'ajoute à cela que les espaces verts des villes denses sont souvent de petite taille, intensément utilisés et manquent généralement de variété esthétique et fonctionnelle (Lennon, Scott, Haase, Kazmierczak, Clabby & Beatley, 2016 : 10).

Ainsi, malgré ses bénéfices certains, la densification en milieu urbain doit être faite dans la mesure de ses impacts, et avec la prise en compte du sentiment de ses habitants pour que celle-ci puisse être bien vécue ou du moins acceptée.

1.2. VERDIR LES VILLES

1.2.1. LES ATOUTS DE LA VÉGÉTATION EN VILLE

D'aussi loin que la ville existe, la nature urbaine s'accommode. Elle nous accompagne sous différentes formes : de la petite plante de balcon, à l'immense parc de plusieurs hectares, en passant par les toitures végétalisées, les squares, les avenues plantées, les jardins partagés, etc. A la forme changeante, celle-ci a cumulé au cours des siècles précédant de multiples visées : alimentaire, récréative, esthétique, sociale, sanitaire, culturelle... (Mathis, Pépy, 2017). Outre ces objectifs cités, depuis peu, la végétation en ville relève de nouveaux défis pour répondre à des enjeux climatiques et de biodiversité² (Musy; 2010) (Pommier, Provendier, Gutleben, Musy, 2014).

Les bienfaits identifiés peuvent être regrouper sous les trois catégories suivantes : pour l'homme (santé et bien-être, lien social et identité), pour l'environnement et les équilibres naturels (biodiversité, régulation thermique, qualité de l'air, écoulement des eaux et protection des sols) et pour l'économie (valorisation du bâti, valorisation des produits végétaux, agriculture urbaine et attractivité du territoire) (Laille, Provendier, Colson, Salanié, 2014 : 8).

Un nombre important d'initiatives fleurissent dans les métropoles européennes. En France, la Ville de Paris intègre maintenant à son Plan Climat des initiatives présentes ou futures faisant la part belle au végétal : 32 ha supplémentaires d'espaces verts plantés, notamment de grands parcs comme les Jardins d'École, ou le parc de Clichy Batignolles; 100 000 arbres seront plantés dans les rues de Paris; 20 000 m² de toitures supplémentaires seront végétalisées³. (Plan Biodiversit. de Paris 2018-2024)

En définitive, la nature en ville participe activement à la fois la santé humaine, au bien être des habitants, mais aussi aux adaptations climatiques et à la préservation de la biodiversité.

Ainsi, à l'heure d'une urbanisation proliférante du monde, d'une densification des espaces urbains et d'une érosion de la biodiversité, d'importants changements climatiques les bénéfices apportés par végétation en villes semblent plus que jamais nécessaires.

2 «Un nouveau concept pour aborder la question du changement climatique, tant en termes d'atténuation que d'adaptation, est de plus en plus populaire, utilisant la nature urbaine pour rendre les villes plus résistantes au changement climatique : les solutions basées sur la nature. » (Boeschoten, 2019 : 9 : traduit par l'auteur)

3 « La végétalisation des toitures est par ailleurs encouragée par le Conseil Régional d'Île de France qui accorde une subvention incitative plafonnée à 45 € par m² de l'ordre de 50% du coût de la réalisation. Une des solutions envisagées à Paris serait de combiner la végétalisation et l'isolation des bâtiments. » (Füzessery & Roseau, 2010: 5).

1.2.2.LES LIMITES DE LA VÉGÉTATION EN VILLE

Toutefois si le végétal sous toutes ses formes participe à la composition paysagère des espaces urbains et à l'amélioration de la qualité de vie en ville, sous certains aspects son implantation peut aussi être réfrénée.

Pour les collectivités, la nature en ville n'est pas une sinécure. Elle n'est pas favorisée si l'on prend en compte uniquement le coût direct sans les co-bénéfices. Les coûts en terme de gestion ne sont pas anodins pour la collectivité : entretien des végétaux, ramassage des déchets, nécessité d'arrosage, infrastructures liées au végétal (grille, clôture, etc.), installation de gestion associée aux espaces verts comme les aires de compostage, les serres de culture, etc. Cet aspect n'est néanmoins pas insurmontable puisque comme le souligne Gilles Lecuir, chargé d'études à l'IAU-ÎdF⁴ : « des villes de taille plus modeste, avec des budgets moindres, se sont emparées avec de très bons résultats de l'intégration de la nature en ville » (Jaeger, 2018 : 19).

Afin de pallier en partie à ces freins, en plus d'une approche globale coûts/bénéfices, la gestion différenciée⁵ peut réduire la facture en permettant une moindre intervention d'entretien et favoriser la biodiversité. Cependant, ce type de gestion se confronte à la perception parfois négative des usagers non sensibilisés à cette pratique, du fait de l'aspect mal entretenu des espaces par leurs élus.

Aussi, afin d'offrir un maximum de co-bénéfices, la végétation doit naître d'une réelle stratégie d'intégration des différents types de végétaux, de leur quantité, de leur emplacement, etc.

Tous les espaces verts ne se valent pas. Une utilisation non réfléchie de la végétation peut être inutile voir contre-productive pour l'environnement. La végétation implantée peut avoir un impact sanitaire non négligeable liée aux espèces allergisantes et à l'utilisation de produits phytosanitaires type pesticides ou insecticides pour l'entretien des espaces verts. Elle peut aussi impacter l'environnement à cause des espèces envahissantes, de l'impact carbone et du coût d'entretien que peuvent représenter des essences exotiques. L'aménagement et la morphologie des arbres peuvent également freiner la dispersion des polluants dans les rues encaissées (Atmo, 2015 : 6).

Aussi, il est important de veiller à une cohabitation possible entre végétaux et habitants : trop de végétation peut parfois nuire aux habitants. Comme en témoigne l'échec du projet le Jardin forestier de Qiyi conçu en 2018, en Chine. Le Courrier International relate que « si le projet architectural a été imaginé comme une "jungle verticale", offrant un écrin de verdure aux citadins grâce à des balcons à la végétation luxuriante, un élément perturbateur est venu tout

⁴ Agence régionale de la biodiversité d'Île de France

⁵ Selon Allain la gestion différenciée à appliquer à « chaque élément du patrimoine (foncier et végétal) un traitement spécifique, avec des niveaux de prestation variables selon la catégorie dont il relève (parc ou jardin), sa fonction culturelle, sociale et biologique, son rôle dans le tissu urbain et la relation qu'on souhaite créer avec le végétal (1997 : 205)

gâcher : le quartier est infesté de moustiques attirés par cette profusion de plantes vertes» (Courrier international, 2020).

De plus, on observe dans chaque ville une inégalité de la répartition des espaces verts. Ces différences géographiques se recoupent souvent avec des différences de statut socio-économique. Hors l'un des défis à relever pour compenser ces inégalités en verdissant les zones défavorisées est le risque que l'augmentation de la superficie des espaces verts dans les quartiers puisse entraîner une hausse des prix des logements et donc un déplacement du problème. (Lennon, Scott, Haase, Kazmierczak, Clabby & Beatley, 2016) (Jaeger, 2018: 59-63). En effet « un appartement à proximité immédiate d'un espace vert urbain vaut 17 % plus cher que le logement situé cent mètres plus loin. » (Jaeger, 2018: 20).

Néanmoins, ces limites ne sont pas rédhitoires et dans le contexte environnemental actuel et à venir, des solutions pour les outrepasser doivent être trouvées rapidement.

1.3. DENSITÉ ET VÉGÉTATION DE QUALITÉ EN VILLE : UNE ÉQUATION COMPLEXE

La dichotomie nature-densité était déjà bien présente dans les plans urbanistiques du 20ème siècle. Il y eut d'abord le concept de la « cité-jardin » présenté par l'urbaniste Howard à la fin du 19ème siècle, qui cherchait à renouer avec la nature et requérait une faible densité du bâti. Appuyé plus tard par la proposition de Frank Lloyd Wright du concept radical d'un modèle de «ville dispersée» fondé sur la disponibilité de vastes quantités de terres (Wright, 1932). De l'autre côté, la «ville fonctionnelle» popularisée dans les années 1920-30 par Le Corbusier, et d'autres, qui considérait la nature comme une toile de fond, un paysage ornemental dans lequel se dessinaient des bâtiments à haute densité, disposés selon un schéma prédéterminé, indépendamment des conditions topographiques, climatiques ou biophysiques. Le modèle de la ville fonctionnelle a cependant fait l'objet de différentes critiques. En effet, il a été reproché aux défenseurs de la ville compacte de négliger les questions d'accès à l'espace ouvert et de reconnexion avec la nature, promues par l'urbanisme-jardin et certaines formes de modernisme (Lennon, Scott, Haase, Kazmierczak, Clabby & Beatley, 2016).

Malgré les différents contextes concernant la densité urbaine, la croissance démographique, les conditions sociétales et les conditions préalables, nombreuses littératures sur la planification des espaces verts dans les zones urbaines en cours de densification ont relevé des défis et problèmes récurrents. On peut citer : la perte d'espaces verts urbains publics et privés en raison des mesures de densification ; le risque d'une offre insuffisante d'espaces verts dans les zones en

cours de densification ; le risque de perte de qualité des espaces verts existants et d'offre d'espaces verts de qualité médiocre ; le risque d'une faible priorité accordée à la planification des espaces verts dans le contexte de l'exploitation ; le risque de cimenter les inégalités sociales même lorsque des mesures de verdissement sont prises ; et l'incertitude quant à la manière de maintenir ou d'améliorer la qualité des espaces verts sur les propriétés privées (Haaland, Konijnendijk van den Bosch, 2015).

Aujourd'hui la division entre d'un côté « densifier les villes » et de l'autre « y faire de la place pour la nature » rend parfois complexe la convergence des objectifs d'une planification urbaine durable. Bien que les termes de ce débat soient très différents si l'on parle de villes métropoles ou de villes moyennes, avec des enjeux démographiques différenciés, c'est bien souvent la densification qui prend le dessus. Bon nombre d'outils comme la loi ALUR en France et d'autres dispositifs⁶, qui favorisent le compactage mais n'intègrent pas explicitement la végétation parmi ses axes de travail, sont les témoins de cette priorité donnée à la densification (Jaeger, 2018: 22).

1.4. SYNTHÈSE

En somme, dans le contexte d'un développement urbain durable, puisque l'importance des espaces verts urbains pour la santé, le bien-être de l'homme et la biodiversité ne prête pas à controverse, en reconnaissant les difficultés posées à la planification et au développement de la végétation dans les villes compactes et les villes en cours de densification, il s'agit là d'un défi majeur de fournir des espaces verts suffisants, de grande qualité, et fonctionnels dans les zones en cours de densification pour contrer les problèmes induits par cette dernière.

Il faut, par la même occasion, soutenir le passage d'une vision des espaces verts comme mesure d'embellissement de la ville à une vision comme rôle essentiel dans l'infrastructure urbaine, car l'implantation de vert est encore trop souvent basée sur des raisons esthétiques et économiques et manque de compréhension de ses multiples fonctions et services. Il est difficile d'inverser la tendance à la création de zones urbaines non durables qui manquent d'espaces verts. C'est pourquoi le compactage doit se faire en même temps que la planification et la mise en œuvre d'espaces verts de haute qualité.

⁶ Le versement pour sous-densité, la volonté réitérée de dégager du foncier en zone tendue, plan coeur de ville favorise le retour d'activités et d'occupation résidentielle en coeur d'agglomération...

2.ENJEUX ET POTENTIALITES

Suite au contexte présenté dans la partie précédente, le chapitre qui va suivre tente d'établir une base de connaissances solide sur la manière dont les services essentiels des écosystèmes peuvent être fournis dans la zone limitée des espaces verts de la ville compacte.

Les solutions fondées sur la nature appliquées à l'échelle urbaine se traduisent par une multifonctionnalité de services et de fonctions, notamment la gestion du drainage, la fourniture d'habitats, la connectivité écologique, la santé et le bien-être, les espaces de loisirs, la réduction de la consommation d'énergie et du changement climatique, l'atténuation et l'adaptation.

Dans cet énoncé, l'étude des bénéfices du végétal en ville se focalise sur les points : microclimat urbain, gestion des eaux pluviales, biodiversité et enjeux sociaux. Le choix s'est porté sur ces thématiques précisément du fait de leurs liens étroits avec les défis rencontrés lors d'une densification urbaine. Ces sujets ont été étudiés à travers une étude bibliographique composée d'états des lieux, d'approches expérimentales et de modélisations. Les références choisies s'insèrent majoritairement dans le contexte de l'agglomération parisienne. Ce choix fait sens car le futur projet qui fera suite à ce travail, s'inscrira dans cette zone géographique.

Ainsi, dans une première partie nous verrons les enjeux dits « climatiques et environnementaux » divisé en trois catégories : l'îlot de chaleur, la gestion des eaux, et la biodiversité, puis lors d'une seconde partie nous aborderons les enjeux dits « sociaux ».

2.1.SERVICE DE RÉGULATION ENVIRONNEMENTAL

2.1.1.ILOT DE CHALEUR

En milieu urbain dense, en lien avec la progression du changement climatique, on observe de plus en plus le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) qui se définit par de fortes différences entre les températures mesurées en site urbain et les températures des campagnes environnantes (Lennon, Scott, Haase, Kazmierczak, Clabby & Beatley, 2016) (Musy, 2010 : 25). L'effet d'îlot de chaleur urbain est constaté tant au niveau des températures de surface que de la température de l'air⁷ (ibid.). L'ICU exerce un impact direct sur le confort et la santé des populations. La température moyenne journalière et la surmortalité

7 Les sources de l'îlot de chaleur urbain sont : l'absorption du rayonnement CLO du fait de la géométrie, l'absorption du rayonnement GLO de la voûte céleste du fait de la pollution atmosphérique, sources de chaleur anthropogéniques, transferts thermiques par transport du fait de la diminution de la vitesse d'air. (Musy, 2010: 25).

due à cette chaleur excessive sont corrélées⁸. De plus le phénomène d'ICU a des conséquences directes sur les charges climatiques des bâtiments, donc sur leur consommation d'énergie (Musy, 2010: 26-29).

Afin de réguler le microclimat urbain, plusieurs facteurs entrent en jeu, le premier étant la forme du bâti, à savoir : la disposition et l'encaissement des rues, la taille, la forme et la densité des bâtiments. Toutefois, à Paris par exemple : « La question de l'intervention sur le bâti se heurte cependant à une question critique qui est celle de la valeur patrimoniale forte des constructions parisiennes. » (Lauffenburger, 2010 : 4). Selon une étude parisienne, les immeubles de bonne construction et bien entretenus pourrait se maintenir 300 ans. Sachant qu'à Paris seul 8% du bâti a plus de 200 ans, on peut penser que celui-ci ne connaîtra que peu de transformations (Füzessery & Roseau, 2010: 4). Le second est le pouvoir réfléchissant dit l'albédo des surfaces, notamment des toitures. Une fois encore si l'on prend le cas de Paris, les restrictions liées au patrimoine historique semblent freiner toute intervention à ce niveau (Lauffenburger, 2010 : 4). Dès lors, le troisième facteur réellement efficace, à savoir la végétation (Lennon, Scott, Haase, Kazmierczak, Clabby & Beatley, 2016), qui permet de réguler le microclimat urbain, devient primordial puisqu'il représente finalement le premier facteur sur lequel on détienne un réel pouvoir d'action.

Au cours de plusieurs études, l'effet de la nature sur le confort thermique en ville, a été démontré pour diverses raisons. Les espaces verts permettent notamment de limiter les effets de la chaleur en ville en étant plus de 20°C plus frais que le béton, tout comme l'ombre portée des arbres permettant de faire baisser la température de plus de 5°C. Cet effet est d'autant plus grand que la taille des parcs sont importants (Lennon, Scott, Haase, Kazmierczak, Clabby & Beatley, 2016). Ce bénéfice a été confirmé dans un contexte de canicule en été 2003 (Desplat, Koukou-Arnaud, Lemonsu, Masson & Salagnac, 2012: 27).

D'une part, grâce au phénomène d'évapotranspiration : les végétaux relâchent de l'eau dans l'atmosphère qui en s'évaporant consomme de l'énergie et rafraîchit l'atmosphère. En ce sens « des mesures effectuées autour des jardins de Kensington (Londres) ont montré des réductions de température allant jusqu'à 4°C et un refroidissement se produisant jusqu'à des distances d'environ 400 m (Doick et al., 2014) » (Lennon, Scott, Haase, Kazmierczak, Clabby & Beatley, 2016: 281. Traduction de l'auteur). Cet impact est d'autant plus important que le taux de végétation est élevé (Laille, Provendier, Colson, Salanié, 2014). En ce sens, les parcs urbains représentent un des meilleurs îlots de fraîcheur dans la ville, mais les alignements d'arbres, les toitures et façades végétalisées y participent aussi.

8 « La vague de chaleur d'août 2003 en Europe, avec des températures maximales allant de 38,5 °C en Angleterre à 47 °C au Portugal (Poumadere et al., 2005), a causé environ 70 000 décès supplémentaires en Europe (Robine et al., 2008) ; plus de 2 000 personnes sont mortes rien qu'en Angleterre (ONS, 2005). » (Kazmierczak, 2016: 17-23 : traduction de l'auteur).

D'autre part, l'ombre des arbres ou autres végétaux évite que la surface du sol ne chauffe trop, additionné à l'effet rafraichissant de l'évapotranspiration, l'air sous la conopée reste à des températures plus agréables (Pommier, Provendier, Gutleben, Musy, 2014: 35)

Entrent en jeu également les services d'isolation thermique rendus par la végétation, comme la présence d'alignements d'arbres, réduisant les entrées d'air chaud ou d'air froid et la végétalisation des toitures ou des façades qui limitent ainsi l'utilisation de technologies telles que la climatisation ou le chauffage et donc, à terme, réduisent la formation d'îlot de chaleur urbain (Laille, Provendier, Colson, Salanié, 2013). Comme le précise le professeur Luc Abbadie cité dans un Avis du Conseil économique, social et environnemental : « un toit végétalisé peut permettre de réaliser jusqu'à 7,6°C d'économie sur les pics de chaleur¹ et qu'en mettant trois arbres de rue par bâtiment de quatre étages on pouvait obtenir un gain en termes de réchauffement ou de refroidissement en hiver et 5 à 10 % d'économie d'énergie sur l'année sans compter le confort thermique au sein des bâtiments » (Jaeger, 2018 : 17).

Ainsi, pour toutes ces raisons la végétation en ville, sous différentes formes, constitue un atout majeur contre la formation d'îlot de chaleur urbain. Il est important de retenir que l'impact étant local, il est d'autant bénéfique de multiplier les zones vertes dans la ville. L'intensité des services rendus peut dépendre de nombreux facteurs comme la quantité d'eau reçue par le végétal (Desplat, Kounkou-Arnaud, Lemonsu, Masson & Salagnac, 2012: 27), ou bien son emplacement dans la ville.

2.1.2..GESTION DES EAUX

« La solution classique de gestion des eaux pluviales consiste à recueillir l'ensemble des précipitations tombées sur les surfaces imperméables (toitures, voiries, etc.) et de les diriger vers un réseau d'eau pluviale souterrain afin de les évacuer le plus rapidement possible. » (Pommier, Provendier, Gutleben, Musy, 2014: 13). Cependant, cette solution classique rencontre des difficultés face aux zones densément construites, avec de grandes proportions de sols imperméabilisés. En trop grand nombre, ces derniers sont la cause d'une augmentation du ruissellement de l'eau et donc de l'augmentation des volumes d'eau collectés et à gérer, d'un accroissement de la vitesse d'écoulement et de fait, d'un risque d'inondation accru. À cela s'ajoute la diminution de l'infiltration en milieu naturel entraînant un assèchement des sols et une concentration de la charge polluante des eaux (Pommier, Provendier, Gutleben, Musy, 2014: 12). Ainsi, les problèmes liés à la gestion des eaux en ville concernent donc à la fois le citoyen et les milieux naturels.

Les résurgences de végétaux en ville tels que les jardins, les parcs, les toitures végétalisées ou encore les bois urbains représentent autant de surfaces perméables, offrant des points de rétention temporaire, de ralentissement de l'écoulement, voire d'infiltration des eaux pluviales. Les espaces végétalisés jouent donc un rôle important dans la gestion des eaux de pluie et doivent être pris en compte afin de soulager voire de remplacer le système « classique ». D'autant que cette solution représente aussi une réponse partielle aux coûts élevés du surdimensionnement des systèmes d'évacuation des eaux de pluie. De plus, avec un volume des eaux infiltrées plus important, cela suppose une meilleure recharge des ressources souterraines et une meilleure qualité des eaux (moins de lessivage, moins de polluants) (Laille, Provendier, Colson, Salanié, 2013). « L'IPBES estime que la régulation naturelle assurant une eau de qualité possède une valeur médiane estimée à 1 965 \$ par hectare et par an. » (Jaeger, 2018: 18).

Toutes ces potentialités, organisées sous forme de système, s'appellent « un mode de gestion alternatif », basé sur un principe d'une gestion au plus près de la surface qui reçoit les précipitations, s'appuyant sur des systèmes qui ralentissent les flux, les stockent temporairement, voire les infiltrent sur place tout en favorisant l'évaporation et l'évapotranspiration (Pommier, Provendier, Gutleben, Musy, 2014: 13).

Parmi les aménagements spécifiques, on peut citer :

- Une noue qui est un fossé large, peu profond et dont les rives sont en pente douce, débouchant souvent sur un exutoire, telle une gouttière naturelle. - Selon une étude : « Les noues représentent le dispositif le plus intéressant pour diminuer le débit total à l'exutoire » (Pommier, Provendier, Gutleben, Musy, 2014 : 18).
- Le bassin paysager sec ou en eau qui stocke temporairement les eaux de pluie.
- Le jardin de pluie, bassin d'infiltration, est un système planté qui utilise la végétation susceptible d'optimiser la rétention des polluants et l'infiltration des eaux.
- La toiture végétalisée ou autre végétation hors-sol, grâce au substrat à une capacité de stockage et l'eau stockée retourne en partie dans l'atmosphère par évapotranspiration.

S'ajoute à cela des dispositifs moins spécifiques qui néanmoins jouent un rôle comme les arbres, ou les pelouses (Pommier, Provendier, Gutleben, Musy, 2014: 13).

Ces éléments démontrent les bénéfices notables de la végétation en matière de gestion des eaux en milieu urbain. De plus, cette végétation de service peut en même temps être conçue comme des espaces multifonctionnels en participant aussi à l'amélioration du cadre de vie puisqu'ils fournissent des espaces de vie aux organismes et accueillent une riche biodiversité tout en favorisant leur intégration paysagère et assurant leur bon fonctionnement.

2.1.3.BIODIVERSITÉ

Ces dernières années, le rapide déclin de la biodiversité à l'échelle de toute la planète a fait de l'état et la gestion de la biodiversité en milieu urbain des préoccupations majeures. Les origines en sont multiples : forte diminution des espaces naturels, fragmentation des habitats de la flore et de la faune, agriculture intensive, surpêche... (Mairie de Paris, 2011). De surcroît : « [à la densification] en milieu urbain dense s'ajoute la pression anthropique sur les êtres vivants et leurs habitats : fréquentation du public, piétinement des sols, bruits et éclairages nocturnes ne laissent que peu d'échappatoires aux espèces fragiles. » (mairie de Paris, 2018 : 6). On observe ainsi une diversité spécifique inversement proportionnelle à l'urbanisation (Laille, Provendier, Colson, Salanié, 2013).

La diversité biologique (flore et faune) est pourtant un paramètre transversal aux différents services rendus. Elle intervient dans l'approvisionnement, les services culturels et surtout les régulations environnementales. Dès lors, il semble primordial de s'attacher au maintien et à l'enrichissement de la biodiversité lors d'une densification urbaine. À ce sujet, la Mairie de Paris annonçait en 2011 qu' : « étroitement liée à la lutte contre le changement climatique, la sauvegarde de la biodiversité constitue désormais l'un des enjeux majeurs du XXI^e siècle. » (2011: 5). Par ailleurs, la récente 15^{ème} cible HQE⁹ (Haute Qualité Environnementale) se rapporte à l'enjeu majeur de la sauvegarde de la biodiversité indiquant clairement que la préservation de la biodiversité représente une préoccupation architecturale importante de la démarche HQE¹⁰.

Afin de favoriser une biodiversité riche en centre-ville, toute forme de végétal sera toujours positive. Cependant pour que celle-ci soit riche, la qualité de la végétation a son importance. En ce sens, quelques points méritent d'être relevés afin d'assurer une biodiversité riche en ville :

- La diversité des espaces végétales impacte directement la diversité de faune et de flore. Pratiquer la gestion différenciée des espaces verts : certains endroits nécessitent un entretien rigoureux mais il est essentiel que d'autres espaces verts restent davantage en état de « friche » où la nature s'exprime librement.

9 Concept environnemental français datant de 2004, enregistré comme marque commerciale et accompagné d'une certification « NF Ouvrage Démarche HQE » par l'AFNOR1, qui concerne le bâtiment. Il vise « à limiter à court et à long terme les impacts environnementaux d'une opération de construction ou de réhabilitation, tout en assurant aux occupants des conditions de vie saine et confortable » (Galilbourg, Cabanieu, 2003).

10 « Concrètement, l'objectif est de créer des espaces d'accueil pour la biodiversité directement dans et sur le bâti et de les intégrer aux trames vertes urbaines plus globales. Cela passe par l'application de quatre principes d'application de cette 15^{ème} cible : la prise en compte de la complexité des écosystèmes, leur autonomie, la compensation de la perte de biodiversité liée au projet (dette écologique) et la sécurité pour l'homme et la faune. » (urbanisme bâti et biodiversité).

- « Les parcs urbains présentent souvent une diversité spécifique plus importante que d'autres types d'espaces verts. {...} Les caractéristiques spatiales des espaces verts et leur mode de gestion influent sur la diversité des espèces et des habitats rencontrés. » (Laille, Provendier, Colson, Salanié, 2013 : 11).

- À l'échelle globale, seul le développement d'un maillage vert permet de maintenir une biodiversité ordinaire jusqu'au coeur de la ville. « Les travaux scientifiques récents menés en France dans le cadre de l'étude Trame Verte Urbaine ont montré l'importance pour la biodiversité urbaine de reconnecter les parcs entre eux pour créer des trames multifonctionnelles répondant aux enjeux environnementaux et sociaux. » (Laille, Provendier, Colson, Salanié, 2013). En ce sens les toitures et les façades végétalisées¹¹ participent activement à la création de relais écologiques.

- Pour les arbres plantés : « il convient de privilégier des essences locales : celles-ci ont l'avantage de produire la nourriture dont sont justement friandes les espèces animales locales. Elles s'adaptent en outre facilement aux particularités climatiques de la région. » (Musy, 2010).

-Finalement, les zones d'agriculture urbaine permettent aussi de nourrir la faune.

Ainsi, lors d'une densification à l'aide de stratégies spécifiques d'implantation de la végétation, comme la mise en place de gestions différenciées des espaces verts, ou bien par la consolidation des corridors écologiques, veiller à la préservation de la biodiversité est réalisable et même une nécessité.

2.2. SERVICES CULTURELS

Ainsi suite au développement de solutions d'ordre « climatiques et environnementales » fondées sur la nature appliquées à l'échelle urbaine, cette seconde partie s'intéresse à un autre type de services rendus par la végétation en ville, tout autant déterminant : la santé et le bien-être en agissant sur le cadre de vie, les espaces de loisirs, les liens sociaux, la réduction du stress et l'adaptation de l'homme en milieu urbain dense.

2.2.1. SANTÉ ET BIEN ÊTRE

Le bruit, la pollution, la densité constituent autant d'éléments potentiellement stressants pour les citoyens des grandes agglomérations, et influencent leur qualité de vie et de bien être. Une étude menée par Apur, souligne que la perception de la densité peut être subjective puisque elle renvoie finalement au sentiment ou non d'un état psychologique de stress du à un manque d'espace

11 « En 2013, une étude réalisée par l'APUR a recensé 80 ha de toitures plates avec fort potentiel de végétalisation (ni fragiles, ni encombrées et de plus de 200 m2) dans Paris intramuros, soit presque 1% de la surface de la ville » (CDC Biodiversité - Mission économie de la biodiversité, 2017: 11).

ou à un trop grand nombre de personnes (2003). Alors, comme le clame le média local *Enlarge your Paris* : « La densité n'est socialement supportable que si elle s'accompagne d'un accès facilité à des espaces ouverts de qualité. » (2020). La crise actuelle n'a fait que renforcer cet aspect (ibid.). En effet, la nature demeure selon les citoyens un élément déterminant de la qualité de vie. Outre les enquêtes d'opinion et le ressenti des habitants constatant l'effet bénéfique incontestable de la nature, de nombreuses études ont cherché à quantifier ce bien-être.¹²

Des bénéfices sanitaires forts, ont pu être associés à l'accès aux espaces verts en ville en tant que lieu d'activité, particulièrement chez les enfants et les personnes âgées, avec notamment une augmentation de la pratique sportive et une réduction de l'obésité. Ici, le fait que le lieu soit perçu comme agréable, et bien conçu est un facteur primordial pour ces bénéfices. On va plus facilement dans un espace s'il est bien connecté au reste de la ville, si on s'y sent bien, etc. Des études mettent en évidence également d'autres bénéfices notables liés à un cadre de vie agréable comme la longévité, la réduction des troubles cardio-vasculaires, des troubles respiratoires, des troubles de l'attention, l'amélioration de la capacité de concentration, la réduction du stress et l'amélioration de l'état de santé ressenti et de la santé mentale. (Laille, Provendier, Colson, Salanié, 2013).

L'adjonction de végétation est d'ailleurs de plus en plus pratiquée comme facteur d'amélioration du cadre de vie comme en témoigne le projet d'EFIDIS, bailleur social, pour qui « valoriser la biodiversité des résidences permet d'améliorer la satisfaction des habitantes et habitants sur la qualité de leurs espaces extérieurs et de les fédérer autour de valeurs écologiques empreintes du bien vivre ensemble. » (Jaeger, 2018 :18)

De surcroît, l'attachement communautaire semble renforcé par la présence d'espaces verts de qualité à proximité des zones de résidences denses. (Kabisch & Haase, 2014)

Dès lors, il semble nécessaire, afin d'offrir un cadre de vie stimulant et épanouissant dans un milieu urbain dense, d'organiser la végétation par la conception de parcs, de promenades, de zones de sport, d'espaces contemplatifs.

2.2.2. LIEN SOCIAL ET IDENTITÉ

Toujours dans l'étude menée par Arup, à densité égale, un quartier avec des espaces publics créant des liens sociaux et offrant la possibilité de connaître son voisinage, est perçu moins dense qu'un quartier où les citoyens ne feraient

¹² Dans le monde du travail, une étude américaine a par exemple démontré que le taux d'absentéisme pourrait baisser jusqu'à 10 % lorsque les employées et employés disposent de fenêtres donnant accès à la lumière du jour et offrant une vue sur la nature (Kabisch & Haase, 2014).

que se croiser sans jamais avoir d'interaction sociale (juin 2003). Ceci renforce l'idée que la densité représente avant tout une perception psychologique. De part leur fréquentation et les activités qui s'y déroulent, la dynamique sociale produite par les espaces verts est importante : espace ludique, marche, cohésion et insertion sociale. L'organisation d'événements, d'actions pédagogiques et/ou participatives dans les parcs sont autant d'opportunités de rencontres et d'échanges, contribuant aussi à la culture et l'éducation (Laille, Provendier, Colson, Salanié, 2013).

Ainsi, parmi ces nombreux défis, la nature en ville joue un rôle de taille dans l'offre d'un cadre social de qualité, et par conséquent, de participer au bien être des citoyens.

Même s'il est difficile de quantifier les bénéfices du végétal sur la socialisation, « plusieurs auteurs parlent du rôle des espaces verts dans la cohésion sociale et quelques uns s'appuient sur des enquêtes de terrain. Ceux qui le font reconnaissent que les espaces verts offrent potentiellement plus d'opportunités d'interactions sociales que tout autre espace, grâce à leur facilité d'accès et à leurs caractéristiques. » (ibid. : 10).

Une végétation très appréciée pour sa dimension sociale demeure l'agriculture urbaine. En effet depuis quelques années s'introduit en ville une agriculture porteuse de dimensions paysagères, de valeurs et de lien social. Effectivement, les jardins familiaux, ouvriers, partagés, sont autant d'aménagements qui créent des opportunités de contact entre des personnes de milieux sociaux et ethniques variés. Ces interactions sont autant de moyens de participer à la vie de la communauté et développer un sentiment de convivialité. Ces lieux jouent aussi un rôle important en termes d'éducation des populations et de sensibilisation aux problématiques économiques, sanitaires et environnementales. (ibid. : 17)

Ainsi, la fréquentation des espaces verts et les activités qui s'y déroulent peuvent renforcer localement la cohésion sociale en créant des opportunités de contact entre les habitants. Les espaces verts bien conçus à l'origine de ces interactions sont autant de moyens de participer à la vie de la communauté et de développer un sentiment de convivialité.

2.3. SYNTHÈSE GLOBALE DES ENJEUX ET POTENTIALITÉS

En somme, de part les divers aspects développés précédemment, la végétation, lorsque réfléchi et bien intégrée s'avère être un atout majeur doté de nombreux avantages pour une ville plus durable.

La nature en ville peut offrir une multitude de services tels que: régulation climatique, hydrologique, préservation de la biodiversité mais impacte aussi des aspects plus difficiles à quantifier comme la perception des ambiances, les rôles

sanitaires et sociaux. Beaucoup de ces services jouent dans l'habitabilité et le confort de vie des espaces urbains denses. Aussi les actions / intérêt de chaque type de végétation s'entrecroisent, se complètent : par exemple, comparative-ment aux arbres qui apportent la fraîcheur de l'ombrage, les toitures végétales auront un effet faible sur le climat urbain et le confort dans les rues, mais un impact hydrologique intéressant et un impact énergétique important l'été sur les bâtiments difficiles à isoler, de faible hauteur, pour lesquels elles pourront de surcroît présenter un intérêt esthétique. Ceci pour illustrer l'idée que les avantages s'exercent en symbiose et doivent donc être considérés comme un ensemble.

Au final, chaque dispositif présente des atouts et points faibles différents, et compte tenu de la contrainte d'espace qui se pose dans la ville dense, l'idée peut être de ménager une place suffisante pour toutes les formes de végétations. Il est sans doute également préférable d'éviter la réduction massive de la végétation au sol, même compensée par des alternatives techniques sur les bâtiments. L'idée d'investir de nouveaux lieux, ne doit pas être réalisée au détriment des autres formes de végétation. Les dispositifs végétaux techniques, toitures et façades végétales, noues végétalisées, jardins de pluie, etc, doivent être au contraire vus comme un moyen de réinvestir des surfaces supplémentaires. Aussi, il est important de rappeler que tous ces services et leurs impacts restent dépendants de nombreux facteurs, fortement variables en ville. Par exemple l'impact sur le micro-climat urbain va dépendre directement de l'eau à laquelle les plantes ont accès. Mais le fonctionnement des plantes dépend aussi de leur positionnement dans la ville : peu intéressant d'un point de vue climatique si elles sont positionnées à l'ombre des bâtiments. La gestion des plantes faite par l'homme et les conditions de croissance auront directement un impact. Il en va ainsi pour presque tous les services présentés: il est important de prendre en compte chaque condition urbaine différente (Pommier, Provendier, Gutleben, Musy, 2014: 48).

3. MÉTHODOLOGIE

Les enjeux et potentialités soulignés dans le chapitre précédent, ont mis en lumière le besoin urgent de favoriser l'intégration d'une végétation de qualité dans les projets de densification à l'échelle du quartier.

Pour poursuivre cette étude, nous concentrerons notre intérêt sur l'analyse de trois études de cas parmi les exemples d'intégrations de végétations les plus poussés, que nous évaluerons à l'aide d'une grille d'évaluation.

Le but de l'analyse étant de comprendre les spécificités et potentiels de chaque étude de cas choisie.

Cette grille d'évaluation basée sur des indicateurs permettra de révéler les qualités intrinsèques de chaque étude, mais aussi les facteurs qui leur font défaut. Ainsi, dans un premier temps, il s'agit de définir la démarche utilisée pour sélectionner des études de cas pertinentes. Dans un second temps, il importe de spécifier en détail quelle sera la grille d'évaluation.

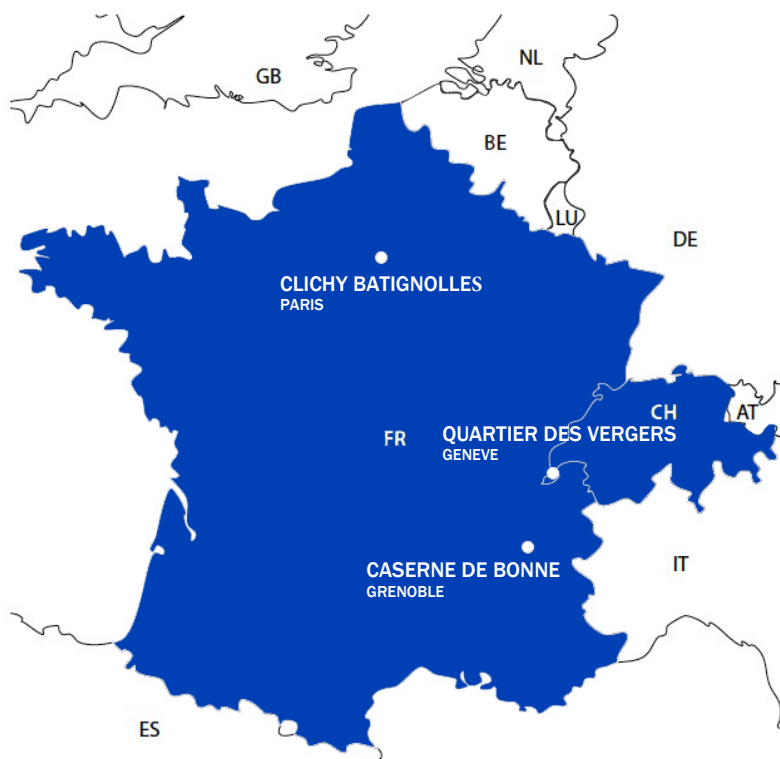
3.1. CHOIX DES ÉTUDES DE CAS :

Tout d'abord, dans le souhait d'étudier l'intégration de la végétation dans la ville, l'échelle du quartier constitue le point de départ des sélections. Échelle ni trop grande ni trop petite, ce cadre est suffisamment large pour observer une réalité urbaine qui dépasse l'échelle du bâtiment, et à la fois est assez précis pour étudier des interventions concrètes.

Afin d'analyser parmi les exemples les plus poussés d'intégration de la végétation dans un projet de densification, le label écoquartier a constitué un paramètre de recherche. À ce titre, les études choisies intègrent également un maximum d'enjeux liés à la durabilité, ainsi qu'une mixité programmatique. Aussi, chacune des études de cas devait répondre précisément à trois stades d'avancements différents. Ceci afin d'avoir à la fois un cas où la végétation a eu le temps de prendre place dans le cadre d'une réalisation ancienne, tout en observant un projet de toute dernière génération. Comme précisé précédemment, le futur projet se développera à Paris, dès lors la sélection d'au moins une étude de cas à Paris était souhaitée.

Enfin, une accessibilité aux informations et données pour l'évaluation doit être garantie pour chacune des études de cas et si possible une discussion avec les acteurs du projet.

Suivant ces conditions, les trois cas à étudier ont été sélectionnés après plusieurs recherches. Il s'agit de l'écoquartier de la caserne de Bonne à Grenoble (France), du quartier des Vergers à Meyrin (Suisse) et enfin de l'écoquartier Clichy Batignolles (France). Le premier constitue une expérience pionnière de



Carte de situation des trois études de cas choisies

quartier durable, le deuxième se revendique « vert » dans un contexte national différent, le troisième est un quartier incluant des mesures considérées comme la « *best-practice* » d'aujourd'hui qui de plus est se situe à Paris.

Ils seront présentés pas la suite plus en détail, puis analysés selon la grille d'évaluation, enrichie de discussions avec un acteur du projet.

3.2. GRILLE D'ÉVALUATION

Afin de procéder à une analyse systématique de l'intégration de la végétation dans les cas choisis, une grille d'évaluation s'appuyant sur les différents enjeux développés au chapitre précédent a été développée. Puis, nous exposerons la démarche adoptée permettant d'identifier les potentiels au sein de trois axes.

La grille qui suit rassemble trois axes fondamentaux d'étude : la qualité d'intégration aux différentes échelles, la qualité sanitaire et sociale, la qualité environnementale. Ces axes sont eux même découpés en trois indicateurs chacun. Le système de notation varie de faible (+) à bonne (+++). Quels que soient l'échelle ou le contexte considérés, l'intégration de ces neuf indicateurs dans les processus d'élaboration d'un projet d'aménagement est primordial pour bénéficier des effets liés à la présence de végétation en milieu dense. Cette partie décrit plus précisément le contenu de chacun des neuf indicateurs et l'intérêt de leurs liens avec les différents bienfaits du végétal en ville.

3.3. INDICATEURS

3.3.1. INTÉGRATION AUX DIFFÉRENTES ÉCHELLES

Ainsi, en ce qui concerne la qualité d'intégration aux différentes échelles, on retrouve trois indicateurs : la continuité trame verte, la continuité entre le bâti et l'espace public ainsi que l'optimisation des espaces pour la végétation.

3.3.1.1. Continuité trame verte à l'échelle de la ville

L'indicateur Continuité trame verte à l'échelle de la ville évalue l'organisation spatiale des espaces verts à l'échelle de la ville. Les concepts de doigts verts, de promenades, de voies vertes et de réseaux doivent être mis en oeuvre pour non seulement offrir un meilleur accès aux parcs les plus proches, mais aussi créer un réseau vert de loisirs, et surtout former un relais écologique pour les espèces. D'ailleurs le plan Biodiversité adopté par Paris en 2011, comprend notamment le développement d'une trame verte et bleue (Clichy: 2020).

	- absence de donnée	+ faible	++ moyenne	+++ bonne
Intégration aux différentes échelles				
Continuité trame verte à l'échelle de la ville		continuité invisible	continuité visible mais mal exploité	continuité visible et très bonne
Continuité entre le bâti et l'espace public		absence totale de végétation sur le bâti	quelques espaces de végétation sur le bâti	nombreux espaces de végétation sur le bâti
Optimisation des espaces pour la végétation		nombreux espaces exploitables par la végétation inutilisés	quelques espaces exploitables par la végétation inutilisés	très peu d'espaces exploitables par la végétation inutilisés
Biodiversité, eau et climat				
Adaptation au changement climatique		aucun ou très peu d'espaces tels que : de grandes zones vertes, alignement d'arbres devant les façades, toitures/façades végétalisées bassin d'eau	quelques espaces tels que : de grande zones vertes, alignement d'arbres devant les façades, toitures/façades végétalisées bassin d'eau	très nombreux espaces tels que : de grande zones vertes, alignement d'arbres devant les façades, toitures/façades végétalisées bassin d'eau
Prise en compte des éco-systèmes		variété très faible de milieux et de types de végétations	quelques variétés de milieux et de types de végétations	grande variété de milieux et de types de végétations
Gestion des eaux pluviales		pas de zone prévue à pour la récupération des eaux pluviales	zone minimale prévue pour la récupération des eaux pluviales	zones de qualité prévues pour la récupération des eaux pluviales
Plus value sociale et sanitaire				
Création d'espace d'appropriation		aucun ou très peu d'espace d'appropriation	quelques espaces d'appropriation	nombreux espaces d'appropriation et de qualité
Création d'espace de rencontre		aucun ou très peu d'espace de rencontre	quelques espaces de rencontre mais peu qualitatifs	nombreux espaces de rencontre et de qualité
Création d'espace contemplatif		aucun ou très peu d'espace contemplatif	quelques espaces de contemplation mais peu qualitatifs	nombreux espaces de contemplation et de qualité

Grille d'évaluation composée de trois axes d'études et neuf indicateurs

3.3.1.2. Continuité entre le bâti et l'espace public

L'indicateur Continuité entre le bâti et l'espace public évalue la continuité des espaces de verdure à l'échelle du quartier, entre le sol et le bâti. Une logique d'ensemble permet de maximiser les bienfaits de la végétation en ville. Il est ainsi crucial de dialoguer entre le bâti et l'espace public.

3.3.1.3. Optimisation des espaces pour la végétation

L'indicateur Optimisation des espaces pour la végétation est une analyse des synergies et des compromis des processus de densification en relation avec les espaces verts urbains à différentes échelles. Cet indicateur évalue quantitativement l'intégration de la végétation dans des espaces tels que toitures, interstices entre bâtiments, façades, etc.

3.3.2. BIODIVERSITÉ, EAU ET CLIMAT

3.3.2.1. Rôle de protection solaire pour le bâti et l'espace public

L'indicateur adaptation au changement climatique fait directement référence à la lutte contre les îlots de chaleurs urbains grâce au phénomène d'évapotranspiration des végétaux. Ce que l'on va observer ici : la présence ou non d'arbres protégeant les façades sud, la quantité générale du vert du quartier, les éléments grimpants comme les façades végétalisées qui étendent la lutte contre les îlot de chaleur à plus de 2 mètres au dessus du sol.

1.2.2. Degré de prise en compte de la biodiversité

L'indicateur degré de prise en compte de la biodiversité se traduit comme une étude quantitative de la diversité des types de végétation présents dans le projet : mono culture, pluri-culture, substrat naturel, substrat artificiel, etc.

3.3.2.2. Gestion des eaux

Pour cet indicateur, la notation repose sur une échelle quantitative, de présence ou non d'élément (bassins filtrants, noues, fossés humides, etc.) contribuant à la gestion naturelle des eaux de pluie par leur infiltration dans la terre plutôt que leur rejet à l'égout.

3.3.3. QUALITÉ SOCIALE

La qualité sociale regroupe 3 indicateurs : création d'espace d'appropriation,

création d'espace de rencontre, création d'espace contemplatifs.

3.3.3.1. Création d'espace d'appropriation

L'indicateur Création d'espace d'appropriation s'intéresse à la capacité d'une végétation bien pensée d'offrir des lieux aux utilisations variées, multipliant les lieux de détente à proximité du domicile qui renforcent le sentiment de bien-être des habitants.

3.3.3.2. Création d'espace de rencontre

Création d'espaces de rencontre, repose sur une appréciation qualitative, attentive aux liens sociaux qu'apportent les diverses utilisations de la végétation en milieu urbain où il n'est pas toujours évident de connaître son voisinage. (ex : les jardins partagés, l'agriculture urbaine, les lieux encourageant la pratique sportive, etc.).

3.3.3.3. Création d'espace contemplatifs

Pour cet indicateur, la notation repose sur une appréciation de la qualité des aménagements de points de vues, de l'esthétisme offert aux habitants. Cet indicateur touche directement au bien-être des habitants du quartier.

Les trois axes d'évaluation, et les neuf indicateurs découlant de ceux-ci serviront de base support pour faire un compte rendu d'ensemble détaillé des qualités et des limites de l'intégration de la végétation dans chacun des projets de densification.

3.3.4. OBSTACLES ET LIMITES RENCONTRÉS

La grille d'évaluation développée n'est pas exhaustive mais est un condensé des critères souhaitables lors de la densification d'un quartier. L'évaluation de ces critères est réduite aux documents libres d'accès sur internet, et se limite donc à une analyse en plan, en coupe, en description et en photos.

Une analyse in-situ de chacun des projets aurait été souhaitable afin de compléter au mieux ces études, malheureusement les conditions sanitaires ne l'ont pas permis.

4. ETUDES DE CAS

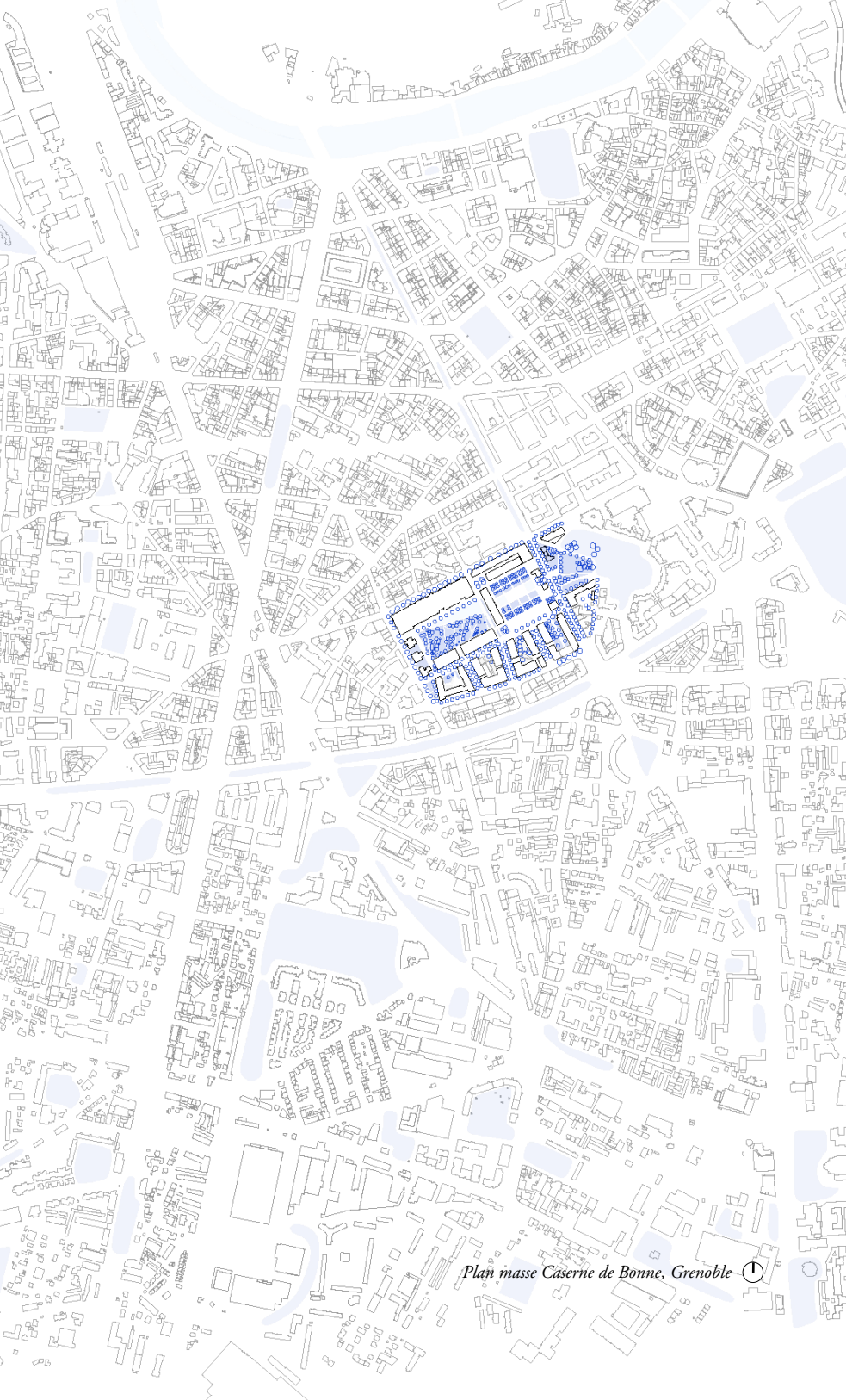
4.1.LA CASERNE DE BONNE, GRENOBLE



La première étude de cas sélectionnée est l'écoquartier de la caserne de Bonne à Grenoble, en France. Nous commencerons par une description du projet, suivie des résultats détaillés de la grille d'évaluation de l'intégration de la végétation dans le quartier. Enfin, une synthèse des résultats globaux sera réalisée.

4.1.1. DESCRIPTION DU PROJET

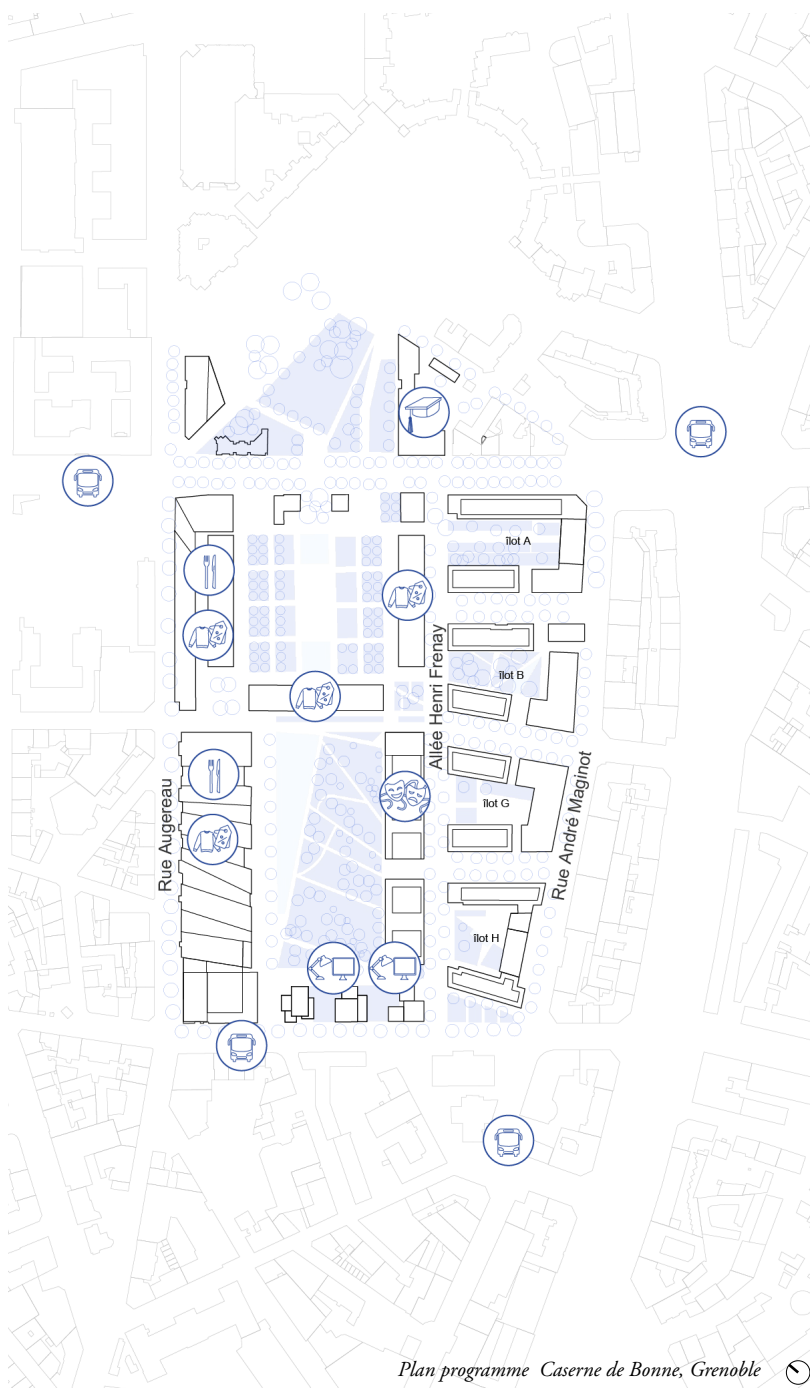
Ancien site militaire, la caserne de Bonne est située au cœur de la ville de Grenoble, entre le vieux centre et les faubourgs séparés par le Grand Boulevard. Le projet, lancé en 2000, de la reconversion de ces 10 hectares en ZAC, donne lieu au premier écoquartier de France, devenu un véritable site d'expérimentation en termes d'énergies renouvelables (Grand prix écoquartier 2009 puis labellisé en 2013). Un programme mixte, rassemblant commerces, parkings, bureaux, logements, hôtel, école, s'organise autour de cinq hectares de parc. C'est l'agence Devilliers qui propose un plan masse, Aktis est architecte en chef et l'agence Osty s'occupe de la partie paysage (Groupe 6, 2010).



Plan masse Caserne de Bonne, Grenoble ①

4.1.1.1. Résultats détaillés de l'analyse

Comme mentionné, l'évaluation se focalise sur l'intégration de la végétation dans le quartier de la caserne de Bonne, qui a une dimension de 12.5 hectares. L'évaluation se base à la fois sur les plans projectuelles, et les photos du quartier fini. Cette étude a été réalisée minutieusement, dans les limites des informations accessibles et exploitables à distance dans les conditions sanitaires actuelles. Aucun entretien avec un acteur du projet n'a malheureusement put être réalisé.



Plan programme Caserne de Bonne, Grenoble

4.1.1.2. Intégration aux différentes échelles

Continuité trame verte à l'échelle de la ville

Le jardin de la caserne de Bonne s'intègre dans une trame verte Est-Ouest donnée par continuité d'arbres du boulevard maréchal Joffre, passant par le parc George Pompidou, le Parc Paul Mistral, et les bords du Drac. En revanche, la trame verte pour la connexion Nord-Sud, le boulevard Gambetta était déjà faible dans la zone extérieure au projet, et n'a pas été renforcée.

Continuité entre le bâti et le quartier

On observe dans le projet une végétation très présente également à l'échelle du bâti. Principalement avec des toitures végétalisées. Mais on retrouve aussi beaucoup de toitures accessibles avec de la végétation, notamment sur tous les immeubles de logements qui sont au sud de la parcelle.

Optimisation des espaces pour la végétation

Comme décrit précédemment on retrouve d'abord de la végétation sur une grande proportion des toitures, même lorsque celles-ci sont destinées à la production d'énergie solaire. D'autres lieux, tels que les coursives du projet réalisé par Edouard François, invitent la végétation à intégrer le projet.



Façade végétalisée - Le carré d'or - Macary Page, Grenoble



Toiture solaire et végétalisée, Grenoble



Coursive végétalisée - coming-out de Edouard Francois, Grenoble



Gestion des eaux - îlot A - Equinoxe, Patrick Renault



4.1.1.3. Biodiversité, eau et climat

Adaptation au changement climatique :

La présence du parc central et des espaces de verdure au coeur des îlots de logements, constituent une importante zone verte. Les arbres alignés dans l'allée Henri Frenay constituent autant d'espaces ombragés, contribuant à l'abaissement local de la température. Les nombreuses toitures végétalisées ainsi que les façades végétalisées comme celles du projet d'Edouard François contribuent également à la baisse de température locale.

Prise en compte des éco-systèmes :

Le parc du projet s'étend sur trois hectares et demi, s'ajoutent à cela des jardins en pleine terre en coeur d'îlot. On y trouve : de grands arbres, des espaces de gazons, des prairies fleuries. A cela s'ajoute la diversité de milieux offertes par les nombreuses toitures végétalisées. De plus, un bassin biotope, comme celui situé au coeur du parc, est propice à la reproduction de nombreuses espèces animales et végétales. Plantes aquatiques, canards, poules d'eau, libellules et grenouilles forment ainsi un écosystème supplémentaire riche. Aussi, le parc Hoche fait l'objet d'une préservation de la biodiversité par la création d'un refuge LPO (place de nichoirs, abris pour la faune, sensibilisation).

Gestion des eaux pluviales :

Le projet est équipé de : tranchées drainantes et infiltrantes, puits d'infiltration, bassins de stockage et d'infiltration, toitures stockantes végétalisées. Au nord-est, le terrain de jeu sert de zone de collecte avec une couche drainante de 10 centimètres sous le gazon, elle achemine les eaux pluviales de l'espace public vers le puit d'infiltration. En ce qui concerne les bâtiments, les eaux pluviales de toitures des îlots publics sont gérées grâce à des toitures stockantes végétalisées, raccordées à une tranchée d'infiltration (cas du pôle commercial) ou aux puits d'infiltration. Les quatre îlots privés sont également équipés de toitures stockantes végétalisées, raccordées à des bassins d'infiltration enterrés situés au coeur de chaque îlot. Enfin, le parc dispose de bassins d'ornementation alimentés par les eaux de la nappe toute proche. Ces bassins servent de réserve pour l'arrosage des espaces verts. Leur trop plein est raccordé aux puits d'infiltration (Grenoble Alpes métropole).

Le point faible de la gestion des eaux du quartier reste les eaux des chaussées qui ne sont pas infiltrées. Pour atteindre une gestion « à la source » de 100 % des eaux pluviales du quartier, le projet devrait infiltrer ces eaux (Observatoire Rhône-Alpes de la gestion innovante pour la gestions des eaux pluviales, 2014).



Façade végétalisée - coming-out - Edouard Francois, Grenoble



Façade végétalisée - coming-out - Edouard Francois, Grenoble

4.1.1.4. Plus value sociale et sanitaire

Création d'espace d'appropriation :

Le projet se compose d'un parc central séquencé en trois jardins. Le Parc Hoche qui complète le jardin déjà existant, possède un caractère plutôt ludique et sportif proche de l'école. L'esplanade de Général Alain le Ray, prend la forme d'un jardin classique symétrique : pelouses, jeux d'eau et fontaines et s'apparente ainsi à une place 'verte' prête à accueillir des manifestations publiques. Enfin, le jardin des Vallons, est plus conçu comme un espace de liberté, il propose différentes ambiances.

A cela s'ajoute les espaces vert en cœur d'îlot conçu par le bureau Equinoxe et l'atelier Verdance qui propose des atmosphères variables, ces espaces sont réservés aux habitants des îlots.

Création d'espace de rencontre :

Les équipements sportifs proposés par le jardin Hoche proposent un lieu de rencontre en lien avec l'école. Bien que ne proposant aucune activité spécifique l'esplanade Alain le Ray constitue un excellent cadre pour divers événements publics. Il n'existe pas de jardin partagé.

Création d'espace contemplatif :

Le parc crée une continuité végétale au centre du quartier, les îlots sont orientés vers ce parc, lui même ancré dans un paysage de montagnes, il offre aux habitants un paysage à contempler.

Tout un espace de banc est aménagé à la sortie du centre commercial pour s'asseoir face au bassin d'eau du jardin des Vallons.



Bassin biotope - Esplanade Alain le Ray, Grenoble



Esplanade Alain le Ray, Grenoble



Jardin du Vallon, Grenoble



Coeur d'ilot A - Viguier, Grenoble



Coeur d'ilot A - Viguier, Grenoble



Aménagements îlot A - Equinoxe, Grenoble





© CAUE de l'Isère
Jardin des Vallons

4.1.2. RÉSULTATS GLOBAUX DE L'ANALYSE

En définitive, au vu des neuf critères étudiés, le projet de la caserne de Bonne est un bon exemple de l'intégration de la végétation en milieu urbain dense, qui cependant a des faiblesses selon certains indicateurs, notamment ceux regroupés dans l'axe plus valeur sociale et sanitaire.

En effet si l'axe biodiversité, eau et climat semble avoir été parfaitement intégré au projet de la caserne de Bonne par une diversité de végétation y répondant, l'axe plus valeur sociale et sanitaire semble faible, sans aucun espace conçu pour la rencontre des habitants ou des travailleurs tels que des jardins partagés, que ce soit dans l'espace public ou bien au coeur des bâtiments. Le programme principal du projet étant le centre commercial de la caserne de Bonne, il se peut que ce programme ait été considéré comme générant un rôle « social », délaissant ainsi ces qualités retrouvées dans la végétation. A ce propos, un article décrit le déclassement du volet social du quartier : « La vie sociale du quartier est « quasi inexistante » (ClémenceLB).

En revanche il est bon de rappeler que la caserne de Bonne a été projetée il y a déjà plus de 20 ans, et reste donc un très bel exemple pionnier, qui a servi d'inspiration pour de nombreux autres projets.

D'ailleurs Pierre Kermen, élu du mandat précédent et responsable du lancement de l'opération, le soulignait « {...} c'est un système en transition, une base pour aller plus loin après en avoir tiré les leçons politique, technique et financière »; « La ZAC de Bonne n'est qu'un point d'étape dans le parcours du développement écologique de Grenoble » confirme le maire Michel Destot (Puce p.76).

Dès lors, ce projet est inspirant pour ces stratégies d'adaptations au changement climatique, et rappelle l'importance d'un traitement spécifique afin d'activer le rôle social de la végétation.

	- absence de donnée	+ faible	++ moyenne	+++ bonne
Intégration aux différentes échelles				
Continuité trame verte à l'échelle de la ville			++	
Continuité entre le bâti et l'espace public			++	
Optimisation des espaces pour la végétation			++	
Biodiversité, eau et climat				
Adaptation au changement climatique				+++
Prise en compte des éco-systèmes				+++
Gestion des eaux pluviales				+++
Plus value sociale et sanitaire				
Création d'espace d'appropriation			++	
Création d'espace de rencontre		+		
Création d'espace contemplatif			++	

Grille d'évaluation Caserne de Bonne, Grenoble



- 
façade végétalisée
- 
zone agricole
- 
toiture végétalisée
- 
arbres fruitiers
- 
toiture accessible
- 
Bassin bioréacteur



Axonométrie Caserne de Bonne, Grenoble

4.2. LE QUARTIER DES VERGERS, MEYRIN

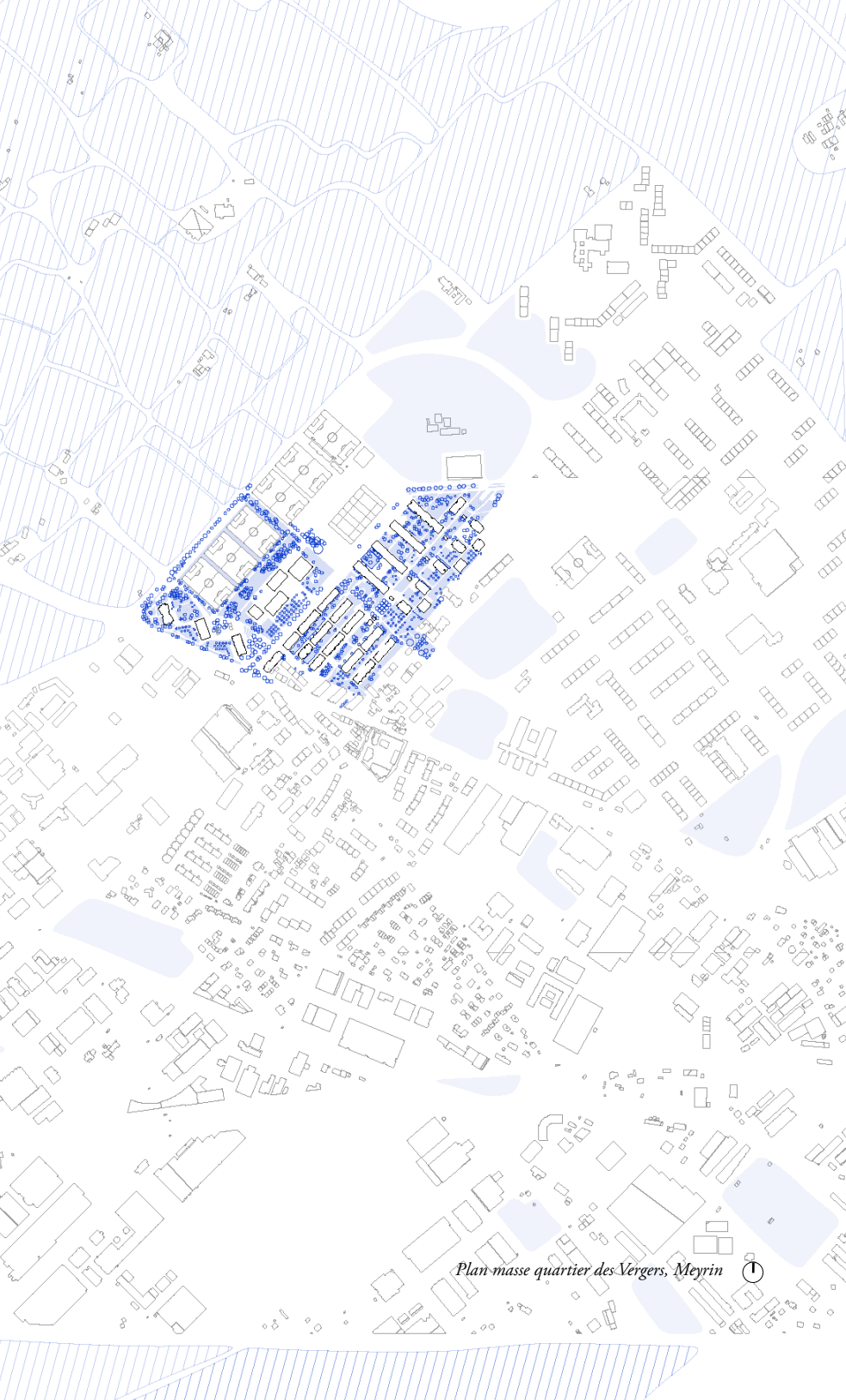


La seconde étude de cas sélectionnée est l'écoquartier des Vergers à Meyrin, en zone d'agglomération transfrontalière franco-suisse de Genève. Nous commencerons par une description du projet, suivie des résultats détaillés de la grille d'évaluation de l'intégration de la végétation dans le quartier. Enfin, une synthèse des résultats globaux sera réalisée.

4.2.1. DESCRIPTION DU PROJET

L'écoquartier des Vergers à Meyrin s'est construit sur des terres agricoles déclassées aujourd'hui urbanisées. Ce projet de 16 hectares, dont la construction vient de s'achever, est considéré comme l'un des projets d'habitation les plus innovants de Suisse. Affichant un caractère volontairement rural, une attention particulière a été portée sur la durabilité sociale et tout le quartier est labellisé Minergie A¹³. Le principal enjeu du projet des Vergers a résidé dans la mutualisation des parcelles, une partie appartenant à des acteurs privés, l'autre à des acteurs publics, afin de faire un projet global des aménagements publics en rez-de-chaussée.

¹³ Depuis 2011, le label Minergie-A désigne et qualifie les bâtiments à énergie positive en Suisse.

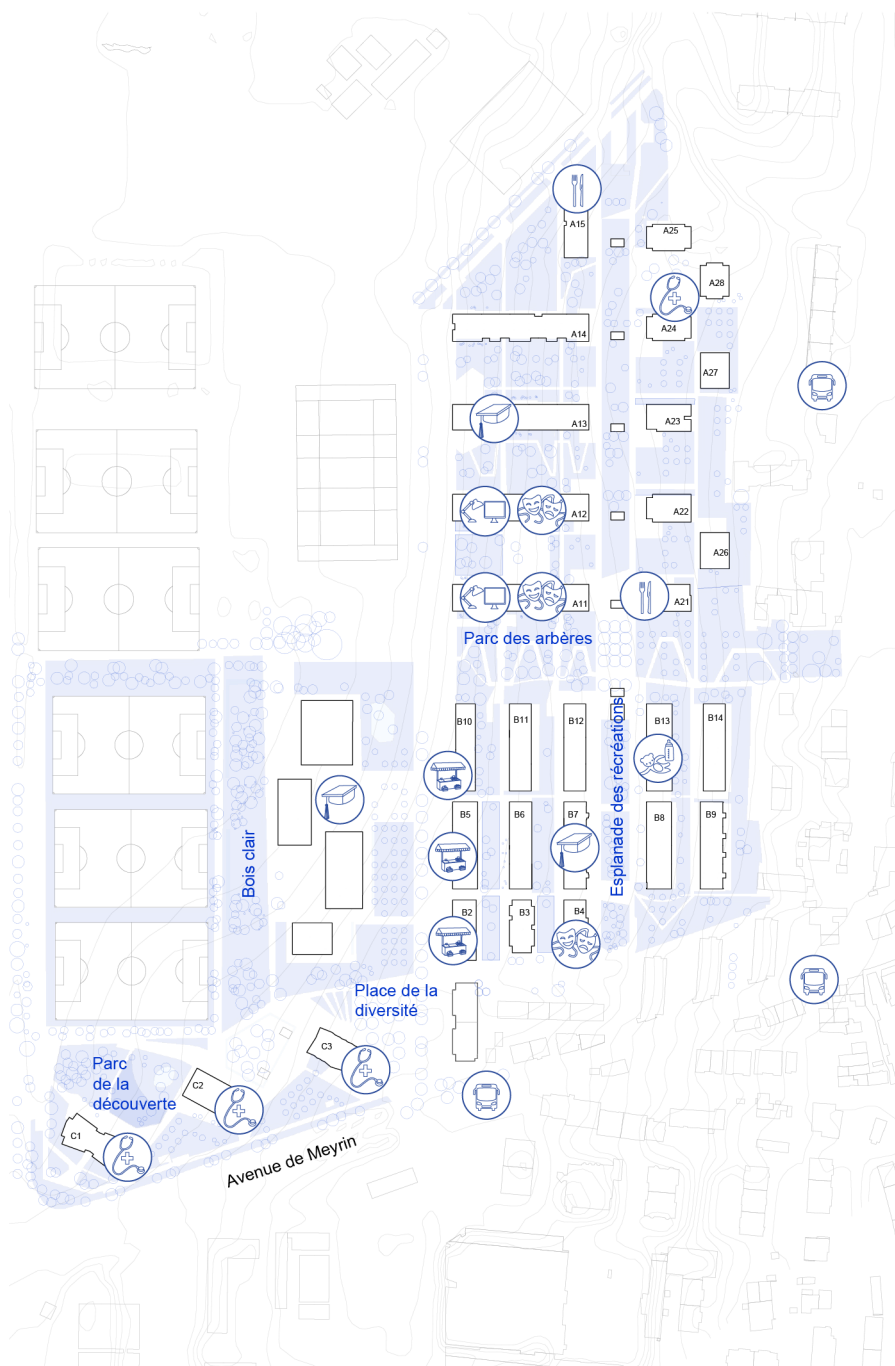


Plan-masse quartier des Vergers, Meyrin



4.2.2. RÉSULTATS DÉTAILLÉS DE L'ÉVALUATION

Comme mentionné, l'évaluation se focalise sur l'intégration de la végétation dans le nouveau quartier des Vergers, dont la dimension se porte à 16 hectares. L'évaluation se base majoritairement sur les intentions projectuelles, considérant que certains aspects de la végétation projetée ne peuvent encore être présents à ce stade du projet, et compléteront les éléments présents actuellement. Cette étude a été réalisée minutieusement, dans les limites des informations accessibles et exploitables à distance dans les conditions sanitaires actuelles. Un entretien téléphonique avec Nathalie Griffond, responsable espace public pour la ville de Meyrin, et directrice du projet d'urbanisme du quartier des Vergers à Meyrin permet d'enrichir l'analyse de ce projet.





Bâtiment sans élément de végétation - Agence Aeby Perneger & Associés, Meyrin

4.2.2.1. Intégration aux différentes échelles

Continuité d'une trame verte :

Le parc des Arbères est une pénétrante verte qui s'inscrit dans une trame à l'échelle communale et territoriale. Il relie le Jardin Alpin au terrain Jakob, en passant par le parc des Souvenirs, la campagne Charnaux et les coteaux agricoles remontant vers le CERN, au delà de la frontière. Le plan orthogonal du bâti est traversé par une grande diagonale végétale dans une direction Est-Ouest. Par ailleurs, un alignement d'arbres sur la route de Meyrin s'observe, et s'inscrit dans un projet à plus large échelle de récréation d'un alignement majeur sur l'ensemble de l'axe¹⁴.

Continuité entre le bâti et l'espace public :

Les bâtiments du quartier des Vergers ne présentent qu'une forme très faible de végétation intégrée au bâtiment. Sur tout le site on retrouve trois façades équipées de dispositifs plantes grimpantes, une toiture partiellement dédiée à de l'agriculture urbaine, et une terrasse accessible par les habitants avec des bacs plantés. A cela s'ajoutent de nombreux balcons qui peuvent être verdis suivant les souhaits des habitants.

Ainsi, dans ce cas, on peut considérer le lien entre une végétation dans le bâti et celle des espaces publics comme faible puisque presque inexistant. D'ailleurs Madame Griffond le reconnaît : « on n'a pas incité non plus à la végétalisation, ce n'était pas dans les mesures du PLQ¹⁵ » et ajoute : « L'effort a été plutôt porté sur le sol, vraiment ancré dans le sol. ».

Optimisation des espaces pour la végétation :

Dans le cadre du quartier des vergers il est difficile de parler d'une végétation infiltrée. Bien que très présente sur le site, on ne peut pas considérer que la végétation ait profité d'interstice ou de toiture pour investir de nouveaux lieux. Nathalie Griffond le confirme pour ce qui est des toitures : « Par rapport à la végétation des toitures, non pas qu'elle ne soit pas importante, ça pourrait d'ailleurs être un point d'amélioration, mais l'effort n'a pas été mis à cet endroit là. ».

¹⁴ Projet d'alignement initié par l'aménagement de l'esplanade du CERN, projet de P. Bürgi.

¹⁵ Les plans localisés de quartier (PLQ) sont des plans d'affectation du sol qui précisent les conditions permettant la réalisation de nouvelles constructions.

4.2.2.2. Biodiversité, eau et climat

Adaptation au changement climatique

Si certains espaces, à l'image de l'esplanade généreusement plantée d'arbres de manière à atténuer les effets de la bise, ont vu leurs végétations implantées au service du confort climatique, l'absence totale de toitures ou façades végétalisées laisse dubitatif quant à la vraie recherche de ce côté là. Ainsi, Nathalie Griffond confirme cette hypothèse : « les demandes en énergie pour répondre à l'obtention du label Minergie A ont nécessité l'installation de panneaux solaires sur toutes les toitures et n'ont pas laissé beaucoup de marge aux toitures végétalisées ». Toutefois, les nombreux arbres longeant les façades des bâtiments, ainsi que les grands espaces enherbés et la présence de noues pour la gestion des eaux jouent un rôle dans la lutte contre la formation d'îlots de chaleur urbains.

Prise en compte des éco-systèmes

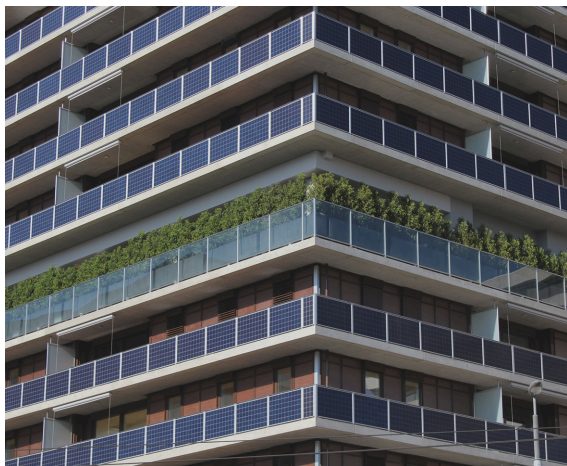
On trouve sur le site du quartier des vergers une grande diversité de milieux : de grands arbres, des prairies fleuries, des espaces enherbés, des zones boisées, des bassins de rétention d'eau à ciel ouvert, des arbres fruitiers qui offrent les conditions nécessaires à l'habitat de nombreuses espèces.

Le maillage des espaces publics paysagers joue, à travers des fragments de trames vertes et bleues, un rôle de conservation et d'expression de la biodiversité en milieu urbain. L'objectif principal étant de donner de la valeur écologique au projet et d'interconnecter le projet aux réseaux écologiques existants.

Gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux a été le résultat de longs échanges avec le canton, car à l'époque une gestion des eaux alternative était compliquée à faire accepter. Avec l'élaboration de ce projet, Meyrin a contribué à la mise en valeur d'une gestion des eaux alternative. Probablement qu'aujourd'hui il y serait possible de faire mieux, en ne perdant pas le temps des négociations avec des lois. ».

En effet le quartier des Vergers présente un système alternatif de gestion des eaux à ciel ouvert avec des zones humides et un réseau de noues et de fossés, qui recueillent et transportent les eaux de pluie. « Le modelage général du terrain en terrasses permet de « ralentir » le ruissellement de l'eau et ainsi de faciliter son infiltration pratiquement « à la parcelle », diminuant d'autant les besoins en ouvrages et infrastructures d'évacuation et limitant les rejets directs vers le Nant d'Avril. ». Par ailleurs, le dispositif permet facilement une récupération locale, au pied des bâtiments, pour l'arrosage des plantations.



Façade - Tour C2 - Groupe H, Meyrin



Terrasse végétalisée - Tour C2 - Groupe H, Meyrin

4.2.2.3.Plus value sociale et sanitaire

Création d'espace d'appropriation :

Le quartier comporte 7,8 hectares d'espaces verts. Parmi ces espaces verts on retrouve : le parc des Arbères, planté, avec de larges pelouses, marquée de différentes ambiances végétales ; le Parc de la Découverte combinant arbres plantés, espace engazonné et une prairie humide (dédiée aux eaux pluviales) ; le Bois Clair, parc arboré de bosquets, avec des clairières ; l'esplanade des Récréations : promenade plantée mais aussi des espaces de jardinages et des équipements sportifs. Ce large panel de « nature en ville » laisse place à des utilisations variées et contribue ainsi au sentiment de bien-être et à la santé publique au niveau du rez-de-chaussée. Encore une fois il est important de souligner que la création d'espace d'appropriation ne se retrouve pas au sein du bâti.

Création d'espace de rencontre :

Comme décrit dans l'indicateur précédant, le projet offre des espaces verts variés parmi lesquels certains sont propices à la rencontre.

L'activité majeure au quartier des vergers, est l'agriculture urbaine : émanant de discussions avec les futurs habitants, sont entre autre présents sur le site 12 espaces dédiés à l'agriculture urbaine en rez-de-chaussée auxquels s'ajoute un espace en toiture et un espace dédié à la production agricole.

Le concept favorisant les échanges entre jardiniers et habitants a même donné lieu à une filière se décrivant comme allant « de la fourche à la fourchette¹⁶ ».

On retrouve aussi les équipements sportifs et espaces de jeux comme fédérateurs de liens sociaux. Au rez-de-chaussée la création d'espace favorisant les rencontres sociales est bonne mais il existe très peu d'espace de rencontre de qualité à l'échelle même du bâti.

Création d'espace contemplatif :

Le site du quartier des Vergers de Meyrin dispose d'une position paysagère favorisée, entre le Jura et les Alpes dont le projet à su tirer parti. La typologie des logements, s'orientent très souvent sur le paysage, comme l'illustre bien la vue offerte par bâtiment A15 réalisé par le bureau bonhotezapata.

Le projet avance que « Le dispositif paysager met en scène les vues sur le Jura, atténuant les fronts bâtis par des massifs plantés. » (ville de Meyrin).

16 Un supermarché participatif paysan de quartier a vu le jour en 2016 aux Vergers. Il propose un modèle alternatif de supermarché citoyen, réunissant producteurs, transformateurs et « consommateurs - acteurs » au cœur de l'écoquartier (Ville de Meyrin).



Jardins partagés, Meyrin



Bâtiment A11-A12, Meyrin





Bâtiment A11-A12 (2), Meyrin



Vue depuis un appartement -A15, Meyrin



Bâtiment A15, Meyrin

	- absence de donnée	+ faible	++ moyenne	+++ bonne
Intégration aux différentes échelles				
Continuité trame verte à l'échelle de la ville				+++
Continuité entre le bâti et l'espace public		+		
Optimisation des espaces pour la végétation		+		
Biodiversité, eau et climat				
Adaptation au changement climatique			++	
Prise en compte des éco-systèmes				+++
Gestion des eaux pluviales				+++
Plus value sociale et sanitaire				
Création d'espace d'appropriation				+++
Création d'espace de rencontre				+++
Création d'espace contemplatif				+++

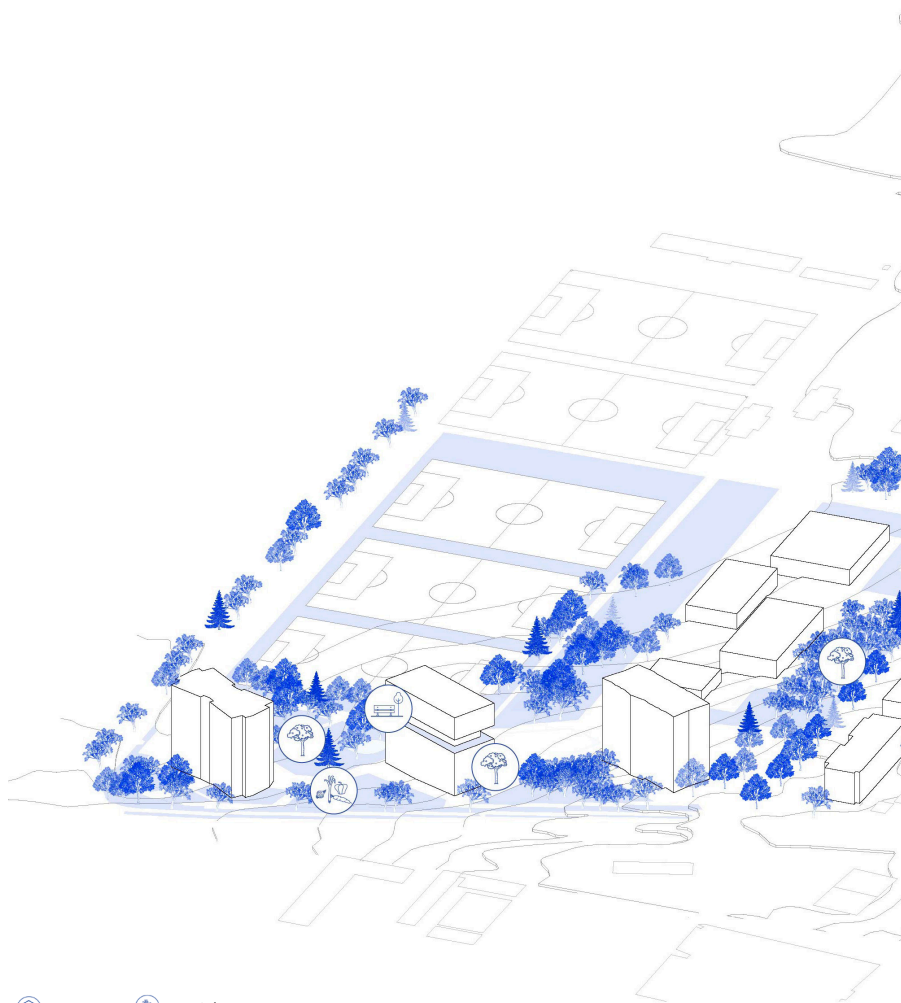
Grille d'évaluation quartier des Vergers

4.2.3. RÉSULTATS GLOBAUX DE L'ANALYSE

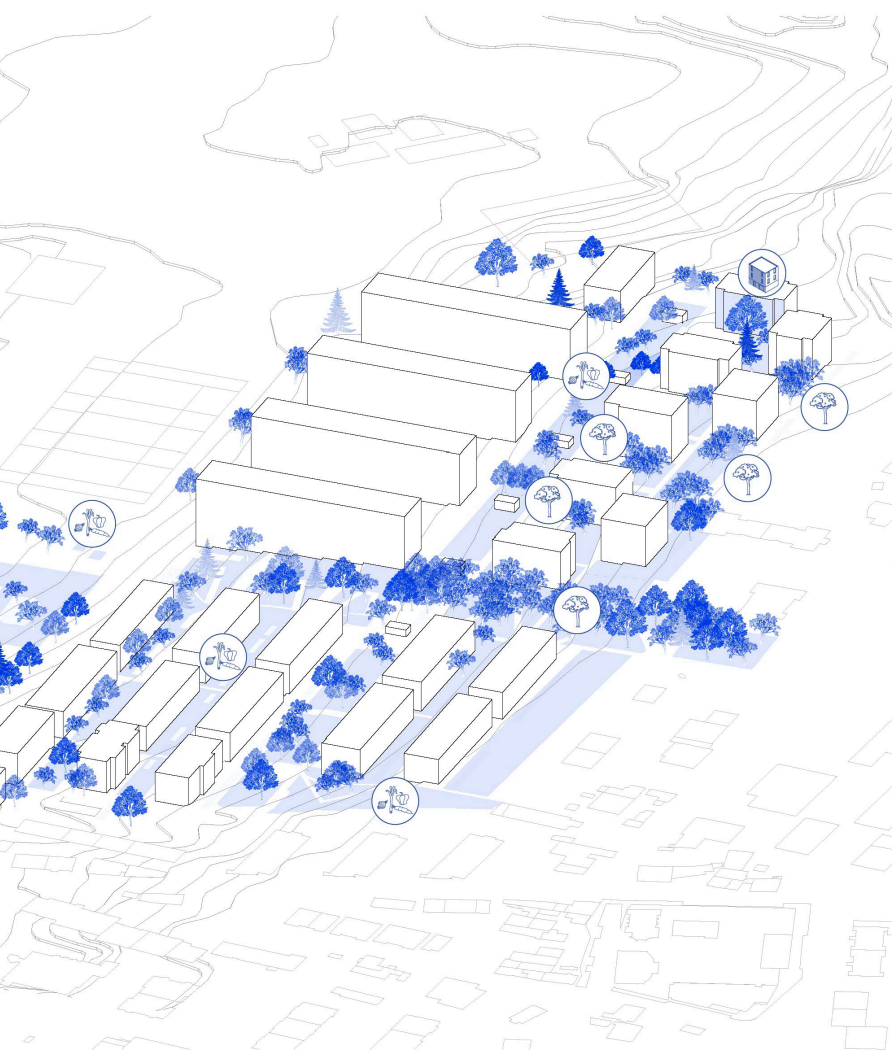
Pour synthétiser, nous pouvons avancer que l'exemple de l'écoquartier des Vergers de Meyrin, en terme d'intégration de la végétation au vu des critères établis est un exemple partagé. En effet, comme on peut le voir sur le tableau synthèse, certaines catégories comme les plus values sanitaires et sociales ont été traitées de manière avancée alors que d'autres ont un peu plus été délaissées. Il est certain que pour ce projet, l'accent a été porté sur la végétation au niveau du sol, et certains aspects fonctionnent peut-être déjà, mais on regrette qu'il n'y ait pas une meilleure continuité entre le bâti et le parc, ce qui aurait créé une offre encore plus grande d'espaces verts de qualité et créé un ensemble plus propice à des résultats probants des services rendus par la végétation en milieu dense.

Il semble pertinent de rappeler que des trois études de cas, celui de l'écoquartier des Vergers de Meyrin est probablement le plus « rural » ce qui justifie peut-être l'importance moins grande accordée à la végétation dans le bâti.

Ce projet est une source d'inspiration par ces nombreux dispositifs de gestion des eaux, et rappelle qu'il ne faut pas laisser une importante végétation au sol remplacer l'idée d'investir de nouveaux lieux, et ainsi accroître les bénéfices qu'offre la végétation en milieu dense, aussi bien pour des questions sociales, que climatiques.

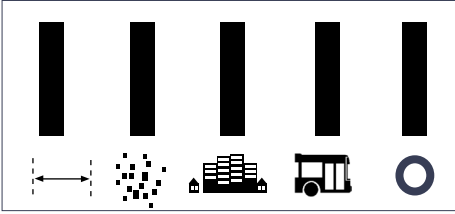


-  façade végétalisée
  zone agricole
-  toiture végétalisée
  arbres fruitiers
-  toiture accessible
  Bassin biotope



Axonométrie, quartier des Vergers, Meyrin

4.3. CLICHY-BATIGNOLLES, PARIS

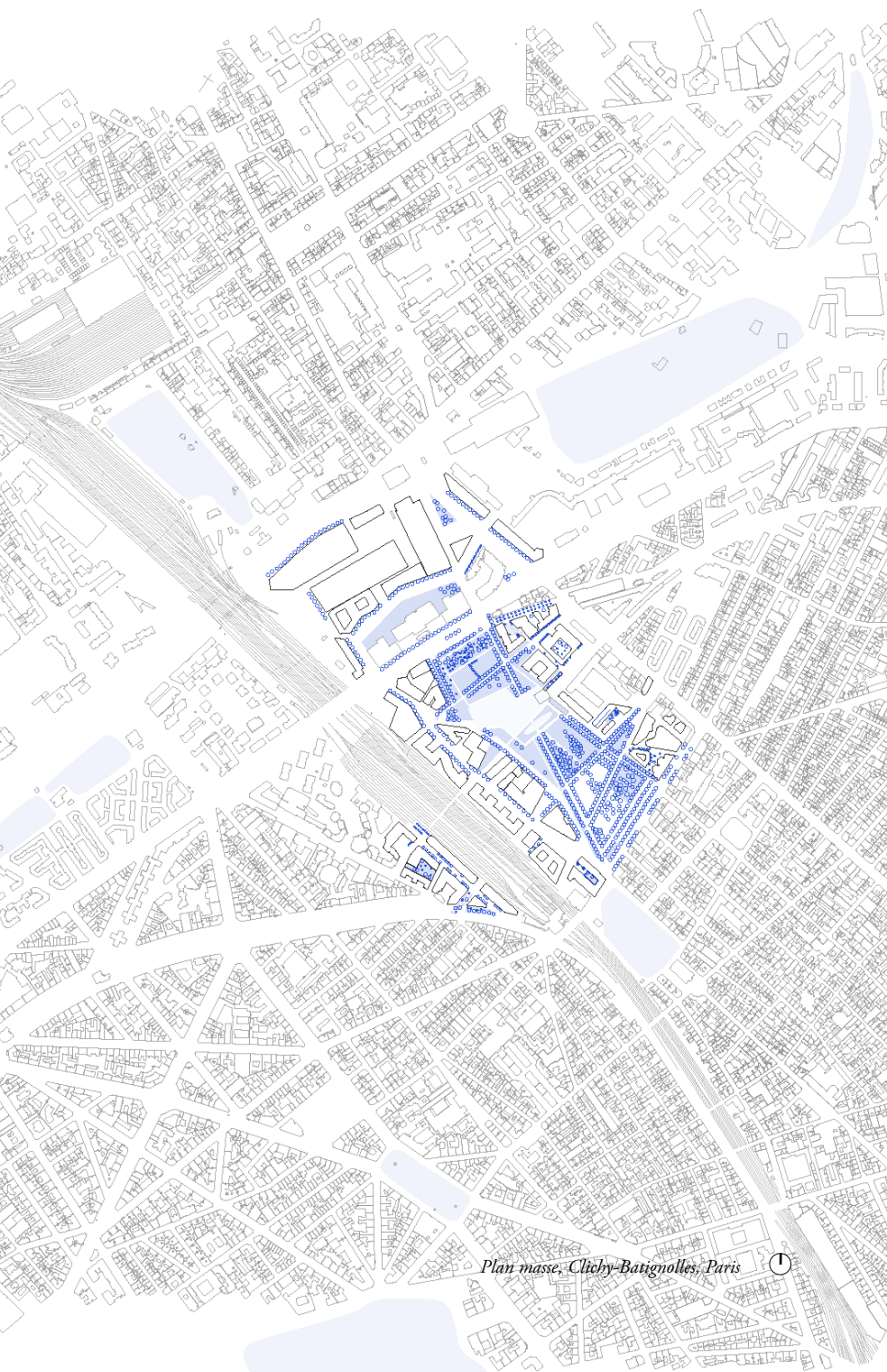


La troisième étude de cas sélectionnée est la transformation du quartier Clichy-Batignolles situé dans le 17^e arrondissement de Paris, en France. Nous commencerons par une description du projet, suivie des résultats détaillés de la grille d'évaluation de l'intégration de la végétation dans le quartier. Enfin, une synthèse des résultats globaux sera réalisée.

4.3.1. DESCRIPTION DU PROJET

Clichy-Batignolles est un projet d'éco-quartier en phase finale de réalisation. La transformation se déploie sur les 54 hectares de l'ancienne friche ferroviaire des Batignolles. En effet, le site est marqué par la présence d'infrastructures de transport : la voie ferroviaire Saint-Lazare et le boulevard périphérique. Le projet se veut formateur d'un tissu urbain dense, à l'origine de nouvelles continuités urbaines entre des quartiers longtemps séparés (mairie de Paris, 2017). La conception urbaine et paysagère du projet a été assurée par l'architecte urbaniste François Grether, la paysagiste Jacqueline Osty et le bureau d'études technique OGI.

Le projet s'organise autour d'un vaste espace public, avec des îlots aux multiples fonctions : commerces équipements scolaires ou loisirs au rez-de-chaussée et une mixité de logements (sociaux/ loyers maîtrisés /libres) remplissent les étages.

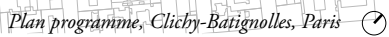


Plan masse, Clichy-Batignolles, Paris



4.3.2. RÉSULTATS DÉTAILLÉS DE L'ANALYSE

Comme mentionné, l'évaluation se focalise sur l'intégration de la végétation dans le nouveau quartier des Batignoles qui a une dimension impressionnante de 54 hectares. L'évaluation se base majoritairement sur les intentions projetuelles, considérant que certains aspects de la végétation projetée ne peuvent encore être présents à ce stade du projet, mais rectifiée par l'analyse des objets finis du quartier. Cette étude a été réalisée minutieusement, dans les limites des informations accessibles et exploitables à distance dans les conditions sanitaires actuelles. Un échange d'email avec Stéphanie Genty, paysagiste conceptrice au sein de l'atelier Osty, cheffe de projet de Clichy-Batignolles depuis 6 ans est venu enrichir l'étude du projet.



4.3.2.1. Qualité d'intégration aux différentes échelles

Continuité trame verte à l'échelle de la ville :

Pour ce qui est de l'intégration à l'échelle de la ville, on remarque que le parc et les espaces de nature du quartier s'inscrivent dans la trame verte composée du Parc Monceau, du Bois de

Boulogne, de plusieurs squares (dont ceux des Batignolles et des Épinettes) de la petite ceinture¹⁷ au Nord-Ouest de Paris.

Continuité entre le bâti et l'espace public :

Dans ce quartier, malgré la division des lots, la grande majorité des projets a fait l'objet d'une réflexion d'intégration de la végétation. La réflexion de la végétation n'est pas limitée à celle du parc Martin Luther king, elle se poursuit au coeur du bâti, avec à la fois des espaces verts offerts aux habitants, mais également des toitures, des façades végétalisées qui assurent aux espèces des relais écologiques de proche en proche.

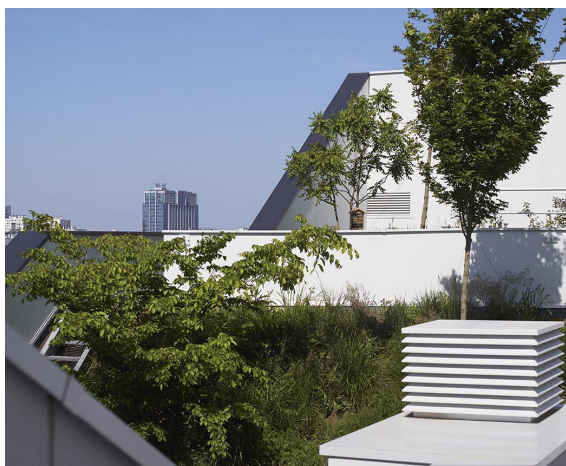
Optimisation des espaces pour la végétation :

La végétation s'infiltre sur de nombreuses toitures sur le site. On la retrouve également en façade, où dans des interstices entre deux bâtiments. Ici l'optimisation des espaces pour la végétation est bonne.

¹⁷ Ancienne ligne de chemin de fer ceinturant Paris intramuros et réaménagée depuis 2006 pour la promenade devenant un véritable corridor écologique constitué de sentiers nature, promenades plantées, infrastructures sportives, lieux culturels et même jardins partagés.



Continuité entre le bâti et l'espace public, Clichy-Batignolles, Paris



*Infiltration de la végétation dans le bâtiment - Agence Saison Mennu,
Clichy-Batignolles, Paris*



*Infiltration de la végétation dans le bâtiment - Agence Saison Mennu (2)
Clichy-Batignolles, Paris*

4.3.2.2. Biodiversité, eau et climat

Adaptation au changement climatique

De part sa superficie, l'omniprésence de l'eau, le phénomène d'évapotranspiration des végétaux, et l'ombre des arbres, le parc agit comme un véritable « climatiseur urbain ». Certains bâtiments du projet comme le lot E4 possèdent des murs végétalisés qui participent grandement à rafraîchir l'air ambiant. Environ 30 % des surfaces de toitures sont végétalisées, ce qui favorise le rejet de vapeur d'eau dans l'atmosphère et contribue ainsi à créer un microclimat plus frais.

Au coeur des îlots on retrouve des surfaces végétalisées en pleine terre, sur dalle et en toiture. Les jardins plantés, les grands arbres, les haies, sont tout autant de dispositifs qui permettent d'atteindre un coefficient de régulation thermique¹⁸ très élevé pour des îlots aussi denses.

Prise en compte des éco-systèmes :

Au total, près de 500 essences végétales sont présentes dans le parc Martin Luther King, qui a reçu le label Ecojardin en 2015, référence de gestion écologique des espaces verts. La conception des espaces verts réunit une grande diversité de milieux, offrant les conditions nécessaires à l'habitat de nombreuses espèces : grands arbres, arbustes, herbacées, ronciers, zones pierreuses mais aussi bassins et fossés humides. Un bassin biotope, comme celui situé au coeur du parc, est propice à la reproduction de nombreuses espèces animales et végétales. Plantes aquatiques, canards, poules d'eau, libellules et grenouilles forment ainsi un écosystème supplémentaire riche.

Les essences ont été sélectionnées habilement afin de servir au mieux les besoins du milieu et ainsi renforcer l'écosystème. Outre le parc, au coeur des îlots, il existe aussi une diversité végétale, arborée, arbustive et herbacée, favorable au développement de la faune et la flore au coeur des bâtiments comme par exemple le Lot 04b de Aavp+Aires Mateus qui possède un grand jardin pleine terre de plus de 500m² en coeur d'îlot ou bien encore le lot o1 né de la collaboration de Le Penhuel, Saison Menu, Sud Architectes.

Gestion des eaux pluviales :

Les chaussées imperméables se limitent à 12% de la surface totale du projet. La part importante de surfaces perméables du parc, ainsi que les nombreux espaces pleine terre en coeur d'îlot, à l'exemple du bâtiment lot 04b, favorisent l'infiltration naturelle des eaux pluviales dans la nappe phréatique.

¹⁸ Le coefficient de régulation thermique signifie capacité à ne pas « piéger la chaleur ».

Dans le parc une partie du surplus d'eaux de pluie est récupérée pour alimenter un bassin biotope. Les eaux sont collectées et acheminées dans un fossé humide à ciel ouvert puis stockées dans une cuve située en sous-sol et alimentant un bassin biotope. Par ailleurs, les plantes aquatiques filtrantes présentes dans le bassin biotope épurent l'eau naturellement.

Dans les parcelles privées, l'importante surface de toits végétalisés aide à la gestion naturelle des eaux. Les eaux ruisselantes collectées sont employées à l'arrosage des espaces verts, au lavage des sols ou aux WC, seules les quantités excédentaires étant rejetées au réseau.

Au total le volume d'eau pluviale rejeté dans le réseau est de 50% dans l'espace public et de 70% dans les parcelles privées.



Parc , Clichy-Batignolles, Paris



*Façade végétalisée - Ecole polyvalente - Atelier d'architecture Phileas,
Clichy-Batignolles, Paris*



*Façade végétalisée - Ecole polyvalente - Atelier d'architecture Phileas (2)
Clichy-Batignolles, Paris*

4.3.2.3. Qualité sociale

Création d'espaces d'appropriation

Le parc Martin Luther King est composé de différentes ambiances vertes dans lesquelles on retrouve : des grandes pelouses, des espaces plus boisés et vallonnés, des lieux sportifs et ludiques, des aires de jeux pour enfants au coeur de la nature mais également des terrains de foot, des allées dédiées à la promenade et au jogging, des espaces plus intime où se reposer sur des bancs, des jardins partagés.

Cette variété d'espaces est suffisamment large pour permettre aux habitants une diversité d'activités et de développer un sentiment d'appartenance au quartier. Autre que le parc, les îlots aussi par le biais d'intégration du végétal offrent différents espaces pour ces habitants.



Création d'espaces de rencontre

Les espaces cités plus haut, qui permettent l'appropriation de chacun sont aussi souvent des lieux de rencontre. Certains espaces sont développés particulièrement dans ce sens tels que : la grande terrasse jardinée partagée entre deux immeubles de logements, les jardins aromatiques que l'on retrouve dans un bâtiment de bureaux / commerces ainsi qu'une large surface du parc gérée par des associations, consacrée à la culture de légumes et de fleurs.

Création d'espace contemplatif

Des espaces intimistes équipés de bancs permettent de se détendre et de profiter paisiblement du calme de la nature. Les bâtiments sont orientés vers le parc et offrent aux logements, aux bureaux les composants de nombreuses vues contemplatives.



Parc Martin Luther King Clichy-Batignolles, Paris





Agriculture urbaine, Clichy-Batignolles, Paris



Vue depuis un appartement, Clichy-Batignolles, Paris



Contemplation- Parc Martin Luther King, Clichy-Batignolles, Paris

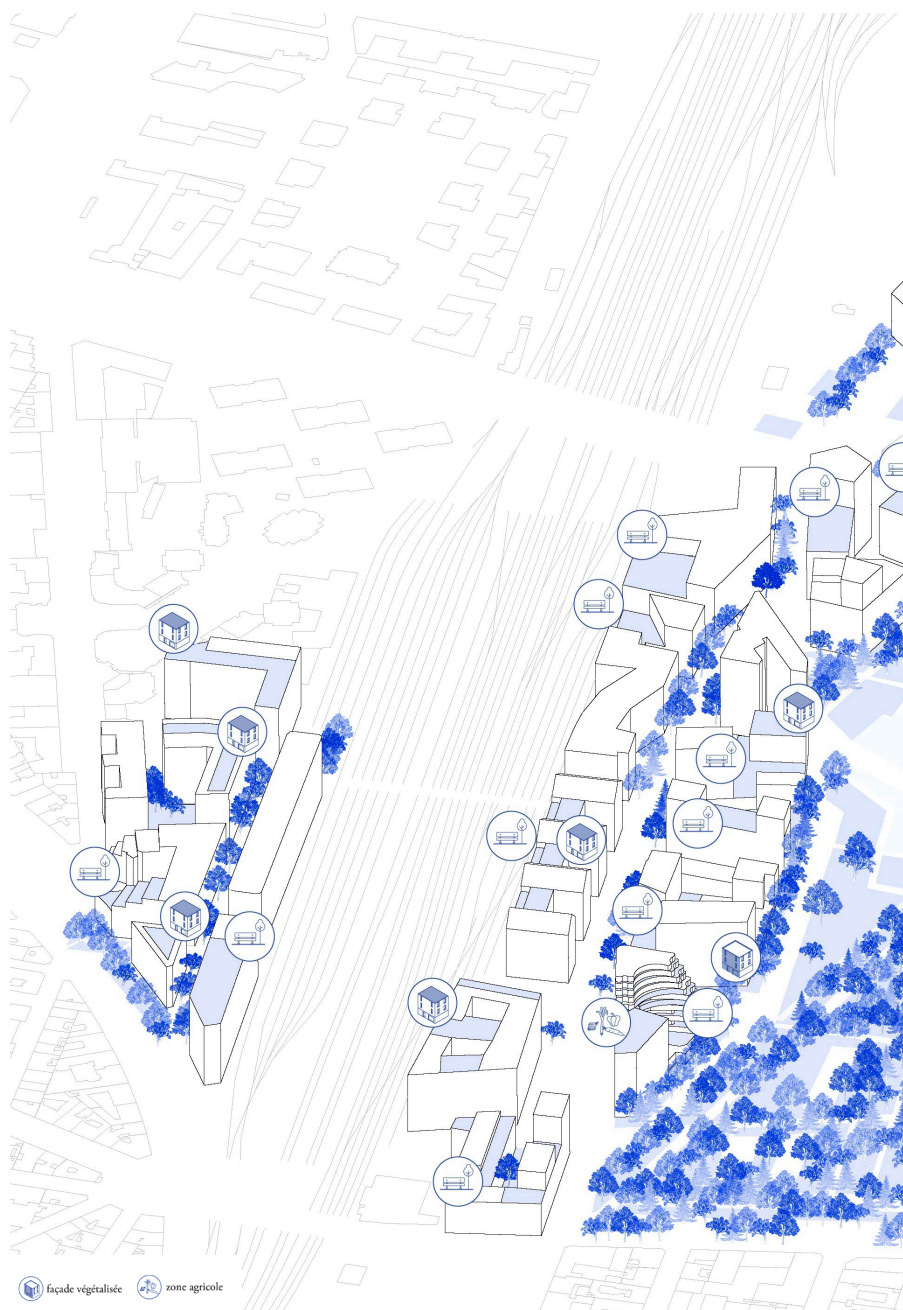
	- absence de donnée	+ faible	++ moyenne	+++ bonne
Intégration aux différentes échelles				
Continuité trame verte à l'échelle de la ville				+++
Continuité entre le bâti et l'espace public				+++
Optimisation des espaces pour la végétation				+++
Biodiversité, eau et climat				
Adaptation au changement climatique				+++
Prise en compte des éco-systèmes				+++
Gestion des eaux pluviales				+++
Plus value sociale et sanitaire				
Création d'espace d'appropriation				+++
Création d'espaces de rencontre				+++
Création d'espaces contemplatifs				+++

Grille d'évaluation Clichy-Batignolles

4.3.3. RÉSULTATS GLOBAUX DE L'ANALYSE :

En somme, l'exemple du quartier Clichy-Batignolle en terme d'intégration de la végétation au vu des critères évalués pourrait être retenu comme une vraie référence. En effet de par sa multitude d'espaces végétalisés, que ce soit en pleine terre, en terrasse, en toiture ou même en façade, le projet intègre la végétation de façon qualitative et maximise ainsi les bénéfices attendus par la végétalisation en milieu dense.

A noter que ce projet tire certainement avantage de sa nouveauté. En comparaison avec les deux autres études de cas, les technologies/recherches d'éco-système ne cessant d'évoluer, l'intégration de la végétation devient plus pertinente. De surcroît certains aspects de la réalité qui pourrait faire défaut au projet initial ne sont pas encore visibles. De plus la superficie du projet étant près de trois fois plus grande que les deux autres études de cas, elle laisse place à plus de possibilités de types de végétations.



-  façade végétalisée
-  zone agricole
-  toiture végétalisée
-  arbres fruitiers
-  toiture accessible
-  Bassin biotope



Axonométrie, Clichy-Batignolles, Paris

4.4.SYNTHÈSE DES ÉTUDES DE CAS

Finalement, l'étude de ces trois cas d'intégration de la végétation à l'échelle du quartier à l'aide d'une grille d'évaluation aura permis à la fois d'en retenir des stratégies convaincantes et inspirantes, mais aussi de relever certaines failles qu'il serait judicieux de prendre en compte dans le projet futur.

Tout d'abord l'étude du projet de la Caserne de Bonne, analysé en premier, se montre convainquant au regard de ses stratégies d'adaptation aux conditions climatiques, mais a montré l'importance d'un traitement spécifique de la dimension sociale que peut apporter la végétation à l'échelle d'un quartier.

Ensuite, l'analyse du projet du quartier des Vergers à Meyrin a mis en exergue des stratégies de gestions des eaux pertinentes, mais a illustrer toutefois le risque de laisser un projet avec une grande végétation au sol s'affranchir de l'exploitation de nouveaux espaces et ainsi de ne pouvoir accroître les bénéfices qu'offre la végétation en milieu dense, aussi bien pour des questions sociales que climatiques.

Enfin l'étude du quartier de Clichy-Batignolles de par une diversité remarquable de lieux végétalisés a mis en lumière des stratégies d'insertions de végétation aux multiples échelles.

Ces différentes stratégies relevées dans les trois études de cas vont permettre d'orienter certains choix cruciaux lors de la phase projet. Ces stratégies permettront de promouvoir une intégration diversifiée et qualitative de la végétation afin de répondre au mieux aux différents enjeux que présente un projet de densification pleinement durable.

5. VERS UNE STRATÉGIE D'INTÉGRATION QUALITATIVE DE LA VÉGÉTATION EN MILIEU DENSE

5.1. CONTEXTE DU SECTEUR LYON-AUSTERLITZ-BERCY

5.1.1. HISTORIQUE

« Jusqu'à son annexion à Paris en 1860, le sud du 12^e arrondissement et Charenton-Le-Pont formaient la commune de Bercy, un ensemble uni à l'extérieur de Paris au-delà du mur des Fermiers Généraux. C'était un paysage de coteaux descendant en pente douce vers la vallée de la Seine. La proximité de la Seine et la route de Charenton faisaient de ce territoire un axe de transport majeur pour alimenter Paris. » (Conseil de Paris, 2018).

La construction de l'enceinte de Thiers au XIX^e siècle puis l'implantation du plateau ferroviaire ont changé la physionomie du site et ont scindé ce territoire. Porte d'entrée stratégique dans Paris, le transport de marchandises s'y développe. Alors, s'installent massivement industries et entreprises de logistiques¹⁹ auxquelles s'ajoutent des activités en lien avec le réseau routier au XX^e siècle. Cette période coïncide avec l'implantation du boulevard périphérique et son échangeur. La désaffectation engagée dans les années 50 fait place à une série de grandes opérations d'aménagement²⁰ qui se succéderont pour couvrir l'ensemble du site des années 60 à nos jours.

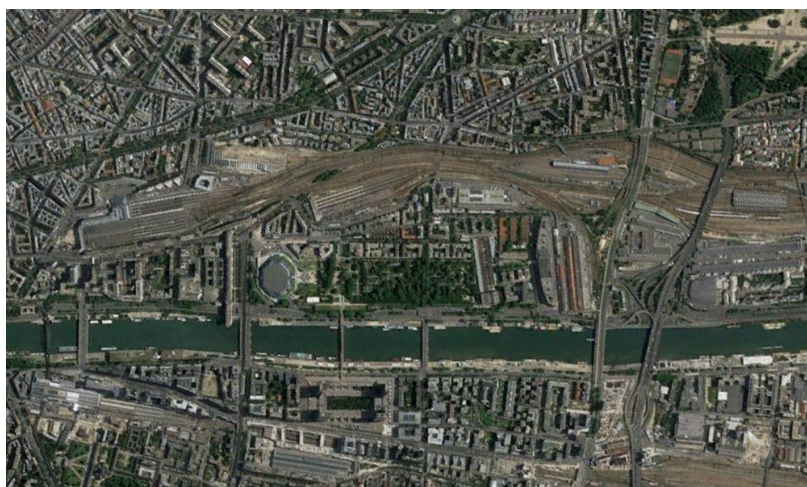
Au plan architectural il en résulte un point commun : des gabarits de construction avec de grandes emprises au sol, à l'image des bâtiments industriels qui les ont précédés. Des espaces publics dysfonctionnants et ne jouant pas le rôle de lien. A cela s'ajoute un manque de logements, de commerces et d'équipements.

19 Gare de la Râpée inférieure et supérieure puis plus tardivement la Halle Gabriel Lamé

20 Le palais omnisports de Paris-Bercy (1984); le ministère de l'économie, des finances et de l'industrie (1988); le parc de Bercy (1993-97); Bercy village (2002); la nouvelle cinémathèque française (2005)...



Carte du secteur Lyon-Austerlitz-Bercy en 1850



Vue aérienne du secteur Lyon-Austerlitz-Bercy 2019

5.1.2. ACTUEL

Le secteur Lyon-Austerlitz-Bercy traversé par la Seine, se situe à cheval entre le 12ème et le 13ème arrondissement, situé entre la gare de Lyon et la limite communale de Charenton-le-Pont au sud.

Ce territoire est morcelé, bordé et traversé par des infrastructures de transport lourdes supportant des trafics importants : faisceau ferré, périphérique, échangeur de Bercy, autoroute A4, quai de Bercy. Marqué par la présence de trois gares : Gare de Lyon, Gare d'Austerlitz et la gare de Paris-Bercy, le secteur accueille un nombre important d'activités d'entreposage, de logistique et des installations ferroviaires. Les lignes de métro 6 et 14 desservent le quartier.

La zone occupe une position remarquable au sud-est de la capitale : véritable porte du cœur de l'agglomération, avec des quais de Seine. Le site dispose d'une excellente accessibilité routière depuis l'A4, le boulevard périphérique et le centre de Paris. Il contient un patrimoine ferroviaire riche à valoriser. Ce site conjugue proximité de l'Opération d'Intérêt National Orly Rungis Seine Amont²¹, de pôles d'animations urbaines (Bercy Village) et d'équipements majeurs : Accor Hôtel Arena, Ministère des Finances, Cinémathèque Française, Bibliothèque Nationale de France, universités, etc. et se trouve à l'articulation du bois de Vincennes et du parc de Bercy.

Cependant le site est morcelé dû aux nombreuses infrastructures qui le traversent sans vraiment le desservir. Son hétérogénéité due à la disparité des formes et des programmes qui s'y côtoient, additionnée à des zones sous utilisées en déshérence, offre un environnement inhospitalier.

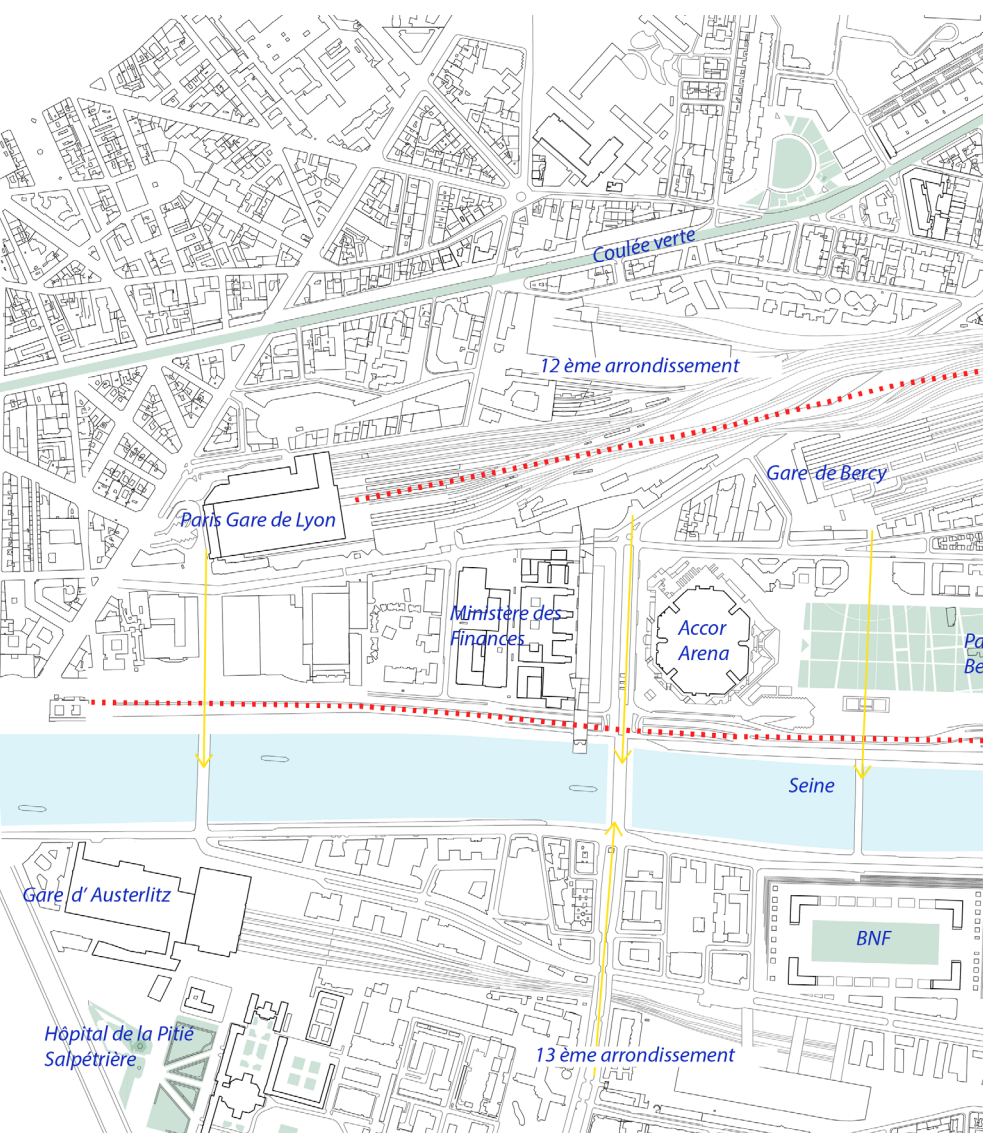
Le quartier souffre de nuisances visuelles, sonores, et fonctionnelles. Les accès vers la Seine et ses berges sont limités et peu qualitatifs. Le quartier est pauvre en espace vert, voies de circulation douces, ouvertures paysagères, et manque de liens entre les espaces publics.

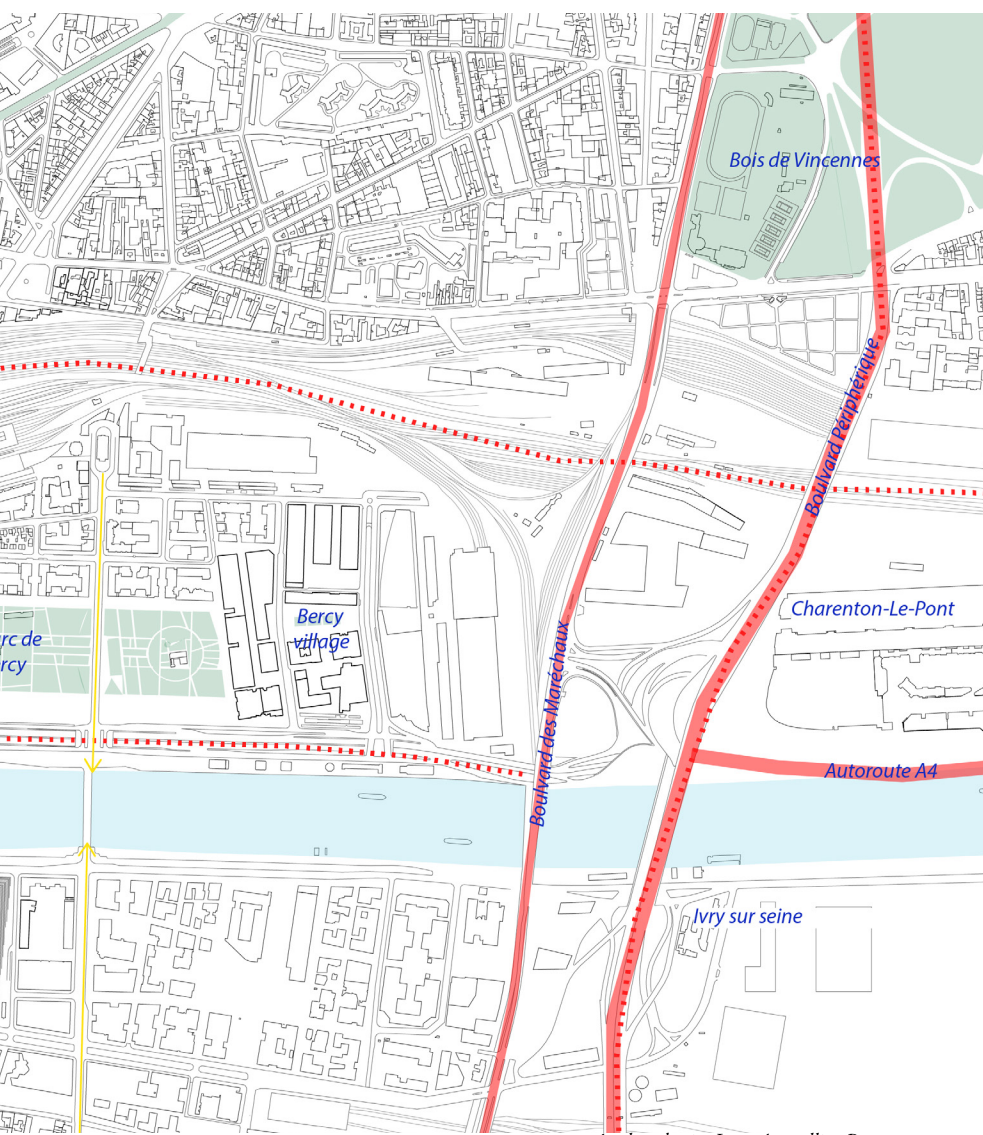
Malgré la présence du parc de Bercy, le quartier est pauvre en végétation²² notamment vers le secteur gare de Lyon où les grandes opérations successives ont laissé une place réduite à la végétation.

Le jardin des plantes, les bois de Vincennes encadrent le site.

21 L'EPA est l'outil d'ingénierie au service de l'OIN. Il assure le pilotage stratégique de la grande opération d'urbanisme, élabore le projet de développement à l'échelle du grand territoire et conduit sa mise en œuvre (EPA ORSA; 2020).

22 Déficit sur de secteur gare de Lyon où les grandes opérations successives ont faite une place réduite à la végétation, aucun parc et une présence végétale écrasée par les espaces routiers et les constructions de grandes dimensions : le cas des rues de Bercy et Van Gogh.





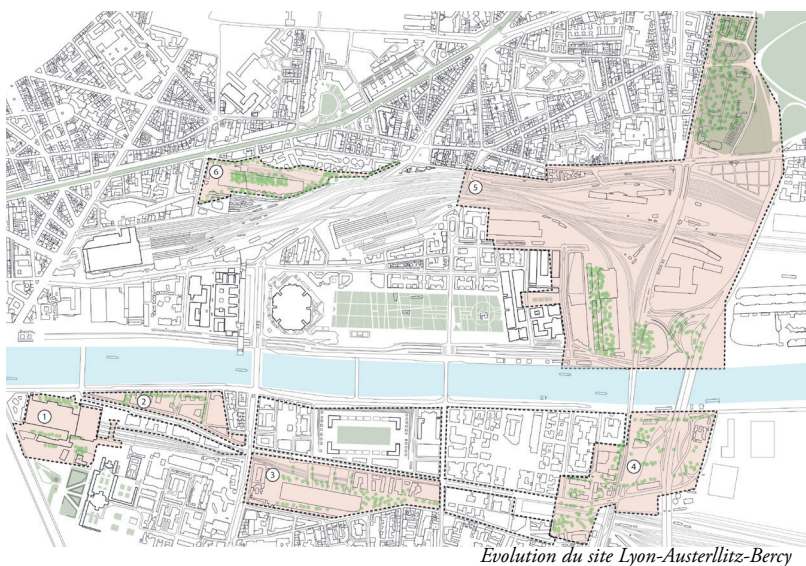
Analyse du site Lyon-Austerlitz-Bercy

5.1.3. FUTUR

« Le territoire a vu se succéder, et certaines se poursuivent encore, plusieurs opérations d'aménagement parmi les plus importantes de la capitale. Renouveau presque entièrement le secteur en 50 ans. » (apur, 2012 : 3).

En effet le quartier Lyon-Austerlitz-Bercy est en constante mutation et aux horizons 2025-2030 le quartier sera encore tout autre, notamment grâce à de grands projets urbains comme ceux cités par la suite.

Austerlitz Nord : La proximité du site avec la gare d'Austerlitz a conduit à privilégier la construction d'immeubles de bureaux qui sont occupés par de grandes entreprises. En rez-de-chaussée ces immeubles accueillent pour la plupart des commerces et des restaurants. Des passages publics à l'intérieur des îlots ont été aménagés. Ces passages permettent aux piétons de rejoindre les quais depuis l'avenue et offrent des points de vue en direction de la Seine.



Evolution du site Lyon-Austerlitz-Bercy



Le futur quartier Brunesau



Le futur quartier Brunesau

Masséna-Bruneseau :

Les chantiers dans le secteur Bruneseau nord ont démarré fin 2013, livraison prévue pour 2025.

Architecte coordonnateur : Ateliers Lion & Associés. Situé à l'interface entre Paris et Ivry, le projet d'aménagement du quartier Bruneseau conçu par les architectes - urbanistes Ateliers Lion et Associés s'appuie sur des espaces publics de qualité, une nouvelle forme de mixité urbaine, la réappropriation de la Seine et le renforcement des liaisons avec Ivry-sur-Seine. La forte présence d'infrastructures et les spécificités du site, situé en contrebas du périphérique et du Bd du Général Jean Simon, ont été l'objet d'une réflexion sur la hauteur des bâtiments et l'élaboration de nouvelles formes urbaines à Paris. Aussi, des immeubles seront plus haut que le tissu parisien traditionnel (ParisRiveGauche 1).

Tolbiac-chevarleret :

Sur la dalle couvrant les voies ferrées, une première bande constructible accueille une façade bâtie le long de l'avenue de France. L'essentiel des possibilités constructives du quartier y sont concentrées. Une seconde bande, non constructible, est aménagée en promenade piétonne paysagère. En plein sol, une troisième bande occupée par la Halle Freyssinet s'articule autour d'un programme de logements, d'espaces publics paysagers et d'un jardin sous lequel un gymnase sera réalisé (ParisRiveGauche 2).

Pôle d'Austerlitz :

Le projet du pôle d'Austerlitz prévoit une ouverture de la gare sur son quartier et en particulier vers la Seine, le pont Charles deGaulle et la gare de Lyon. Le but du projet est de retrouver une cohérence entre les différentes fonctions intermodales et les activités en gare, de valoriser le Bâtiment Grande Halle Voyageurs (GHV) par sa réouverture vers ses principaux accès ; de redynamiser ce lieu en proposant une offre commerciale diversifiée et de qualité. Un nouvel îlot urbain accueillant bureaux, logements, commerces, hôtel, services ferroviaires, se développera sur le flan Sud-Ouest de la halle autour d'un jardin. Ces travaux de modernisation s'accompagnent de réaménagement et de création d'espaces extérieurs dédiés aux piétons et aux modes de circulation douce. REF

Gare de Lyon Daumesnil :

La programmation du quartier a pour objectif l'intégration d'une mixité appropriée aux besoins de la Ville de Paris et aux opportunités commerciales offertes par l'emplacement central et stratégique du site vis-à-vis de la gare de Lyon. Elle intègre une majorité d'habitations et d'espaces de travail, ainsi que des équipements publics, des activités et des loisirs. Un jardin occupe une place centrale dans le projet, conçu comme un espace unitaire qui concilie les surfaces minérales circulées et piétonnes avec les surfaces plantées où cohabitent

végétation, paysage, biodiversité. (atelier de concertation sur les jardins, 2017) (SNCF immobilier, 2020).

Bercy-Charenton:

Début des travaux 2021-2022: livraison du chantier 2030.

Le projet Bercy Charenton vise à rétablir les continuités aux différentes échelles (constitution d'une trame verte sur le site; travail sur les liaisons transversales au dessus des voies ferrées, continuité le long du vaisseau de la gare de Lyon) tout en créant un quartier aux fonctions urbaines mixtes. Le projet contribue au rééquilibrage économique et au développement de l'emploi à l'est de Paris (création de logements dont logements sociaux et à loyer modérés; création de bureaux, activités diversifiées et commerces, hôtels logistiques). Le futur quartier tend à améliorer le cadre de vie (création d'équipements publics, amélioration des équipements sportifs, qualification des berges de la Seine et de l'échangeur routier de Bercy, nouvelles voies favorisant la mobilité douce, création de nouveaux espaces verts) (Charenton-bercy).



Vue aérienne de la gare de Bercy

5.2. POTENTIALITÉS ET ENJEUX DE LA GARE DE BERCY

5.2.1. LA GARE DE BERCY UN SITE FERROVIAIRE À HAUT POTENTIEL

Dans le secteur étudié, le site de la gare de Bercy et le parking de l'Arena de 4.5 hectares semble être une zone à fort potentiel de réhabilitation.

En effet, d'une part, le tripôle des gares de Lyon Austerlitz et Bercy encourage fortement à suivre le mouvement de réaménagement de la gare de Bercy comme les projets lancés pour les deux autres gares. Et d'autre part, la grande surface bétonnée consacrée à un parking en plein air semble presque surréaliste dans Paris intramuros, compte tenu de la demande foncière exponentielle additionnée à l'évolution des moyens de transports en centre-ville.

5.2.2. OBJECTIFS ET ENJEUX

Une intervention sur ce site aurait l'ambition de faire coexister sur un même lieu l'échelle locale du logement et celle du territoire d'une gare; l'usage quotidien d'un quartier avec celui d'un programme singulier, le calme d'un quartier d'habitation avec les nuisances d'une gare.

Sa position fait de la gare de Bercy un espace de liaisons entre les quartiers limitrophes.

Le projet devra être conçu en cohérence avec les projets de réhabilitations discutés précédemment en renforçant les continuités urbaines et en s'orientant vers la qualité des espaces publics, l'activité commerciale et la création de logements.

La place de la végétation dans le projet aura un double enjeu, puisqu'elle devra à la fois répondre au manque actuel de végétation du secteur et devra faire le pendant de la densification prévue. A ce titre, elle fera l'objet d'une réflexion poussée, adaptée aux enjeux actuels et surtout aux enjeux futurs, s'intégrant à l'échelle du quartier et à l'échelle de la ville.

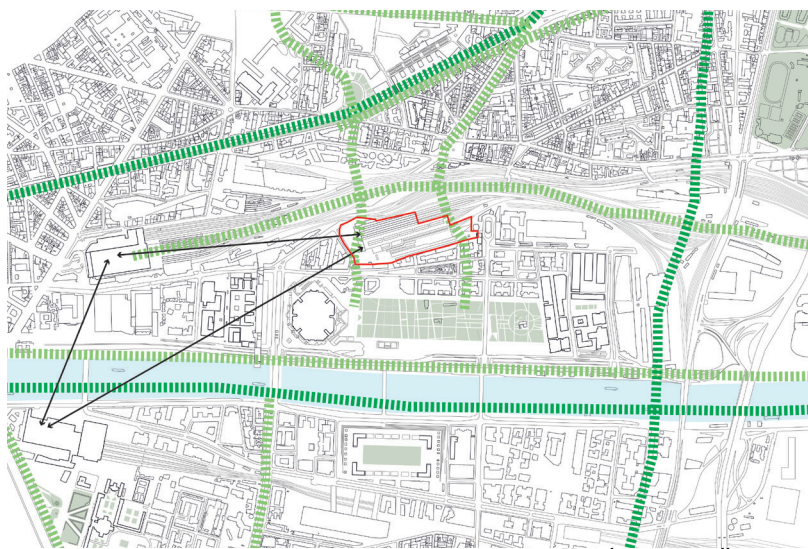
L'enjeu biodiversité est d'une part de renforcer les corridors écologiques actuellement faible dans le quartier, de conforter ceux projetés pour s'intégrer dans une échelle à la fois locale et métropolitaine, mais aussi de garantir une diversité des formes et types d'espaces végétales.

La densification de la zone devra trouver un équilibre par la création d'espaces publics de qualité qui invitent à la relaxation et la rencontre.

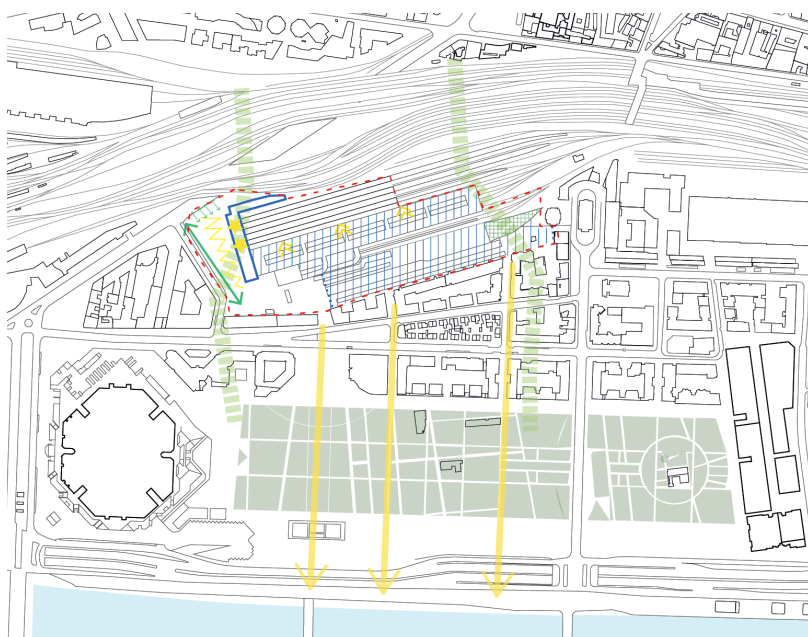
5.2.3.HYPOTHÈSES PROJECTUELLES :

- S'inscrire dans une logique et continuité de trame verte, renforcer la trame ouest allant du jardin de Reuilly au Parc de Bercy ainsi que la trame Est encore très peu dessinées.
- Réouvrir le côté Est du site sur la place Lachambaudie pour créer une continuité avec le nouveau quartier Bercy-Charenton.
- Revaloriser / repenser la passage sous voie du boulevard de Bercy pour une meilleure connexion avec la promenade créée par le nouveau projet de la gare de Lyon Daumesnil.
- Travailler les espaces publics en conciliant les surfaces minérales circulées et piétonnes avec les surfaces plantées où cohabitent végétation, paysage et biodiversité.
- Restructurer la gare de Bercy, dans une organisation logistique plus efficace et lui constituer une nouvelle façade qui soit le symbole du renouveau du quartier.
- Créer un front bâti-isolant des infrastructures ferroviaires par surélévation au nord de la parcelle.
- Repenser une infrastructure liée au programme de parking pour la gare et l'Aréna, dans une vision future où l'automobile laisse place aux mobilités douces en centre ville (hypothèse d'une division par 3 du nombre de places nécessaires.)
- Favoriser la partie bien exposée au sud du site pour un programme extérieur public, type parc.
- Proposer un grand programme qui rendrait le site très attractif
- Changer l'identité de la place devant la gare de Bercy actuellement conçue uniquement au regard d'un accès voiture.
- Renforcer et mettre en valeur le jardin des Terroirs, et étendre ce programme à la place en contre bas y donnant accès (tout en valorisant le programme de vélo libre, service existant à cet endroit).
- Renforcer la percée sur la Seine traversant le parc de Bercy et donnant sur la passerelle piétonne Simone de Beauvoir et créer une nouvelle percée.

En définitive le projet a pour ambition de constituer à terme un point clé du quartier, avec une gare restructurée et résolument plus adaptée à l'activité qui s'y déroule, densifiée par l'arrivée de nouveaux programmes. Le projet se veut entrer en cohérence avec les aménagements projetés aux alentours et plus largement répondre à l'envergure écologique dans laquelle Paris tente de s'inscrire.



Hypothèses projectuelles carte 1



Hypothèses projectuelles carte 2

À la lumière de l'urbanisation rapide et des grands défis environnementaux, le développement urbain durable se révèle plus nécessaire que jamais. La dichotomie entre « densifier la ville » et « y faire de la place pour la nature » n'est pas incompatible mais nécessite une planification minutieuse et une base de connaissances solide sur la manière dont les services essentiels des écosystèmes peuvent être fournis en visant une certaine convergence des objectifs.

C'est dans ce contexte, que ce travail s'est appliqué à mettre en lumière des solutions pertinentes de mise en oeuvre d'espaces verts de haute qualité, dans le cadre d'une densification urbaine à l'échelle du quartier.

Ce travail a été stimulé d'abord par l'approfondissement des enjeux et potentialités de la végétation en milieu urbain dense, qui nous a permis de mieux comprendre quels types de végétation et quelles dispositions étaient les plus adaptées à chacun des services attendus.

Suite à cela, la sélection de trois éco-quartiers représentant la pointe de ce qui se construit aujourd'hui, puis leurs études au travers d'une grille d'évaluation spécifique a permis l'analyse concrète de l'application ou non des enjeux soulevés. Ces analyses ont révélé différentes stratégies d'intégration mais nous auront également rendu attentifs aux erreurs à éviter. Finalement ces études de cas ont encouragé vis à vis du futur projet une recherche de qualité globale, d'intégration de manière volontariste à la dynamique du projet en tenant compte des caractéristiques spécifiques du site. Le choix et l'étude du site pour le futur projet a révélé des potentiels latents dans un milieu dense comme la ville de Paris. Une revalorisation du site par le couple densification/végétation permettrait de redynamiser durablement le quartier, en gardant comme horizon l'application des enseignements tirés de ce travail.

Enfin, il est important de souligner que ce travail nous a permis d'approfondir et révéler un thème qui se doit d'être de mieux en mieux travaillé : la nature en ville. Il s'agit ici d'un moyen incontournable pour la ville d'accompagner sa densification de manière durable.

7.BIBLIOGRAPHIE

7.1.BIBLIOGRAPHIE

Allain, Y. M. (1997). La ville: un territoire nouveau pour la nature? La gestion différenciée en Europe. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 39(2), 199-217.

Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR). (2003). Densités vécues et formes urbaines. Étude de quatre quartiers parisiens. Paris.

Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR). (2012). Les îlots de chaleur urbains à Paris. Cahier, 1, 35. https://www.apur.org/sites/default/files/documents/N4P70_ilots_chaleur_urbains_paris.pdf

Atmo - parten'air climat énergie. (2015). Végétaliser la ville pour créer un environnement urbain sain et durable. https://www.atmo-hdf.fr/joomla-tools-files/docman-files/depliants_plaquettes/f3urbanisme.pdf

Bobroff, J. (2011). La caserne de Bonne à Grenoble: projet emblématique d'un développement durable à la française. Rapport technique.

Boeschoten, A. (2019). Nature-based solutions in cities. Wageningen University & Research. <https://edepot.wur.nl/504400>

CDC Biodiversité - Mission économie de la biodiversité. (2017). Biodiv'2050 - Végétalisation du bâti et biodiversité. http://www.mission-economie-biodiversite.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2017/12/BIODIV-2050-N13-FR-MD.pdf

ClémenceLB. (2018). Écoquartiers : où est la faille ? L'exemple de la Caserne De Bonne. Les lumières de la ville. <https://lecycledurbanismedesciences-po2018.wordpress.com/2018/11/19/ecoquartiers-ou-est-la-faille-lexemple-de-la-caserne-de-bonne/>

Comité 21. (2012). La ville, nouvel écosystème du XXI^e siècle Ville, réseaux, développement durable. Rapport 2011-2012 du Comité de prospective. <http://www.comite21.org/docs/actualites-comite-21/2012/rapport-la-ville-nouvel-ecosysteme-du-21eme-siecle-06-04-12.pdf>

Conseil de Paris, (2018). Rapport de présentation de la zone d'aménagement concerté (ZAC) Bercy-Charenton. https://www.api-site.paris.fr/paris/public/2018/8/1_Rapport%20de%20présentation%20ZAC.pdf

Conseil fédéral. (2017). Comment encourager la densification des constructions dans les centres urbains? Berne.

Courier international. En Chine, l'échec d'un projet de "jungle verticale" de-

venu nid à moustiques. (2020, 18 septembre). Courrier international. <https://www.courrierinternational.com/video/video-en-chine-lechec-dun-projet-de-jungle-verticale-devenu-nid-moustiques>

Desplat, J., Koukoku-Arnaud, R., Lemonsu, A., Masson, V., & Salagnac, J. (2012). Etude Pluridisciplinaire des Impacts du Changement climatique à l'Echelle de l'Agglomération parisienne (EPICEA). Rapport final du projet. Octobre 2012. http://www.UMR-CNRM.fr/IMG/pdf/epicea-rapport-final_v4.pdf

Enlarge your Paris. (2020). Pour un Grenelle de la nature en ville. <https://www.enlargeyourparis.fr/societe/pour-un-grenelle-de-la-nature-en-ville>

Füzessery, S., & Roseau, N. (2010). Peut-on diminuer l'îlot de chaleur urbain?. lavedesidees.fr/IMG/pdf/20100608_villes-dur_lauffenburger.pdf

Galibourg J M., Cabanieu J., (2003). Constructions publiques : architecture et "HQE." Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques. <http://www.miqcp.gouv.fr/images/Guides/documentPDF/g8texte.pdf>

Haaland, C., & Van den Bosch, C. K. (2015). Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification : A review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 760-771. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.009>

Jaeger, A. (2018). Nature en ville: comment accélérer la dynamique. Avis du Conseil économique, social et environnemental. http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2018/2018_21_nature_ville.pdf

Laille P, Provendier D., Colson F & Salanié J., (2013). Les bienfaits du végétal en ville : étude des travaux scientifiques et méthode d'analyse. *Plante & Cité*, Angers, 31 p.

Lefebvre, M. (2013). Densité et formes urbaines, Vers une meilleure qualité de vie. *Les Cahiers*.

Mairie de Paris. (2011). Plan biodiversité de Paris. Programme d'Actions pour Préserver et Enrichir la Biodiversité à Paris. <https://cdn.paris.fr/pa-ris/2019/07/24/fcc84248a7b149abd4b0cf747c45bd43.pdf>

Mairie de Paris. (2018). Plan Biodiversité 2018-2024. <https://www.acee-reservoirsdepassy.fr/wp-content/uploads/2019/02/plan-biodiversité-de-Paris-2018-2024.pdf>

Marry, S., & Arantes, L. (2013). Étalement et densité: quels enjeux urbains à l'œuvre dans la conception des formes urbaines?. *URBIA. Les Cahiers du*

développement urbain durable, Observatoire universitaire de la Ville et du Développement durable, 2013, pp.195-217. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00789552>

Mathis, C.-F., & Pépy, E.-A. (2017). *La ville végétale : Une histoire de la nature en milieu urbain* (France, XVIIe-XXIe siècle). Champ Vallon.

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (MEDDTL). (2011). Plan national d'adaptation de la France aux effets du changement climatique-2011-2015. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_PNACC_1_complet.pdf

Musy, M., (2010). Quelle végétation urbaine pour la ville de demain ? [Diapositives]. UNIL. https://www.unil.ch/files/live/sites/ouvdd/files/shared/Colloques/ville_et_nature_2010/communications/9_juillet/plenieres/Musy.pdf

Pommier, G., Gutleben, C., Provendier, D. & Musy, M. (2014). Impact du végétal en ville. *Plante & cité*. <https://www.plante-et-cite.fr/files/ressource/file:233>

Lennon, M., Scott, M., Haase, D., Kazmierczak, A., Clabby, G. & Beatley, T. (2016). Nature-based solutions for the contemporary city/Re-naturing the city/Reflections on urban landscapes, ecosystems services and nature-based solutions in cities/Multifunctional green infrastructure and climate change adaptation : brownfield greening as an adaptation strategy for vulnerable communities?/Delivering green infrastructure through planning : insights from practice in Fingal, Ireland/Planning for biophilic cities : from theory to practice. *Planning Theory & Practice*, 17(2), 267-300. <https://doi.org/10.1080/14649357.2016.1158907>

Rey, E., & Lufkin, S. (2015). *Des friches urbaines aux quartiers durables*. Presses polytechniques et universitaires romandes.

SNCF immobilier. (2020). Présentation du projet d'aménagement gare de Lyon Daumesnil Paris 12e. Espace ferroviaire. <https://www.api-site.paris.fr/paris/public/2019/5/Annexe%2012%20Note%20de%20présentation.pdf>

Stewart, C., (2014). *Nature en ville, acteur urbain: comment la nature stimule-t-elle l'émergence et le développement de nos villes occidentales d'hier et d'aujourd'hui?*. Architecture, aménagement de l'espace.

7.2.SITOGRAFIE

Pages internet utilisées pour l'étude du projet de la Caserne de Bonne :

Grenoble Alpes Métropole : « Ecoquartier de Bonne Grenoble (Isère) Préserver la nappe » : www.grenoblealpesmetropole.fr/cms_viewFile.php?idtf=1721&path=Operation-Caserne-de-Bonne.pdf

Groupe-6: « Caserne de Bonne ». <http://groupe-6.com/projet/caserne-de-bonne/>

EdouardFrancois: « Coming out - Grenoble ». <http://www.edouardfrancois.com/projects/coming-out>

AktisAmplitude: « Caserne de Bonne ». <https://aktis.archi/2016/05/04/caserne-de-bonne/>

BrunoMaderArchitecte: « ecole lucie aubrac, grenoble 2004 - 2008 » http://www.brunomader.fr/projets_grenoble_4.htm

Viguiet: « Logements Le Connestable, Grenoble - Des habitations pensées pour tirer pleinement avantage du milieu urbain ». <https://www.viguiet.com/fr/projets/bloc-residentiel-grenoble>

BrenasDoucerainArchitectes: « Logements en accession privée ». <https://www.brenasdoucerain-architectes.com/Logements-en-Accession-Privee>

ChapuisRoyerArchitectes: « Logements collectifs et commerces, quartier Hoche, centre-ville, Grenoble ». <https://chapisroyer.com/Logements-collectifs-et-commerces-quartier-Hoche-centre-ville-Grenoble>

AeliersLionAssociés: « ZAC de Bonne, Îlot G ». <http://atelierslion.com/projets/zacdebonne/?domaine=architecture>

Arcane: « Le Sully / 51 logements à Grenoble ». <https://www.arcane-archi.fr/portfolio/sully-51-logements-a-grenoble/>

Béranger&GerbierArchitectes: « BONNE ». <https://berangergerbier.wixsite.com/architectesmurmurs/bonne>

BeSustainable.Brussels: «Ecoquartier ZAC de Bonne, Grenoble ». https://be-sustainable.brussels/wp-content/uploads/2020/05/20200511_fiche-de-projet-GRENOBLE-BONNE_FR.pdf

MacaryPageArchitectes: « Le Carré d'Or - Zac de Bonne Grenoble ». <https://www.macary-page-architectes.com/Le-Carre-d-Or>

TomasiniDesignArchitecture: « Le Concerto ». <https://www.tomasini-design.com/le-concerto>

EcoQuartier: « ZAC de Bonne ». <http://www.eco-quartiers.fr/#!/fr/espace-infos/etudes-de-cas/zac-de-bonne-1/>

AcademieDeDijon: « L'écoquartier de Bonne à Grenoble, une approche multiscalaire avec Edugéo ». <http://histoire-geographie.ac-dijon.fr/spip.php?article793>

EquinoxePaysage: « Grenoble - ZAC de Bonne - îlot A ». <http://www.equinoxe-paysages.com/pages/grenoble.html>

AtelierVerdance: « GRENOBLE – ZAC DE BONNE ». <https://verdance.fr/project/grenoble-zac-de-bonnes/>

D&A: « La Caserne de Bonne à Grenoble ». <http://www.agencedevillers.com/archives/719>

Pages internet utilisées pour l'étude du projet de Meyrin :

Groupe-H: « Écoquartier des Vergers à Meyrin: La convergence de l'esprit, l'archipel de la diversité ». <http://www.groupe-h.com/fr/newsroom/actualites/ecoquartier-des-vergers-a-meyrin-la-convergence-de-lesprit-larchipel-de-la-diversite>

LesVergesEcoquartier: « Ouverture officielle de l'écoquartier ». <https://ecoquartier.grafmiville.io/ouverture-officielle-de-l%C3%A9coquartier>

DreinerFrenzelArchitectureCommunication: « 064 Colocations étudiants Meyrin ». <https://www.dreierfrenzel.com/architecture/064-colocations-etudiants-meyrin#content>

AebyPerneger&AssociésSA: « RIN_Tour Les Ailes, les Vergers_Meyrin 2013–2019 ». <https://www.aeby-perneger.ch/projects/rin-tour-les-ailes-les-vergers-meyrin-1er-prix/>

Groupe8: « Tour C1 ». http://www.group8.ch/fr/projets/tour-c1_5?category_id=2

LienGmeMechKatArchitectes: « Logements coopérative vergers Meyrin ». https://lm-architectes.ch/projet.php?id_projet=44

LienGmeMechKatArchitectes: « Logements HM vergers Meyrin ». https://lm-architectes.ch/projet.php?id_projet=54

LienGmeMechKatArchitectes: « Logements ZDLoc HM vergers Meyrin ».

https://lm-architectes.ch/projet.php?id_projet=55

BonhôteZapata: « Meyrin Les Vergers Immeuble A 15 ». https://www.bonho-tezapata.ch/fre/chronology/meyrin_les_vergers_immeuble_a15

GroupeH: « Tour des Vergers à Meyrin ». <http://www.groupe-h.com/fr/projets/logements-collectifs/tour-des-vergers>

DocumentationSuisseDuBâtiment: « Équipements Publics de l'Eco-quartier « les Vergers » ». <https://www.batidoc.ch/projet/equipements-publics-de-le-co-quartier-les-vergers/714430>

ConstructionPerretSA: « Vergers B6 ». <https://www.cpsa.ch/portfolio/vergers-b6/>

Architectes.ch: « Les Vergers B7 B8 B9 ». <https://www.architectes.ch/fr/reports/logements/les-vergers-b7-b8-b9-62519>

CharpenteConcept: « Immeubles A23-A27 Ecoquartier Lers Vergers à Meyrin ». <https://www.charpente-concept.com/realisations/immeubles-a23-a27-eco-quartier-les-vergers-a-meyrin/>

LaFève: « Les Vergers - un écoquartier participatif ». <https://la-feve.ch/wp-content/uploads/2019/06/Les-Vergers-un-%C3%A9coquartier-participatif.pdf>

Pages internet utilisées pour l'étude du projet de Clichy :

P&MA: « Promenade commentée : un nouveau paysage urbain à découvrir ». <https://www.paris-et-metropole-amenagement.fr/fr/promenade-commentee-un-nouveau-paysage-urbain-decouvrir-273>

BigoniMortemard: « 49 Logements ». <https://www.bigoni-mortemard.com/cardinet-chalabre>

MarinTrottinArchitectes: « 117 Logements ZAC Cardinet Chalabre, Paris ». <http://www.marin-trottin.com/cardinet-quintessence>

Franklin Azzi Architecture: « Cardinet Chalabre ». <http://www.franklinazzi.fr/projets/cardinet-chalabre-7be00f18-af34-4a08-8888-d236a370c823#4>

Philéas: « Ecole polyvalente, résidence étudiante, cuisine centrale, Paris 17 ». <https://www.atelier-philéas.com/star/lieux-d-enseignement-12/article/ecole-polyvalente-residence-etudiante-cuisine-centrale-paris-17#>

Francis Solet Architecte: « Cardinet / Parc 17 ». <https://soler.fr/projet/cardi->

net/

AMC: « Gausa+Raveau et Avenier Cornejo - 145 Logements à Paris ». <https://www.amc-archi.com/photos/gausa-raveau-et-avenier-cornejo-145-logements-a-paris,7582/145-logements-gausa-raveau-et.1>

Toa architectes associés: « Les pieds au sol, les yeux au ciel ». <http://www.toa-archi.com/projets/logement/logements-zac-clichy-batignolles-75/>

Babin + Renaud: « 125 logements et école polyvalente - Paris ». https://babin-renaud.com/paris-batignolles?id_mot=3

BiecherArchitectes. <https://biecher.com/portfolio/clichy-batignolles-lot-o2/>

Saisonmenu&associés: « Lots 01 & 03 ». <http://www.saisonmenu-architectes.com/lots-01-03/>

Archistorm: « 170 Logements – Clichy-Batignolles, Paris par AAVP et Aires Mateus ». <http://www.archistorm.com/avvp-aires-ametus/>

Archdaily: « BAT High-Rise Living / Vincent Parreira Atelier Architecture AAVP + Associados ». https://www.archdaily.com/933716/bat-high-rise-living-vincent-parreira-atelier-architecture-aavp-plus-aires-mateus-e-associados/5e44a9ac3312fdb9930005d7-bat-high-rise-living-vincent-parreira-atelier-architecture-aavp-plus-aires-mateus-e-associados-section?next_project=no

Archistorm: « Le O4A Zac Clichy-Batignolles, Brisac Gonzalez – Antoine Regnault ». <http://www.archistorm.com/le-o4a-zac-clichy-batignolles-brisac-gonzalez-antoine-regnault/>

Brisac Gonzalez: « Le O4A Zac Clichy-Batignolles ». <http://www.brisacgonzalez.com/lot-o4a-batignolles>

Viguié: « Season, Clichy-Batignolles, un centre urbain d'innovations construit sur une ancienne branche ferroviaire de la capitale ». <https://www.viguié.com/fr/projets/season-paris>

Sam architecture. <https://sam-architecture.com/projet/lot-06a-zac-clichy-batignolles/>

ITAR Ingrid Taillandier Architectures: « Batignolles, Paris 17e ». <http://itar.fr/batignolles>

Brenac&Gonzalez&Associés: « Java Batignolles 07 ». <http://brenac-gonzalez.fr/projet/bureaux-batignolles/>

TVK: « Clichy-Batignolles ». <http://www.tvk.fr/en/architecture/clichy-ba->

tignolles

Be baumschlager eberle architekten. <https://www.baumschlager-eberle.com/en/work/projects/projekte-details/green-officer-enjoy-1/>

RPBW: « Paris Courthouse, 2010-2017, Paris, France ». <http://www.rpbw.com/project/paris-courthouse>

Studio Odile DECQ. <https://www.odiledecq.com/projets/twist/>

Brunet Saunier Architecture: « Siège de la direction régionale de la police judiciaire (DRPJ) de Paris ». <http://www.brunet-saunier.com/fr/projets/1359-siege-de-la-direction-regionale-de-la-police-judiciaire-drpj-de-paris.html>

Corinnevezzonietassociés. <https://www.vezzoni-associes.com/limmeuble-the-mis-officiellement-livre/>

Archello: « Winter gardens ». <https://archello.com/story/38651/attachments/photos-videos/3>

Stéphanie Maupin: « Pereire ». <https://www.stephanemaupin.com/projets/#cbpi=https://www.stephanemaupin.com/cubeporfolio/periere/>

P&Ma Paris & Métropole aménagement: « Clichy-Batignolles (Paris 17e), Une nouvelle qualité urbaine pour le nord ouest parisien ». <https://www.paris-et-metropole-amenagement.fr/fr/clichy-batignolles-paris-17e#scrollNav-3>

Pages internet utilisées pour l'étude de Paris :

Apur: « Situation et perspectives de la place de la nature à Paris ». <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/situation-perspectives-place-nature-paris>

Atlas historique de Paris. <http://paris-atlas-historique.fr>

BnF Gallica, Cartes de Paris. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bt-v1b53121232b/f1.item.r=PARIS.zoom>

Charenton-bercy: « Le projet ». <https://charenton-bercy.fr/le-projet/>

Charenton-Bercy: « Aménagement de la ZAC de Charenton Bercy » http://dematads-mod.paris.fr/public/ZAC%20Bercy%20Charenton/etude%20impact/4_Etude%20d'impact%20environnemental.pdf

Mairie12: « Création de la ZAC Bercy-Charenton ». <https://mairie12.paris.fr/pages/bercy-charenton-10206>

Paris: « Les rues végétales ». <https://www.paris.fr/pages/les-rues-vegetales-2990>

Paris: « Végétalisons la ville ». <https://www.paris.fr/pages/vegetalisons-la-ville-2459>

Parisfutur: « Paris 2050 ». <http://parisfutur.com/projets/paris-2050/>

ParisRiveGauche1: « Bruneseau nord ». https://www.api-site.paris.fr/paris/public/2018/8/1_Rapport%20de%20présentation%20ZAC.pdf

ParisRiveGauche2: « Tolbiac-Chevaleret ». <http://www.parisrivegauche.com/Les-quartiers-et-leurs-projets/Tolbiac-Chevaleret>

Paris.fr: « Projet 17e - Clichy Batignolles ». <https://www.paris.fr/pages/clichy-batignolles-17e-2379>

Parisecologie.com: « Étude, Évolution de la nature à Paris, de 1730 à nos jours ». <http://www.parisecologie.com/Archives/Evenements2018/LaNatureAParis/LaNatureAParis.htm>

Paris, végétalisons Paris. <https://vegetalisons.paris.fr/vegetalisons/jsp/site/Portal.jsp?page=project&view=searchProjects>

Pages internet utilisées autre :

LPO: « Architecture & biodiversité : de nouveaux concepts ». <https://urbanisme-bati-biodiversite.fr/biodiversite-en-ville/urbanisme-et-batiment/architecture-biodiversite-de-nouveaux-concepts>

Plante&Cité, Ingénierie de la nature en ville. <https://www.plante-et-cite.fr>

Crédit image :

© Bassin biotope - Esplanade Alain le Ray, Grenoble, Christian Devillers.
© Bâtiment sans élément de végétation - Agence Aeby Perneger et Associés, Meyrin, Giorgio Marafioti. © Coeur d'îlot A - Viguier, Jean Paul Viguier. © Esplanade Alain le Ray, Grenoble, Christian Devillers. © Façade favorisant la grimpe de la végétation - Agence Liengme Mechkat Architectes, Johannes Marburg. © Façade - Tour C2 - Groupe H, Meyrin, Groupe H . © Façade végétalisée - coming-out - Edouard Francois, Grenoble, Edouard Francois. © Façade végétalisée - Ecole polyvalente - Atelier d'architecture Phileas, Atelier d'architecture Phileas. © Façade végétalisée - Le carré d'or - Macary Page, Grenoble Martin Stahl + Macary Page. © Gestion des eaux - îlot A - Equinoxe, Patrick Renault. © Infiltration de la végétation dans le bâtiment - îlot ? - Agence Saison Menu, Julien Lanoo. © Jardin du Vallon, Christian Devillers . © Jardin du Vallon, A. Rimet et CAUE de l'Isère. © Terrasse végétalisée - Tour C2 - Groupe H, Meyrin, Groupe H . © Toiture solaire et végétalisée - Eric Bernath

8.ANNEXES

8.1.RETRANSCRIPTION DE L'INTERVIEW TELEPHONIQUE AVEC GRIFFOND NATHALIE (LUNDI 14 DÉCEMBRE DE 13H30 À 14H00)

NATHALIE GRIFFOND : Oui, Nathalie Griffond.

CLARA ANSELLIN : Bonjour, Clara Ansellin au téléphone. Je vous appelle à propos du projet de Meyrin. Merci de prendre le temps de répondre à mes questions.

NATHALIE GRIFFOND : Enchantée. Je vais essayer de répondre au mieux. J'ai pris rapidement connaissance des questions. Je ne sais pas si j'ai les réponses à toutes. Peut être pouvez vous dans un premier temps me resituer ce que vous faites.

CLARA ANSELLIN : Je suis étudiante en architecture, pas en paysage. Je fais mon mémoire de dernière année à l'EPFL sur l'intégration de la végétation en milieu dense, à l'échelle du quartier si vous voulez. Ce qui m'intéresse le plus, ce sont les services écosystémiques rendus par la végétation pour compenser l'impact du bâti : îlots de chaleur, gestion des eaux, etc. Également les enjeux sociaux et bien être que la végétation apporte et qui contrebalance le sentiment d'oppression qu'on peut avoir dans ces milieux.

Dans ce cadre-là, je m'intéresse à trois études de cas dont Meyrin.

NATHALIE GRIFFOND : C'est un vaste sujet.

CLARA ANSELLIN : Oui, c'est sûr, mais j'ai fait le choix de m'y attaquer car il m'intéresse. Je pense qu'il est dommage de construire sans prendre conscience de tous les avantages que peuvent amener la végétation si on l'intègre au commencement du projet.

NATHALIE GRIFFOND : C'est toute la difficulté parce que pour mettre de la végétation dans les optiques de projet, il ne faut pas tenir compte que du résultat souhaité tant pour l'aspect du projet que pour l'usage des populations. Il faut aussi tenir compte du développement des arbres et du confort dont ils ont besoin pour leur offrir des milieux suffisamment riches et grands pour répondre à leurs besoins actuels et futurs. La principale difficulté réside bien là : à la fois obtenir ce que l'on souhaite mais pouvoir offrir aux arbres suffisamment d'espace pour se développer sur le long terme.

C'est l'une des problématiques principales du quartier. En effet, nous avons des parties de quartier qui sont très denses et nous avons des ambitions très hautes. Aujourd'hui dans la commune, il y a ce lien qui est fait justement entre bâtiments et plantations, notamment par rapport aux échelles. Donc avec beaucoup de plantations. Le choix des arbres ne se retrouve pas forcément adapté sur le long terme. Maintenant, il y a des adaptations qu'il va falloir mettre en place (en prendre certains pour les replanter par exemple).

CLARA ANSELLIN : Parce que notamment trop proche des bâtiments, c'est ça ?

NATHALIE GRIFFOND : Oui voilà. En tout cas soit ils étaient plantés trop proche soit on prend le parti de dire qu'ils n'étaient pas tout à fait adaptés à cette proximité. C'est une des problématiques, qui est très limitative dans le choix parce que forcément grand mais étroit, ça réduit le champ des possibles. Nous avons voulu valoriser la végétation, mais nous aurions peut-être pu mieux faire. La difficulté ne doit pas être sous-estimée dans les futurs projets.

Après, pour répondre à votre première question, la différence entre ce qui était projeté et la réalité n'existe pas forcément. Le sujet est surtout de voir que la réalité nous a remis face à notre projection future idéalisée. On a des ambitions, des envies, mais ce n'est pas du tout la réalité quand on les met en œuvre. La mesure en termes de projet n'est pas toujours adaptée à la réalité, quand bien même nous en ayons discuté.

Moi je suis au sein du service urbanisme travaux publics et énergie.

J'ai toujours travaillé en partenariat avec le service environnement qui fait l'entretien par la suite, mais aussi avec les architectes, promoteurs, constructeurs, pour faire comprendre nos projets et partager ensemble.

Globalement sur le projet Meyrin, on a réalisé une bonne part de ce qui était projeté avec quelques adaptations en lien avec la réalité, les bâtiments, les habitants eux même, et les prometteurs.

CLARA ANSELLIN : Et alors, en terme de continuité du végétal entre le bâtiment et l'espace public ?

Parce que, à titre de comparaison, j'étudie un projet qui a été fait à Paris, Clichy-Batignolles : un éco quartier. C'est vrai que là, on sent que chaque architecte s'est vraiment attaché à intégrer la végétation en tant que programme des bâtiments, ce qui n'est pas tout à fait le cas à Meyrin. Je voulais savoir ce que vous en pensiez.

NATHALIE GRIFFOND : Vous voulez dire, par rapport aux dessins même des immeubles (les ouvertures, etc) ?

CLARA ANSELLIN : Par exemple la question des toitures végétalisées. Si je ne me trompe pas, j'ai l'impression qu'il n'y en a pas sur le site.

NATHALIE GRIFFOND : Oui il y en a très peu parce qu'il y a une exigence aussi cantonale ou fédérale au niveau des panneaux photovoltaïque. Les toitures sont intégralement prises par ces panneaux. En plus, dans le quartier, c'est l'ensemble qui a été labellisé Minergie A, c'est à dire que ceux qui n'ont pas pu fournir leur propre énergie, ont trouvé un partenariat. Par exemple les tours qui ont un besoin énergétique important et dont la surface de leur toiture ne permet pas de produire suffisamment d'énergie. Ces tours ont donc dû trouver des partenariats, c'est le cas pour certaines d'entre elles avec l'école des Vergers.

Donc on a des panneaux photovoltaïques qui sont pris en contrepartie des tours.

C'est vrai qu'une fois qu'on a posé ça, c'est difficile d'allier une partie végétalisée.

Même s'il y en a une, c'est anecdotique quand on regarde l'ensemble des panneaux photovoltaïques, ce qui n'est peut-être pas une exigence à Paris en l'occurrence.

CLARA ANSELLIN : Dans ce quartier là que j'ai étudié, c'est vraiment un peu les deux, demi-végétations demi-photovoltaïque.

NATHALIE GRIFFOND : Cette énergie couvre l'ensemble des besoins du quartier ?

CLARA ANSELLIN : Oui, il me semble qu'ils ont réussi. Il y a même d'autres programmes comme des terrasses ouvertes avec de l'agriculture urbaine. Je me demandais si ça avait été discuté pour le projet de Meyrin ou s'il y avait vraiment eu une différence entre le programme directement en pleine terre, le parc, les différentes places qui ont été pensées et les bâtiments.

NATHALIE GRIFFOND : Disons que le problème, c'est que les bâtiments ont été développés par différents promoteurs. On a quand même atteint un certain nombre de constructeurs différents, entre autres pour certains propriétaires initiaux dans le cas des parcelles qui étaient en zone agricoles.

Par contre, ce qui a été fait, c'est que dès le démarrage, il y a cette mutualisation des parcelles. L'ensemble des propriétaires a accepté qu'un seul projet d'espace public soit réalisé sur l'ensemble des quartiers, avec un seul mandataire et a confié la responsabilité à la commune d'en faire le suivi. Ils ont participé financièrement mais la commune s'est occupée de l'ensemble de la coordination du projet.

Donc, je pense que c'est quand même malgré tout un geste important en terme de continuité. Parce que le fait d'accepter ça, ça veut dire que par rapport à un système plus habituel sur Genève de propriétaires qui traitent autour du bâtiment ses propres aménagements extérieurs il y a un pas largement fait dans le sens de valoriser l'espace public pour lui-même, avec un projet de qualité et un projet d'ensemble.

C'est cela la première chose.

Après, il y a quand même aussi eu énormément de discussions avec les propriétaires sur les typologies des bâtiments.

Ces discussions ont eu pour conséquences d'essayer d'apporter un maximum de logements en rez-de-chaussée dans une partie du quartier. Et forcément, c'est très en lien avec la de l'espace public, sa cohérence. Certaines de ses décisions ont aussi impacté les typologies de bâtiment sur les étages. Le fait de voir que ça pouvait prendre d'éventuels droits à bâtir incitait à un aménagement plutôt qu'un autre. Il y en a certains qui ont dû rajouter aussi un étage supplémentaire, donc sur dérogation au PLQ et qui pour le coup ont travaillé avec la commune sur la typologie par exemple de cet étage supplémentaire, notamment avec des retraits.

CLARA ANSELLIN : Ce que vous me dites, c'est que souvent, le dernier étage est un peu traité avec des bacs végétalisés ? C'est ce que j'ai pu voir.

NATHALIE GRIFFOND : Je vais être claire, non. Nous n'avons pas incité non plus à la végétalisation.

En tout cas, ce n'était pas dans les mesures du PLQ. Par contre, le fait d'adapter certaines typologies pour mettre notamment un logement en lieu et place d'activité initialement prévues ou retravailler des activités en lieu et place de logements prévus avec des typologies de logement différents. Tout ce travail là a quelques fois nécessité l'adaptation des typologies de bâtiments.

C'est vrai que par rapport à la végétalisation des toitures, non pas qu'elle ne soit pas importante (et sans doute que ça pourrait être un moyen d'amélioration), l'effort n'a pas été mis à cet endroit. Les gros efforts qui ont été portés dans le quartier sont sur le sol avec l'agriculture urbaine qui fait partie intégrante du projet d'aménagement extérieur plutôt que de ramener du végétal dans le bâtiment (ce qui est louable, mais qui n'est pas forcément toujours techniquement le plus compatible avec la végétation elle-même).

CLARA ANSELLIN : Merci. Et sur la question des lois ? Est-ce qu'il y a quelque chose que vous auriez aimé faire mais que des plans urbains vous ont empêché de faire au niveau de la végétation.

NATHALIE GRIFFOND : Alors non je dirais plutôt qu'on a essayé de faire bouger les lignes. L'État ne favoriserait pas, à l'époque en tout cas, un certain nombre de choses, notamment la gestion des eaux de manière alternative. C'est ainsi qu'on a travaillé de concert avec le Canton.

Aujourd'hui, c'est une politique qui est tout à fait adaptée au niveau de la Direction générale de l'eau que d'aller vers des systèmes alternatifs qui n'étaient pas forcément tout à fait le cas il y a quelques années. Je pense que le projet a contribué à cette mise en valeur. Donc, je dirais que ça n'a pas été évident. Ça a nécessité de nombreuses discussions. Mais aujourd'hui, on aurait peut-être pu

faire encore mieux si on n'avait pas eu tout ce travail de défrichage à faire pour faire accepter des principes de gestion des eaux à la parcelle, notamment sur des parcelles privées. Je pense que les lignes ont un peu bougé depuis quelques semaines.

CLARA ANSELLIN : Parce que la gestion des eaux est globale sur tout le quartier ou c'est gérer parcelle par parcelle ?

NATHALIE GRIFFOND : Alors, en fait, ça dépend comment on qualifie les choses. Chaque bâtiment doit s'occuper de la gestion de ces eaux de toiture. Il y a de la rétention sur chacun des bâtiments. C'est aussi une des difficultés pour rajouter de la végétalisation même s'il y a des systèmes mixtes. Et puis ensuite, l'ensemble des eaux de ruissellement de surface se fait à l'échelle du quartier, c'est à dire que la problématique faisait partie intégrante du projet.

Par contre très concrètement on a essayé de mettre les ouvrages à la parcelle et donc on a un système qui est intégralement basé sur de la gestion à ciel ouvert.

Des zones inondables qui sont installées pour gérer l'ensemble des eaux du quartier. On a quand une partie en tuyaux, mais on a essayé de maximiser le potentiel en surface et le dispositif de récolte. Mais c'est là aussi la difficulté sur la gestion des eaux, sur les contraintes de volume, de rétention, etc.

C'est comme à un moment donné, on a été obligé de passer par des tranchées drainantes, des dispositifs qui permettent une rétention plus importante à la hauteur des volumes attendus. Mais en tout cas, on a cherché à optimiser le plus possible et à établir de manière moins prégnante en sous-sol, et plus en lien avec la végétation pour tout ce que ça peut véhiculer en terme d'ambiance et en terme de biodiversité.

CLARA ANSELLIN : Et donc justement peut-être que ça répond directement à la question suivante qui était de savoir quel était l'atout majeur du projet des Vergers. Peut-être cette gestion des eaux pour laquelle vous êtes battus ?

NATHALIE GRIFFOND : En effet c'est est un, mais je dirais que l'atout majeur du projet est la mutualisation et la cohérence d'ensemble du projet avant tout. Cela se traduit dans l'ensemble des dispositifs qui ont émergés et qui ont été mis en œuvre, que ce soit du point de vue de la gestion des eaux et du point de vue de l'agriculture urbaine avec les potagers urbains, le maraîchage urbain, qui constituent le projet en lui même.

La démarche participative a largement contribué à mettre la thématique de l'agriculture urbaine au cœur du projet et à en faire son essence même. Il s'agit d'un ensemble d'atouts qui font aujourd'hui la valeur du projet de quartier.

CLARA ANSELLIN :

Est ce que vous avez eu des retours négatifs de la part des habitants, par exemple des arbres qui ont été plantés trop près du bâti ?

NATHALIE GRIFFOND : En effet c'est un exemple. Quand on parle d'aménagement, c'est un terme subjectif, on touche à l'esthétique, à la vie de tout un chacun... Evidemment tout le monde n'a pas été entièrement satisfait des choix du projet architectural. Il y a la dimension de proximité par rapport aux façades, par exemple des branchages trop proches de fenêtres qui pourraient permettre à des intrus de rejoindre les balcons. Il y avait également la question des petits animaux notamment des mille-pattes qui viennent en été dans les plantations et les zones humides et qui ont créé certaines nuisances pour certains habitants. Il y a évidemment ceux qui aiment et ceux qui n'aiment pas et la question des baies, toxiques ou non. Mais de manière générale la vision a été plutôt positive.

CLARA ANSELLIN : Je vous remercie. Enfin ma dernière question n'est plus en rapport avec la

végétation directement. Je cherche des renseignements sur les projets des bâtiments privés, notamment les bâtiments des coopératives qui auraient intégré de la végétation.

NATHALIE GRIFFOND : Sur notre site internet nous faisons référence à un ensemble de coopératives et vous pourrez retrouver un certain nombre d'informations, notamment dans les concours et les démarches. Mais je peux également vous faire parvenir certains documents que nous avons établis à l'époque. Sur une partie du quartier il y a eu des discussions avec les privés notamment sur les jardins privatifs, nous avons mis en œuvre une coordination du point de vue des plantations, nous avons essayé de mettre en lien la végétation et pour que chacun garde son périmètre privé. Je vous ferai parvenir les fascicules à ce sujet.

Je vous invite à refaire le tour du site en fonction de notre entretien d'aujourd'hui et n'hésitez pas à revenir vers moi si vous avez d'autres questions ou si vous souhaitez que je vous fasse parvenir des documents ou des exemples qui pourraient vous être utiles.

CLARA ANSSELIN : C'est parfait, je vous remercie pour le temps que vous m'avez accordé.

NATHALIE GRIFFOND : Je vous remercie de votre intérêt pour ce quartier, c'est toujours très appréciable de pouvoir continuer d'en parler.

8.2.ECHANGE DE MAILS AVEC MADAME STEPHANIE GENTY

(LUNDI 14 DECEMBRE - MERCREDI 23 DÉCEMBRE 2020)

- Quel a été votre rôle dans le projet ?

Je suis paysagiste conceptrice au sein de l'atelier Osty comme cheffe de projet depuis 6 ans. L'histoire de ce parc a débuté en 2003. Je suis donc la quatrième personne en charge du suivi. Aujourd'hui, je suis le chantier de manière hebdomadaire afin de finaliser la dernière zone de travaux. Si vous parliez du rôle du paysagiste dans le projet, il est alors fondamental à l'intégration d'un espace public dans la ville. Le paysagiste sait dimensionner, composer les espaces construits avec le végétal et accueillant des usages multiples.

- Selon vous, quelle est la plus grande différence entre ce qui avait été projeté et la réalité ?

La réalisation du parc est assez fidèle au plan initial.

- Comment se sont passées les discussions entre les architectes des bâtiments et vous ?

Des Ateliers de Clichy ont été organisés afin de permettre un échange entre architectes, paysagistes, promoteurs, services de la ville, maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre.

C'est durant 4 mois que les discussions ont permis de croiser les regards entre les disciplines, les acteurs, les financeurs.

Il ne s'agissait pas de faire émerger des créations architecturales individuelles et de répondre au plus proche des besoins.

- Selon vous la continuité du végétal entre le bâti et l'espace public est-elle suffisante ?

Le quartier est pensé avec une grande porosité des limites.

On a cherché une progression végétale entre espace publique qui est le parc et les espaces privés en cœur d'îlots ou sur les terrasses et balcons).

- Est-ce-que certaines lois / plans urbains vous ont empêché de mener à bien des idées innovantes au niveaux des services rendus par la végétation?

Le parc propose une palette végétal très variée, milieu sec et humide, milieux horticoles et naturels.

« Les aménagements écologiques de MLK et son intégration paysage »

Au cœur d'un parc dédié aux activités physiques et aux délectations paysagères, les saisons, le cycle de l'eau et la biodiversité sont mis en exergue. Dans le prolongement d'une maille urbaine existante, la nature se développe au travers des jardins en lanières, des buttes paysagères, des mails, des fossés plantés et des multiples plans d'eau. La mise en œuvre des principes de développement durable est traduite dans la gestion des ressources naturelles : l'infiltration des eaux dans un parc en pleine terre, la récupération des pluies pour l'arrosage, l'installation de panneaux solaires puis d'éoliennes pour la recirculation de l'eau. L'éclairage à basse consommation favorise la venue de la faune et la récupération des pavés empêche l'extraction de matières premières. Au-delà de son rôle écologique, le parc est le théâtre des saisons. Déployant la beauté d'un paysage mouvant par les fleuraisons de printemps et les feuillages remarquables d'automne, le spectacle enchante aujourd'hui et nous enchantera demain.

- Quel est selon vous l'atout majeur du projet ?

La proximité du parc avec les nombreux logements.
L'imbrication du projet dans le tissu urbain existant.

- Si le projet était à refaire que changeriez-vous ?

RAS

- Avez-vous eu des retours négatifs des habitants/utilisateurs à propos de la végétation ?

Au contraire, ce parc est un franc succès, de nombreux retours positifs de la part des habitants. Mme osty reçoit des lettres de remerciements.

