



HAL
open science

La place du végétal et de la biodiversité en milieu urbain, entre nécessité et acceptation sociale

Yanis Ksouri

► **To cite this version:**

Yanis Ksouri. La place du végétal et de la biodiversité en milieu urbain, entre nécessité et acceptation sociale. Géographie. 2021. hal-03691243

HAL Id: hal-03691243

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03691243>

Submitted on 8 Jun 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La place du végétal et de la biodiversité en milieu urbain, entre nécessité et acceptation sociale



Stage réalisé du **1/04/2021** au **30/06/2021**
au **Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et
de l'Environnement de la Meuse (CAUE 55)**

Sous la direction de :
DUMAS Catherine, directrice du CAUE 55
ROCHEL Xavier, maître de conférences à
l'Université de Lorraine, responsable du Master
GAED

Mémoire soutenu le 8 juillet 2021 devant le jury
composé de :

- **ROCHEL Xavier**,
Enseignant référent, maître de conférences à l'Université de
Lorraine, responsable du Master GAED, parcours PPE.
- **BERTRAND Vincent**,
maître de conférences à l'Université de Lorraine, responsable du
Master GAED, parcours TRAM.
- **DUMAS Catherine**,
maître de stage, directrice du CAUE de la Meuse.

Photographie de la couverture :

Vue de Bar-le-Duc depuis l'esplanade du château des Ducs de Bar (Ksouri, 2021)

Remerciements

J'aimerais remercier toutes les personnes qui ont contribué à la production de ce mémoire et au bon déroulement de mon stage.

Tout d'abord, merci à ma maîtresse de stage, Catherine DUMAS, de m'avoir fait confiance en m'ayant donné l'opportunité de réaliser ce stage au sein du CAUE de la Meuse. Merci pour vos précieux conseils échangés tout au long de ces trois mois. Merci pour votre suivi et accompagnement lors de cette mission et ébauche de projet. Merci d'avoir partagé vos nombreuses connaissances avec moi.

Merci à Xavier Rochel, enseignant référent, pour votre suivi tout au long de mon stage malgré vos multiples occupations. Merci d'avoir pris le temps de répondre à mes questions lors de notre entretien en visioconférence et d'avoir relu plusieurs fois mon mémoire tout au long de sa production. Vos conseils m'ont permis de mener au mieux la production de ce document.

J'aimerais également remercier toute l'équipe du CAUE de la Meuse : Mme Sigot-Lemoine, présidente, Catherine bien sûr, mais aussi Véronique, Mathilde, Johanna, Mathilde, Michel et enfin Elisabeth qui partageait son bureau avec moi et qui a dû supporter le port du masque toutes ces journées.

Merci également à Benjamin DOMMANGE pour m'avoir recommandé auprès du CAUE de la Meuse. Merci à vous et à tous les élus et chefs de services que j'ai pu rencontrer au cours de nos réunions. Votre vision et vos conseils m'ont permis de travailler efficacement sur cette ébauche de projet.

Merci à vous tous qui m'avez accueilli chaleureusement, prodiguer les meilleurs conseils et permis de rendre ce travail qui je l'espère saura être à la hauteur de vos attentes.

Merci à ma famille de m'avoir soutenu durant cette période et de m'avoir motivé à donner le meilleur de moi-même. Merci à mes amis de m'avoir permis de décompresser et d'avoir été présent lors de nos après-midi rédaction de nos mémoires respectifs en visioconférence.

Table des matières

Remerciements	3
Table des figures.....	6
Table des photographies	7
Table des tableaux	8
Table des annexes	9
Introduction	10
I) Le cadre d'étude	12
1.1. Bar-le-Duc, préfecture et seconde ville de Meuse sur un site particulier, caractéristique du Bassin parisien.....	12
1.2. Un paradoxe : un projet de végétalisation dans une ville entourée de « vert ».	14
1.3. Les structures autour de ce projet : la ville de Bar-le-Duc et le CAUE de la Meuse	16
1.4. Missions et objectifs du stage	18
II) État de l'art, vers une approche écosystémique de la nature en milieu urbain.....	20
2.1. Contextualisation	20
2.2. Les services écosystémiques offerts par la nature en ville.	23
a) L'évapotranspiration comme parade aux îlots de chaleur urbains	23
b) L'imperméabilisation des sols comme galvanisant du ruissellement intense pluvial ..	26
c) Les interactions entre l'eau, le carbone et les sols.....	29
d) Un dynamiseur d'attractivité et d'innovation	31
2.3. Le rôle de la trame verte et bleue dans les échanges de biodiversité.....	33
a) La biodiversité urbaine actuelle : entre disparition et homogénéisation biotique	33
b) Noyaux d'habitat et corridors écologiques, points d'échanges et grandes voies de circulation du vivant.....	35
c) La symbiose, garante de la durabilité des plantations.....	37
2.4. La place de la végétation dans les projets d'urbanisme actuels	39
a) Les véritables prémices végétales dans le milieu urbain	39
b) Écologiser l'aménagement urbain	41
c) Les citoyens dans l'approche végétale de leurs espaces vécus	43
III) Méthodologie du projet.....	45
3.1. Un diagnostic complet sous trois angles	45
a) Diagnostic écologique	45
b) Diagnostic paysager.....	46
c) Diagnostic de morphologie urbaine et des projets en cours.....	48
3.2. Identification des espaces urbains à végétaliser	49
a) L'existant : quelles contraintes ?.....	49

b) Une vision amenant une réponse : un renouveau urbain via les directives de l'Agenda 21	51
c) Identification des espaces à végétaliser à Bar-le-Duc.....	53
3.3. L'élaboration du projet urbain.....	60
a) Identification des acteurs et des besoins	60
b) Recherche de l'existant	62
c) Quelles solutions retenir et proposer ?	68
3.4. Le permis de végétaliser, approche méthodologique	70
a) Origines et définition.....	70
b) Développement théorique de la phase préprojet	71
c) Accompagnement et suivi après la mise en place du projet.....	73
IV) Premiers retours des organes décisionnaires, pistes d'améliorations, réticences et bilan du stage	75
4.1. Des projets d'intérêt bien reçus par les élus et chargés de projets de la commune	75
a) Un constat pragmatique sur les difficultés de la commune	75
b) S'inspirer des grands aménagements pour la biodiversité et les mettre en perspective	77
c) Retours de la commune sur les projets proposés	80
4.2. Adapter la méthodologie des projets aux attentes et aux réticences	81
a) Prendre en compte les palimpsestes urbains	81
b) Savoir modifier son projet et sa vision pour satisfaire les attentes	82
c) La biodiversité et le climat, derniers critères de décision	83
4.3. Moteurs, freins et perspectives du projet.....	84
a) Résultats de la mise en place des permis de végétaliser et retours d'expériences....	84
b) La « Tragédie des Communs ».....	86
c) Quelles perspectives à Bar-le-Duc	88
4.4. Bilan personnel	89
a) Les outils et compétences utilisés et développés	89
b) Quels enseignements ?	90
Conclusion	92
Liste des sigles.....	94
Bibliographie	95
Sitographie	98
Vidéographie	100
Annexes	101
Résumé.....	109
Abstract.....	109

Table des figures

Figure 1 : Occupation du sol à Bar-le-Duc et ses communes limitrophes (Ksouri, 2021)	12
Figure 2 : Végétation à Bar-le-Duc, illustration du paradoxe vert. (Ksouri, 2021)	14
Figure 3 : Organigramme du CAUE de la Meuse (CAUE, 2021).....	17
Figure 4 : Financement du CAUE de la Meuse (CAUE 55, 2019)	18
Figure 5 : Modélisation de l'îlot de chaleur urbain en région parisienne lors de l'été 2003 (Météo-France, 2017).....	23
Figure 6 : Surmortalité (en %) du 1er au 20 août 2003 en fonction de la taille des communes ou des unités urbaines. (Besancenot, 2003).....	24
Figure 7 : Graphique des relations entre l'accroissement des débits annuels et le taux de déboisement (Bosch et Helwett, 1982, in Cosandey (1995)).	28
Figure 8 : Diagnostic écologique de Bar-le-Duc, une ville entourée de formations végétales remarquables (Ksouri, 2021)	45
Figure 9 : Diagnostic paysager de Bar-le-Duc, quelle appropriation par l'Homme ? (Ksouri, 2021).....	46
Figure 10 : Diagnostic de morphologie urbaine de Bar-le-Duc, une commune aux multiples faciès urbains (Ksouri, 2021)	48
Figure 11 : Schéma du processus de conception d'un projet urbain (Ksouri. 2021 selon Frébault. 2005).....	60
Figure 12 : Schéma de la configuration de la trame verte et bleue à Bar-le-Duc (Ksouri, 2021)	68
Figure 13 : Identification cartographique du patrimoine barrois et du couvert végétal d'intérêt (Ksouri. 2021).....	69
Figure 14 : Méthodologie du préprojet du permis de végétaliser (Ksouri, 2021).....	72
Figure 15 : Méthodologie du suivi du permis de végétaliser (Ksouri, 2021)	73
Figure 16 : Évolution de la population communale entre 2007 et 2012 (INSEE, 2015)	76
Figure 17 : Proposition de végétalisation de l'axe patrimonial (Ksouri, 2021).....	80

Table des photographies

Photographie 1 : Polycarpon tetraphyllum L. (Le Driant, 2013).....	34
Photographie 2 : Friche de l'imprimerie Saint-Paul. (Établissement Public Foncier du Grand Est. 2018).....	54
Photographie 3 : Entrée Est de Bar-le-Duc, ZAC de la Grande Terre (Google StreetView. 2021).....	55
Photographie 4 : Entrée Ouest de Bar-le-Duc, Fains-Véel (Google StreetView. 2021).....	56
Photographie 5 : Boulevard de la Rochelle à Bar-le-Duc (Ksouri. 2021).....	57
Photographie 6 : Pieds d'arbres sur le Boulevard de la Rochelle à Bar-le-Duc (Ksouri. 2021).....	57
Photographie 7 : Place Reggio et Hôtel de la préfecture à Bar-le-Duc (Ksouri. 2021).....	58
Photographie 8 : Rue de Saint-Mihiel à Bar-le-Duc (Google StreetView. 2021).....	59
Photographie 9 : Chédigny, Indre-et-Loire (Gaye. 2013).....	62
Photographie 10 : Micro-fleurissements participatifs à Montpellier (42 rue de la Méditerranée) (Google StreetView, 2020).....	63
Photographie 11 : Micro-fleurissements participatifs à Montpellier (26 rue de la Méditerranée) (Google StreetView, 2020).....	63
Photographie 12 : Plantations en bacs au pieds des arbres à Paris, quartier Rochechouart (Ksouri. 2021).....	64
Photographie 13 : Végétalisation de façade à Paris, opération "Du vert près de chez moi" (Ksouri, 2021).....	65
Photographie 14 : Partie du frontage désimperméabilisé et végétalisés à Nantes (Brenon. 2017).....	66
Photographie 15 : Végétalisation participative d'un pied d'arbre à Strasbourg (Ksouri, 2021).....	67
Photographie 16 : Aménagement des quais de Seine dans l'éco-quartier Flaubert à Rouen (J. Osty et associés. M. Argyroglo, 2020).....	78
Photographie 17 : Mur végétal du musée du Quai Branly - Jacques Chirac par P. Blanc 13 ans après sa création (murvégétalpatrickblanc.com, 2017).....	78
Photographie 18 : Place du Général de Gaulle en octobre 2008 (Google StreetView, 2008)	85
Photographie 19 : Place du Général de Gaulle en mai 2019 (Google StreetView, 2019).....	86

Table des tableaux

Tableau 1 : Relevé de l'ETR (en mm) dans les bassins de la Latte (pessière) et des Cloutasses (pelouse) (Cosandey, 1992)	25
Tableau 2 : Critères d'évaluation applicables à un espace urbain pour en déterminer sa qualité. (Ksouri 2021. Inspiré de Hadji, 2012)	52
Tableau 3 : Traduction de la vision de Bar-le-Duc sur des solutions d'aménagement participatif (Garcias, 2019) selon plusieurs critères (Ksouri, 2021)	89

Table des annexes

Annexe 1 : Localisation multiscalaire de Bar-le-Duc	101
Annexe 2 : Changements de rapports entre la nature et l'Homme : le bien-être de nos sociétés est dépendant des fonctions naturelles (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). (Clergeau, 2020)	102
Annexe 3 : Localisation des relevés de Cosandey concernant l'ETR (1992). (Didon-Lescot et Martin, 2000)	102
Annexe 4 : Parc André Citroën réalisé par les architectes et paysagistes Provost, Clément, Berger, Viguier, et Jodry (Jardins merveilleux, 2014)	103
Annexe 5 : Nomenclature du patrimoine bâti et végétal identifié (Ksouri, 2021).....	103
Annexe 6 : Méthodologie du permis de végétaliser (Ksouri, 2021)	104
Annexe 7 : De l'identification du patrimoine Barrois et des trames verte et bleue (ci-dessus), à une proposition d'aménagement (ci-dessous) (Ksouri, 2021)	105
Annexe 8 : Incrustations photos de possibles aménagements réalisables rue du bourg, dans le cadre du permis de végétaliser. (Photos et incrustations : Ksouri, 2021)	106

Introduction

On compte 126 espèces en voie de disparition sur le territoire français, 20 % des plantes dans le monde sont menacées d'extinction et 50 % de nos médicaments sont issus d'espèces en danger d'extinction. (Clergeau, 2020). Dans le même temps, les engagements pris lors des Accords de Paris sur le climat, qui sont déjà considérables, ne suffiront pas à stabiliser le réchauffement global à deux degrés Celsius (Jouzel et Masson-Delmotte, 2016).

C'est dans ce contexte de réduction du vivant et de réchauffement climatique que nous allons observer les interactions écosystémiques entre le végétal, la biodiversité et les milieux urbains ainsi que la gestion du végétal en ville.

On qualifie de végétaux, des êtres vivants caractérisés, par rapport aux animaux, par des mouvements limités, une sensibilité plus faible, une composition chimique particulière et une nutrition à partir d'éléments simples (Dictionnaire Le Robert, 2020). En ces termes, le végétal, du latin *vegetus* ("vivant"), constitue donc tous les êtres vivants, différents des animaux et donc de l'Homme, qui s'alimentent simplement, en ayant une capacité à se mouvoir et à ressentir limitée et sont différenciés aussi par leur anatomie.

La biodiversité est la diversité des espèces vivantes (micro-organismes, végétaux, animaux) présentes dans un milieu (Dictionnaire Le Robert, 2020).

Enfin, l'urbain, par opposition au rural, est de la ville, des villes (Dictionnaire Le Robert, 2020).

La question sous-jacente est donc de se demander quelle est la place du végétal et de la biodiversité en milieu urbain.

Nous verrons, premièrement, le cadre d'étude, la ville de Bar-le-Duc, seconde commune de Meuse sur les rives de l'Ornain, un paradoxe entourant cette urbanité, les structures organisant ce stage ainsi que les missions confiées.

Ensuite, via une recherche bibliographique plus approfondie, nous observerons les tendances vers une approche écosystémique de la nature en ville, notamment les services qu'elle rend aux urbains, son rôle dans les échanges biodiversitaires et sa place dans les projets urbanistiques actuels.

Puis nous ferons un point méthodologique sur l'approche analytique du territoire, sur sa compréhension et sur la conduite de projet qui en résulte.

Enfin, nous discuterons les résultats obtenus et leur degré de satisfaction, tout en ayant un regard critique sur les propositions élaborées dans le cadre de la demande.

I) Le cadre d'étude

1.1. Bar-le-Duc, préfecture et seconde ville de Meuse sur un site particulier, caractéristique du Bassin parisien

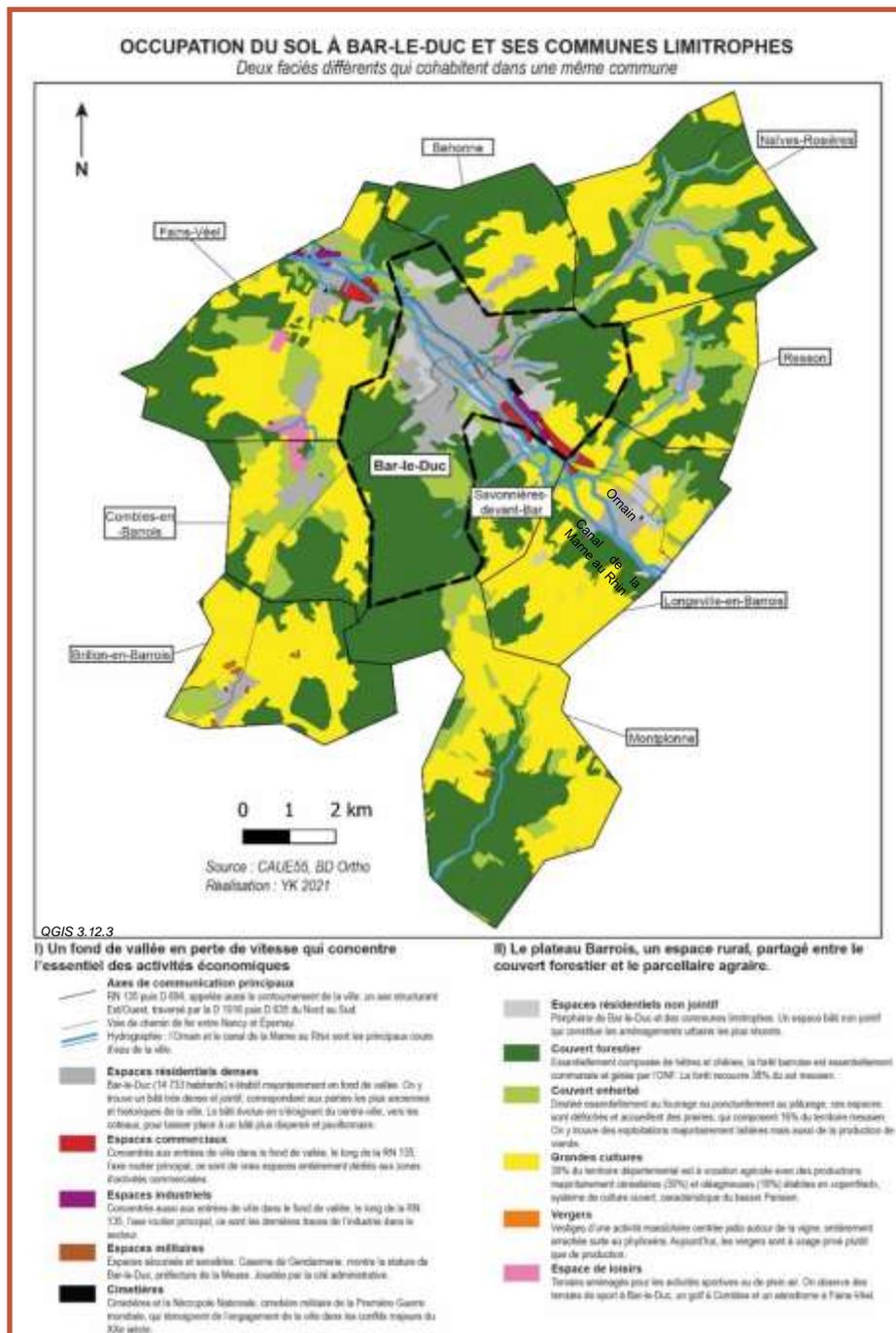


Figure 1 : Occupation du sol à Bar-le-Duc et ses communes limitrophes (Ksouri, 2021)

Chef-lieu et préfecture de la Meuse, Bar-le-Duc évolue au Sud-Ouest du département dans la vallée de l'Ornain, entre la rivière et le canal de la Marne au Rhin (*Annexe 1*). Le site de la ville est une vallée très encaissée, avec un fond occupé par deux cours d'eau, le tout marqué par le relief de cuestas. En effet, ce relief caractéristique du Bassin parisien est particulièrement visible à Bar-le-Duc, car la ville se situe à la jonction du talus de la côte des Bars où celui-ci se sépare pour laisser passer l'Ornain, un cours d'eau cataclinal. Le site est donc à la jonction topographique entre le talus et le revers de côte ce qui induit topographiquement trois espaces distincts. Les hauteurs, de part et d'autre de la vallée de l'Ornain que sont la ville Haute au Sud-Ouest et la Côte Sainte-Catherine au Nord-Est et la ville Basse, dans le fond de vallée. Ce dernier accueille les dessertes principales de la ville, notamment la RD1135 et la RN135 qui longent la ligne de chemin de fer entre Lunéville et Épernay. Une autre voie traversante cette fois, dessert la ville, la D1916, qui permet donc à Bar-le-Duc d'être un carrefour de communication dans le Sud-Ouest de la Meuse. Bar-le-Duc se trouve excentrée des voies de communications importantes inter-départementales voire inter-régionales comme la D604 qui relie l'A31 à la N4 de Nancy à Paris.

Historiquement, Bar-le-Duc est une des villes les plus importantes de Lorraine et donc de Meuse. D'abord, une étape importante sur la *via Durocortorum à Divodurum Mediomatricorum* (voie romaine entre Reims et Metz), Caturiges, est un village d'éleveurs et cultivateurs tribaux, établi sur les rives de l'Ornain, point de départ à ce qui deviendra au Moyen-âge le Duché de Bar, puis une cité influencée par l'époque Renaissance qui fut ensuite, avec Nancy, rattachée à la France en 1766. Sous l'Empire, Bar-le-Duc connaît une transformation urbaine, notamment avec la création de la place Reggio et la végétalisation des bords de l'Ornain.

L'industrialisation de la Lorraine au XIXe n'a que partiellement atteint la ville meusienne, qui s'est tournée essentiellement vers des industries textiles. Il n'y a donc pas eu de profondes mutations des espaces urbains comme dans les vallées mosellanes par exemple, mais un certain développement économique et une attractivité démographique.

Bar-le-Duc est démographiquement la seconde ville de Meuse avec 14 733 habitants en 2018 (INSEE), derrière Verdun, 17 161 habitants à la même période (INSEE). Ce sont les deux pôles principaux du département Meusien et ils concentrent un peu plus de 17 % de la population départementale. La commune a connu une chute de sa population depuis le XXe siècle, c'est à l'image de toutes les agglomérations du département qui perdent des habitants au profit des périurbanités.

1.2. Un paradoxe : un projet de végétalisation dans une ville entourée de « vert ».

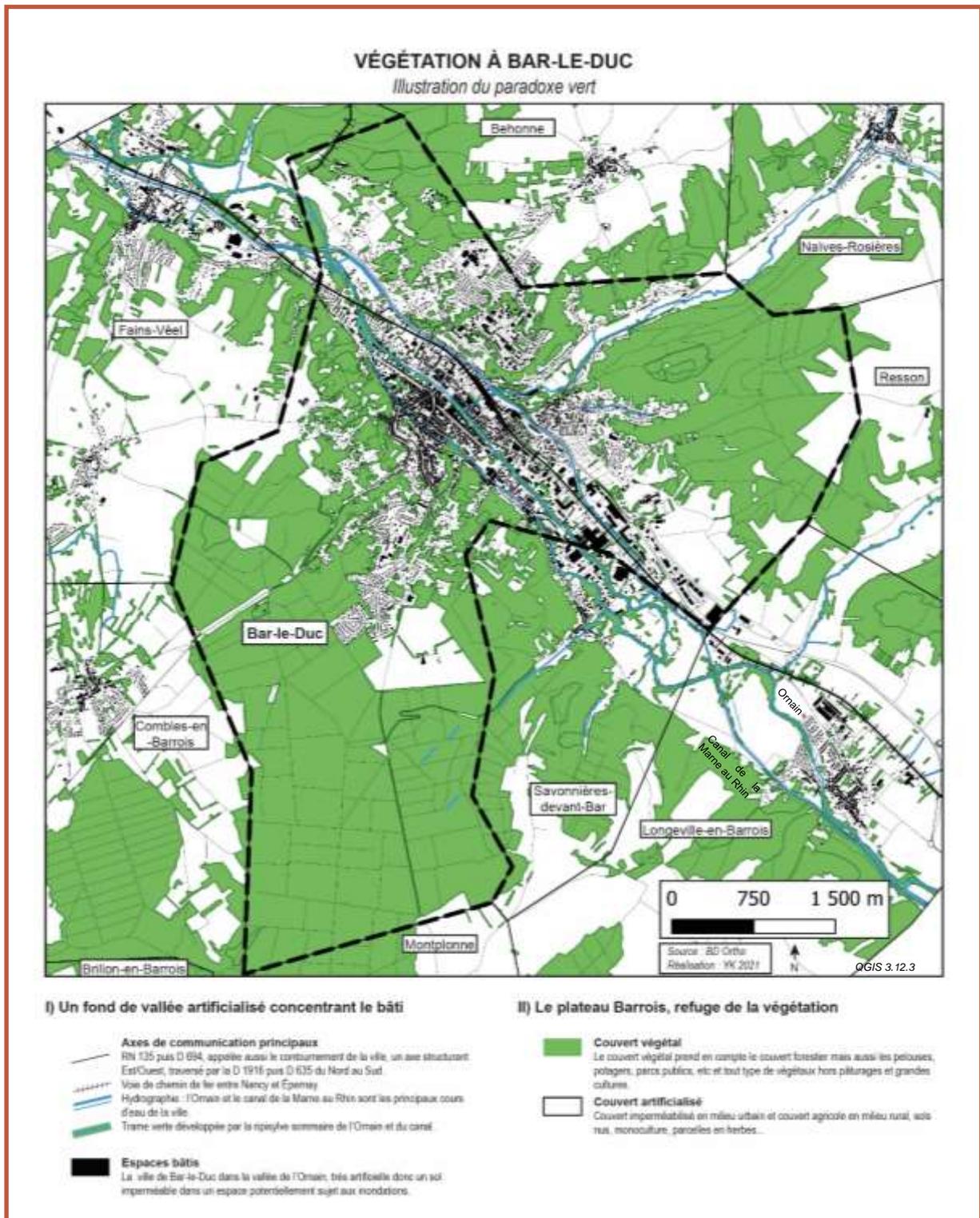


Figure 2 : Végétation à Bar-le-Duc, illustration du paradoxe vert. (Ksouri, 2021)

La ville de Bar-le-Duc est au cœur d'un important couvert forestier notamment sur ses hauteurs qui sont finalement le début du revers de côte, donc sur le plateau Barrois. Implanté dans la percée cataclinale de l'Ornain dans la côte des Bars, les parties hautes de la ville reposent sur des gaizes oxfordiens (Battiau-Queney et Gallier. 1993). Ce sont des roches siliceuses, donc sédimentaires, perméables, idéales pour le développement d'une forêt, à l'image du plateau de Haye à l'Ouest de Nancy. On observe donc bien un fond de vallée assez anthropisé et un plateau davantage laissé à la forêt. Si aujourd'hui ces espaces accueillent les forêts domaniales de Massonges au Nord et du Haut Juré au Sud, ainsi que le bois de Maestricht à l'Est, ce ne fut pas toujours le cas. En effet, comme le montre cette figure, on observe des différences flagrantes quant à l'occupation du sol.

On remarque qu'à l'Est et au Sud-Ouest de la ville, les couverts sont très différents. Ainsi, le couvert forestier s'est vu défriché et, en 1958, il est occupé par un couvert arboré disparate. Les coteaux étaient occupés par des vignes et des vergers. Ce fut le cas sur le site du désormais quartier Sainte-Catherine qui fut érigé sur d'anciennes cultures de vigne du XIIe siècle. De même pour une partie des zones défrichées au Sud, qui aujourd'hui sont occupées par des pavillons. La partie Est des défrichements est, quant à elle, reboisée et constitue maintenant un couvert forestier important. La principale essence forestière en Meuse et aux alentours de Bar-le-Duc est *Fagus sylvatica*, le hêtre. C'est donc cette essence qui donne le sentiment d'une ville tournée vers le végétal. C'est aussi la volonté des concepteurs du quartier Sainte-Catherine, des bâtiments de tailles et hauteurs raisonnables pour une meilleure incrustation dans la nature. On peut y ajouter les bords du canal de la Marne au Rhin, ainsi que les berges de l'Ornain qui sont assez vertes.

Alors, pourquoi vouloir végétaliser la ville si le végétal est déjà bien présent ?

Si la végétation ne manque pas à l'extérieur de la ville, celle-ci se fait pourtant plus rare en ville.

On remarque sur cette carte la présence de la couleur verte qui indique un couvert végétal. Or, un couvert végétal peut revêtir différentes formes et accueillir plusieurs essences et toutes ne se valent pas. En effet, pour diverses raisons que nous développerons plus tard, il faut davantage se concentrer sur les espaces à végétation dense plutôt que sur les espaces à végétation rase. Les couverts denses étant des habitats luxuriants favorable à l'accueil de la faune, fixateur de carbone et réceptacle d'eau grâce à sa richesse floristique. Lutte contre le ruissellement, amélioration des climats urbains, refuge pour la biodiversité, esthétisme, etc, sont des arguments qui permettent de choisir un aménagement végétal adéquat. Dans la zone urbanisée de Bar-le-Duc, on observe bien la présence de végétaux. Toutefois, des disparités importantes sont à recenser. On remarque bien deux larges lignes qui correspondent aux

alignements d'arbres le long du canal de la Marne au Rhin et de l'Ornain. C'est ici la base de la trame verte dans Bar-le-Duc. La trame verte se compose de corridors qui sont "un élément linéaire du paysage reliant des habitats – les taches – et favorisant les flux entre ces habitats, au sein d'un environnement plutôt défavorable – la matrice" (Beier et Noss, 1998). C'est-à-dire qu'ils sont les voies de circulation écologiques de la biodiversité dans un milieu qui ne leur est pas favorable ou difficilement vivable, comme les milieux urbains. Nous verrons dans la seconde partie que les cheminements propices à la biodiversité et à sa propagation ne peuvent pas être seulement constitués d'une rangée d'arbres le long d'un cours d'eau. Les corridors écologiques peuvent aussi être aidés par des îlots de végétation comme refuge pour la biodiversité. Éparpillés partout dans la ville, ils peuvent parfaitement permettre aux espèces végétales, voire animales, de voyager et de se déplacer sereinement et efficacement. Le problème est que dans une ville aux sols en pleine terre rares, peu de solutions sont offertes à la propagation de la biodiversité. C'est le cas à Bar-le-Duc, où les rues sont très artificialisées et minéralisées. Le revêtement de sol qui de plus est très imperméable et souvent foncé, ne favorise pas la biodiversité, mais agit sur un phénomène de plus en plus souvent observé, l'îlot de chaleur urbain (ICU). Il y a donc un manque de végétation en ville, malgré qu'elle soit entourée de couverts forestiers.

La couleur verte n'est pas un gage de végétalisation réussie ou optimale. Apporter la végétation à la ville ne consiste pas à engazonner des espaces entiers ou d'y planter quelques fleurs. S'ils raviront les habitants par leur esthétique et leurs fonctions, ces aménagements ne sont que très peu qualitatifs en termes d'action sur les paramètres climatiques ou sur la biodiversité.

1.3. Les structures autour de ce projet : la ville de Bar-le-Duc et le CAUE de la Meuse

Le commanditaire de cette étude sur la faisabilité de projets de végétalisation dans la commune n'est autre que la ville elle-même. Via ses services urbanisme et espaces verts, la ville de Bar-le-Duc cherche à donner un nouveau souffle à certains espaces urbains en perte de vitesse et moins attractifs. Dans un contexte de changement d'équipe municipale, une promesse de campagne fut donnée. 15 000 habitants : amé15 000 arbres. Il s'agit donc de planter un nombre conséquent d'arbre dans l'espace urbain. De cette promesse, découle tout un questionnement sur la place du végétal dans la ville barisienne. Une étude de faisabilité et

un appel à idée sont donc lancés, en collaboration avec un service associatif, le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE) de la Meuse.

C'est un organisme public qui prodigue des conseils aux particuliers et aux collectivités sur la base de la gratuité. Des architectes, urbanistes et paysagistes répondent donc à toutes les questions d'aménagement, à toutes échelles, et accompagnent plusieurs projets dans le département de la Meuse. Les missions du CAUE sont aussi d'informer, de sensibiliser et de former. En 2019, ce sont 263 conseils délivrés aux particuliers, 156 conseils aux collectivités, 27 collaborations et partenariats ainsi que 45 actions de sensibilisation.

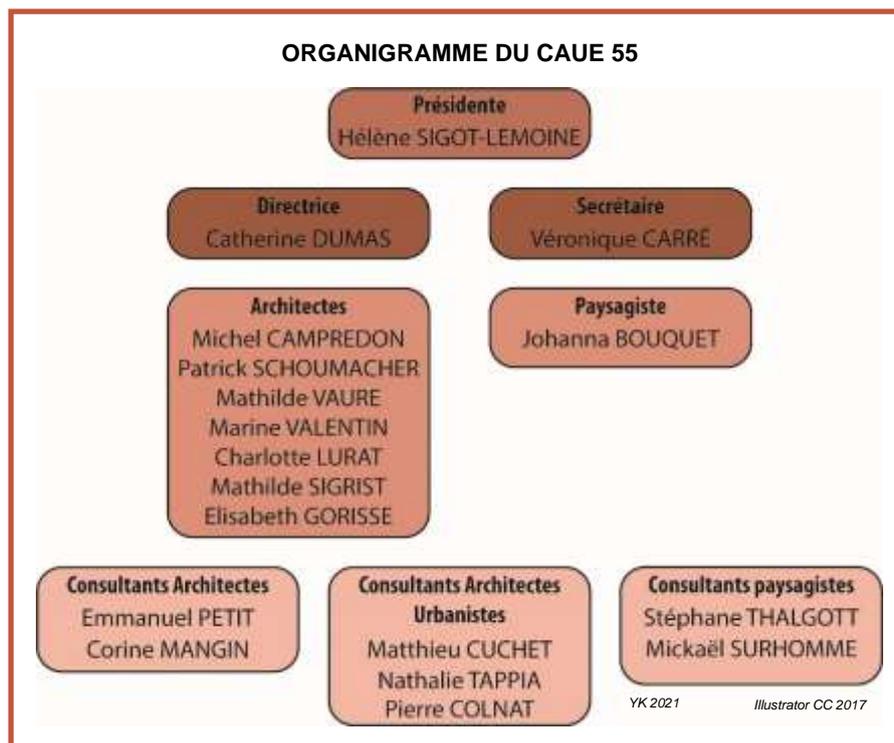


Figure 3 : Organigramme du CAUE de la Meuse (CAUE, 2021)

C'est donc un organisme très présent et un interlocuteur important dans le département. La gratuité des prestations du CAUE assure aux demandeurs des conseils indépendants de tout intérêt financier ou d'influence, donc un service de qualité. Cette indépendance financière est assurée par la taxe d'aménagement perçue conformément à la loi du 3 janvier 1977. Cette taxe concerne toutes les constructions excepté les projets portant sur un service public ou d'utilité publique et les reconstructions à l'identique de bâtiments sinistrés. À cette taxe, vient s'ajouter une subvention du département en complément ainsi que les adhésions provenant des Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI). Enfin lorsque les services rendus dépassent le simple conseil, des conventions sont passées entre le CAUE et le commanditaire qui assurent une contribution financière durant l'étude.

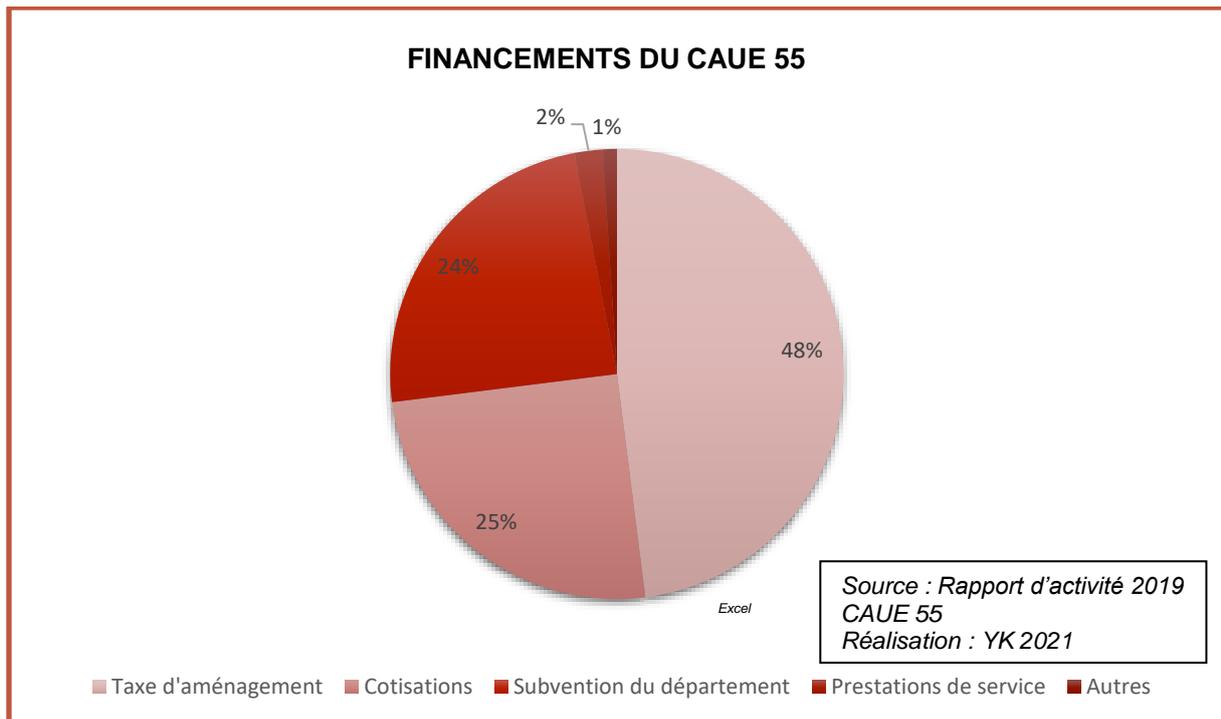


Figure 4 : Financement du CAUE de la Meuse (CAUE 55, 2019)

1.4. Missions et objectifs du stage

C'est donc le CAUE qui supervise ce stage dont la mission principale est de réfléchir à la faisabilité, à l'utilité et à la conception d'un plan de végétalisation dans la ville de Bar-le-Duc. Il s'agit donc d'étudier la ville pour identifier les espaces potentiellement intéressants à végétaliser. Parmi eux, on retiendra des espaces en perte d'attractivité, peu intéressants et pouvant être revalorisés. D'autres lieux sont déjà identifiés dans la demande comme la place Reggio ou encore la côte Sainte-Catherine. En partant de ces lieux identifiés et dans une optique de transversalité entre différents projets menés par la ville et par le CAUE, des propositions doivent être faites afin de maximiser les effets de chaque projet.

Les objectifs de la mission sont divisés en six grands points. Premièrement, il s'agit de végétaliser l'espace urbain, pour pouvoir désimpermeabiliser les sols, mais aussi de proposer un schéma d'organisation des massifs. Dans un second temps, la valorisation des essences locales est une attente, notamment sur les massifs forestiers périphériques qui abritent des essences diversifiées. Troisièmement, la création de vergers urbains est souhaitée, via la réintroduction des vignes, arrachées après les années 60, victimes du phylloxéra. Il s'agit aussi de donner plus d'importance à une spécialité de la ville : la confiture de groseilles, et donc de créer un site de conservation des groseillers. Les coteaux de la ville sont donc des espaces

qui, après la vigne, se sont trouvés en retrait et moins intéressants. Il faudrait donc les revitaliser.

La mobilisation des acteurs est un point capital de la réussite de ce projet. Inclure les habitants et inciter les initiatives citoyennes sont de bons moyens d'intéresser les habitants et de les inclure au projet, surtout pour l'acceptabilité des aménagements futurs. De plus, mobiliser les entreprises ainsi que des acteurs sociaux comme l'Office Public de l'Habitat de la Meuse sont aussi des moyens d'inscrire le projet dans une véritable démarche citoyenne et ainsi de le pérenniser.

Toujours dans une logique d'acceptation et de pérennisation, il est important de bien communiquer et de créer et participer à des événements pour rencontrer les habitants et les acteurs locaux.

Enfin, la valorisation de la trame bleue, assez présente dans la ville, est un point d'ancrage intéressant pour développer ce projet de végétalisation et simultanément, de valoriser la trame bleue.

II) État de l'art, vers une approche écosystémique de la nature en milieu urbain

2.1. Contextualisation

Dans ce contexte anxiogène, la recherche constante de sécurité de la part des populations pousse à une considération accrue de la nature. En effet, la nature au sens large est perçue par la majeure partie comme un élément domestiqué par l'Homme via l'agriculture ou l'élevage, mais aujourd'hui, cette pensée est obsolète. Si l'Homme et son écosystème urbain pensaient s'autosuffire, on remarque aisément que ce n'est pas le cas et qu'il y a une corrélation entre bien-être physique ou mental et nature (Millenium Ecosystem Assessment, 2005 in Clergeau, 2020). Dans cette étude (*Annexe 2*), on observe que la première utilité des écosystèmes pour l'Homme est l'apport de la sécurité. Toutes les ressources qu'offre la nature et exploitées par l'Homme créent un sentiment de sécurité, car elles constituent le fondement de tous les produits de consommation courants comme la nourriture, l'eau, le bois ou encore les carburants. Ainsi, la nature est la source de sécurité pour l'humain, car elle lui octroie une sûreté physique (du bois pour se chauffer), un accès assuré aux ressources (nourriture et eau potable) ou un abri pour se protéger des dangers (matériaux de construction). Ajoutée à cette recherche de sécurité, l'exploitation de la nature confère aussi les ressources essentielles à la vie, comme construire un abri, être en bonne santé et maintenir des relations sociales. L'Homme est donc fait de relations de dépendance avec son milieu naturel. L'écosystème de l'Homme est donc lié aux écosystèmes naturels. (Abbadie in Clergeau, 2020)

L'Homme et les végétaux sont deux entités appartenant au même empire du vivant : l'Eukaryota, dans la classification phylogénétique, qui regroupe les organismes dont les cellules comportent un seul noyau (Whittacker et Margulis. 1978.). Scientifiquement, le végétal est caractérisé par le simple fait d'être vivant et composé de cellules à un seul noyau. Il fait donc complètement partie des interactions entre les êtres vivants qui constituent les écosystèmes. Le vivant : la biocénose, s'articule donc dans des notions d'interconnexions, d'interdépendances et donc une cohabitation entre tous les individus dans un cadre, un environnement : le biotope.

Dans cette logique de relations au sein d'un système, l'Homme lui a modifié et transformé ces écosystèmes afin de pouvoir les exploiter et en tirer les bénéfices de leur production de ressources plus ou moins transformées en produits alimentaires. C'est donc depuis la création

de techniques et de savoir-faire, mais aussi avec l'accumulation de connaissances que l'Homme a pu tirer profit des êtres vivants l'entourant. Via la chasse et la cueillette dans un premier temps, puis en développant ses propres écosystèmes avec la naissance de l'agriculture et de l'élevage, pour palier à ses propres besoins, puis à des fins commerciales et donc d'enrichissement. Ce rapport de l'Homme avec le végétal et plus largement avec le vivant, s'est donc muté d'un prélèvement raisonné, couvrant des besoins primaires, à une exploitation intensive des espèces végétales et animales pour répondre à une demande plus large mais aussi plus importante. Cette mutation a entraîné une recherche toujours plus poussée du contrôle de la nature afin d'optimiser les rendements pour sécuriser l'apport en marchandises d'origines naturelles à diverses fins commerciales. Cette nature qui, pour l'Homme, est devenue une marchandise, ne s'inclut pas dans le développement de l'écosystème urbain, qui devient, au fil du temps, l'habitat principal de la population humaine, mais est reléguée aux périphéries des villes, dans des espaces dédiés.

Cette envie de dominer la nature est le point de départ de tout le questionnement sur la place de la végétation en ville aujourd'hui. Il y a eu une séparation marquée entre le milieu urbain, pensé et construit de manière optimale pour accueillir l'habitat humain et le milieu végétal, relégué aux campagnes, aux espaces ruraux, destiné à la production et à la consommation. L'élévation de l'Homme au-dessus du végétal implique que les relations et les connexions ont évolué et sont dorénavant limitées à la seule dépendance de l'Homme vis-à-vis de la réponse à ses besoins alimentaires. La considération du végétal autre qu'alimentaire voir d'ornement est négligeable. Et pour cause, on remarque qu'avec les prémices du mouvement hygiéniste au XIXe siècle, le végétal n'a en aucun cas sa place en ville. Pourtant, l'hygiénisme se caractérise par "L'art de conserver la santé aux Hommes réunis en société [...]" (Marc. 1829). On retrouve donc des mesures concernant l'élargissement des voiries, des revêtements imperméables pour ne pas polluer les sols... Ces dogmes, qui ont régi l'urbanisme au XIXe siècle avec la transformation de Paris dirigée par G. E. Haussmann, ont tous pour vocation d'améliorer la vie dans l'urbanité, mais ne mentionne en aucun cas l'usage de la végétation comme solution pour améliorer les conditions de vie. Selon Barles (2011), "[...]cette transformation même a contribué à un oubli progressif de l'environnement par ceux qu'il intéressait au premier chef." Il y a donc bien un oubli de la végétation dans l'aménagement urbain.

Selon Mehdi, Weber, Di Pietro et Selmi (2012), jusqu'à la moitié du XXe siècle, la place du végétal en ville est uniquement consacrée aux espèces horticoles, des plantes d'ornement, dont la seule vocation est d'embellir l'espace urbain au regard de l'esthétisme, via la création d'une nature artificialisée. L'évolution de la place du végétal en ville est à corrélérer avec la densification du bâti de plus en plus importante. Il y a donc des pistes à explorer pour améliorer le confort en ville. C'est ainsi que le végétal se voit être préconisé, nous le verrons, pour

diverses de ses propriétés et devient, avec l'introduction de la notion "d'espaces verts", une source d'amélioration du cadre de vie. Cette évolution se fait en parallèle de la construction des grands ensembles, donc un phénomène de densification urbaine, qui doit être soulagée par la création d'espaces ouverts consacrés à la détente, aux pratiques sportives, etc.

Enfin, une notion tout à fait nouvelle dans l'aménagement urbain émerge.

L'évocentrisme (P. Clergeau, 2020) est une aspiration à transformer les relations entre espèces, notamment entre l'Homme et les êtres l'entourant, pour développer des relations symbiotiques afin de créer une dépendance gage de respect. Nous verrons qu'à cause de la densification des espaces urbains, leur construction et leur usage, la végétation en ville devient une question de santé publique et prend une forme de plus en plus opposée à l'horticulture. Il y a donc bien une propension à développer des formes de couvert végétal propices au déploiement de la biodiversité en ville pour rééquilibrer les lacunes d'écosystèmes artificiels déséquilibrés. Les espaces verts changent de dénomination pour être maintenant considérés comme des espaces de nature, où l'influence de l'Homme y est limitée, concept cher au paysagiste et jardinier G. Clément. Il y a donc un encouragement au changement de pratiques, en passant d'espaces verts très entretenus à des espaces de nature plus autonomes.

Aujourd'hui, l'Homme est face aux conséquences de plusieurs de ses actions. L'extrême urbanisation, l'étalement urbain, l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols, sont les principaux éléments inhérents à l'urbanisme qui favorisent les émissions de gaz à effet de serre et donc qui participent au réchauffement climatique. Si dernièrement des mesures sont prises avec un caractère universel (accords de Paris sur le climat 2015), les engagements qui sont déjà considérables, ne suffiront pas à stabiliser le réchauffement global à deux degrés celsius (Jouzel et Masson-Delmotte, 2016).

Associé à ce phénomène de réchauffement, mais aussi aux pratiques urbanistiques, agricoles, économiques ou encore industrielles, la biodiversité pâtie du manque de considération et décroît largement (Abbadie, 2018). On compte 126 espèces en voie de disparition sur le territoire français, 20 % des plantes dans le monde sont menacées d'extinction et 50 % de nos médicaments sont issus d'espèces en danger d'extinction. (Clergeau, 2020)

Il y a donc urgence à agir et il faut effectuer des actions à toutes les échelles.

2.2. Les services écosystémiques offerts par la nature en ville.

a) L'évapotranspiration comme parade aux îlots de chaleur urbains

Selon Tabeaud (2010), l'îlot de chaleur urbain (ICU) est un phénomène micro climatique touchant les aires urbaines et modifiant les transferts de chaleur ainsi que l'écoulement de l'air et de l'eau. Les relevés des températures, entre un milieu fortement urbanisé et un milieu plus rural, seront très différents dans la mesure où les urbanités ont une température au niveau du sol beaucoup plus élevée que les campagnes. C'est donc dans un environnement où l'air est pollué, les sols sont imperméables et l'activité humaine bouillonnante, que se produisent les ICU.



Figure 5 : Modélisation de l'îlot de chaleur urbain en région parisienne lors de l'été 2003 (Météo-France, 2017)

En effet les milieux urbains très denses, au couvert artificiel, modifient les échanges entre le sol et l'air et changent les flux de chaleur à cause de leur albédo. C'est le pourcentage du spectre de la lumière solaire qui est absorbée ou réfléchi de manière diffuse par une surface. En milieu fortement anthropisé les matériaux utilisés en construction comme la pierre le béton ou en voirie comme l'asphalte constituent des réservoirs de chaleur due à leur albédo faible. Ces matériaux, qui sont extrêmement utilisés en milieu urbain, sont de véritables réserves de chaleur emmagasinée tout au long de la journée. On observe un phénomène de rétrocession de cette chaleur, notamment la nuit et à la suite de fortes chaleurs en journée, ce qui empêche la réduction de la température. Ainsi, toujours selon cet auteur, les surfaces artificialisées et sombres absorbent 15 à 30 % d'énergie de plus qu'une aire non-urbaine. C'est donc cette énergie qui est lentement restituée la nuit en rayonnement infrarouge très lent.

Les villes sont donc des espaces où le sol est recouvert d'un revêtement imperméable et où la présence végétale est limitée. Un phénomène naturel qui permet la régulation thermique est donc empêché : l'évapotranspiration.

« L'évaporation est le processus par lequel un élément passe de l'état liquide à l'état gazeux. Dans le contexte du cycle de l'eau, ce processus suppose le processus complémentaire de condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère et de son retour sur terre sous forme de précipitations. » (Cosandey et Robinson, 2012). C'est donc un échange d'eau entre les végétaux et l'atmosphère et c'est donc ce phénomène qui permet de réguler les températures. « Les flux d'eau à travers un couvert végétal ont également une action de rafraîchissement du milieu, dans la mesure où le passage de l'eau de l'état liquide à l'état de vapeur nécessite une certaine quantité de chaleur prélevée dans l'air (chaleur latente). » (Pascal, Laaidi et Beaudeau, 2019). Il y a donc bien une corrélation entre la présence de végétaux en ville et la diminution des températures.

En ville, les faibles surfaces végétalisées ne permettent pas de lutter contre ce phénomène de diffusion de la chaleur par les matériaux de construction. Si les parcs publics sont des poumons verts en ville, ce sont aussi des sources de fraîcheur très prisée lors des épisodes de chaleur intense. Des épisodes caniculaires qui sont jugés sur les températures nocturnes qui ne diminuent pas en ville et qui deviennent de véritables problèmes sanitaires avec environ 15 000 décès lors de la canicule de 2003 (Hémon et Jouglu, 2004).

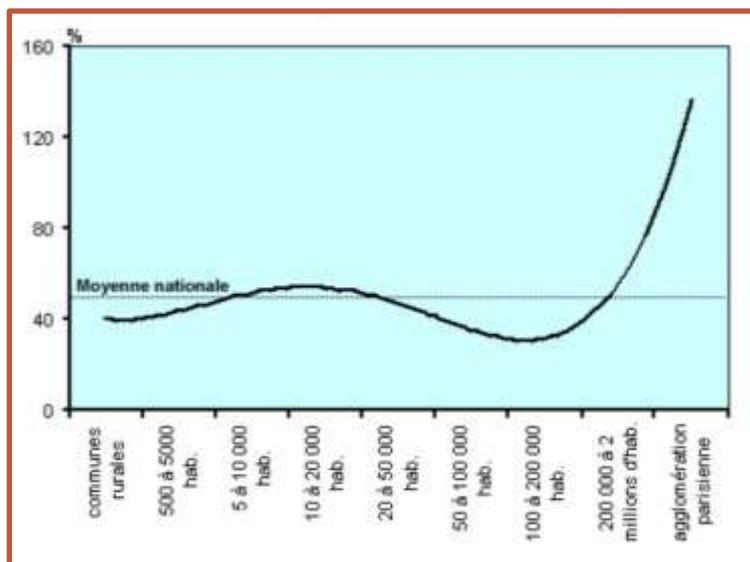


Figure 6 : Surmortalité (en %) du 1er au 20 août 2003 en fonction de la taille des communes ou des unités urbaines. (Besancenot, 2003)

On observe également que la surmortalité lors de cet épisode climatique touche principalement les grandes unités urbaines. (Besancenot, 2003) Il y a donc bien un lien entre les îlots de chaleur urbains et la surmortalité lors des épisodes de températures élevées.

On parle donc bien de microclimat, à tel point que quand le phénomène est accru, il peut aisément bouleverser d'autres paramètres climatiques comme les précipitations. Le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) estime probable que les activités humaines aient impacté la fréquence et l'importance des épisodes pluvieux abondants sur les terres émergées (GIEC, 2013). Cette idée couplée avec les écrits de

Tabeaud (2010) montre donc une corrélation entre des phénomènes pluvieux, plus fréquents et plus intenses et des ICU de plus en plus marqués.

L'évapotranspiration est mesurée en ETR (évapotranspiration réelle) et les couverts végétaux ne sont pas égaux lorsqu'il s'agit de déterminer leur capacité. Cosandey (1992) mène une expérience de mesure de l'ETR entre une pessière, le bassin de Latte et une pelouse, le bassin des Cloutasses. (Annexe 3)

ETR (en mm) dans les bassins de la Latte (pessière) et des Cloutasses (pelouse)				
Année	ETR (en mm)		Différence	Modification
	pessière	pelouse		
1982	527	468	59	
1983	563	409	154	
1984	671	471	200	
1985	502	404	98	début de la maladie
1986	453	399	54	
1987	466	452	14	début de la coupe
1988	438	524	-86	
1989	527	523	4	fin de la coupe
1990	611	593	18	

Tableau 1 : Relevé de l'ETR (en mm) dans les bassins de la Latte (pessière) et des Cloutasses (pelouse) (Cosandey, 1992)

Dans la publication de ses résultats (tableau 1) et en gardant à l'esprit que les mesures d'ETR sont difficiles et interprétables, on observe que la différence entre l'ETR mesurée en pessière et celle mesurée en pelouse par an est systématiquement plus importante dans le couvert d'épicéas que dans la pelouse. Le couvert arboré semble donc plus intéressant étant donné qu'il a une capacité de restitution de l'eau par évapotranspiration plus importante. Au-delà de cette différence flagrante, d'autres paramètres intéressants sont intervenus et montre des scénarios où la pelouse est plus intéressante que le couvert arboré. En effet, dès le moment où le couvert arboré est touché par une maladie (non précisée par l'auteur), sa capacité d'évapotranspiration chute grandement. Une coupe des arbres malades est engagée et la diminution des individus aggrave la diminution des ETR, jusqu'à devenir moins efficace que la pelouse. Une corrélation que nous observerons avec l'intensité du ruissellement et le taux de boisement, mis en évidence par Bosch et Helwett (1982).

Le couvert végétal est donc une solution pour contrer les ICU. Toutefois, ce n'est pas forcément une évidence. Premièrement, il est très difficile d'obtenir des données mesurables, mais surtout, d'obtenir des constantes afin d'établir des schémas efficaces de plantations. Les

parcs urbains, souvent désignés comme oasis de fraîcheur n'ont parfois pas les effets escomptés, car tout dépend de leur localisation, leur organisation, leur topographie, leur densité ou encore le climat. Il n'y a donc pas de configuration miracle, seulement des pistes d'agissement et de pratiques. (Musy in Clergeau, 2020)

La végétation arbustive en ville peut même causer des inconvénients. Marjorie Musy parle ici d'une obstruction du vent par la végétation dense qui détériore la circulation de l'air, mais aussi une atténuation des échanges radiatifs entre le sol et l'atmosphère qui participent au refroidissement, bloqués par les feuilles et branchage. De plus, l'utilisation croissante de plantes peu demandeuse en eau et résistante à la sécheresse limite l'évapotranspiration donc un effet de rafraîchissement moindre. Enfin, les pratiques de traitement des sols donnent des résultats diamétralement différents : un sol aéré évapore jusqu'à cinq fois plus qu'un sol tassé.

b) L'imperméabilisation des sols comme galvanisant du ruissellement intense pluvial

Le ruissellement urbain est une seconde conséquence de l'artificialisation des sols, et plus précisément due à son imperméabilisation. En effet, le lexique est important dans cette configuration : un sol non-artificiel peut être imperméable, *idem*, un sol perméable peut être artificiel (Cavailhès, 2020). Le couvert imperméable (bitume), sous lequel se situe le sol, empêche les échanges d'eau entre l'atmosphère et le substrat et l'impossible infiltration de l'eau dans les sols engage plusieurs problèmes.

Premièrement, le ruissellement urbain est une des circonstances aggravantes des phénomènes de crues. Les inondations engendrées sont beaucoup plus destructrices, car, combinées aux épisodes orageux, influencés par les ICU (Tabeaud, 2010), elles reçoivent une quantité d'eau très importante qui ne parvient pas à s'évacuer, et qui se déplace aisément sur un couvert imperméable et lisse, c'est le ruissellement intense pluvial (Breil, 2018). « Des événements climatiques ordinaires peuvent créer des catastrophes naturelles qui déstabilisent les villes » (Tabeaud, 2010). On observe donc des aléas climatiques ordinaires, associés à des vulnérabilités importantes, qui exacerbent les risques auxquels les populations font face.

Dans un second temps, un sol imperméable diminue la quantité d'eau absorbée par les sols et dévalorise des écosystèmes d'ores et déjà fragilisés en ville. L'eau stagnante en surface ne se retrouve donc plus dans le sol et la végétation ainsi que la microfaune du sol n'ont plus ou très peu d'apports hydriques. De plus, l'eau se retrouve dans l'incapacité de rejoindre les

nappes phréatiques et donc de recharger des réserves aquifères utilisées par l'Homme. (Boucher, 2010).

Enfin, l'eau qui ne s'infiltré pas dans le sol n'est pas captée par les végétaux, qui ne peuvent donc pas la transformer en vapeur via le phénomène d'évapotranspiration et ne peuvent pas entamer leur photosynthèse. En effet, le processus de photosynthèse nécessaire aux plantes et à leur croissance est en partie associé à la présence d'eau. Combinée avec le dioxyde de carbone, l'eau est un élément essentiel du processus, nous le verrons dans la sous-partie suivante.

Pourtant, la demande croissante d'espaces à urbaniser, notamment pour créer des logements (300 000 à 400 000 logements seront nécessaires par an selon l'INSEE), va à l'encontre des aspirations de désartificialisation des sols en milieu urbain. Il y a donc des solutions à trouver contre cette imperméabilisation du sol due aux activités humaines.

Si l'on remarque beaucoup d'adaptation de l'urbanisme pour limiter l'emprise au sol et permettre de consommer moins d'espaces potentiellement utiles à d'autres affectations comme des surfaces agricoles utiles (SAU), on remarque aussi le fait que cet étalement est inévitable. À la vue de la croissance de la population mondiale, ce sont des enjeux toujours plus forts de capacité de logements, de production de nourriture, d'espaces de soins, de divertissements et bien d'autres qui approvisionnent l'étalement urbain et donc l'imperméabilisation des sols.

Cependant, les estimations des impacts des sols imperméables sur l'assimilation de l'eau par les sols sont très marquées. Selon Boucher (2010), l'eau issue des précipitations en milieu naturel est absorbée profondément par le sol à hauteur de 10 à 40 %. Cette eau sert donc à approvisionner les strates profondes du sol, jusqu'aux nappes phréatiques. 20 à 30 % sont ajoutés via une infiltration moins profonde et enfin, 40 à 50 % de l'eau s'évapore et échange avec l'atmosphère. (Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 1998 in Boucher, 2010)

En milieu urbain, les chiffres sont diamétralement différents et préoccupants. Si près de 70 % de l'eau pouvait s'infiltrer profondément ou superficiellement, ce ne sont que 15 % qui sont assimilés par les sols urbains. En effet, la pleine terre est assez rare en ville (moins de 25 % de l'occupation du sol) et donc les possibilités d'infiltration de l'eau sont réduites, on atteint donc de très faibles valeurs avec environ 15 % des précipitations reçues ayant la capacité de s'infiltrer. 30 % retournent à l'atmosphère sous forme de vapeur et enfin, 55 % de l'eau ruisselle, ce qui entraîne une perte d'eau pour les sols et les végétaux, car cette dernière est

drainée par les systèmes d'évacuation de la ville. (Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 1998 in Boucher, 2010)

Le ruissellement est donc causé par la trop grande quantité de sols imperméables qui constituent une barrière très peu franchissable, donc l'eau se déplace, jusqu'à atteindre un couvert perméable et pouvoir s'y infiltrer. Les couverts perméables sont favorisés par la présence de végétation, surtout en pleine terre. Pour cause, les végétaux sont demandeurs en eau et leur sol, lorsqu'il est en pleine terre, est le couvert idéal pour l'infiltration. Toutefois, chaque couvert végétal ne se vaut pas quant à sa capacité d'absorption de l'eau. Selon Cosandey (1992), les forêts constituent les meilleurs captages d'eau. Les couverts arborés sont donc les plus à même de capter l'eau et d'en diminuer le ruissellement.

Dans le graphique ci-dessous, Bosch et Helwett (1982) montrent la relation entre les débits annuels et le taux de déboisement. Globalement, plus les taux de déboisements sont forts, plus la lame d'eau est importante. On observe donc bien que le couvert arboré à une fonction de rétention de l'eau dans les sols, limitant son accession au cours d'eau.

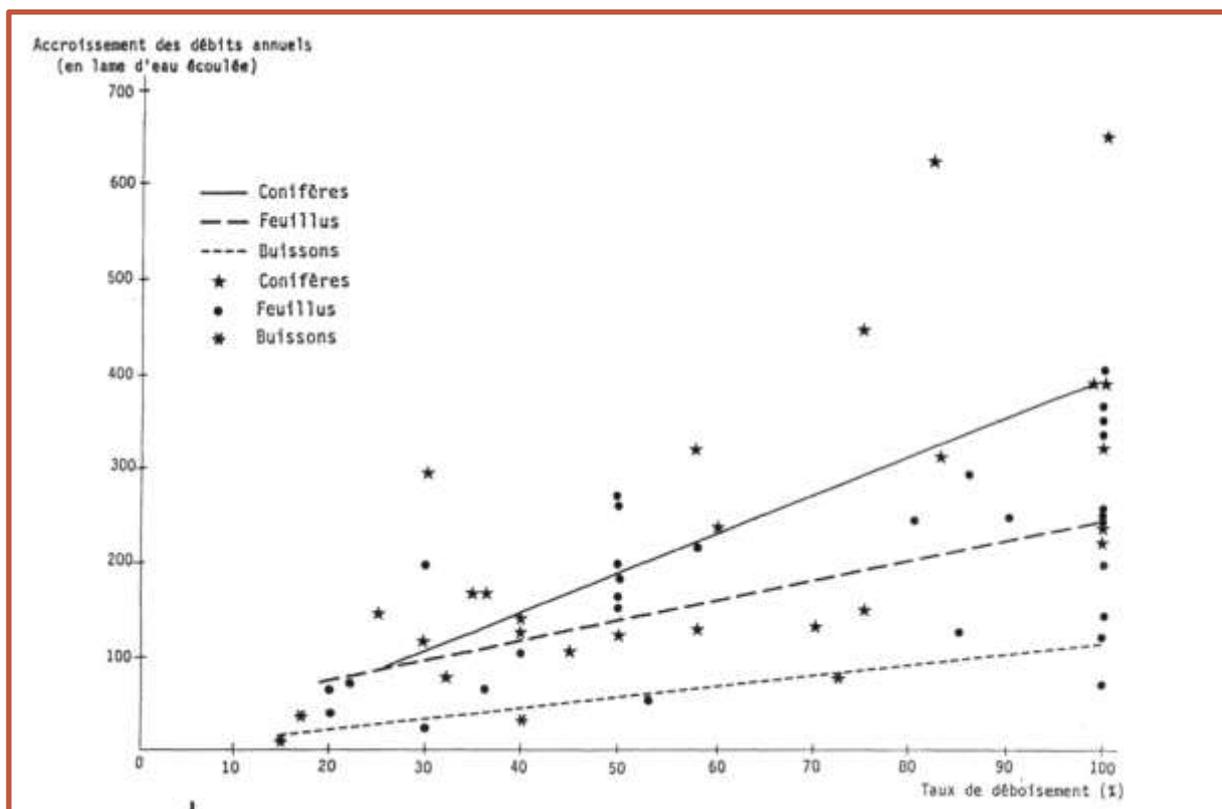


Figure 7 : Graphique des relations entre l'accroissement des débits annuels et le taux de déboisement (Bosch et Helwett, 1982, in Cosandey (1995)).

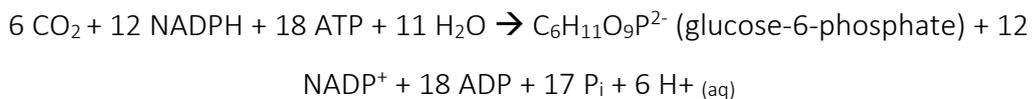
Dans ce contexte, on peut donc en conclure que l'absence végétale est un amplificateur de crue et donc un risque accru d'inondation en aval. En milieu urbain, cela se traduit par des

débites d'eau plus importants associés à des espaces inondables complètement imperméables, favorisant la dispersion de l'eau, donc augmentant les surfaces susceptibles d'être impactées.

c) Les interactions entre l'eau, le carbone et les sols

L'eau est essentielle à la vie des végétaux dans l'optique où elle entre en jeu dans l'équation d'un procédé inhérent aux végétaux : la photosynthèse.

La photosynthèse est « l'ensemble des phénomènes qui participent à la production de glucides par les végétaux verts à partir de l'eau et du gaz carbonique de l'air qu'ils peuvent fixer et transformer en matière organique grâce à la chlorophylle, et en utilisant, comme source d'énergie, le rayonnement solaire. (Rabinovitch, 1945). L'articulation de l'eau, du carbone et des minéraux amène donc des relations de cause à effet sur tout ce système. Puisque la photosynthèse permet la croissance des végétaux, il est nécessaire de lui apporter tous les éléments requis.



Cette équation mise en évidence par M. Calvin, A. Benson et J. Bassham (in Pereto, 2011), appelée cycle de Calvin met en évidence les relations durant la photosynthèse. On observe bien que deux réactifs sont le dioxyde de carbone (CO_2) et l'eau (H_2O). Il y a donc bien une relation entre les deux. C'est pourquoi, la végétation et surtout les sols, doivent pouvoir avoir accès à une source d'eau et de carbone. L'eau et le carbone sont donc essentiels aux sols. Si l'on vient de voir que l'eau a des prérequis à respecter afin de pouvoir s'infiltrer et irriguer les sols, le carbone, lui, répond à d'autres attentes.

Lorsque les plantes ont absorbé le CO_2 lors de leur croissance, le carbone stocké dans la plante sous forme de matière organique retourne au sol à la fin du cycle cultural, lorsque la plante meurt et se décompose. Il y a donc un échange permanent de carbone dont le flux le plus important est la photosynthèse (Joyard et Sommeira, 2021).

Selon l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise Énergétique (ADEME), les sols stockent deux à trois fois plus de carbone que l'atmosphère. Comme le sol obtient le carbone via les végétaux en décomposition, qui eux-mêmes de leur vivant l'ont obtenu de la photosynthèse, il est donc nécessaire au sol d'être couvert de végétaux pour effectuer cet échange. Or, nous l'avons vu précédemment, les sols sont de plus en plus imperméabilisés et la part de pleine

terre plantée est très faible. Ainsi, selon l'occupation des sols, la teneur en carbone sera différente. Dans les 30 premiers centimètres du sol, elle est faible et variable sur les sols artificialisés, d'environ 35 tC/ha dans les vignobles, 50 tC/ha dans les vergers et cultures avec résidus, 80 tC/ha dans les prairies et forêts (ADEME, 2014). Si l'on observe ces chiffres, on remarque des disparités importantes en fonction du couvert végétal.

Premièrement, selon Cavailhès (2020) un sol artificialisé est un sol qui a subi l'action de l'Homme. Il faut donc prendre en compte les sols destinés à l'agriculture. En effet, pour qu'il y ait échange de carbone entre les végétaux et le sol, il faut nécessairement que ces derniers se décomposent au sol, or, l'agriculture consiste à prélever des végétaux afin de les consommer, il n'y a donc pas de résidus de culture, donc pas d'entrée de matière organique. Il convient ici de mentionner la différence entre les cultures intensives et les cultures raisonnées qui laissent des résidus de matière organique afin de nourrir les sols.

Dans un second temps, on remarque que les cultures maraîchères (vignobles et vergers) sont certes destinées à la consommation, mais tout le végétal n'est pas prélevé. Les fruits détériorés sont souvent laissés au sol et les feuilles qui chutent à l'automne participent aux échanges de carbone entre l'humus et les strates du sol. (ADEME, 2014).

Enfin, les couverts qui proposent le plus de carbone au sol sont finalement des espaces où les végétaux ne sont pas entièrement prélevés, mais aussi un espace où la biodiversité peut s'épanouir. Les couverts forestiers accueillent de nombreux animaux et insectes qui participent aussi au cycle du carbone, tout comme les pâturages qui sont une source de nourriture pour les animaux d'élevage qui apportent de la matière organique au sol.

Le rôle des végétaux est donc de garantir l'approvisionnement des sols par le retour du carbone stocké via la photosynthèse. Il faut donc maintenir un couvert végétal permanent afin de permettre ces échanges et c'est tout le propos de la nouvelle Politique Agricole Commune (PAC) et de la loi d'avenir pour l'agriculture et la forêt qui proposent de maintenir des prairies permanentes, de limiter le défrichement et le retournement des terres ainsi que la lutte contre l'étalement urbain. La préservation des milieux naturels est également un levier intéressant dans le maintien des surfaces en pleine terre. On note aussi les changements de pratiques dans la sylviculture avec des prélèvements raisonnés, des résidus de matière organique laissés après la coupe : les rémanents forestiers (branchages, écorces...).

Enfin, une prise en compte plus large des sols dans la lutte contre les émissions de CO₂ est à effectuer.

En ville, des solutions simples peuvent permettre de dynamiser les échanges et donc le captage de CO₂, vers les sols, en enherbant des surfaces en pleine terre.

d) Un dynamiseur d'attractivité et d'innovation

Si une présence végétale accrue en ville serait bénéfique pour le climat, les sols et les interactions entre les éléments, elle serait aussi bénéfique pour l'Homme et son confort de vie. Selon l'Office du tourisme et des Congrès de Paris, 43 % des touristes étrangers visitant Paris profitent des espaces verts de la capitale. Il y a donc bien une proportion attractive allouée à la végétation en ville. P. Clergeau (in Laille, Provendier, Colson et Salanié, 2013), parle de « services culturels comme le cadre de vie, les liens sociaux, esthétique, les loisirs ou encore la limitation des départs des citoyens vers le périurbain... ».

Les espaces verts sont des discontinuités, des pauses dans le tissu urbain, et s'ils font respirer la ville, ils donnent aussi des sources de repos, de distractions aux habitants. C'est donc une amélioration de la santé et du bien-être qui est opérée par la présence d'espaces verts de qualité (Laille, Provendier, Colson et Salanié, 2013). Les auteurs incluent dans ces deux notions le cadre de vie qui est plébiscité par la majorité des ménages comme premier critère de sélection d'un logement, devant la proximité aux commerces ou aux mobilités urbaines. On retrouve aussi cette conclusion chez Dron et Blaudin-de-Thé qui mettent en évidence la proximité des espaces verts comme « meilleur déterminant de l'attrait pour l'habitat individuel ». Ils affirment aussi qu'un grand espace, réservé aux piétons, avec un cadre agréable a des répercussions sur la santé physique des habitants. Grâce à la réduction des effets climatiques comme explicités plus haut, les habitants développent moins de maladies ou symptômes problématiques. Les auteurs notent donc une diminution des risques cardiovasculaires, des troubles respiratoires, des troubles de l'attention et une diminution du stress, entre autres, grâce à la présence d'un espace vert. Il permet aussi simplement aux habitants d'y pratiquer des activités physiques (Laille, Provendier, Colson et Salanié, 2013), gratuitement et à l'abri de la circulation, favorisant aussi la diminution de ces facteurs de mortalité.

Si les espaces verts accueillent librement les pratiques sportives, ils accueillent aussi toutes les personnes qui viendraient s'y promener ou simplement flâner. Ce sont donc des lieux identifiés comme véritables créateurs de lien social (Laille, Provendier, Colson et Salanié, 2013). Toutefois, ils mettent aussi en lien la difficulté de la création de ce lien social entre inconnus, au profit du développement du lien social entre amis ou en famille.

Nous venons donc de voir que la proximité d'un espace vert est un des premiers critères de recherche pour un nouveau logement. Ainsi, si beaucoup de personnes désirent un bien limité, cela veut dire que son attractivité est très forte, donc des prix élevés. C'est bien une hypothèse

qu'évoque Laille et consorts « si un acheteur accorde de la valeur à un espace vert, il sera prêt à payer plus cher un logement à caractéristiques égales plus proche de ce dernier ».

C'est donc ce qu'a conclu Crompton (2001, in Laille, Provendier, Colson et Salanié, 2013) : « la proximité d'un espace vert fait augmenter le prix du foncier ». Notamment lorsque le parc est qualitatif ou que le logement offre une vue sur un paysage naturel selon lui.

Il y a donc au-delà des préoccupations de santé et de bien-être, un attrait économique pour les espaces verts.

Dans une recherche d'autonomie allée au retour de la nature en ville, l'agriculture urbaine est un phénomène grandissant. Les citoyens s'intéressent de plus en plus au contenu de leur assiette, à la traçabilité des aliments et à leur production locale. Un point que plusieurs agriculteurs urbains ont développé, à des fins environnementales mais surtout *marketing*. On retrouve toutefois des formes de cultures urbaines qui traduisent une vraie demande de nature de la part des habitants. Les jardins partagés ont marqué leur présence depuis les années 2000 en proposant une reconnexion au végétal par la production maraîchère et un partage de valeurs, donc une création de lien social autour d'une entité commune (Lagneau in Clergeau, 2020). Laille et ses co-auteurs (2012), mettent en évidence aussi le fait que les sols des milieux urbains sont pollués et très peu qualitatifs, au point où ils peuvent être dangereux d'un point de vue sanitaire. Mais ils montrent aussi la nécessité de développer une production alimentaire urbaine pour apporter les cultures vivrières en ville et y développer leur potentiel économique. L'agriculture urbaine est aussi un vivier d'innovation. Le défi est de taille car dans une logique de densification pour éviter l'étalement urbain provoqué par la part grandissante des citoyens, il faut pouvoir nourrir les habitants et futurs habitants tout en économisant les surfaces au sol. Plusieurs projets d'agriculture urbaine ont vu le jour, du plus innovant au plus créateur de lien social. On note les exploitations maraîchères à la verticale de Y. Hubert sur les toits parisiens, la production de légumes hors sol dans les « *Bright Box* » sous climat artificiel (Venlo, Pays-Bas) ou encore la culture d'endives dans les sous-sols et parkings inutilisés de la région parisienne. (Xenius Arte, 2016)

Il y a donc bien une attractivité économique pour le végétal en milieu urbain. Il galvanise les prix de l'immobilier en rendant le cadre de vie plus agréable, il améliore la santé des résidents, il favorise le lien social et il permet de produire et d'innover, donc de créer de la richesse.

2.3. Le rôle de la trame verte et bleue dans les échanges de biodiversité

a) La biodiversité urbaine actuelle : entre disparition et homogénéisation biotique

Lorsque Dirzo et Raven (2003), cités par L. Abbadie (2018) évoquent la perte de 731 espèces animales et végétales en 500 ans, ce dernier précise que ce ne sont que le recensement des espèces de taille remarquable déjà repérées. Il y a donc une dépréciation du vivant depuis des siècles et celle-ci s'accélère avec l'artificialisation des sols. La modification des espaces naturels entraîne la modification des relations entre les espèces qui sont liées entre elles par leur écosystème.

Selon l'écologue N. Machon (in Clergeau, 2020), la ville est un de ces écosystèmes avec toutes ses relations, créé par l'Homme, uniquement pour l'Homme. C'est donc un espace où les activités humaines (habitations, mobilités...) sont prioritaires. Cet écosystème proprement humain instaure des nouvelles règles, de nouveaux facteurs de fonctionnement et donc des relations biaisées.

Ces facteurs sont au nombre de deux et concentrent les interactions du non-vivant sur le vivant (facteurs abiotiques) et celles du vivant sur le vivant (facteurs biotiques). La biodiversité étant faite de relations, chaque changement entraîne des dynamiques différentes (Leciak, 2008).

Du fait des facteurs abiotiques, on observe des changements de populations végétales en ville. Les interactions du non-vivant sur le vivant comprennent les variations lumineuses, climatiques et hygrométriques, mais aussi la composition chimique de l'eau et du sol, la qualité de l'air et la présence plus ou moins importante de dioxyde de carbone, de polluants, sans oublier la pression atmosphérique (Sacchi, 2021). Comme développé précédemment, le milieu urbain est un milieu où sévissent les ICU, ce qui modifie localement les facteurs abiotiques. Nous venons de voir que la biodiversité est faite de relations, de liaisons dynamiques qui évoluent en fonction des conditions, donc la biodiversité urbaine peut être très différente des espèces locales présentes en milieu rural (Machon in Clergeau, 2020).



Photographie 1 : Polycarpon tetraphyllum L. (Le Driant, 2013)

L'auteure cite comme exemple le polycarpe à quatre feuilles (*Polycarpon tetraphyllum L. ci-contre.*) qui est une plante méditerranéenne mais très commune dans les villes françaises, dont l'aire de répartition s'étend jusqu'aux milieu urbain du Nord de la France.

En milieu urbain, la place du végétal n'étant pas prioritaire, les plantes sont souvent reléguées dans de petits espaces fermés, isolés les uns des autres, confinés. C'est le cas des plantations en extérieur, en parterres ou en pots, mais aussi des plantes d'intérieur qui connaissent les mêmes problématiques. Ce ne sont pas des conditions propices à l'épanouissement biodiversitaire.

Ajoutés aux facteurs abiotiques les facteurs biotiques sont ceux qui concernent les interactions entre espèces, entre le vivant. Les populations des êtres vivants sont régies par plusieurs grands principes comme la compétition, la prédation ou encore le parasitisme. De part, ses comportements, l'Homme impacte aussi ces facteurs. En incorporant des êtres vivants sur un territoire limité (animaux domestiques), l'Homme interfère dans l'équilibre des chaînes alimentaires. L'exemple le plus frappant consiste à analyser les populations de chats, qui sont un prédateur et qui se concentrent dans un espace limité (la ville) avec donc des ressources limitées, donc une surexploitation de celle-ci. Si l'on comprend que les chats sont domestiqués et vivent avec l'Homme (12 millions d'individus), on estime que l'équivalent sont redevenus sauvages et donc vivent et se nourrissent en ville (P. Clergeau, 2020). De plus, les villes constituent de véritables espaces riches en ressources, notamment en nourriture venant essentiellement des déchets et favorise la prolifération d'espèces, car cette prolifération dispense les animaux de la chasse et offre de la nourriture à profusion donc une compétition très limitée voire inexistante. Ajouté à la disparition des grands prédateurs en ville, la prolifération d'espèces intermédiaire entraîne donc des tensions sur les populations des proies qui sont sur-chassées. (Machon in Clergeau, 2020)

Parmi les facteurs biotiques, on peut aussi noter que l'Homme peut favoriser le déplacement de certaines espèces comme les animaux et plantes exotiques, dits envahissants, qui sont détenus en captivité, mais qui se trouvent parfois introduits volontairement ou involontairement dans des écosystèmes qu'ils peuvent ensuite déstabiliser. En s'incrutant dans ces espaces,

ces espèces vont entrer en concurrence avec la faune ou la flore locale et peuvent modifier les relations écosystémiques, voire causer la disparition de certaines espèces. Les espèces exotiques envahissantes (EEE) sont la cinquième cause justifiant la perte de biodiversité mondiale. (Pisanu in Clergeau, 2020)

Les phénomènes abiotiques et biotiques que l'on rencontre en milieu urbain sont donc des prérequis à la dispersion de la biodiversité. Nous venons de mettre en évidence qu'en milieu urbain, la faible compétition entre les espèces engage des déséquilibres biodiversitaires. De plus, les conditions de vie en ville demandent une grande capacité d'adaptation et une grande flexibilité. Un phénomène de perte de biodiversité se crée, car des espèces moins tolérantes aux facteurs abiotiques vont déplacer leur aire de répartition et les espèces plus flexibles vont réussir à s'acclimater. (Warren et al. 2001 in Clavel, 2011) Dans le cadre des ICU, les facteurs abiotiques changent et deviennent de plus en plus contraignants donc forcent de plus en plus d'espèces à quitter les villes, donc à diminuer la diversité d'espèces (Machon in Clergeau, 2020). On remarque globalement que dans les villes du monde, qui connaissent toutes plus ou moins des phénomènes d'ICU, une perte de biodiversité et un maintien d'un faible nombre d'espèces avec une grande capacité d'adaptation, c'est l'homogénéisation biotique.

b) Noyaux d'habitat et corridors écologiques, points d'échanges et grandes voies de circulation du vivant

La notion de nature en ville n'est pas nouvelle, mais elle acquiert des formes diverses tout au long de l'Histoire urbaine. Aujourd'hui, les morphologies urbaines sont de plus en plus marquées, différenciées des formes plus rurales. Les sols sont imperméabilisés, les températures y sont plus importantes, l'air y est plus pollué, etc. Toutefois, cette démarcation entre urbain et rural se retrouve ailleurs : la continuité du végétal.

En effet, la biodiversité végétale et animale a, comme nous l'avons vu, besoin de certaines conditions pour pouvoir se développer et se reproduire de façon pérenne. Les facteurs abiotiques et biotiques sont très importants pour la plupart des espèces et ne doivent pas varier sous peine de bousculer les modes de vie, de déplacement et de reproduction.

La végétation en ville est, depuis longtemps, ornementale. Les pratiques horticoles urbaines consistent à égayer la ville, la rendre plus vivante, plus attrayante. C'est donc de cette manière que les communes conçoivent leurs aménagements végétaux. Les espaces verts sont des lieux de rencontres, créateurs de liens sociaux, de pratiques d'activités physiques, mais sont

aussi pensés dans une stratégie d'attractivité, dans une logique de concurrence vis-à-vis des autres urbanités (Clergeau, 2020). En effet, depuis le Grenelle de l'environnement en 2007, la stratégie adoptée est de verdir les villes pour avoir un effet sur le changement climatique. Toutefois, les communes ont bien saisi le fait que la végétation permet d'embellir la ville, donc de la rendre plus attrayante. Ainsi, on observe des espaces de couleur « verte » fleurir en ville, sans réelle conviction écologique. L'écologie et la biodiversité ne sont pas les priorités et ne font pas le poids face aux potentiels retombées économiques captées par l'attraction de la ville. Le « verdissement de la ville apporte une nouvelle image de celle-ci, plus moderne, soucieuse de la qualité de vie de ses habitants et de son image. On retrouve finalement des aspects du « *greenwashing* » dans les stratégies de communication des villes.

P. Clergeau (2020), exprime bien ce paradigme entre une ville dite verte et les enjeux écologiques, climatiques et biodiversitaires.

Pour apporter la biodiversité en ville et avec elle toutes ces notions d'interconnexions, il faut connecter les espaces afin de maintenir et potentiellement d'améliorer la viabilité des populations (Bennett, 2003 in Bergès, Roche et Avon, 2010).

Il faut donc permettre à la biocénose de se déplacer, sans obstacles pour coloniser de nouveaux espaces et en relier d'autres.

C'est ce que développe F. Hendoux (2006) qui pose les fondements de la trame verte pour relier les espaces de nature fragmentés. Il identifie trois espaces différents dans la lecture du paysage, dans son cas, le Nord-Pas-de-Calais.

Il identifie premièrement « le territoire qui enveloppe tous les éléments du paysage et/ou des écosystèmes » mais aussi « la mosaïque paysagère plus ou moins diversifiée et complexe » qu'il qualifie de matrice. C'est finalement l'espace autour de la trame verte, moins favorable aux espèces (Clergeau, 2020) mais qui peut tout de même être perméable et permettre à la biocénose de s'y déplacer.

On trouve ensuite les noyaux de biodiversité, ou noyaux d'habitats primaires pour P. Clergeau. Ce sont « des espaces exceptionnels du point de vue des caractéristiques écologiques ou de la diversité biologique ». En d'autres termes, ce sont les espaces les moins anthropisés, où l'Homme a le moins bouleversé le biotope. C'est dans ces espaces comme les couverts forestiers que l'on trouve le plus grand nombre d'espèces végétales ou animales, mais aussi le plus grand nombre de connexions.

Enfin, les corridors écologiques qui sont « des voies de communication biologique empruntées par la faune et la flore, qui relient les noyaux de biodiversité ».

Clergeau (2020) ajouterait les noyaux secondaires d'habitats, moins qualitatif que les noyaux primaires, mais tout de même importants.

Cette trame verte va donc servir de connexion entre les foyers d'habitats primaires, mais aussi de permettre la diffusion de la biodiversité via celle-ci. D'autant plus que l'intérêt de cette diffusion est de permettre aux villes, dans notre cas d'application au milieu urbain, d'y participer et d'en tirer les bénéfices.

Selon P. Clergeau (2020), les corridors écologiques sont essentiels aux déplacements des espèces peu mobiles, donc ayant plus de difficultés, donc de favoriser encore plus la biodiversité.

Une autre trame est de plus associée aux trames vertes, c'est la trame noire. En effet, la part diminuante de l'obscurité, proportionnelle à l'étalement urbain, perturbe les interactions des milieux concernés. Selon R. Sordello (in Clergeau, 2020), l'éclairage artificiel peut autant être un facteur d'attraction d'espèces qui sont attirées par la lumière, qu'un facteur repoussant pour toutes celles qui la fuit. C'est ainsi que les relations s'altèrent et impactent les écosystèmes. Comme pour la trame verte, on observe des corridors noirs qui sont donc dépourvus d'éclairage public, pour y apporter l'obscurité nécessaire aux espèces qui souhaiteraient se déplacer à travers le milieu urbain.

Toutefois, Bergès, Roche et Avon (2010) mettent en évidence les difficultés de mesure d'efficacité des trames vertes, notamment « la difficulté de généraliser les résultats obtenus sur une espèce ou un paysage ; la lourdeur des expérimentations et des suivis à l'échelle du paysage pour montrer le rôle fonctionnel du corridor ; la limite des connaissances pratiques pour savoir où installer les corridors, quelles forme, structure, largeur et composition leur donner et quelles espèces ou taxons doit-on suivre ou privilégier ? ».

La grande interrogation est aussi de connaître le degré d'efficacité des corridors, leur fréquentation effective, leur population et le cas échéant de savoir comment les aménager afin qu'ils soient les plus optimales.

c) La symbiose, garante de la durabilité des plantations

Le rôle de la trame verte est donc de permettre un apport des échanges suffisants pour maintenir une biodiversité intéressante.

Selon P. Clergeau (2020), la biodiversité n'est pas la multiplication des espaces de verdure, ou d'un grand nombre d'espèces, c'est plutôt la diversité et la qualité des relations entre les espèces. Il continue en exprimant le caractère nécessairement durable de la biodiversité, donc des pratiques qui doivent aller dans ce sens, qui permettent aux facteurs abiotiques et

biotiques de rendre les cultures viables. Les monocultures présentant les mêmes caractéristiques seront plus fragiles devant des aléas climatiques ou sanitaires. La variété de plantes rend le travail des prédateurs, champignons et maladies plus difficiles, car certaines plantes dites compagnes vont protéger des végétaux vulnérables à un facteur x tandis que réciproquement, les végétaux vont devenir compagnons en protégeant les plantes d'un facteur y (Garcias, 2019). Les grandes pelouses, alignements d'arbres ou encore les toitures de *Sedum* sont des monocultures et ne présentent pas ou très peu les relations et interconnexions qui leur permettraient d'être résistante et de s'intégrer pleinement dans les écosystèmes.

Il y a donc une notion sous-jacente, la symbiose. On parle de symbiose lorsque deux organismes vivent ensemble, en une association réciproquement bénéfique (Selosse, 2000). Le but est donc de développer des plantations capables d'être autonome, avec le moins d'intervention humaine et d'entretien possible. Il y a donc un double avantage, premièrement une biodiversité favorisée et ensuite un entretien limité des plantations par les services techniques de la ville.

N. Machon (in Clergeau, 2020) définit une population comme étant l'ensemble d'organismes de la même espèce qui vit au même endroit, dont les individus sont susceptibles de se croiser entre eux et de former une descendance viable. Comme nous l'avons vu, il faut des conditions favorables aux brassages d'espèces pour favoriser la biodiversité. C'est exactement le même processus pour favoriser la diversité au sein d'une même population et d'éviter des phénomènes d'homogénéisation. Pour ce faire, les espèces doivent pouvoir se reproduire aisément, donc, avoir un fort taux de natalité, car c'est ce qui conditionne la croissance ou la disparition de l'espèce. Cette natalité est liée aux conditions environnementales et notamment la profusion des ressources.

Un faible nombre d'individus entraîne des vulnérabilités accrues aux aléas sanitaires par exemple. Si une grande partie d'une population faible est touchée par une maladie, il est fortement possible que cette maladie se transmette plus facilement aux autres individus.

Pour limiter le phénomène d'homogénéisation biotique vu précédemment, l'immigration est essentielle. Plus les populations vont se croiser, plus leurs gènes et plus précisément leurs allèles vont s'échanger et muter pour développer des phénotypes différents. Cette diversité génétique va permettre aux populations de s'adapter aux changements d'environnements en développant grâce au polymorphisme génétique : la coexistence de plusieurs allèles (National Biological Information Infrastructure, 2011). C'est donc un facteur de prospérité pour les espèces.

À l'inverse, si une population se trouve trop isolée, la diversité génétique sera impactée négativement et entraînera des difficultés d'adaptation, donc des vulnérabilités plus importantes aux changements de conditions, donc des risques de disparition beaucoup plus éloquents.

On note l'existence d'un phénomène qu'est la dépression de consanguinité. Selon l'Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier, les faibles populations entraînent de la consanguinité, dont découle la perte de diversité génétique, donc réduit les capacités d'adaptation et qui engendre un taux de reproduction plus bas et un taux de mortalité plus haut, donc une baisse continue des effectifs.

Les brassages de populations sont donc essentiels dans l'apport de mixité et de profils génétiques différents qui apporteront des protections renforcées et une plus grande capacité d'adaptation (Machon in Clergeau, 2020).

Il y a donc un réel intérêt pour l'Homme à laisser les plantations s'autogérer. Dans le milieu urbain, cela se traduit par une plus grande intégration de la biodiversité. Nous retrouvons donc la notion de trame verte, et les cheminements que sont les corridors, qui seront les vecteurs des échanges biodiversitaires. Cet afflux de biodiversité sera bénéfique pour les plantations, mais également pour l'Homme. Comme nous l'avons évoquée avec les relations entre l'Homme et les écosystèmes, la nature nous rend et se rend des services (Abbadie in Clergeau, 2020).

C'est également cette idée d'interdépendance entre l'Homme et la nature qui transparait dans les écrits de Tricart et Kilian (1979) citant Le Lannou (1949) qui estiment que l'Homme « est un élément de la nature, avec laquelle il est relié par de multiples liens d'interdépendance ».

L'Homme est donc une espèce qui doit se réinscrire dans les écosystèmes et qui pourrait y trouver de multiples avantages.

2.4. La place de la végétation dans les projets d'urbanisme actuels

a) Les véritables prémices végétales dans le milieu urbain

Dans l'hygiénisme du XIXe siècle, les nouveaux usages accordés au « vert » sont étroitement liés aux concepts de promenade, balade, contemplation, etc (Barles, 2011).

En France, c'est Adolphe Alphand qui est en charge de la conception paysagère parisienne en 1855. Il est à l'origine de plusieurs aménagements comme le Parc des Buttes-Chaumont qui sont aujourd'hui parmi les plus beaux de la capitale française mais qui sont aussi l'origine d'une approche très horticole des parcs urbains. Ce parc est, pour F. Hamon (in Picon, 2010), un moyen « d'assainir et d'embellir une zone indigne de la capitale ». Il y a bien une doctrine hygiéniste derrière ce projet. Finalement, la nature reste très maîtrisée et la main de l'Homme donne l'impression de naturel. « Les Buttes-Chaumont [...] ne doivent pas grand-chose à la nature » (Picon, 2010). L'auteur décrit les techniques utilisées : « Toutes les eaux du parc sont artificielle [...] pont en maçonnerie, une passerelle suspendue et un pont métallique [...] le ciment et le béton armé sont présents ».

Toujours dans une logique hygiéniste, on retrouve F. Law Olmsted. Il introduit les parcs comme structure pour le développement de la ville (Leger-Smith in Clergeau, 2020). Il écrit les prémices des corridors écologiques, en mettant en communication des espaces publics ouverts via des reboisements d'éléments paysagers pour créer une continuité. C'est donc une association du végétal et du développement urbain, au profit d'une meilleure connectivité entre les espaces. Il exprime aussi l'intérêt de la nature en ville pour soigner les maux de l'urbanisation.

En poursuivant dans cette association, I. McHarg (1992) propose une méthode de planification urbaine liée aux analyses sédimentaires. Il associe le paysage et les faciès géomorphologiques et plus précisément la nécessité pour l'urbanité de se servir des processus naturels pour se développer. Il met donc en exergue la présence d'eau de surface et la présence de terrains plats ou encore la présence de marais qui peuvent accueillir des bois ou des forêts. Chaque espace déterminé géomorphologiquement aura une attribution spécifique d'un point de vue du développement urbain.

C'est aussi dans cette lignée de pensées que s'inscrit F. Fromonot (2011) qui estime qu'il faut donner la priorité au site, à son histoire, sa géographie et sa symbolique. L'aménagement du territoire ne peut être désolidarisé de son contexte. Dans l'approche de ces trois auteurs, on trouve donc une prise en compte du contexte d'étude des projets, donc une notion de palimpseste territorial. La nature vient donc sublimer les sites aménagés pour permettre de les mettre en valeur.

Le postulat est donc d'associer la nature, la végétation au processus d'aménagement urbain. Il y a donc une nécessité de positionner favorablement les paysagistes dans les projets de conception urbaine. C'est la théorie du « *Landscape Urbanism* » développée par C. Waldheim (2006), analysée ici par A. Léger-Smith (2013). Cette analyse explique la demande de « légitimité de l'expertise paysagiste » dans les projets urbains, mais que cette reconnaissance « renforce la discipline du paysage dans le domaine de la recherche et de

l'enseignement ». Ce sont donc des manières de permettre à la nature de s'immiscer durablement dans les projets urbains. Une manière de ne pas la considérer comme simple ornementation, mais bien à part entière comme un pilier des aménagements, garantissant leur durabilité.

b) Écologiser l'aménagement urbain

Nous venons donc de montrer qu'il y a une réelle demande de prise en considération du paysage dans les approches urbanistiques.

Plusieurs théories vont dans le sens où l'aménagement urbain ne peut se dissocier des espaces végétalisés, à des degrés de considération différents. Certains considèrent les espaces végétalisés comme le fondement de l'aménagement urbain et d'autres comme une infrastructure comme les autres équipements (de Vilmorin, 1976 in Mehdi et coll. 2012).

Cette prise en compte des paysagistes dans les projets d'aménagements urbains est aussi à élargir à tous les corps de métiers capables d'intervenir. La durabilité des projets urbains passe sans doute dans la prise en compte accrue de tous les intervenants, qu'ils soient concepteurs ou gestionnaires. Il n'y a donc pas de décisions unilatérales, mais plutôt des concertations, des propositions, qui doivent émaner de chaque acteur. Une certaine transversalité dans les projets est donc à rechercher. Cette prise en compte de chaque avis amplifiera les idées apportées et surtout permettra de prendre en compte plusieurs visions pour arriver à un projet des plus écologiques. Écologique au sens où ce projet ne sera jamais à proprement fini, mais toujours en mouvement, en perpétuelle évolution, régi par les dynamiques naturelles car connecté aux autres projets végétaux, et donc refuge de biodiversité, donc de vie (Léger-Smith in Clergeau, 2020).

La vision des projets opère donc une transformation dans le sens où l'on passe d'un projet fini, isolé, immobile, très entretenu par l'Homme et voué à une fonction ornementale, purement esthétique, à un projet vivant. Le projet devient donc mouvant, dynamique et s'apparente à la vision d'Abbadie (in Clergeau, 2020) : « la nature nous rend et se rend des services ». Il y a donc une notion d'évolutivité dans le projet, qui est donc un espace pratique, partagé entre la biodiversité animale et végétale et l'Homme. L'Homme peut y trouver des intérêts, tout comme les animaux et végétaux pour cohabiter et se développer efficacement (Léger-Smith in Clergeau, 2020).

Nous accueillons donc des notions de symbiose, d'autonomie et de liberté pour les plantations citadines, destinée donc à laisser la biodiversité faire son œuvre et limiter les travaux d'entretien pour les services techniques des communes. Plusieurs pratiques ont vu le jour dans les années 1990, toutes articulées autour d'un même but : la gestion différenciée des espaces verts. Cela correspond à des entretiens plus légers, plus doux comme notamment le « zéro phyto » qui se répand de plus en plus dans la gestion des espaces végétalisés. Une gestion qui jadis fut coûteuse pour les communes, essentiellement en main d'œuvre, en équivalent temps plein (ETP), peut se voir largement plus rentable grâce à des démarches simples. Si l'on parlait de biodiversité accrue en ville, une bonne solution pourrait être la présence d'une flore spontanée, inhérente au biotope étudié, appelée biodiversité ordinaire. Celle-ci va nécessairement modifier les us en matière de conception d'espaces végétalisés, pour passer de l'esthétisme à l'utile. C'est donc un changement d'habitudes, de pratiques et de vision sociale. Un parterre fleuri, sans adventice, aura une valeur esthétique plus forte qu'une végétation ordinaire, locale et spontanée aux yeux des non-initiés (Cormier in Clergeau, 2020). Par exemple, des friches riches en biodiversité, car refuge de la biodiversité ordinaire, sont très mal perçues par les citoyens qui les estiment abandonnées, délaissées (Brun, 2018 in Clergeau, 2020).

Le délaissé urbain, qui est une notion chère à G. Clément (2003), sous l'appellation de tiers-paysage, et qui englobe selon lui « la somme des espaces où l'Homme abandonne l'évolution du paysage à la seule nature ». Ces espaces sans intervention humaine laissent bien donc place à une biodiversité locale et font office de refuge pour cette dite biodiversité. Ce sont donc des espaces où les échanges génétiques sont favorisés, où les espèces sont les plus susceptibles d'évoluer efficacement et où le phénomène d'homogénéisation biotique est évité.

Pour arriver à ce stade, les populations habitant ces espaces doivent être en accord avec pour complètement accepter ces aménagements différenciés. Si certains seront favorables au projet par leurs convictions et/ou connaissances, d'autres seront réfractaires. L'unique moyen de sensibiliser à ces questions de délaissés urbains ou de gestion différenciée est de passer par la pédagogie et de montrer le caractère profitable au voisinage, l'argument de la santé publique par exemple.

L'ensauvagement des rues est donc une piste très intéressante au regard des relations systémique entre Hommes et biodiversité, mais reste un défi d'acceptabilité sociale. (Cormier in Clergeau, 2020).

Toutefois, L. Boudeau-Lepage met en évidence la demande de nature en ville faite par les habitants. Ils se sentent donc fortement concernés par cette notion, mais, dans cette même

étude sociale, l'auteure met aussi en exergue la satisfaction des urbains quant à la qualité des espaces verts. En effet, les citoyens seraient plutôt dans une vision de consommation de l'espace public végétalisé autour de l'évasion et de la détente, de la sociabilité, des pratiques sportives, mais pas dans une vision d'espace biodiversitaire. En effet, les citoyens seraient en majeure partie contre un « ensauvagement » de ces espaces qu'ils considèrent rares donc précieux et ne veulent pas les voir envahis d'animaux considérés comme nuisibles ou de plantes non désirées (Long et Tonini, 2012, in Clergeau, 2020).

c) Les citoyens dans l'approche végétale de leurs espaces vécus

Nous venons donc de mettre en évidence les difficultés rencontrées par les aménageurs tournés vers les pratiques différenciées pour faire accepter ces projets.

Le géographe R. Raymond (in Clergeau, 2020) met en évidence les réticences sociales sur les projets trop novateurs. Si la nature en ville est perçue par les citoyens comme parcs, jardins, potagers, parterres, elle est aussi beaucoup moins anthropisée et plus libres, comme dans le tiers paysage (Clément, 2003).

Toutefois, la nature en ville et la fabrique du regard ne sont pas toujours concordantes. Les habitants ont une idée très précise de ce qu'ils ne veulent pas dans leur environnement. Parce que l'esthétisme n'est qu'une construction sociale, la nature en ville correspond à un certain morphotype attendu.

Premièrement, il est essentiel que cette nature soit un espace vert au sens où la couleur dominante doit être verte et où l'espace doit être identifiable, donc borné, limité, comme espace destiné à accueillir des cultures.

Ensuite, il doit être imposant, mais sans gêner la vue. En effet, la taille de l'aménagement est importante, car un espace trop petit ne sera pas pris au sérieux et donc plus sujet aux dégradations, critiques, etc. Son entretien sera une perte de temps et de moyens financiers publics.

Cet espace ne doit pas non plus être à nu, sous peine d'être considéré comme inoccupé, non pris en compte, donc complètement inutile aux yeux des habitants. Un sol nu est jugé inutile, car il n'accueille aucun végétal.

Enfin, ces végétaux sont appréciés quand ils sont contenus, structurés, taillés et bien formés de façon à plaire au regard et à certains standards d'esthétisme. Ils doivent être contenus, à leur place, sans empiéter sur l'espace vécu des habitants, conformément à la priorisation des

flux humains dans les écosystèmes créés par les humains pour les humains. La nature en ville doit être présente mais ne doit pas être informelle et en apparence désordonnée (Raymond in Clergeau, 2020).

L'implication des citoyens dans la végétation de l'espace public est totalement nouvelle et revêt différentes formes. L. Cormier, géographe urbaniste estime que la végétation urbaine promulguée par les citoyens est une « rupture dans les formes traditionnelles ». Plusieurs initiatives d'habitants ou de municipalités sont mises en place pour permettre aux habitants de s'exprimer comme nous le verrons dans la partie suivante. Ces initiatives favorisent la spontanéité et la créativité des citoyens et revêtent aussi des caractères réversibles et provisoires, très prisés des communes, qui peuvent rester flexibles vis-à-vis de ces aménagements citoyens.

Pour les habitants impliqués dans ces projets citoyens, la végétalisation d'espaces libres, abandonnés ou sans activité, sont un moyen d'occuper l'espace, donc de limiter son aspect abandonné et donc de masquer l'inactivité. Un moyen de montrer que l'espace vécu, la rue ou le quartier, est dynamique, entretenu, etc. Il y a donc une envie d'améliorer le paysage, le contexte de l'espace.

Cormier met aussi en évidence les attentes politiques de citoyen dans des projets de végétalisation collectifs qui s'en servent pour faire passer des messages de contestation. Ces projets peuvent être un moyen d'occuper l'espace pour empêcher la tenue du projet voire faire reculer les administrateurs du projet et proposer des alternatives.

Les citoyens sont donc les garants et juges des aménagements. Si ces derniers ne sont pas acceptés par les citoyens, les projets voient leurs intérêts et leur espérance de vie fortement impactés. À l'inverse, des projets acceptés seront fortement plébiscités et complètement utiles aux habitants qui pourront se les approprier facilement.

III) Méthodologie du projet

3.1. Un diagnostic complet sous trois angles

Ces trois phases de diagnostic sont éditées sous QGIS 3.12.3 Bucuresti et QGIS 3.4.12 Madeira.

a) Diagnostic écologique

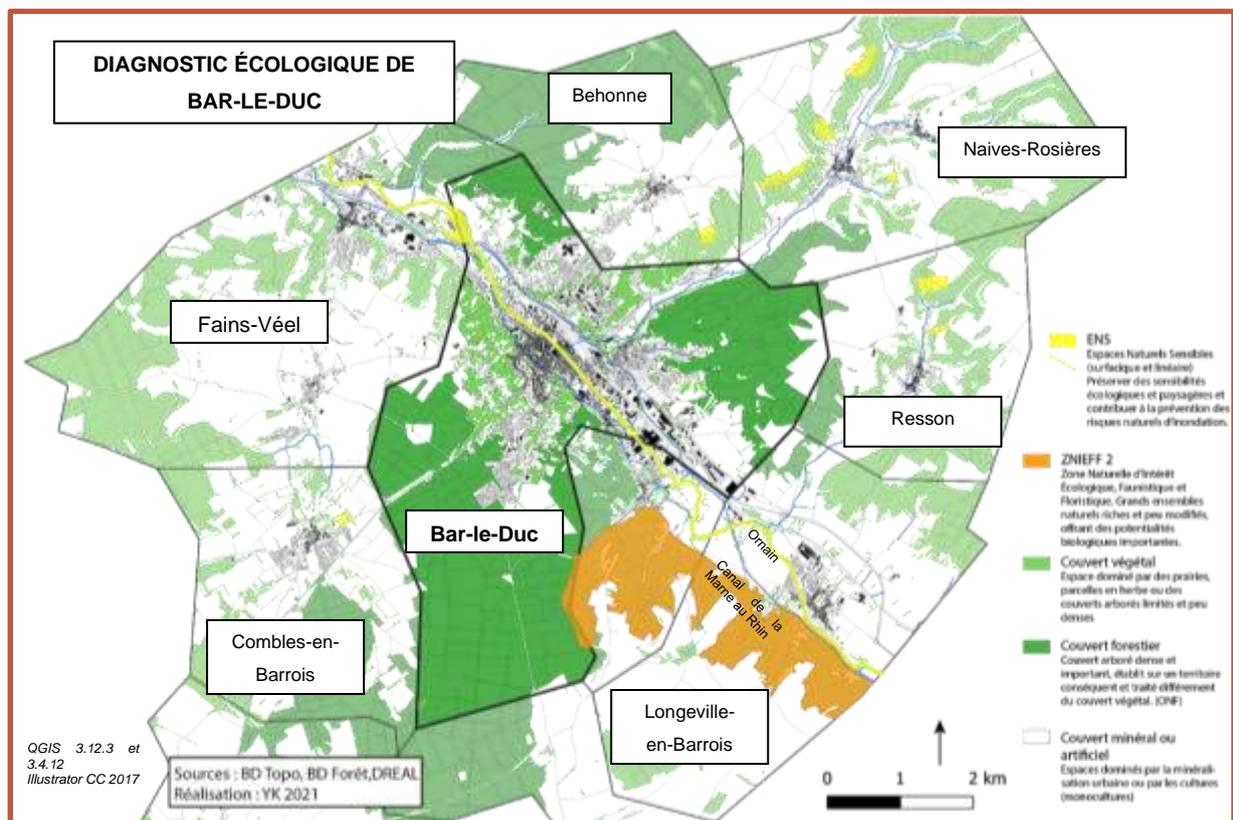


Figure 8 : Diagnostic écologique de Bar-le-Duc, une ville entourée de formations végétales remarquables (Ksouri, 2021)

Le territoire communal de Bar-le-Duc est surplombé par trois massifs forestiers, au Nord, à l'Est et au Sud-Ouest. Ces trois couverts arborés constituent les grands réservoirs biodiversitaires autour de la ville. Cependant, on observe qu'ils ne sont pas connectés entre eux et que finalement, le couvert urbain de Bar-le-Duc constitue un cloisonnement des espaces riches en biodiversité. Dans ce domaine, les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE) prônent plusieurs actions afin de favoriser le déplacement des espèces et

réduire la fragmentation des habitats, préserver les services rendus par la biodiversité et préparer l'adaptation au changement climatique. Les restructurations des trames vertes et bleues sont donc essentielles dans la reconnexion des noyaux d'habitats et dans la pérennisation d'une biodiversité riche qui est garante d'un équilibre naturel, primordial dans la santé des cultures humaines par exemple.

Pour compléter ce diagnostic écologique, Bar-le-Duc est sujet à plusieurs zones de protection naturelle qui peuvent être le fer de lance de futurs projets d'aménagement végétaux visant les trames vertes et bleues. En effet, connecté la ZNIEFF2 (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique) au Sud-Est de la ville, avec les zones ENS (Espaces Naturels Sensibles) sur les communes au Nord ainsi que le long de l'Ormain, aurait un bénéfice important sur la circulation de la biodiversité.

b) Diagnostic paysager

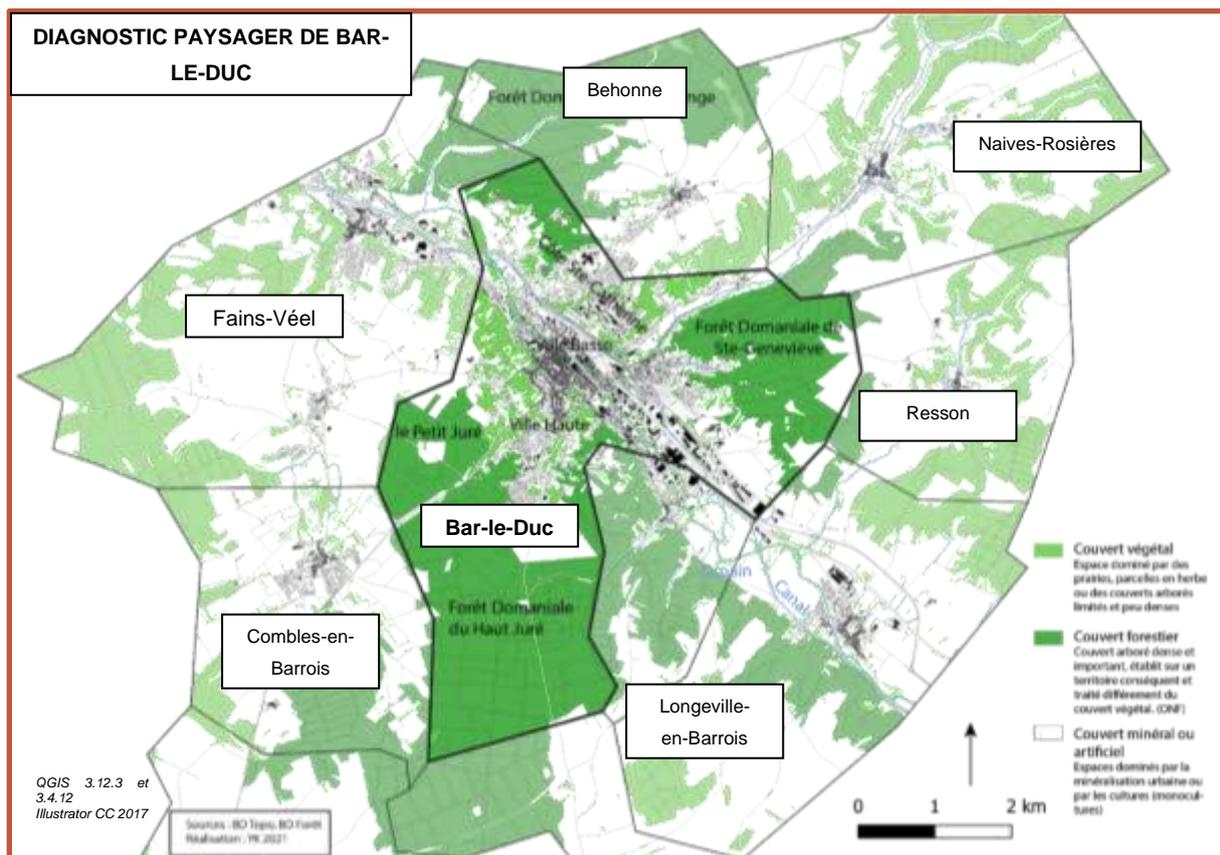


Figure 9 : Diagnostic paysager de Bar-le-Duc, quelle appropriation par l'Homme ? (Ksouri, 2021)

La traduction du diagnostic écologique dans le paysage, donc dans la notion de territoire propre à l'Homme, se résume à traduire la gestion des espaces de nature. Selon le CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière) de Lorraine (2002), les forêts du Barrois sont

d'anciens taillis sous futaie. Les couverts forestiers « constitués essentiellement de hêtraie-chênaie en vallée et de hêtraie sur les plateaux » étaient exploités selon les deux régimes que sont le taillis et la futaie. Ce bois est consommé tout au long de l'existence du comté de Bar du XIII^e siècle au XV^e par les forges qui constituaient l'artisanat du fer du Barrois. Au XVIII^e, les forges sont devenues industrielles avec des cadences plus élevées et des rendements plus intenses et une consommation de charbon de bois accrue. Cette consommation qui s'intensifie, appauvrit le couvert forestier et sa gestion évolue en taillis maigres de chêne sessile, charme ou bois blanc.

Ensuite, la démocratisation des fours à coke, à charbon dit de terre sonne le glas de l'exploitation forestière dans la région et la fin de l'industrie dans ce secteur qui ne peut s'adapter et concurrencer la Lorraine du Nord. Les forêts sont converties en futaie et retrouvent leur équilibre en se consacrant à la production de bois d'œuvre destiné à l'artisanat du meuble à Gondrecourt et Neufchâteau.

Enfin, l'exode rural à la fin du XIX^e encourage la reforestation des versants comme les politiques des années 60 qui introduisent des essences résineuses.

Finalement, le paysage forestier du Barrois est l'héritier d'une double tradition rurale et industrielle (CRPF de Lorraine, 2002).

Il faut donc connecter les espaces correspondant aux forêts domaniales du Haut Juré, Sainte-Geneviève et de Massonge. Ces connexions, traduites par des corridors écologiques continus ou potentiellement discontinus (pas japonais), convergent toutes sur le territoire urbain de Bar-le-Duc. L'espace urbain doit donc être le terrain d'expérimentations visant à restructurer les passages de biodiversité. C'est déjà le cas avec un corridor écologique qui traverse la ville, l'Ornain, qui est un espace de refuge pour la biodiversité mais qui n'est pas connecté. Le bois de Savonnières est, quant à lui, considéré comme ZNIEFF2, c'est donc un espace qui intègre des ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours. Les espaces paysagers où le vivant peut s'exprimer sont donc les massifs forestiers ainsi que les bois, les cours d'eau et leur végétation sur berge en ville et leur ripisylve hors territoire urbain et enfin, les corridors écologiques développés en ville.

c) Diagnostic de morphologie urbaine et des projets en COURS

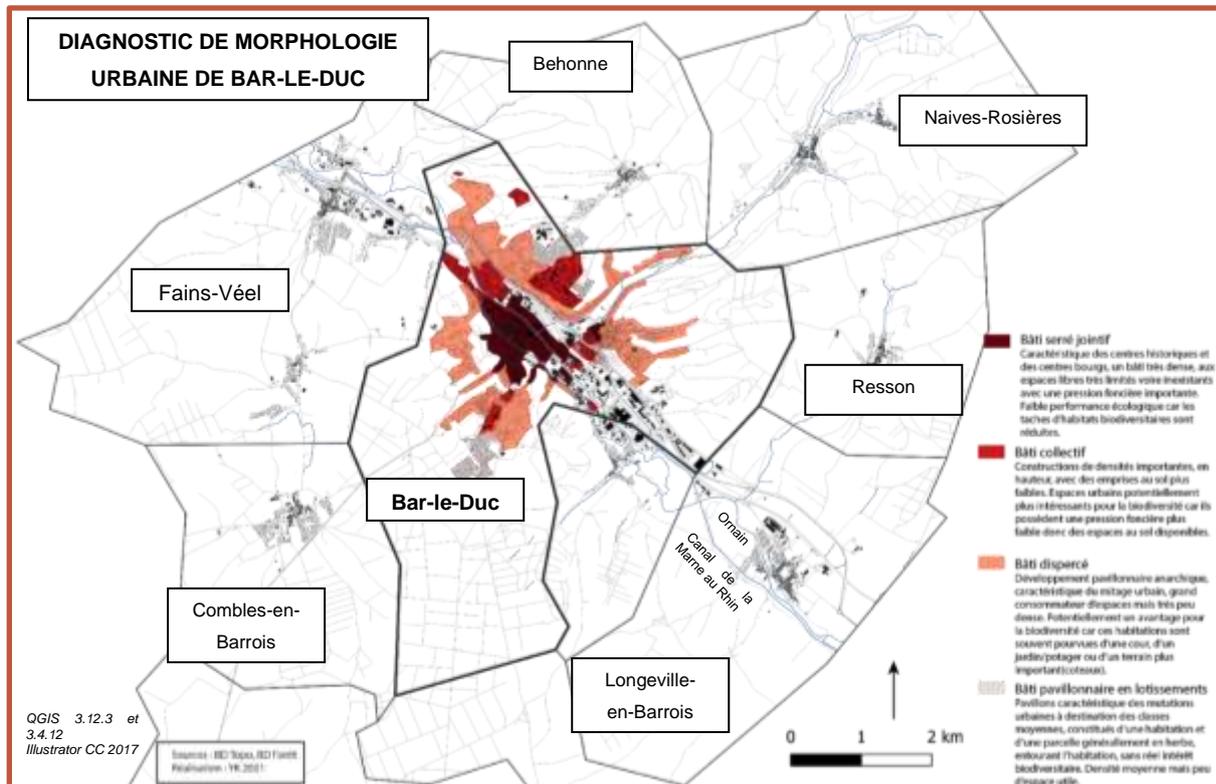


Figure 10 : Diagnostic de morphologie urbaine de Bar-le-Duc, une commune aux multiples faciès urbains (Ksouri, 2021)

La ville évolue dans la vallée de l'Ornain comme un obstacle au couvert végétal. Dans cette position longitudinale, la ville est un couvert artificiel entre trois couverts végétaux importants. Le diagnostic de morphologie urbaine va ici nous servir à situer les morphotypes urbains donc des espaces qui répondront à diverses contraintes comme une densité plus ou moins forte, une voirie plus ou moins développée, des espaces marchables plus ou moins larges, etc. Le centre historique constitue le point de départ de l'urbanisation de Bar-le-Duc, c'est la zone la plus densément peuplée. On observe donc un bâti serré jointif et des rues étroites, au passé médiéval marqué. C'est aussi dans cette zone que l'on trouve la plus grande concentration de patrimoine dans la ville. Cela nous informe donc que les contraintes d'aménagement vont être de l'ordre de l'espace manquant et rationné ainsi que la présence de bâtiments potentiellement protégés.

Toutefois, c'est un espace aux enjeux importants puisqu'il est le centre névralgique de la ville.

Autour de cette centralité, on observe un bâti de plus en plus lâche, donc de moins en moins dense. Si le bâti collectif garde une forte densité, sa faible emprise au sol ne permet pas de rentabiliser l'espace. Nous arrivons donc dans des morphologies urbaines qui sont moins

denses, des collectifs aux pavillons en lotissement, en passant par un bâti individuel plus dispersé. Cette diminution de la densité laisse place à une voirie plus large et des trottoirs qui permettent de recevoir des aménagements végétaux, plus libres. Cette diminution de la densité offre aussi des parcelles plus grandes aux habitations, donc potentiellement un espace jardiné ou enherbé. Du point de vue de notre problématique, ce sont des espaces qui sont plus intéressants à végétaliser car plus flexibles, mais ce sont de véritables enjeux urbains à contenir du fait de l'étalement urbain sur les parcelles agricoles et les forêts.

3.2. Identification des espaces urbains à végétaliser

a) L'existant : quelles contraintes ?

La ville de Bar-le-Duc se développe donc autour d'un embryon historique devenu patrimonial. Comme nous l'avons signalé, sa typologie d'espace particulière impose donc des dispositions adéquates. Comme tout espace public aménagé, certaines normes sont à respecter pour le respect des usagers.

Cette gestion des contraintes est encadrée et il s'agit ici de rendre la voirie accessible, où chacun peut cheminer avec la plus grande autonomie (Alexandre, 2012). Selon cet auteur qui a écrit « Concevoir une voirie accessible pour tous » pour le compte de la Délégation Ministérielle à l'Accessibilité, la prise en compte des contraintes est essentielle, pour développer un projet viable et efficace. Il faut donc adapter les aménagements sur la voie publique pour ne pas gêner cette accessibilité.

Si tous les publics sont concernés, les plus à risques sont les Personnes à Mobilité Réduite (PMR). Ces personnes handicapées dans leurs déplacements, que ce soit pour des déficiences auditives ou visuelles, un handicap mental ou une déficience intellectuelle, une déficience motrice ou un handicap psychique, doivent être prises en compte pour leur permettre un déplacement sûr et aisé. De plus, la loi du 11 février 2005 précise que le handicap est : « toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant ». Elle ajoute aussi : « la loi reconnaît le handicap psychique à part entière : il ne doit plus être assimilé au handicap

mental. [...] Les déficiences psychiques [...] influent donc principalement sur les sphères de la vie relationnelle, de la communication, du comportement [...]. On parle de troubles cognitifs lorsqu'il y a difficultés à acquérir des informations sur son environnement ».

Ces handicaps, notamment physiques, nécessitent parfois des équipements techniques permettant de palier l'incapacité plus ou moins importante des membres inférieurs. On peut aussi inclure l'ensemble des personnes souffrant d'une difficulté de motricité temporaire aux enjeux des déplacements. Le but est donc de ne pas briser la chaîne de déplacement : « l'ensemble des déplacements qu'effectue une personne pour se rendre d'un point à un autre » (Alexandre, 2012).

Les voies concernées par les obligations d'accessibilité sont, selon la loi du 21 décembre 2006 : « *l'aménagement, en agglomération, des espaces publics et de l'ensemble de la voirie ouverte à la circulation publique [...]* ».

Parmi la multitude de prérequis, la qualité et la nature du sol et de son revêtement est un point qui nous intéresse dans la démarche de végétalisation et de désimperméabilisation des sols. « *Le sol des cheminements créés ou aménagés n'est pas meuble, le revêtement n'est pas glissant et ne comporte pas d'obstacle. [...] Des cheminements praticables, sans obstacles pour la roue, la canne ou le pied sont aménagés pour permettre l'usage et la traversée des espaces publics, y compris des voies ou espaces pavés.* » loi du 21 décembre 2006.

Il y a donc des précautions à prendre avec le mobilier urbain, dont les installations pouvant être installés dans le cadre de nos projets, feront partie.

Les bornes et poteaux, par exemple, sont affublés d'une bande d'au moins 10 cm, entre 1m20 et 1m40 de hauteur, sur le pourtour de l'installation, permettant aux personnes malvoyantes de les repérer plus facilement grâce à la différence de contraste avec le sol ou l'arrière-plan, à laquelle ils sont sensibles (arrêté du 15 janvier 2007). Il y a aussi une nécessité de bien concevoir les obstacles en porte-à-faux ou en saillie en le rendant contrasté par rapport au sol pour que les personnes aveugles ou malvoyantes (PAM) et les personnes valides mais distraites, ne puissent pas se blesser en chutant.

De même que les fentes ou trous, qui peuvent aussi être des aménagements propices à la végétation, nous le verrons, sont des dangers pour les PMR, PAM et personnes valides. L'arrêté du 15 janvier 2007 précise que « *les trous ou fentes dans le sol résultant de la présence de grilles ou autres équipements ont un diamètre ou une largeur inférieure à 2 cm.* » En effet, ce sont des dangers pour les personnes se déplaçant avec une canne, mais aussi en fauteuil roulant ou encore en talons. Ils peuvent être amenés à se coincer dedans, entraînant des chutes et des blessures plus ou moins graves (Alexandre, 2012).

Lors des phases de projets, il faut aussi repérer les Impossibilités Techniques en matière d'Accessibilité (ITA). Elles sont généralement d'origine topographiques ou architecturales, dues au bâti par exemple (Alexandre, 2012).

Toutes ces dispositions apparaissent dans un document important à prendre en compte : le Plan de mise en Accessibilité de la Voirie et aménagements des Espaces publics (PAVE). Selon la loi du 11 février 2005, il est établi dans chaque commune à l'initiative des maires ou des Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI). Il est élaboré en concertation avec les commerçants, usagers, valides et handicapés et les associations, tous dépendants de la voirie, puis un diagnostic est émis afin de connaître le territoire, enfin les propositions sont approuvées par le Conseil municipal ou l'organe décisionnaire de l'EPCI puis il est le plus souvent intégré au Plan Local d'Urbanisme (PLU) lors de sa révision (Alexandre, 2012).

b) Une vision amenant une réponse : un renouveau urbain via les **directives de l'Agenda 21**

Dans une logique de revitalisation urbaine, certains espaces peu qualitatifs peuvent être dynamisés via la présence de végétation. Le tableau suivant répertorie divers critères pouvant être utiles dans l'optique de juger un espace urbain. Il ne s'agit pas de stigmatiser les habitants, mais de prendre conscience des faiblesses de ces espaces et de développer leur potentiel.

Les espaces doivent être évalués conformément aux orientations de l'Agenda 21, dont la stratégie de réalisation est axée sur quatre grands piliers :

- Cultiver le vivre ensemble ;
- Mobiliser nos ressources et nos énergies ;
- Renforcer l'attractivité de notre ville ;
- Être une collectivité exemplaire.

On retient plusieurs grands domaines d'évaluation d'un espace : le cadre de vie général, les mobilités et l'accessibilité.

Axes stratégiques (Agenda 21)	Critères de notation
Cultiver le vivre ensemble	Espaces de rencontre
	Mobilier urbain de qualité
	Logements et bâtiments de qualité
	Loisirs
	Animations de quartier
	Sécurité
Mobiliser nos ressources et nos énergies	Indépendance énergétique
	Valorisation des savoirs-faire
	Innovation
Renforcer l'attractivité de notre ville	Entretien des espaces urbains
	Végétation
	Présence de patrimoine
	Présence d'emplois
	Présence de zones d'activités
	Présence de commerces
	Esthétisme
	Intérêt touristique
	Accessibilité
	Mobilités
	Visibilité
Être une collectivité exemplaire	Qualité environnementale
	Mixité sociale
	Précurseur climatique
	Solidarité
	Efficacité énergétique
	Gestion

Tableau 2 : Critères d'évaluation applicables à un espace urbain pour en déterminer sa qualité. (Ksouri 2021. Inspiré de Hadji, 2012)

Il faut aussi se pencher sur la qualité de l'espace d'un point de vue fonctionnel. Les espaces monofonctionnels (Selmi, Weber, Mehdi, 2013) qui sont exclusivement voués à recevoir de l'habitation par exemple, ou bien des zones commerciales, etc, seront des espaces moins intéressants d'un point de vue cadre de vie et interactions, qu'un espace multifonctionnel incorporant un volet social, environnemental, urbanistique, le tout simultanément. (Searns, 1995 ; Mehdi et al, 2012). On observe deux points de vue en apparence concordants, mais qui induiront des pratiques différentes. Premièrement, la logique de développement durable

donc de multifonctionnalité des espaces autour des piliers sociaux, écologiques et esthétiques (David, 2011) ou bien vers un fonctionnalisme écologique et la restructuration des écosystèmes desquels l'Homme peut en tirer des bénéfices. (Bastian et al., 2011).

D'autres espaces sont particulièrement intéressants : les friches urbaines. Ce sont de vrais abris pour la biodiversité. Contrairement aux pensées classiques d'espaces à l'abandon, l'idée est ici de percevoir la friche comme une pause dans l'urbanisation frénétique (Sénécal et Saint-Laurent, 2000). Le but est donc de permettre aux habitants de se réapproprier un espace délaissé à la base, pour en faire un espace hors du temps urbanistiquement parlant et donner une seconde vie à un lieu abandonné. C'est aussi un excellent moyen d'effectuer les phases de deuil et de redécouverte de sites auxquels les habitants étaient attachés.

Les entrées de ville sont des points stratégiques pour plusieurs raisons. Elles concentrent les flux de mobilité en voiture, donc tous les automobilistes entrant dans le territoire urbain. Elles constituent le premier visuel des automobilistes sur leur parcours. C'est donc la première impression de la ville qui est souvent rendue à des activités commerciales avec la présence de zones commerciales composées de hangars fonctionnalistes très peu qualitatifs d'un point de vue esthétique mais très attractifs. Ce sont des espaces très peu dense, qui n'accueillent pas d'habitation, donc ce sont des espaces très artificialisés avec une emprise au sol considérable qui consiste à accueillir les fonctions de vente, mais surtout de stationnement. La végétalisation de ces zones serait un bon moyen de les inclure dans la démarche et de pouvoir concrètement agir pour la désartificialisation des sols.

Souffrant de cette concurrence avec les zones commerciales en entrée de ville, les centres-villes sont peu à peu délaissés au profit de ces zones faciles d'accès et d'usage. De plus, les hypercentres sont souvent très denses, avec un bâti bien particulier, serré et jointif, qui induit une extrême artificialisation des sols. La végétation ne peut pas vraiment s'y développer naturellement et ne pousse que de manière artificielle, complètement muselée par l'Homme. La libération du végétal en ville peut être induite par l'implication des habitants qui pourraient gérer des espaces de plantations alternatifs pour créer plus de nature dans l'hypercentre.

c) Identification des espaces à végétaliser à Bar-le-Duc

Il est impossible d'établir une liste exhaustive des lieux qui seraient intéressants à végétaliser dans cette ville. Toutefois, nous pouvons, toujours dans un cadre méthodologique, potentiellement applicable partout, de proposer des morphotypes d'espaces à redynamiser ou à embellir.

Les délaissés urbains sont un premier point à identifier. Selon G. Clément et son Manifeste du Tiers Paysage (2003), ce sont des « attente d'affectation ou en attente d'exécution de projets suspendus ». Ce sont donc des espaces qui n'ont aucune fonction utile, mais qui pourrait être colonisés par la végétation de façon provisoire, voire permanente si cela est rendu possible. Plusieurs friches sont présentes à Bar-le-Duc, notamment issues d'une industrialisation de la ville, bien qu'elle fût assez moindre en comparant avec le reste de la Lorraine.



Photographie 2 : Friche de l'imprimerie Saint-Paul. (Établissement Public Foncier du Grand Est. 2018)

Cette friche, située dans le tissu urbain, peut être un véritable refuge biodiversitaire au sens de G. Clément (2003) et un espace relais dans la trame verte de la ville au sens de P. Clergeau (2020). Il y a donc un potentiel assez intéressant de lieux de ce type dans la ville, permettant de prendre une pause dans le développement urbain et de donner un espace dédié au tiers paysage (Clément. 2003).

Toutefois, il n'est pas du tout évident d'utiliser ces friches, car elles restent sur des parcelles privées, que la ville ne peut pas nécessairement se permettre d'acquérir. De plus, la valeur marchande de ces parcelles, situées en ville est très forte et leur potentiel est très intéressant pour accueillir un projet immobilier ou un projet de réhabilitation.

Au regard des critères d'évaluation émis précédemment, cet espace présente une qualité environnementale intéressante à maintenir. Pour y développer une multifonctionnalité, il peut être intéressant de créer un espace de rencontre pour les habitants, d'innover en créant des parcs autonomes à l'image du Parc André Citroën à Paris (*Annexe 4*), donc de renforcer l'attractivité de la ville par un intérêt touristique et de montrer l'exemple en termes de gestion d'espaces verts.

D'autres espaces, cette fois plutôt sur une visée d'attractivité, peuvent être végétalisés. Les entrées de villes sont les premières impressions des visiteurs et marquent l'arrivée dans la ville pour les habitants et travailleurs Barrois.



Photographie 3 : Entrée Est de Bar-le-Duc, ZAC de la Grande Terre (Google StreetView. 2021)



Photographie 4 : Entrée Ouest de Bar-le-Duc, Fains-Véel (Google StreetView. 2021)

La comparaison entre l'entrée Est et l'entrée Ouest est saisissante, d'un côté, la zone commerciale de la Grande Terre comme décor et de l'autre, le canal de la Marne au Rhin et sa ripisylve. Deux paysages très différents et qui ont pourtant la même situation urbanistique, mais pas la même qualité. La zone commerciale accueille une activité économique importante pour la ville, mais n'a pas de très grands intérêts climatique, esthétique ou touristique.

Tandis que la ripisylve du canal n'a pas d'intérêt économique flagrant, mais est un refuge biodiversitaire, une plus-value paysagère et environnementale, un attrait touristique...

Ce sont donc des espaces essentiels dans l'attrait de la ville, mais qui sont traités différemment. Une intervention de végétalisation sur l'entrée Est, surplombée de hangars fonctionnaliste à visée commerciale, avec une circulation assez dense et ralentit par le passage constant de poids lourds serait un regain d'attractivité pour cette dernière et une meilleure entrée en ville. On observe une signalétique qui met en avant le patrimoine de la ville, c'est donc une continuité que de proposer un projet pouvant amener un cadre plus agréable pour une attractivité retrouvée.

Au regard des critères d'évaluation, on sélectionne cet espace pour redynamiser son attractivité, mais aussi pour créer un espace de qualité, esthétique, visible, précurseur climatique.

La ville de Bar-le-Duc présente un hypercentre très minéralisé et imperméable. Outre quelques jeunes pousses arborées, on observe que la pleine terre n'est quasiment pas présente.



Photographie 5 : Boulevard de la Rochelle à Bar-le-Duc (Ksouri. 2021)



Photographie 6 : Pieds d'arbres sur le Boulevard de la Rochelle à Bar-le-Duc (Ksouri. 2021)

Les pieds d'arbres sont recouverts d'une grille très peu ajourée qui ne permet pas à l'eau de s'infiltrer dans cet espace de pleine terre déjà fortement limité. Il y a donc un risque fort de ruissellement pluvial intense au sens de Breil (2018).

Si les revêtements utilisés sont assez esthétiques et bien exécutés, on observe dans les faits des difficultés de circulation pour les piétons dans certains cas. Comme le PAVE le prévoit,

le revêtement n'est pas meuble et les trous et fentes dans la grille n'excèdent pas 2 cm. Toutefois, cette artère très empruntée et difficile à pratiquer en plein soleil du fait de matériaux à l'albédo fort donc à la réflexion de lumière importante. De plus, lors de forte pluie, le sol, très

lisse devient difficilement praticable et entraîne des glissades qui peuvent causer des blessures.

D'autres espaces sont aussi intéressants pour leur place dans le bâti et dans l'urbanité, mais aussi pour ce qu'ils représentent pour la population.



Photographie 7 : Place Reggio et Hôtel de la préfecture à Bar-le-Duc (Ksouri. 2021)

La place Reggio est une centralité dans la vie Barroise. Elle accueille l'Hôtel de préfecture de la Meuse mais aussi plusieurs commerces qui rendent cet espace vivant et vécu par les habitants. On observe des familles avec leurs enfants, des adolescents et des adultes qui viennent profiter de cet espace. Il est peut-être envisageable d'utiliser ce symbole de la ville pour y développer un projet novateur et intéressant visant à promouvoir la végétalisation de la ville. Si une telle place est végétalisée ou accueille un projet de végétalisation, l'impact sur les habitants pourra être bénéfique. De plus, appartenant à l'hypercentre, cette place souffre des mêmes symptômes que le boulevard de la Rochelle précédemment cité. On trouve un couvert totalement minéral, ne permettant pas à l'eau de s'infiltrer et une majorité de végétaux hors-sol, donc inutiles d'un point de vue cycle de l'eau au sens de Cosandey (1992).

Enfin, la typologie d'espace la plus large et la plus susceptible d'être identifiée concerne les espaces monofonctionnels. Ils regroupent plusieurs espaces, mais notamment des espaces résidentiels. Certains pouvant être moins attractifs que d'autres et qui peuvent être redynamisé par la végétation.

Ici, la rue de Saint-Mihiel à Bar-le-Duc, en bordure de rails.



Photographie 8 : Rue de Saint-Mihiel à Bar-le-Duc (Google StreetView. 2021)

Un espace qui en apparence est monofonctionnel, uniquement dédié à l'habitat, mais qui pourrait tirer parti d'un aménagement assez rare, une liaison piétonne entre le quartier Popey et le quartier de la Gare. Cette liaison est primordiale dans le potentiel de la rue, mais elle est complètement effacée par l'aspect esthétique de la rue. Étant une impasse pour les véhicules motorisés, un traitement végétal sur route peut être envisageable, mais tout de même avec plus de liberté qu'ailleurs. Si cette impasse doit devenir un point de passage important pour traverser les voies ferrées, pourquoi ne pas développer ici des espaces de détente et de rencontre via le mobilier urbain et appliquer cette vision à la végétalisation de cette rue en permettant aux habitants ou passants de se retrouver autour d'espaces végétaux en collaboration.

3.3. L'élaboration du projet urbain

a) Identification des acteurs et des besoins

Pour mettre en œuvre correctement les projets de végétalisation en ville, il faut forcément prendre en compte la multitude d'acteurs engagés. Les logiques différentes de chacun et la combinaison de ces logiques (Ascher, 2010 in Rode, 2017) constituent tous les enjeux autour de la recherche du consensus.

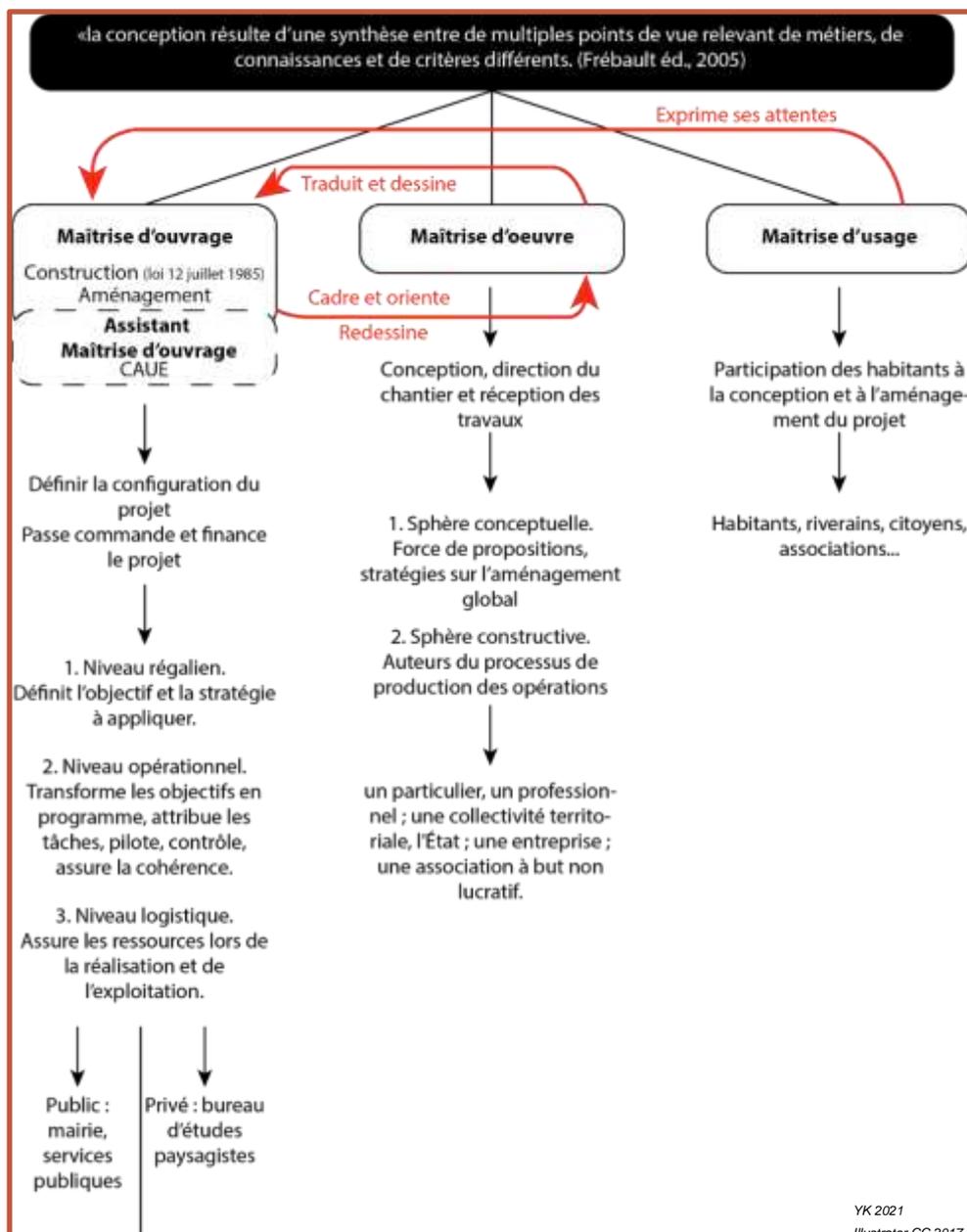


Figure 11 : Schéma du processus de conception d'un projet urbain (Ksouri, 2021 selon Frébault, 2005)

L'identification des acteurs autour du projet de végétalisation permet de connaître la dimension que prend celui-ci et de prendre conscience du rôle à jouer.

La maîtrise d'ouvrage est de la responsabilité de la ville de Bar-le-Duc, ce sont les commanditaires et ils financent le projet. Pour les assister et les conseiller, le CAUE de la Meuse, organisme dans lequel je suis stagiaire, donne des conseils et guide la maîtrise d'ouvrage. Pour ce qui est de la maîtrise d'œuvre, on pourrait retrouver des paysagistes qui doivent prendre plus de place dans les projets d'aménagement urbain selon la théorie du « *Landscape Urbanism* » développée par C. Waldheim (2006). On peut y associer le génie environnemental, mais aussi et surtout le service des espaces verts qui sera un véritable atout dans ce projet.

Enfin, la maîtrise d'usage doit participer à l'élaboration de ce projet, car les habitants, riverains et associations sont les moteurs de projets citoyens.

Une fois les acteurs identifiés et les rôles de chacun connus, il faut se fixer un cadre d'action qui délimitera nos compétences. Un cahier des charges permet de synthétiser l'attente de la maîtrise d'ouvrage et le rôle de l'organisation.

Le cahier des charges sera la référence lors de la réalisation du projet. Il consigne toute la démarche et les exigences relatives au projet pour guider sa réalisation afin de remplir tous les objectifs.

Le rappel du contexte est essentiel. C'est donc une demande de la ville de Bar-le-Duc pour un plan de végétalisation de la commune, notamment des espaces peu qualitatifs.

Dans une logique de changement climatique et une recherche d'attractivité, la végétation semble être une alternative intéressante à développer pour ses vertus rafraîchissantes et pour son esthétisme. Il y a donc un besoin de développement de la végétation en ville, tout en prenant en compte le site géographique de la ville, entouré de couverts végétaux.

Il faut ensuite analyser l'existant et c'est ce qui a été réalisé dans les divers diagnostics précédents.

Les objectifs sont donc la désartificialisation des sols, la revitalisation des espaces en perte de vitesse, l'implication des habitants, et la favorisation de la biodiversité.

La définition du périmètre du projet qui se situe à l'échelle du quartier, de la rue et de la façade permet de développer des solutions efficaces, contextualisées et d'une envergure optimale.

Enfin connaître les attentes permet de proposer des solutions viables et pertinentes. Ici, les attentes sont de l'ordre d'un entretien minimum, mais pas inexistant, d'une consommation en eau très faible, d'une implication des habitants, d'une végétation libre sans être disgracieuse, d'un entretien sans pesticides, d'une interdiction des végétaux allergènes et des espèces exotiques envahissantes.

Pour résumer, Bar-le-Duc ne cherche pas à investir dans des projets urbains trop importants. Il s'agit plutôt de développer de nouvelles pratiques, de trouver des moyens innovants et participatifs pour amener la végétation en ville, en dehors des traditionnels bacs à fleurs.

b) Recherche de l'existant

Via un portfolio et le commentaire de plusieurs projets d'aménagements équivalents, l'argumentation quant aux bienfaits du projet, son potentiel et sa démarche peuvent faciliter et accompagner la prise de décision.



Photographie 9 : Chédigny, Indre-et-Loire (Gaye. 2013)

À Chédigny, le projet est lancé en 1998 par l'ancien maire P. Louault avec la suppression des trottoirs et la plantation de rosiers et plantes vivaces. En 2002, les fruits du travail de transformation du village paient et Chédigny obtient le premier prix de fleurissement de la région Centre. Après plusieurs récompenses et une stratégie touristique réussie, le nouveau Maire élu en 2017 décide de s'inscrire dans la continuité d'un fleurissement qui fait la renommée de ce village. C'est donc un exemple de fleurissement qui a pris une ampleur sur toute la commune et qui est devenu sa source première d'attractivité.



Photographie 10 : Micro-fleurissements participatifs à Montpellier (42 rue de la Méditerranée) (Google StreetView, 2020)

À Montpellier dans la rue de la Méditerranée, des arbustes et plantes grimpantes ont vu le jour à l'initiative de la maîtrise d'usage : les habitants. La maire a donc pris son rôle de maîtrise d'ouvrage en délivrant un permis de végétaliser aux habitants désireux de se lancer dans l'aventure et en mobilisant ses services voiries et espaces verts en maîtrise d'œuvre pour percer le revêtement et fournir terreaux et plantations aux habitants. La mairie garde un rôle de décideur en étudiant les projets déposés et en jugeant de leur faisabilité.



Photographie 11 : Micro-fleurissements participatifs à Montpellier (26 rue de la Méditerranée) (Google StreetView, 2020)

Les habitants et passants considéraient cette rue comme étant peu accueillante, avec une ambiance morne et sinistre. Après ces opérations de fleurissement, la rue arbore une toute

autre ambiance plus chaleureuse, les riverains aiment y passer. Les terrasses de restaurants sont plus attractives et le quartier est dynamisé. De plus, cette initiative a aussi découlé sur l'autorisation du graffiti artistique sur certains murs, ce qui donne une conjonction entre le végétal et la culture.



Photographie 12 : Plantations en bacs au pieds des arbres à Paris, quartier Rochechouart (Ksouri. 2021)

Le but est de permettre à chaque citoyen majeur de pouvoir jardiner dans l'espace public sur des typologies d'espaces définies (trottoirs, places...). Les aménagements possibles restent limités et à une échelle humaine, car ne sont autorisés que les fleurissements des pieds d'arbres, l'installation de jardinières au sol ou le jardinage en pleine terre après retrait du bitume sur une partie du frontage. Ici, rue du Jourdain, ce sont des bacs jardinés qui apportent de la végétation aux habitants, mais qui ne désartificialise pas pour autant d'un point de vue imperméabilisation des sols.



Photographie 13 : Végétalisation de façade à Paris, opération "Du vert près de chez moi" (Ksouri, 2021)

« Ici nous végétalisons ce mur. Pour renforcer la présence de la nature à Paris, des plantes grimpantes ont été installées au pied de ce mur. Le végétal en ville contribue à améliorer notre cadre de vie, à lutter contre la pollution et les îlots de chaleur urbains, à favoriser la biodiversité. Progressivement, les plantes grimpantes vont se développer et coloniser ce mur. Les végétaux sont vivants et fragiles, respectons-les. » Transcription de l'écriteau affiché au mur.

Le but est d'ici, sous l'égide de la mairie de Paris, de planter en pied de façade et de laisser la végétation coloniser ce mur. Ce n'est pas une initiative citoyenne puisque ce sont les services des espaces verts qui s'occupent de ces plantations, mais ce sont de vraies initiatives écologiques, biodiversitaires et attractives. Certaines villes qui ont des moyens techniques et financiers, peuvent permettre de développer ce genre de plantations qu'ils vont protéger et dont l'entretien sera minimal pour économiser.



Photographie 14 : Partie du frontage désimperméabilisé et végétalisés à Nantes (Brenon. 2017)

L'appel à projet « Ma rue est un jardin » lancé par la ville de Nantes entre 2016 et 2017 a donné naissance à des initiatives citoyennes supportées par la ville. Cette plantation ci-dessus est gérée par des citoyens mais les travaux de retrait du revêtement et de mise en terre ont été effectués par la ville. Une façon pour la commune de s'allier aux habitants et de soutenir les initiatives citoyennes.



Photographie 15 : Végétalisation participative d'un pied d'arbre à Strasbourg (Ksouri, 2021)

Les Strasbourgeois sont donc invités à jardiner les espaces en pleine terre de façon autonome. Composé d'une multitude de plantes, c'est un véritable refuge pour la biodiversité. Une ou plusieurs personnes s'occupent de ces plantations, de leur entretien et de l'état général du matériel. Une initiative de citoyens pour l'occupation d'un espace public et ainsi rendre les abords de leurs quartiers plus « verts » et plus attrayants. Une opportunité aussi pour des citoyens d'avoir accès à un espace en pleine terre pour jardiner.

c) Quelles solutions retenir et proposer ?

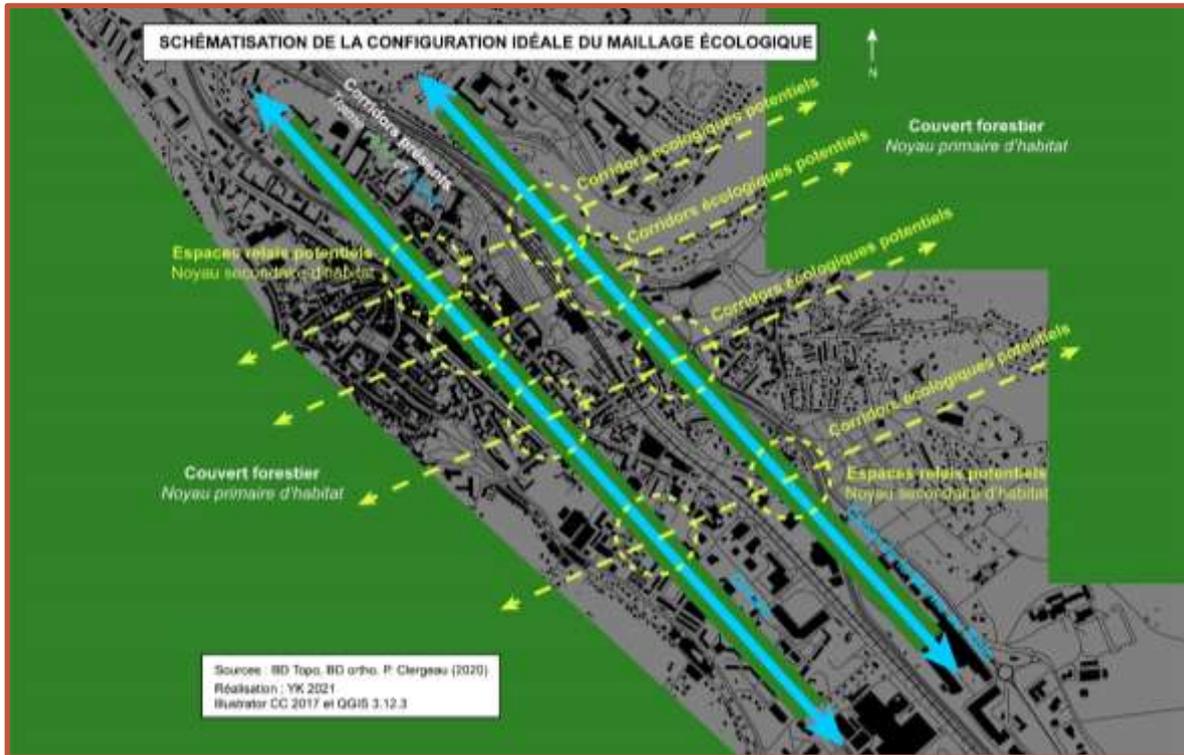


Figure 12 : Schéma de la configuration de la trame verte et bleue à Bar-le-Duc (Ksouri, 2021)

L'objectif premier est donc de créer un maillage « vert » dans l'urbanité pour développer les échanges biodiversitaires entre les couverts forestiers qui sont les noyaux primaires d'habitat en amont de la ville, de part et d'autre. On observe donc bien le manquement de corridors perpendiculaires à la trame verte et bleue, déjà présente et intéressante.

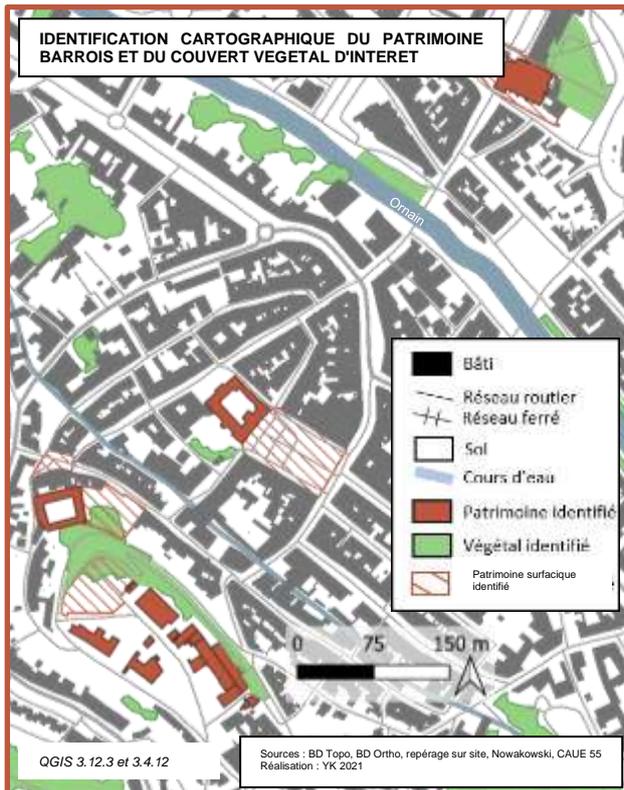


Figure 13 : Identification cartographique du patrimoine barrois et du couvert végétal d'intérêt (Ksouri, 2021)

maillage vert dans cette ville.

Si l'objectif est donc de développer un corridor végétal, il faut s'appuyer sur des couverts végétaux déjà présents. C'est notamment le cas de la trame verte présente avec la trame bleue, quoiqu'assez peu présente à notre point de passage de l'Ornain, donc une nécessité de la combler pour créer un espace relais ou noyau secondaire (Clergeau, 2020).

En reprenant les projets existants, il paraît peu probable et hors sujet de prétendre à devenir le « Chédigny meusien » mais tous les projets de végétation participative déjà développés pourraient être envisagés.

Cette notion de création de liaisons entre le couvert végétal à travers le tissu urbain minéralisé, associée à une demande de la part de la ville, a pour but d'allier les habitants et d'orienter notre regard vers une solution pratique. Outre donc le cadre conceptuel de l'axe patrimonial, une approche plus pratique serait de lier les habitants à leur quartier, leur rue ou leur devanture de logement par le végétal.

À l'échelle de la ville de Bar-le-Duc (14 733 habitants en 2018 selon l'INSEE), il n'est pas forcément aisé de développer de grands projets ambitieux et coûteux. C'est donc une opportunité de développer la végétalisation citoyenne et participative pour deux raisons. Premièrement, la création de lien social qui en résulte est un très bon créateur de mixité sociale, des notions chères aux municipalités. Enfin, impliquer les habitants permet à la municipalité de mobiliser ses forces sur des projets de plus grande ampleur. Dans notre cas,

La première solution que nous avons retenue était de lier le patrimoine remarquable de la ville de Bar-le-Duc par le végétal (nomenclature en *Annexe 5*). On observe une linéarité perpendiculaire aux deux la trame bleue. L'idée est donc de se positionner sur une idée déjà émise : relier la ville haute et la ville basse par le patrimoine de F. Nowakowski (in Diaz et al. 2010). Le projet initial est de lier les sites patrimoniaux d'intérêt de la ville. Il y a donc une volonté de s'appuyer sur le patrimoine unique de la ville pour la redynamiser. L'idée que nous apportons est de fournir un liant. Lier les espaces touristiques grâce à un corridor écologique, première pierre du

le service des espaces verts pourrait se concentrer sur la gestion des plus grands couverts végétaux comme les parcs.

Si la ville de Bar-le-Duc veut limiter son implication dans l'entretien de ces micro-fleurissements, il faut nécessairement qu'une tierce personne s'en charge. Alors pourquoi ne pas impliquer les habitants dans ce projet de végétalisation de leur ville, donc de leur espace vécu. Dès les premières phases de réflexion des projets, les riverains peuvent jouer un rôle important en donnant des idées grâce à leur vécu dans les espaces désignés. Ils sont d'autant plus légitimes qu'ils vivent dans ces espaces qui vont être modifiés et "consommés" par les habitants au quotidien. Lors de la réalisation des espaces à végétaliser, il peut être intéressant de faire participer les habitants. Le but est bien de responsabiliser les citoyens vis-à-vis d'un projet d'aménagement auquel ils auront participé dans la conception et aussi dans la réalisation.

Cette responsabilisation sera garante d'un entretien régulier dont les habitants se chargeront étant donné qu'ils se sont sentis impliqués dans le processus d'élaboration et de réalisation.

Une autre méthode peut être préférée ou même couplée pour des projets de faible envergure. Il faut donc pouvoir générer un mouvement citoyen pour que les habitants s'identifient à un projet, mais aussi de créer un cadre pour que la commune puisse gérer le déroulé de cette opération et puisse intervenir quand elle le souhaite.

C'est le permis de végétaliser qui est à l'origine de la plupart des images de référence proposées précédemment.

3.4. Le permis de végétaliser, approche méthodologique

a) Origines et définition

Le permis de végétaliser tire ses origines du mouvement "Guerrilla Gardening" (littéralement "la petite guerre jardinière"). Il voit le jour dans les années 1970, où des activistes new-yorkais ont décidé de créer un jardin communautaire autour de valeurs fortes de retour de la nature en ville et de partage citoyen. Aujourd'hui, ces idées se retrouvent dans les actes de citoyens et d'associations à travers le monde qui décident de verdir l'espace public autour de valeurs

comme le lien social, l'écologie en ajoutant aussi un aspect artistique. Au travers de cette envie de réappropriation de l'espace urbain et d'un apport d'une nature plus libre en ville, les habitants ont insufflé des mouvements qui sont devenus des idées reprises par les administrations communales.

Maire de Paris depuis 2014, A. Hidalgo a fait de la végétalisation de Paris une promesse de campagne. Parmi ses propositions, elle souhaitait "faciliter la participation des Parisiens à la végétalisation de leur propre ville [...] simplifier des procédures d'autorisation d'occupation de l'espace public par des particuliers [...]". C'est ainsi que la ville de Paris lance un appel à propositions "Du vert près de chez moi" qui permet aux Parisiens de proposer des projets de végétalisation dans des espaces près de chez eux afin d'atteindre la barre des 200 micro-espaces végétalisés. Cet appel a recueilli un franc succès avec plus de 1 500 idées déposées. Devant cet engouement, la mairie a délégué l'organisation aux mairies d'arrondissements pour continuer cette démarche localement. Cette phase de concertation entre les mairies et les habitants a débouché en 2015 sur la création du permis de végétaliser. Cette Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) est délivrée à chaque projet que les mairies d'arrondissements auront validé. Tous ces projets s'inscrivent dans un plan de 6 ans "Végétalisons Paris !" qui contient aussi la végétalisation du bâti avec la création d'oasis dans les écoles de la ville, la végétalisation des toits et l'implantation de végétation sur des hauts lieux de la capitale : l'Opéra Garnier, le parvis de l'Hôtel de Ville et de la Gare de Lyon et les berges de Seine.

Le permis de végétaliser est donc une autorisation délivrée par la Mairie à toute personne souhaitant fleurir, planter et entretenir des espaces publics (AOT) clairement définis par les services de la ville (trottoirs, pieds de façade, frontage, bacs, parterres ou tout autre idée de la part des habitants).

b) Développement théorique de la phase préprojet



Figure 14 : Méthodologie du préprojet du permis de végétaliser (Ksouri, 2021)

Pour arriver au permis de végétaliser, plusieurs étapes sont nécessaires. La frise ci-dessus répertorie la chronologie de création de l'AOT (document dans sa totalité en *Annexe 6*).

Comme dans tous projets, il faut une phase de création, avec une conceptualisation pour donner la première impulsion créatrice et rassembler les acteurs intéressés et intéressants puis une élaboration. C'est dans ces moments que l'orientation va être donnée. Et c'est aussi lors de cette phase d'élaboration que le permis de végétaliser va prendre sa forme théorique dans la commune dans laquelle il va être appliqué. En effet, si le permis de végétaliser a pour but d'amener les habitants vers le jardinage participatif sur l'espace public, les pratiques vont différer d'une commune à l'autre.

Ces pratiques sont répertoriées dans la charte qui est le texte qui régit la démarche à suivre pour végétaliser la commune. La charte regroupe donc toutes les informations pour déposer son permis, pour l'obtenir et ensuite pour jardiner dans le respect des attentes de la ville. On retrouve donc le public visé, les modalités d'obtention du permis, les lieux ou les installations propices à la plantation, les plantes pouvant être utilisées ou non et enfin les descriptions des rôles de chacun (habitants et communes).

Une fois le projet théorisé, la mise en pratique peut débuter et une phase de test peut être envisagée. Cela peut permettre dans un premier temps d'analyser la faisabilité du projet puis, de comprendre son évolution dans le temps, notamment quand il s'agit d'un projet autour du vivant, des végétaux en constante évolution. Les observations recueillies peuvent valider les choix des créateurs du projet ou les invalider et leur permettre de le modifier. Cette phase de test est aussi un moyen de communiquer sur le projet et d'ensuite le promouvoir.

L'échantillon proposé rend le projet concret pour les habitants qui aurait potentiellement besoin d'être convaincus. C'est donc une phase facultative mais très efficace qui permet de tester son produit, mais également de le promouvoir. Il peut être aussi intéressant de sensibiliser les riverains à la démarche en ayant justement un échantillon concret à leur présenter.

Une fois le produit testé, promu et ayant donné pleine satisfaction, il peut être proposé au grand public. C'est ici donc que se mesure le succès du projet. La mise en place du permis de végétaliser réside dans la publication de la charte de végétalisation de la ville. Cette phase de mise en place est la plus courte, car elle consiste à rendre le projet officiel.

c) Accompagnement et suivi après la mise en place du projet



Figure 15 : Méthodologie du suivi du permis de végétaliser (Ksouri, 2021)

Une fois le projet mis en place, deux phases s'enclenchent, toute deux accompagnant la vie du permis de végétaliser. En effet, la gestion du permis consiste à recevoir les demandes et à les accorder ou non donc tant qu'il y a un permis de végétaliser, il y a potentiellement des demandes émanant des habitants. L'organisme désigné doit donc réceptionner les demandes, les instruire et donner un accord ou un refus. Il doit aussi préciser aux services compétents les éventuels travaux ou aménagements légers qui doivent être réalisés sous son autorité (retrait du revêtement).

Enfin, la commune, dans sa relation de réciprocité avec ses citoyens jardiniers peut proposer son accompagnement, pour aider ses concitoyens. Elle peut être un soutien matériel en fournissant, en plus des travaux de voirie qui lui incombent obligatoirement, de la terre, des plantes ou semis, du matériel, des outils, etc. Elle peut aussi être un soutien moral en formant les titulaires du permis en organisant des séminaires ou des ateliers, en donnant des conseils ou en promulguant les projets via des manifestations.

IV) Premiers retours des organes décisionnaires, pistes d'améliorations, réticences et bilan du stage

4.1. Des projets d'intérêt bien reçus par les élus et chargés de projets de la commune

a) Un constat pragmatique sur les difficultés de la commune

Les élus et chargés de mission sont les premiers connaisseurs de leur commune et ils sont les plus à même de tirer un constat sur les dynamiques de leur territoire.

Nous l'avons vu, Bar-le-Duc, qui est la seconde ville de Meuse, fait face à un repli démographique dû à la fuite des habitants barrois vers les périphéries pour avoir plus facilement accès à la propriété et à un cadre de vie plus qualitatif grâce à la voiture qui leur permet de rallier la ville, bassin d'emploi, pour leur activité professionnelle.

De plus, comme nous avons analysé la commune sous trois diagnostics, nous avons pu tirer des enseignements qui ont été confirmés lors des réunions, et même développés par les intervenants communaux lors des réunions.

Il y a donc une propension à reconnaître les dynamiques, même quand elles sont négatives, mais aussi un pragmatisme qui consiste à reconnaître que les dynamiques de population sont liées à l'attractivité de la commune et que celle-ci n'est pas forcément un point fort quand on observe les mesures prises dans ce sens dans l'Agenda 21.

b) S'inspirer des grands aménagements pour la biodiversité et les mettre en perspective

Les projets de végétalisation de l'espace public sont issus des grandes villes et métropoles et sont donc à des échelles territoriale et financière, assez importantes. En entamant les démarches de recherches, plusieurs projets très médiatisés et très importants apparaissent comme références. On peut citer l'intervention de J. Osty, lauréate du Grand Prix de l'Urbanisme 2020, à Rouen et son aménagement des quais de Seine et de la presqu'île Rollet. Ce projet fut vainqueur du prix de l'Aménagement Urbain et Paysager, catégorie « Biodiversité » en 2018.

Situé dans l'éco-quartier Flaubert, ce parc, qui fut un site industrialo-portuaire, est aujourd'hui un espace propice au recueillement des eaux de pluies et à la biodiversité grâce à des couverts végétaux libres et autonomes.



Photographie 16 : Aménagement des quais de Seine dans l'éco-quartier Flaubert à Rouen (J. Osty et associés. M. Argyroglo, 2020)

Ou encore les murs végétalisés de P. Blanc, connu pour son intervention sur la façade du musée du Quai Branly – J. Chirac.



Photographie 17 : Mur végétal du musée du Quai Branly - Jacques Chirac par P. Blanc 13 ans après sa création (murvégétalpatrickblanc.com, 2017)

Le couvert végétal vertical est une prouesse technologique au sens où son installation ne touche pas la structure murale du musée et donc ne l'altère pas avec des racines ou de l'humidité. Dans une ville comme Paris où le foncier est très onéreux et peu disponible, un mur végétal permet d'apporter de la végétation sur une emprise au sol très faible. En plus d'être esthétique, il apporte un espace

vivant pour les insectes pollinisateurs et les petits êtres vivants, donc une approche biodiversitaire qui est tout de même présente. Toutefois, son coût de conception et d'installation est un frein à son développement plus généralisé. De même, la consommation d'eau est assez importante, car ce sont avant tout des végétaux choisis pour leur esthétique

et non pour leur faible consommation d'eau. On observe cependant une dynamique intéressante vers une recherche d'économies.

Tous deux et bien d'autres sont des aménagements très intéressants mais à des échelles si importantes qu'il est impossible de les reproduire dans des communes plus modestes.

Les propositions sont donc à adapter au contexte local et c'est pourquoi, à Bar-le-Duc, le travail de proposition, développé précédemment fut important pour cadrer au maximum avec les moyens de la ville. La demande était de développer l'attractivité de la ville via le végétal. Nous l'avons réalisé en associant une qualité patrimoniale à une opportunité de développer un couvert végétal lié au patrimoine donc attractif. Il fallait aussi limiter au maximum les dépenses de la commune, notamment dans la masse salariale appelée « équivalent temps plein » (ETP) tout en associant les habitants. Il y avait donc un intérêt à impliquer directement les habitants dans les démarches.

Tout au long du projet, la ville est restée à l'écoute des propositions aussi diverses soient-elles.

c) Retours de la commune sur les projets proposés

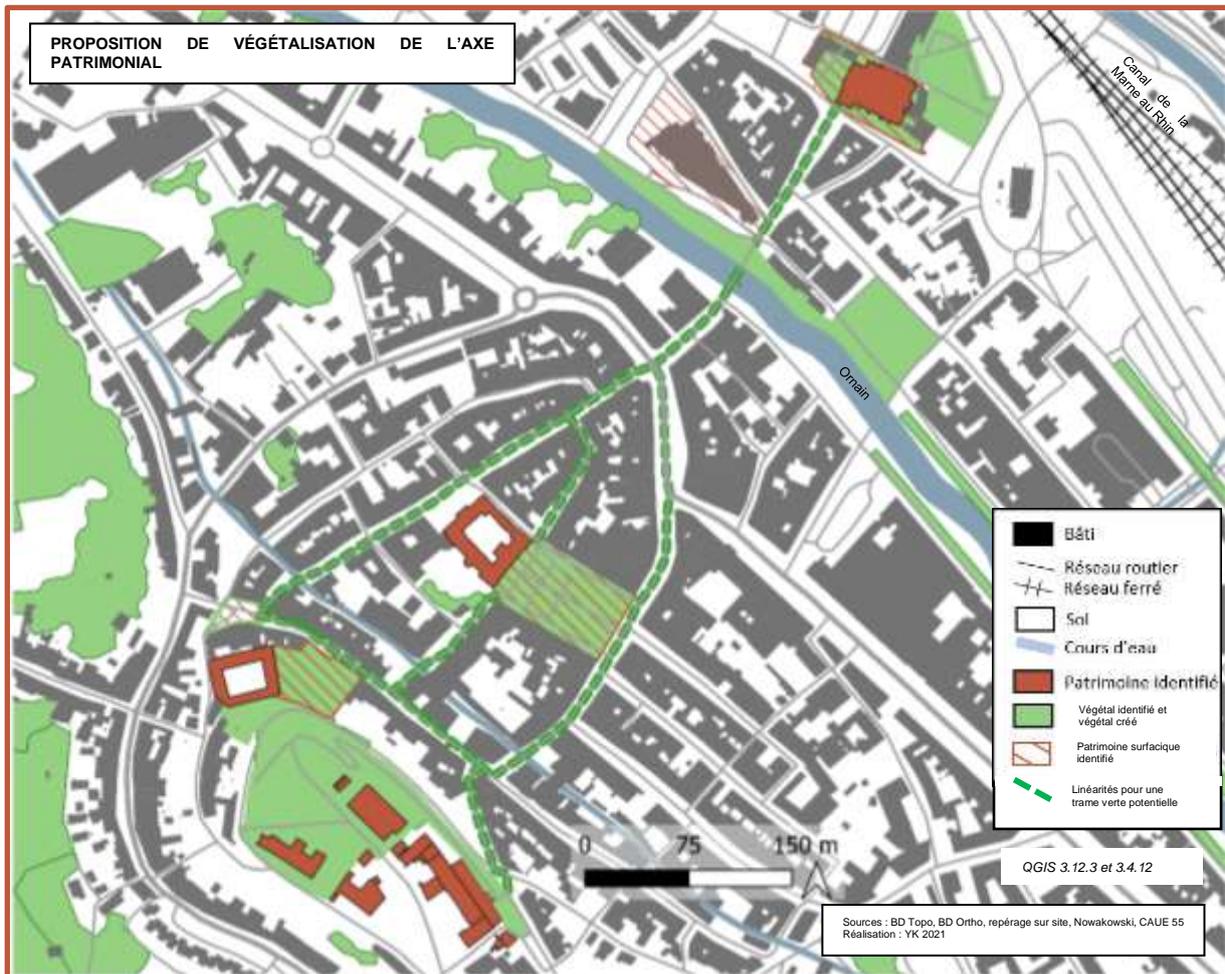


Figure 18 : Proposition de végétalisation de l'axe patrimonial (Ksouri, 2021)

Le projet de liaison du patrimoine barrois par le végétal se présente donc sous cette forme (ci-dessus). La comparaison avec l'existant (*Annexe 7*) se traduit par un ajout d'espaces végétalisés sur des sites aujourd'hui très minéraux. On note par exemple l'esplanade du château, la place Reggio, la place Exelmans et l'esplanade Notre-Dame. Ces espaces végétalisés sont liés par un cheminement dédié aux plantations. De la ville Haute à la ville Basse, ce chemin parcourt la ville et son histoire et invite le piéton à suivre le tracé planté pour déambuler à travers le bâti médiéval, traverser l'Ormain et arriver à l'Église Notre-Dame. Outre le trajet touristique, cette linéarité perpendiculaire à la trame verte et bleue, déjà présente, s'inscrit parfaitement dans la recherche de passerelle biodiversitaire entre les noyaux d'habitats primaires, explicités précédemment. C'est un projet qui a plu aux élus et qui s'ancrait efficacement dans une problématique d'attractivité touristique et de recherche de dynamisme entre les lieux d'intérêts de la ville.

Pour effectuer ces aménagements végétaux sans donner plus de travail à la municipalité comme demandé, les habitants doivent être mis à contribution pour végétaliser ces espaces. Les espaces végétalisés ajoutés seraient de parfaits lieux pour développer du lien social entre les habitants dans le cadre d'une gestion participative. L'importance de ces lieux patrimoniaux dans la ville pourrait aussi donner plus de crédit à la démarche et serait une parfaite vitrine à la promotion du projet.

C'est dans cette optique donc de jardinage participatif que le permis de végétaliser a été proposé. Permettant aux habitants de créer des micro-plantations à divers endroits de la ville, le permis a été également très bien accueilli par la commune. La proposition de mise en place du permis offre à Bar-le-Duc un lien social renforcé entre les habitants via les plantations participatives, mais aussi un entretien limité pour les services de la ville. Une idée qui correspond bien aux attentes de la ville. Comme explicités précédemment, les acteurs gestionnaires du permis peuvent être variés et les élus ont émis l'idée de proposer la charge de ce projet aux comités de quartiers qu'ils jugeaient en manque de dynamisme.

4.2. Adapter la méthodologie des projets aux attentes et aux réticences

a) Prendre en compte les palimpsestes urbains

Deux notions sont à développer sous le terme de palimpseste.

Premièrement, l'espace bâti dans lequel le projet s'inscrit a de multiples facettes héritées de son histoire. Certains espaces de la ville de Bar-le-Duc, et notamment dans la partie ville Haute, ont des contraintes bien spécifiques. On note par exemple une glacière située sous l'esplanade du château, destinée jadis à accueillir la glace nécessaire à la conservation des aliments. Cette immense cave entre donc comme une contrainte d'aménagement de l'esplanade du château surtout pour des plantations à l'emprise racinaire trop importante. Ainsi, cet espace devra être traité différemment d'un autre, en prenant des précautions pour ne pas endommager la structure souterraine.

Autre exemple, la place Reggio abrite également des souterrains, mais d'un tout autre usage. C'est un abri antiaérien datant de la Première Guerre mondiale qui pourrait aussi être impacté par des aménagements trop invasifs.

Il est donc nécessaire de développer des projets raisonnables, à échelle humaine, qui ont pour vocation de lier les habitants, d'anoblir le quartier et de favoriser la biodiversité.

Assez récemment, plusieurs axes et lieux stratégiques de la ville ont été rénovés. Pour le Boulevard de la Rochelle, il est possible que l'aménagement effectué le rende plus esthétique, mais beaucoup de points sont à revoir, notamment le revêtement et les grilles aux pieds des arbres. Ce type d'aménagement essentiellement esthétique est potentiellement un problème quand il s'agit de travailler à son amélioration. Le faible laps de temps écoulé depuis sa rénovation, les coûts induits et la vision du grand public satisfait d'un espace propre et clair peuvent être des contraintes induises.

Dans un second temps, cette multitude d'acteurs induit aussi une multitude de visions différentes. Autant de visions que d'acteurs peuvent permettre d'ouvrir le champ des possibles en trouvant une multitude d'idées. Toutefois, le débat n'en sera que plus animé et le consensus parfois compliqué à trouver. Il faut donc pouvoir développer des arguments forts en tant que chargé de projet pour convaincre au maximum. Dans le cadre de réunions avec les acteurs de la commune, il est fréquent d'entendre plusieurs arguments se contredire, il faut donc pouvoir tirer les conclusions afin de pouvoir retravailler le projet, sans le dénaturer, mais en l'adaptant et ayant pris en compte les avis, aussi divergeant soient-ils.

b) Savoir modifier son projet et sa vision pour satisfaire les attentes

Assez visible lors des réunions, la commune de Bar-le-Duc a déjà des idées claires sur les directions à emprunter. Par l'intermédiaire de ses élus, certaines propositions que nous avons développées pour répondre à la demande d'inclusion des habitants n'était pas en accord avec leurs attentes. Parmi les propositions citées, l'habillage des potelets et barrières sur trottoir par des pots décoratifs, apposés et gérés par les habitants, a plu d'un point de vue conceptuel, mais n'a pas été retenue sur l'aspect pratique. En effet, les préoccupations en matière d'apports hydriques sont au cœur des attentes de la ville. Dans un contexte où la Meuse subie fortement les sécheresses répétitives, c'est un aspect fondamental à respecter. En 2020, des ravitaillements en eau potable ont été effectués pour certaines communes du département (préfecture de la Meuse, 2021).

Cette économie d'eau régit toute la politique florale de la ville. Il y a donc des parterres de fleurs qui se sont transformés et qui accueillent aujourd'hui des plantes succulentes, peu consommatrices d'eau. C'est donc toute une flore urbaine qui évolue vers de nouvelles pratiques de gestion durable de la ressource en eau.

Ensuite, un large temps de ce stage fut consacré à l'intégration du projet dans la vie de la ville. Lors des réunions, des lieux ont été évoqués, mais sans liens entre eux si ce n'est leur qualité assez relative. Si la ville connaît ses espaces faibles, il faut aussi apporter un dénominateur commun et créer un lien entre ces lieux pour les développer le plus efficacement possible. Si la ville a une vision claire de ce qu'elle demande dans le projet et de ce qu'elle attend, il faut aussi pouvoir utiliser cette vision pour proposer à la municipalité de nouvelles orientations, assez proches de sa vision initiale, mais qui ouvrent de nouvelles perspectives. C'est notamment tout l'intérêt du projet de l'axe patrimonial qui reprend des éléments existants du patrimoine barrois, en les modifiant légèrement et en les associant à des propositions novatrices, comme la trame verte urbaine, pour développer un projet intéressant et plus facile à accepter pour la ville.

Enfin, nous l'avons déjà évoqué, l'Agenda 21 de la ville et ses grandes orientations : cultiver le vivre ensemble ; mobiliser nos ressources ; renforcer l'attractivité de notre ville ; être une collectivité exemplaire, se retrouve dans tous les projets et a forcément dû être appliqué au notre. La commune sait ce qu'elle fait et a des attentes fortes relatives à ces orientations qui doivent forcément guider son aménagement.

c) La biodiversité et le climat, derniers critères de décision

L'économie d'eau voulue par la ville a donc posé une contrainte au projet que nous menions étant donné que les plantations pouvant être proposées seraient donc limitées par cette caractéristique. Cette simple restriction, paraît évidente aujourd'hui mais il faut bien mettre en évidence les pertes liées à cette demande. En effet, la sélection des plantations dans un spectre limité aux plantes peu consommatrices d'eau, se traduit donc par la non-prise en compte de la biodiversité. Si un faible nombre d'espèces étaient plantés, qui plus est issues des mêmes familles de végétaux, les propagations de maladies seraient favorisées et les habitats pour la biodiversité locale seraient limités. Il y a ici donc un compromis peut-être intéressant à trouver. De plus, les effets d'évapotranspiration se font grâce à la capacité des plantes à évaporer l'eau stockée dans la terre. Des plantes qui n'ont besoin que d'un faible apport hydrique seront de faibles transmetteurs d'humidité dans l'air donc un effet de rafraîchissement limité.

Nous l'avons vu tout au long de cette production, la biodiversité et le climat font partie des enjeux de premier ordre. À l'échelle nationale, où dans les grandes métropoles, les questions

climatiques et biodiversitaires sont parfois des enjeux de santé publique comme nous l'avons vu lors de la canicule de 2003. Toutefois, ce ne sont pas forcément les préoccupations immédiates à l'échelle de la ville de Bar-le-Duc. L'intérêt majeur est ici de développer de nouveaux moyens d'attractions. Nous l'avons vu grâce à Laille, Provendier, Colson et Salanié, (2013) que les espaces végétalisés étaient de formidables sources d'attractivité aussi bien pour les touristes que pour les habitants. Dans une commune qui perd des habitants au profit des périurbanités et qui possède un patrimoine touristique important, mais encore trop peu mis en valeur, la végétation est donc perçue par la Mairie comme le meilleur moyen de redonner de l'attrait à cette ville. Tout comme la création de lien social qui est essentiel dans une ville de taille modeste.

Ce déficit d'intérêt pour les bienfaits climatiques et biodiversitaires de la végétation vient aussi du fait que les morphotypes végétaux idéaux dans ces domaines ne sont pas forcément esthétiques ou ne renvoient pas une image édulcorée créée par l'inconscient collectif. Les couverts végétaux prônés par G. Clément dans son Manifeste du Tiers-Pays (2003) comme végétation libre sont trop différents des codes habituels de gestion du « vert » en ville. À nouveau, pour des questions d'attractivité et selon la fabrique du regard, une ville doit être propre pour attirer habitants et touristes. De même, les enjeux politiques touchant les instances décisionnaires des villes sont aussi des freins en vue d'une réélection. Si les habitants sont en total désaccord avec des politiques qui « défigurerait » leur ville, il n'y a pas de chances pour que quelqu'un propose un tel projet au risque de ne pas être élu.

4.3. Moteurs, freins et perspectives du projet

a) Résultats de la mise en place des permis de végétaliser et retours d'expériences

Le projet n'étant qu'au stade d'idée, impossible de discuter des résultats inhérents à Bar-le-Duc. Toutefois, bien que les contextes soient différents, plusieurs communes ont mis en place ce permis de végétaliser. À la même échelle que Bar-le-Duc, Cusset, 12 918 habitants en 2015 (INSEE), limitrophe de Vichy, a débuté l'expérimentation du permis. Dans cette ville, l'idée a émané dans le contexte de la démarche Territoire à Énergie Positive (TEPOS). Le Conseil municipal des enfants a émis l'idée de végétaliser les rues de la ville en faisant appel aux habitants. Si la phase de test n'a débuté que depuis quelques semaines en concernant trois rues et que le recul est insuffisant, les services techniques de la ville enregistrent déjà

une quinzaine de sollicitations examinées par le service des espaces verts pour une mise en place en automne. Joint par téléphone, les services de la ville nous ont aussi informé qu'aucune mesure écologique n'était mise en place pour déterminer l'intérêt biodiversitaire de ce projet. Comme à Bar-le-Duc et comme cela tend à se démontrer au fur et à mesure de l'avancée des recherches et de l'accumulation de retours d'expériences, les impacts écologiques ne sont pas les premiers recherchés et ne sont parfois pas mesurés.

D'autres difficultés sont aussi mises en avant par des communes un peu plus importantes. On note notamment des confrontations politiques qui se traduisent dans les débats du permis de végétaliser.

À Chalon-sur-Saône, le permis a été adopté par le Conseil municipal, mais l'opposition critique ce projet comme étant simplement un moyen de multiplier la végétation ornementale sans éléments favorisant la biodiversité. De plus, selon l'opposition, il n'y a aucune réflexion quant au recueil et à l'utilisation des eaux de pluies comme solution d'irrigation.

À Saverne, c'est la mise en place du plan de végétalisation, dans lequel le permis de végétaliser pourrait être inclus, qui est demandé par l'opposition. En effet, la place du Général de Gaulle accueillait plusieurs arbres (figure 35) qui ont aujourd'hui quasiment tous disparus au profit d'une place totalement minérale (figure 36). Le maire a justifié cette transformation par la difficulté d'organiser des événements festifs avec l'ancienne configuration. En effet, si d'aspect général la place paraît plus esthétique et moderne, il reste que d'un point de vue écologique et biodiversitaire, c'est une perte significative en qualité.



Photographie 18 : Place du Général de Gaulle en octobre 2008 (Google StreetView, 2008)



Photographie 19 : Place du Général de Gaulle en mai 2019 (Google StreetView, 2019)

Les plans de végétalisation et les éléments mis en place qui les accompagnent, comme le permis de végétaliser ne sont pas des outils parfaits à tous égards. Il faut prendre en compte aussi la responsabilité politique des organes décisionnaires qui doivent proposer des projets attrayants aux yeux de la population, qui est la source d'électeurs. Le volet biodiversitaire n'est donc pas un critère jugé assez important par les élus pour modeler l'opinion publique. On le remarque bien dans les trois cas que nous avons cités, l'opinion publique, qui élit le maire et le Conseil municipal, apprécie l'esthétique d'un lieu, mais est moins sensible à sa capacité écologique par exemple.

b) La « Tragédie des Communs »

En guise de critique au permis de végétaliser et à la végétalisation participative du domaine public, L. Maurel (2017) reprend le Tragédie des Communs (Hardin, 1968) et développe plusieurs arguments contre le caractère collectif du projet.

Les communs étaient, au XVIII^e siècle, des pâturages mis à la disposition des communautés de bergers, qui étaient donc surexploités par le passage successif des troupeaux, donc qui ne remplissaient pas entièrement leur fonction nourricière du fait de ce modèle de mise en commun.

La théorie développée est donc qu'une ressource laissée en libre accès sera surexploitée par ses utilisateurs (Maurel, 2017). Dans notre cas, il n'est pas rare que les espaces de jardinage

participatif en ville soient utilisés comme réceptacle de plastiques, mégots et autre débris ou déjections animales, notamment canines.

Ces utilisations néfastes de ces espaces, couplées aux vols de plantations qui ne sont pas rares, il y a donc une externalité négative qui ont été développée par E. Ostrom (in Maurel, 2017) autour du concept du passager clandestin. Comme une personne qui utiliserait un service sans aucune rétribution, ici, ce sont des personnes qui utilisent ou dégradent les espaces végétalisés dans l'espace public, sans participer les réparer ou participer à leur entretien.

Ostrom (in Maurel, 2017) montre cependant que l'effet de bien commun peut avoir des effets bénéfiques. Dans des cas où une communauté se crée autour d'un bien ou d'un projet et qu'un sentiment d'appartenance lie ces personnes, les règles d'usage seront davantage respectées pour ne pas nuire à la communauté. Toutefois, l'individualisme grandissant dans nos sociétés détruit les concepts de collectivisation et de communauté. Pour exemple, le permis de végétaliser est souvent délivré à titre individuel. Dans les faits, il sera difficile, pour une seule personne, de faire face aux incivilités que subit son projet sans se décourager et abandonner. Pour pallier ces phénomènes, il est nécessaire de recréer une solidarité intrinsèque au milieu urbain, de développer donc ce lien social si chère aux collectivités. Pour pérenniser ces installations et leur garantir une espérance de vie accrue ainsi que pour lutter contre les incivilités qui peuvent être nombreuses, il peut être donc utile de se constituer en collectif pour gérer ces projets. C'est le cas à Strasbourg où le permis de végétaliser n'est délivré qu'à des associations loi 1901, donc à un collectif.

Si les permis sont délivrés de manière trop individuelle et que les titulaires des permis ne greffent pas des voisins ou riverains à leur initiative, la vie des installations et leur pérennité est donc en jeu. Plus un espace est régulièrement dégradé, plus les gérants vont hésiter à le réparer. Ce cercle vicieux donne naissance à une théorie : la vitre brisée. C'est donc cette précaution prise par les gestionnaires, de ne pas réparer un élément qui sera sûrement détérioré dans quelques jours, que le vandalisme est indirectement encouragé. (Maurel, 2017)

C'est ici que réside la tragédie des communs. Un espace végétalisé, mais régulièrement saccagé sera néfaste pour l'image de la localité, car il détériore l'espace urbain. Toutefois, un espace bien entretenu et de bonne qualité sera incitatif et donnera une bonne image tout en rendant l'espace plus qualitatif. Il y a donc tout intérêt à développer cet esprit collectif au service du projet pour pérenniser ce dernier et créer une communauté capable de le défendre (Maurel, 2017).

c) Quelles perspectives à Bar-le-Duc

La ville de Bar-le-Duc a donc des attentes bien précises en termes de végétalisation de la ville. Et ces attentes sont évidemment en accord avec les pratiques et enjeux actuels. Nous avons vu que le but de la démarche était bien plus orienté attractivité plutôt qu'écologie. Cependant, des compromis peuvent être trouvés pour apporter à la ville une réponse à ses besoins les plus importants, mais tout en répondant à des besoins qui ne seraient pas forcément évidents pour celle-ci.

Nous parlions de l'évapotranspiration précédemment et de la nécessité d'apporter de l'eau aux plantes pour que ces dernières puissent effectuer ce processus de rafraîchissement. Il s'agit donc de trouver le juste équilibre entre consommation d'eau et effet bénéfique sur le climat urbain. L'arrosage n'est donc pas obligatoirement à proscrire, mais il est nécessaire de l'optimiser au maximum afin de préserver d'une part la ressource et d'autre part de bénéficier des services écosystémiques offerts par la nature.

En ce qui concerne cette recherche d'attractivité, il est compréhensible que la commune se tourne naturellement vers des solutions simples qui ont déjà fait leur preuve. Néanmoins, il peut être intéressant d'opter pour un contre-pied total aux pratiques actuelles. En devenant innovante, Bar-le-Duc pourrait attirer les regards et par la même occasion la population. Si les habitants accordent tant d'importance à la présence végétale en ville, il est probable qu'innover dans ce domaine serait un tremplin pour la démographie barroise. Ainsi, en se basant sur des démarches déjà ancrées dans la ville, notamment la reconstitution des berges de l'Ornain et leur traitement en fauche raisonnée, d'autres projets végétaux peuvent naître et insuffler une véritable dynamique écologique. De plus, être une commune exemplaire est un des piliers de la démarche Agenda 21 entamée.

Comme nous l'avons aussi vu, s'engager dans une telle démarche est une prise de risque. Dans des systèmes politiques où les résultats doivent être immédiats et visibles, reconstituer des corridors biodiversitaires ou végétaliser une friche au sens du Tiers-Paysage de G. Clément (2003), sont des processus longs et qui ne donnerait pas le résultat escompté par les habitants qui devrait modifier leur regard sur ce type de végétation. De même, la mise en place d'une pédagogie adéquate serait aussi assez longue et fastidieuse pour faire changer le regard sur ces aménagements.

Enfin, j'ai pu compter sur ma structure d'accueil où j'ai pu apprendre de mes collègues et de leurs compétences dans des domaines différents de la géographie toutefois très complémentaires avec notre domaine d'étude. Les témoignages de mes collègues, qui vivent dans cette commune, sont aussi d'une immense importance pour comprendre comment l'espace est vécu par ses habitants.

Ensuite, avec toutes ces données, j'ai pu proposer des idées d'aménagement en les composant essentiellement sur un Système d'Information Géographique (SIG) : QGIS, mais aussi sur un logiciel de dessin vectoriel : Illustrator. La combinaison des deux logiciels m'a permis de produire des documents cartographiques présentés aussi bien dans les comptes-rendus d'avancée des travaux que dans le cadre des réunions avec les services de la ville. Photoshop est aussi un outil dont je me suis servi pour présenter des insertions photographiques représentant de possibles aménagements dans les rues de Bar-le-Duc. Ces représentations photo-réalistes apportent des arguments visuels de mise en contexte qui facilitent la vision quasi-réelle du projet.

Pour présenter les documents et animer des présentations orales, en présentiel ou à distance, PowerPoint a été un outil précieux pour produire des diaporamas clairs, efficaces et esthétiques. En complément d'une prise de parole devant les divers acteurs que j'ai pu rencontrer, les diaporamas m'ont permis d'illustrer mes propos et ont permis aux audiences de saisir au mieux les démarches.

b) Quels enseignements ?

En plus des compétences développées et des aptitudes acquises sur divers outils, les enseignements furent pour la plupart dus à l'expérience emmagasinée tout au long de ces trois mois. De l'étudiant en master de géographie à un chargé de mission, il y a un temps d'adaptation pour passer de la théorie à la pratique.

Cela se ressent dans la méthodologie de travail, axée premièrement sur des notions macroscopiques puis recadrée sur des problématiques plus locales. Néanmoins, ce jeu d'échelle fut nécessaire pour déterminer premièrement les enjeux globaux vus dans l'état de l'art puis observer leur place dans les localités modestes.

De même, l'observation des projets existants s'est tout d'abord dirigée vers des démarches de grande ampleur, très médiatisées, puis vers des solutions simples, applicables à toutes échelles et pour tous les moyens financiers.

Finalement, je comprends que le passage de la théorie à la pratique s'opère en composant avec le contexte d'étude. Qu'il soit géographique, social ou politique, il faut sans cesse s'y référer pour développer des démarches pertinentes.

Outre la création du projet et son développement, la présentation de celui-ci est essentielle. Pour qu'il soit reçu de la meilleure façon par les organes décisionnaires, il faut savoir présenter un projet novateur en apportant de nouvelles composantes, mais toujours en rappelant ce fameux contexte, rassurant pour les élus qui sont donc attachés aux avis de leurs concitoyens, leur électorat. Dans plusieurs cas, ma vision de jeune géographe s'est heurtée à la vision politique de la municipalité. C'est dans ces conditions qu'il faut aussi se rappeler que la prise de décision n'est pas de notre compétence. Il est donc nécessaire de savoir présenter des projets d'intérêts en incluant la vision politique des décisionnaires. Pour exemple, les notions relatives à la biodiversité et aux enjeux climatiques étaient motrices dans les premières idées développées lors de ce stage. L'esthétisme était, pour moi, secondaire et sa rétrogradation nécessaire pour privilégier les aspects biodiversitaires et climatiques des idées. Finalement, la recherche de la beauté s'effectuait autour de la symbiose potentiellement recréée et non sur des notions traditionnelles (pelouse tondue, fleurs colorées, terre apparente dans des parterres dépourvus de « mauvaises herbes »).

Le fait est donc que ce ne sont pas des critères primordiaux pour les municipalités qui préféreront donc ne pas prendre de risques sur leurs propositions d'aménagements.

Conclusion

La nécessité de l'inclusion du végétal en milieu urbain n'est plus à démontrer. Nous l'avons vu, à travers l'état de l'art, sa présence doit être la plus systématique possible pour lutter contre divers effets climatiques néfastes, mais aussi pour développer l'attractivité de certains quartiers. De plus, développer un couvert végétal efficace sur des surfaces très minérales comme le revêtement urbain permettrait de dynamiser les échanges biodiversitaires qui, aujourd'hui, sont manquants. On observe des disparitions d'espèces animales et végétales partout dans le monde, essentiellement à cause de la destruction de leur habitat et du bouleversement des relations écosystémiques. La recherche de la symbiose débute donc par la réhabilitation de leurs milieux, mis à mal par l'écosystème fondamentalement humain : l'urbain.

Ainsi, la ville est donc un obstacle aux relations symbiotiques entre les grands espaces de nature, habitats principaux de la plupart des espèces. Il faut donc agir en ville pour la rendre plus résiliente face à ces différentes problématiques. Or, l'aménagement urbain est établi via des politiques publiques et des projets conduits et décidés par les communes, donc les mairies. Cet aménagement concerne aussi tous les habitants d'une localité et ces habitants sont les électeurs en puissance du pouvoir politique de la commune. Cette boucle engendre donc des contraintes dans le développement de projets urbains, notamment écologiques. Rare sont les concitoyens qui seraient ravis de trouver dans leur rue un espace de végétation libre, peu esthétique car pas entretenu. Ce regard et ce jugement, créés par la fabrique du regard, via l'éducation et les aspirations propres à chacun, sont les critères essentiels retenus par les mairies pour juger de la qualité d'un aménagement. Globalement, les habitants satisfaits par les aménagements menés, seront de potentiels futurs électeurs favorables aux élus en place. Les enjeux politiques sont donc prioritaires lors de la prise de décision sur la viabilité d'un projet.

Il y a donc une notion nécessaire de présence de végétal en ville, mais les formes que celui-ci devrait revêtir pour être efficace au regard des problématiques développées n'est pas forcément du goût des habitants, qui pourraient ne pas réélire les décisionnaires, les élus, lors du prochain scrutin. L'acceptation sociale est donc finalement la notion essentielle à la réussite d'un projet. Il faut donc, actuellement, contenter l'opinion publique avant de répondre aux besoins biodiversitaires ou climatiques.

Pour pouvoir créer des projets véritablement efficaces d'un point de vue écologique, il faut pouvoir contenter le public, donc trouver le compromis qui permettra au projet d'avoir un volet le plus écologique possible, mais surtout de pouvoir exister et d'être mené à bout.

Nous pouvons donc nous demander si la question de la végétation en ville et de sa place n'est finalement pas le point de départ d'une refonte urbaine.

Dain-Belmont (2015), pose les bases de la « permacité » en s'inspirant de plusieurs projets architecturaux fondamentaux dans tous les domaines de la construction. Pour ce qui est de l'approche écologique de sa permacité, l'auteur met en lien plusieurs caractéristiques du bâti comme le chauffage et refroidissement naturels où la végétation à une place primordiale, la production énergétique via les énergies renouvelables, l'assainissement de l'eau via le processus de phytoépuration, la végétation comme matériau naturel avec la paille en isolant, et la favorisation de la biodiversité et la production locale de nourriture avec la création de potagers et vergers sous les serres qui constituent cette ville utopique. Ainsi, l'auteur cite des projets comme La Damassine à Vandoncourt dans le Doubs, qui est « le premier Établissement Recevant du Public (ERP), de plus de 1000 m² intégrant les matériaux paille et terre en France » ou encore les fermes Lufa à Montréal et Laval au Canada qui sont toutes deux des fermes urbaines qui nourrissent chacune 5000 personnes (Dain Belmont, 2015).

La végétation a donc une place fondamentale dans l'aménagement urbain d'aujourd'hui et de demain et doit retrouver sa place dans l'écosystème humain pour rétablir un équilibre perdu depuis des décennies.

Liste des sigles

CAUE : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

ICU : Îlot de Chaleur Urbain

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

ETR : Évapotranspiration Réelle

SAU : Surface Agricole Utile

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise Énergétique

PAC : Politique Agricole Commune

EEE : Espèces Exotiques Envahissantes

ETP : Équivalent Temps Plein

SRCE : Schémas Régionaux de Cohérence Écologique

ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

ENS : Espaces Naturels Sensibles

CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière

PMR : Personnes à Mobilité Réduite

PAM : Personnes Aveugles ou Malvoyantes

ITA : Impossibilités Techniques en matière d'Accessibilité

PAVE : Plan de mise en Accessibilité de la Voirie et aménagements des Espaces publics

EPCI : Établissements Publics de Coopération Intercommunale

PLU : Plan Local d'Urbanisme

AOT : Autorisation d'Occupation Temporaire

TEPOS : Territoire à Énergie Positive

SIG : Système d'Information Géographique

ERP : Établissement Recevant du Public

Bibliographie

- ABBADIE, L. (2018). L'effondrement de la biodiversité, jusqu'où ? . *Revue juridique de l'environnement*, 3(3), 455-457. <https://doi.org/>
- ADEME. (2014). *Carbone organique des sols*, ADEME Éditions.
- ALEXANDRE, E. (2012). *Délégation Ministérielle à l'accessibilité. Concevoir une voirie accessible pour tous*. Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère de la cohésion des territoires.
- BARLES, S. (2011). Les villes transformées par la santé, XVIIIè - XXè siècles, *Les tribunes de la santé*, 4(4), (pp. 31-37)
- BASTIAN, O., HAASE, D. & GRUNEWALD, K. (2011). Ecosystem properties, potentials and services – The EPPS conceptual framework and an urban application example, *Ecological indicators*, pp. 7-16.
- BERGES, L., ROCHE, P. & AVON, C. (2010). Corridors écologiques et conservation de la biodiversité, intérêts et limites pour la mise en place de la Trame verte et bleue. *Sciences Eaux & Territoires*, 3(3), 34-39. <https://doi.org/10.3917/set.003.0034>
- C.R.P.F. de Lorraine Alsace (2002). *Forêts et paysages en Lorraine. Cahiers de lecture*. 1(2), 23-28
- CAVAILHES, J. (2020). Artificialisation des sols : de quoi parle-t-on ? . *Constructif*, 3(3), 21-24. <https://doi.org/10.3917/const.057.0021>
- CLAVEL, J. (2011) L'homogénéisation biotique : une réponse aux changements globaux ? Dans CLAVEL, J. et al. (2011), "Worldwide decline of specialist species : toward a global functional homogenization ? In press in *Frontiers in Ecology and the Environment*.
- CLÉMENT, G. (2003). *Le Manifeste du Tiers-Paysage*, Editions Sujet/Objet.
- CLERGEAU, P. et al. (2020). *Urbanisme et biodiversité : vers un paysage vivant structurant le projet urbain*. Apogée.
- COSANDEY, C. & ROBINSON, M. (2012). Chapitre 3 - Évaporation et évapotranspiration. Dans : , C. Cosandey & M. Robinson (Dir), *Hydrologie continentale* (pp. 99-148). Paris: Armand Colin. <https://doi.org/10.3917/arco.cosan.2012.01.0099>
- COSANDEY, C. (1992). Influence de la forêt sur le cycle de l'eau. Conséquences d'une coupe forestière sur le bilan d'écoulement annuel. Dans : *Hydrologie continentale*, vol 7, n°1, (pp. 13-22)
- COSANDEY, C. (1995) La forêt réduit-elle l'écoulement annuel ? . In: *Annales de Géographie*, t. 104, n°581-582, 1995. pp. 7-25.
- DAIN BELMONT, O. (2015). *Permacité, réinventer la ville d'aujourd'hui*. Mardaga. 227p.
- DENISON, E. (2013). 3 minutes pour comprendre les 50 plus grands principes et styles en architecture, *Le Courrier du Livre*, p148-151.

- DIDON-LESCOT, J-F et MARTIN, C. (2000). Etude du fonctionnement hydrochimique des bassins versants du Mont Lozère et des conséquences d'une coupe forestière : résultats et enseignements. *Revue Forêt Méditerranéenne*. t. XXI, n° 2, juin 2000.
<https://core.ac.uk/download/pdf/15516917.pdf>
- DREAL GRAND EST. (2016). Schéma Régional de Cohérence Écologique de Lorraine (SRCE). <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-de-coherence-ecologique-de-a74.html>
- DRON, D. & BLAUDIN-LE-THÉ, C. (2012) Type d'habitat et bien-être des ménages. Collection Études et documents, Commissariat Général au Développement Durable, Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement, [en ligne], 18p.
- FROMNOT, F. (2011). Manières de classer l'urbanisme. Dans *Criticat* n°8, septembre 2011, (pp. 42-61)
- GARCIAS, L. (2019). *Végétaliser les mini-espaces urbains* (Alternatives éd.). Gallimard.
- GIEC Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat. (2013). *CHANGEMENTS CLIMATIQUES 2013, Les éléments scientifiques, résumé à l'intention des décideurs*. Cinquième rapport d'évaluation du GIEC. 2-5.
- HADJI, L. (2012). Méthode d'évaluation de la qualité des espaces publics dans un projet d'aménagement durable à Alger. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 5(5), 857-874.
<https://doi.org/10.3917/ru.125.0857>
- HÉMON, D. & JOUGLA, É. « Surmortalité liée à la canicule d'août 2003 », Institut national de la santé et de la recherche médicale, 26 octobre 2004. Consulté le 05/05/2021 (lire en ligne [archive]) https://www.inserm.fr/sites/default/files/2017-11/Inserm_RapportThematique_SurmortaliteCaniculeAout2003_RapportFinal.pdf
- HENDOUX, F., 2006. - Atlas régional de la Trame verte et bleue. Cahier méthodologique. Pour le Conseil régional Nord-Pas de Calais, Centre régional de phytosociologie / Conservatoire botanique national de Bailleul, 74 p. + annexes.
- JOUZEL, J. & MASSON-DELMOTTE, V. (2016). Réchauffement climatique : les perspectives des rapports entre science, politique et société. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 3(3), 50-54. <https://doi.org/10.3917/re1.083.0050>
- 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, 31p.
- LECIK, É. (2008). Territoire et dynamique de la biodiversité: Étude des liens fonctionnels en Guinée maritime. *L'Espace géographique*, 2(2), 161-174.
<https://doi.org/10.3917/eg.372.0161>
- LEGER-SMITH, A. Analyse interprétative du discours du Landscape Urbanism et impact sur le développement des pratiques des paysagistes dans le contexte français. Publié dans *Projets de paysage* le 20/12/2013
- MAUREL, L. (2017). La végétalisation en ville et la tragi-comédie des Communs. [hal.archives-ouvertes.fr https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01615691/document](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01615691/document)
- MCHARG, I. (1992) *Design with Nature*, John Wiley & Sons, Inc., New York.

MEHDI, L., WEBER, C., DI PIETRO, F. & SELMI, W. Évolution de la place du végétal dans la ville, de l'espace vert à la trame verte », *Vertigo* - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 12 Numéro 2 | septembre 2012, mis en ligne le 10 février 2014, consulté le 09 avril 2021. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/12670> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.12670>

NOWAKOWSKI, F. Bar-le-Duc : relier la ville haute et la ville basse par le patrimoine. In DIAZ, I., FLEURY-JÄGERSCHMIDT, E. (2020). Réinventer la ville centre, le patrimoine en jeu. Parenthèses, 179-182.

PASCAL, M., LAAIDI, K. & BEAUDEAU, P. (2019). Intérêt des espaces verts et ombragés dans la prévention des impacts sanitaires de la chaleur et de la pollution de l'air en zones urbaines. *Santé Publique*, S1(HS1), 197-205. <https://doi.org/10.3917/spub.190.0197>

PERETO J. (2011) Calvin–Benson Cycle. In: Gargaud M. et al. (eds) *Encyclopedia of Astrobiology*. Springer, Berlin, Heidelberg.

PICON, A. (2010). Nature et ingénierie : le parc des Buttes-Chaumont. *Romantisme*, 4(4), 35-49.

RABINOVITCH, E. (1945), La photosynthèse concourt à la production de 300 milliards de tonnes de matière organique par an, fait qui prend une importance réelle sur le plan géologique (*Hist. gén. sc.*, t.3, vol. 2, 1964, p.498).
<https://www.cnrtl.fr/definition/photosynth%C3%A8se> <https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/cycle-du-carbone/>

RODE, S. (2017). La conception de projets d'aménagement urbain comme processus collectif. *Espaces et sociétés*, 4(4), 145-161. <https://doi.org/10.3917/esp.171.0145>

SACCHI, C. « Milieu, écologie », *Encyclopædia Universalis* [en ligne], consulté le 11 mai 2021. URL : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/milieu-ecologie/>

SELMY, W., WEBER, C., & MEHDI, L. « Multifonctionnalité des espaces végétalisés urbains », *Vertigo* - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 13 Numéro 2 | septembre 2013, mis en ligne le 06 octobre 2013, consulté le 27 avril 2021. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/14133> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.14133>
Sources citées dans les textes biblio : DAVID, A., 2011, La multifonctionnalité des trames vertes et bleues en zone urbaine et périurbaine, IAU Ile de France, 183, [En ligne] URL : http://www.iauidf.fr/fileadmin/Etudes/etude_900/La_multifonctionnalite_des_trames_verte_et_bleue_en_zones_urbaines_et_periurbaines.pdf

SELOSSE, M.-A. (2000). La symbiose : structures et fonctions, rôle écologique et évolutif. *Vuibert*. 154p.

SENECAL, G., & SAINT-LAURENT, D. (2000). La friche, le parc et la végétation rudérale à Montréal : un problème d'aménagement et de perception. In Augustin, J., & Sorbets, C. (Eds.), *Sites publics, lieux communs : Aperçus sur l'aménagement de places et de parcs au Québec*. Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine. doi :10.4000/books.msha.15530

TABEAUD, M. (2010). Climats urbains : Savoirs experts et pratiques sociales. *Ethnologie française*, 4(4), (pp. 685-694)

TRICART, J. et KILIAN, J. L'éco-géographie et l'aménagement du milieu naturel. In: Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, tome 51, fascicule 2, 1980. pp. 209-211.

Sitographie

BABAUD, A. (2020, 14 octobre). La Rochelle : un « permis de végétaliser » à l'étude pour les Rochelais. SudOuest.fr. <https://www.sudouest.fr/charente-maritime/la-rochelle/la-rochelle-un-permis-de-vegetaliser-a-l-etude-pour-les-rochelais-1707472.php>

BAR-LE-DUC. (s. d.). Aménagements Côte Sainte Catherine. barleduc.fr. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <https://www.barleduc.fr/amenagements-cote-sainte-catherine.html>

Bon de végétalisation - Ville de Montpellier. (s. d.). montpellier.fr. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <https://www.montpellier.fr/4396-bon-de-vegetalisation.htm>

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA MEUSE. La forêt en Meuse et la filière bois-forêt [en ligne]. Chambre d'Agriculture de la Meuse. 2019. [consulté le 23 avril 2021]. https://meuse.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Grand-Est/037_Inst-Meuse/Foret/La_Foret_en_Meuse_18_03_2019_v7.pdf

DEBARD, P. (2015, 3 juin). Meuse : réenclencher un cercle vertueux de croissance de l'emploi et de la population - Insee Analyses Lorraine - 25. INSEE. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1285893>

DIVERSAY, K. (2017, 8 mai). Descente dans l'histoire. L'Est Républicain. <https://www.estrepublicain.fr/edition-de-bar-le-duc/2017/05/08/descente-dans-l-histoire>

ENVIRONNEMENT : Cusset lance son permis de végétaliser. (s. d.). Ville de Cusset. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <https://www.ville-cusset.com/vegetaliser-sa-rue-cest-permis/>

Le permis de végétaliser. (s. d.). Ville de Paris. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <https://www.paris.fr/pages/un-permis-pour-vegetaliser-paris-2689>

Le quartier de la cote sainte-catherine. (s. d.). Lorraine Tourisme. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <https://www.tourisme-lorraine.fr/a-voir-a-faire/visites/sites-et-monuments/754005878-le-quartier-de-la-cote-sainte-catherine-bar-le-duc#closeModal>

Les formations perméables/imperméables. (2002, août 27). L'écoulement dans les milieux. <http://members.unine.ch/philippe.renard/hydrogen/node14.html#:~:text=Les%20formation%20ayant%20la%20propri%C3%A9t%C3%A9,ou%20karstifi%C3%A9%20%2D%20roche%20cristalline%20fissur%C3%A9>

GEERTS, P. (2018, 1 mai). La végétalisation urbaine : nouveau levier d'attractivité touristique. CGconcept.fr. <https://cgconcept.fr/la-vegetalisation-urbaine-nouveau-levier-dattractivite-touristique/>

Géoportail. (s. d.). IGN. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>

Mairie de Collégien. (18/05/2017). Compte rendu détaillé de la réunion du Conseil municipal. Mairie de Collégien. <http://www.mairie-de-collegien.fr/documents/pdf/cr-cm-18-05-2017.pdf>

Mairie de Romagnat. (06/02/2019). Extrait du registre des délibérations du Conseil municipal de Romagnat. https://www.ville-romagnat.fr/wp-content/uploads/2020/02/CR_CM_6_02_2020.pdf

Météo France. (s. d.). Canicule : chaleur nocturne en ville. Météo France. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <http://www.meteofrance.fr/actualites/27065892-canicule-chaleur-nocturne-en-ville>

Ministère de l'Intérieur. (s. d.). Sécheresse : appel à la vigilance et à une utilisation économe de l'eau. Ministère de l'Intérieur. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <https://www.meuse.gouv.fr/Actualites/Communiqués-de-presse/Secheresse-appel-a-la-vigilance-et-a-une-utilisation-econome-de-l-eau>

OBVAJ. (2020, 8 octobre). L'eau de pluie et de ruissellement. <http://obvaj.org/les-bonnes-pratiques/leau-de-pluie-et-de-ruissellement/>

Office De Tourisme Sud Meuse : Bar Le Duc - Tourisme.fr. (s. d.). Tourisme.fr. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <https://www.tourisme.fr/2003/office-de-tourisme-bar-le-duc.htm>

ONF. (s. d.). Une forêt marquée par l'histoire aux portes de Bar-le-Duc. Office national des forêts. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <http://www1.onf.fr/enforet/haut-jure>

Strasbourg ça pousse. (2020, 22 octobre). Strasbourg ça pousse. <https://www.strasbourgcapousse.eu/outils/>

Transformer un parking en îlot de fraîcheur sur le principe de « Tierce Forêt ». (2021, 3 avril). Adaptaville. <https://www.adaptaville.fr/parking-vegetalise>

Virtual tour generated of Côte Sainte-Catherine by Panotour. (s. d.). Tomcoms.fr. Consulté le 18 juin 2021, à l'adresse <http://www.tomcoms.fr/panotour/COTE%20SAINTE%20CATHERINE/VISITE%20COTE%20SAINTE-CATHERINE.html>

Wikipedia contributors. (2021a, mars 5). Voie romaine Reims-Metz. Wikipedia. https://fr.wikipedia.org/wiki/Voie_romaine_Reims-Metz

Wikipedia contributors. (2021b, avril 8). Vivant (classification phylogénétique). Wikipedia. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Vivant_\(classification_phylog%C3%A9n%C3%A9tique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Vivant_(classification_phylog%C3%A9n%C3%A9tique))

Wikipedia contributors. (2021c, mai 19). Bar-le-Duc. Wikipedia. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Bar-le-Duc#D%C3%A9mographie>

Wikipedia contributors. (2021d, mai 24). Meuse (département). Wikipedia. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Meuse_\(d%C3%A9partement\)#D%C3%A9mographie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Meuse_(d%C3%A9partement)#D%C3%A9mographie)

Wikipedia contributors. (2021e, juin 12). Verdun. Wikipedia. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Verdun#D%C3%A9mographie>

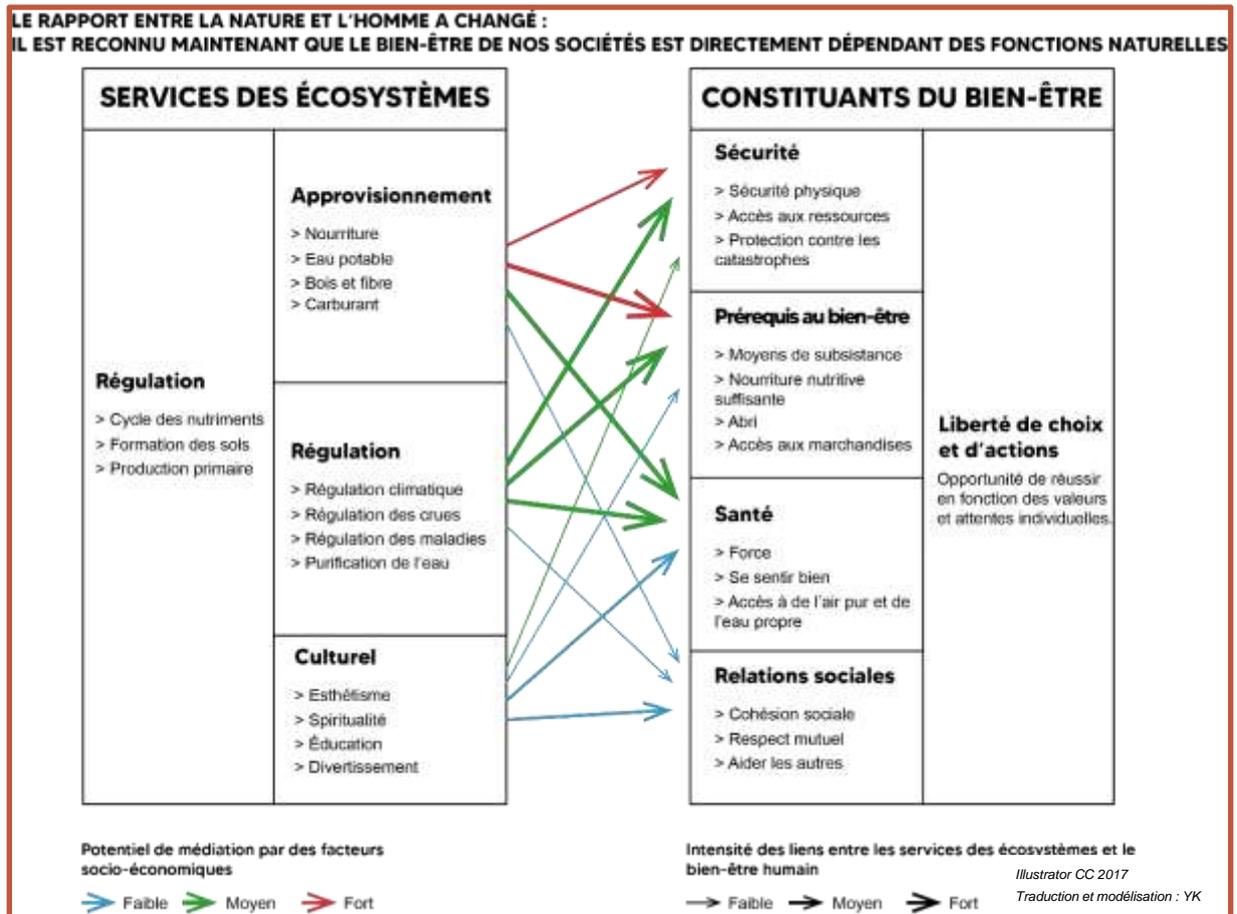
Vidéographie

XENIUS ARTE. Les villes végétalisées [vidéo en ligne]. Arte.tv. 2016 [consultée le 15 avril]. <https://www.youtube.com/watch?v=v7HhyXBtpjk>

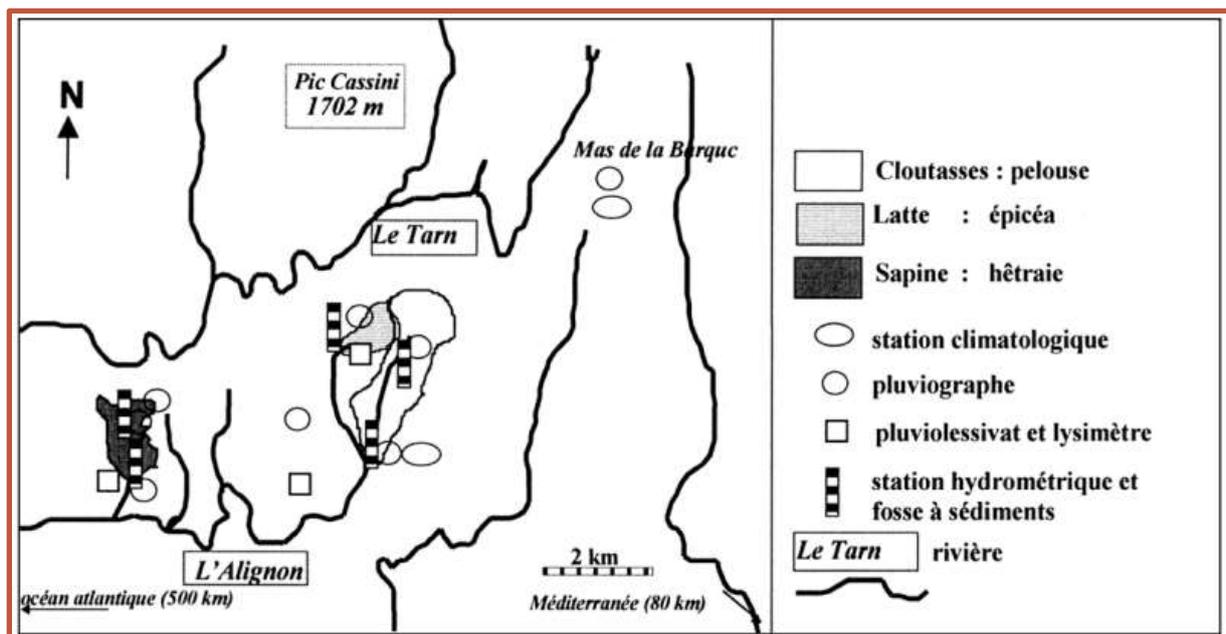
Annexes



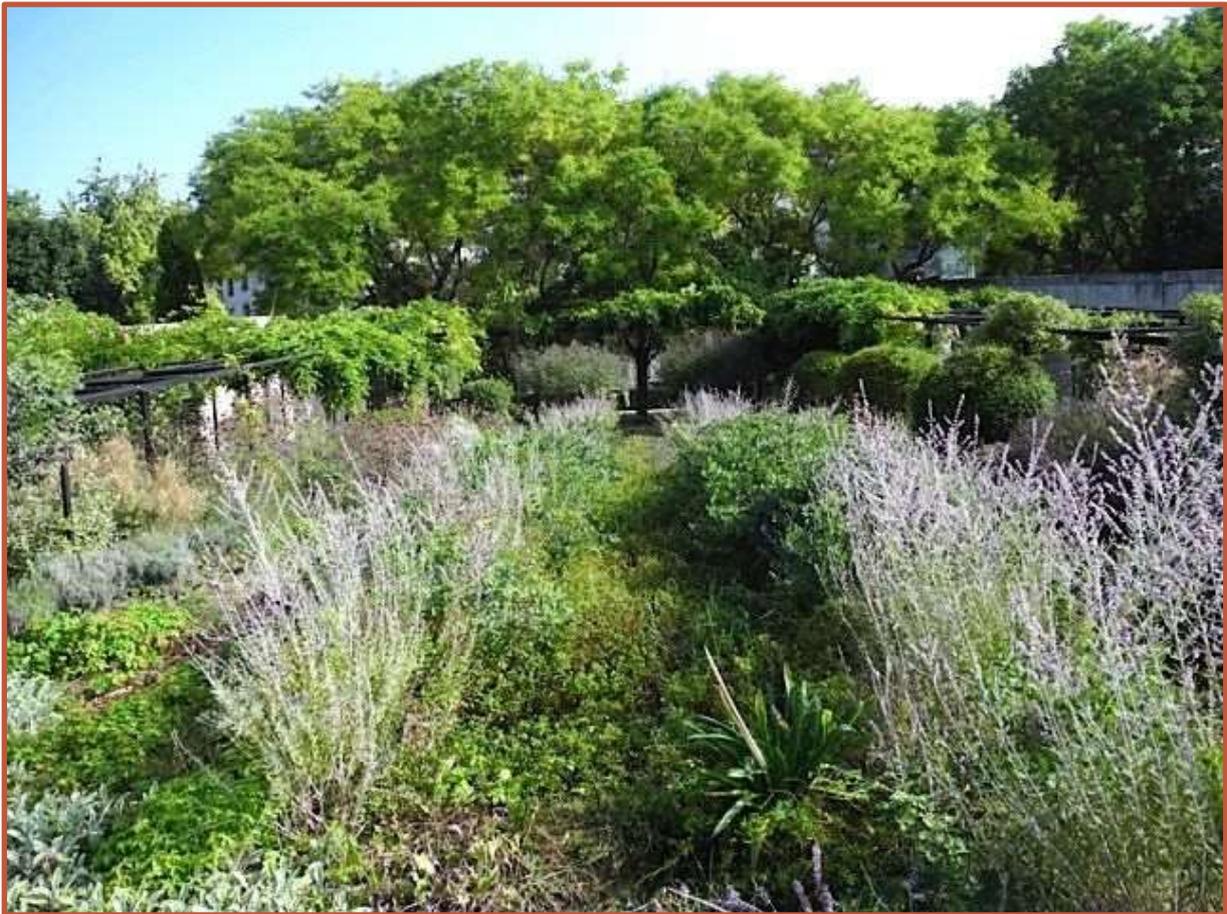
Annexe 1 : Localisation multiscale de Bar-le-Duc



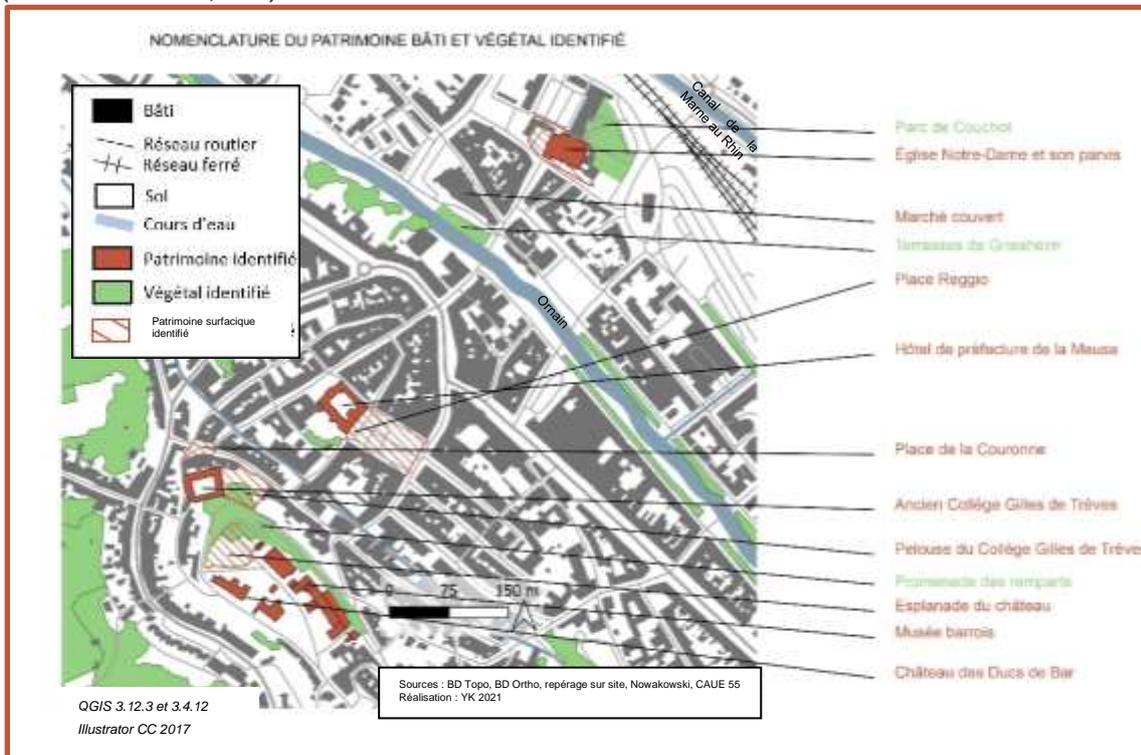
Annexe 2 : Changements de rapports entre la nature et l'Homme : le bien-être de nos sociétés est dépendant des fonctions naturelles (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). (Clergeau, 2020)



Annexe 3 : Localisation des relevés de Cosandey concernant l'ETR (1992). (Didon-Lescot et Martin, 2000)



Annexe 4 : Parc André Citroën réalisé par les architectes et paysagistes Provost, Clément, Berger, Viguier, et Jodry (Jardins merveilleux, 2014)



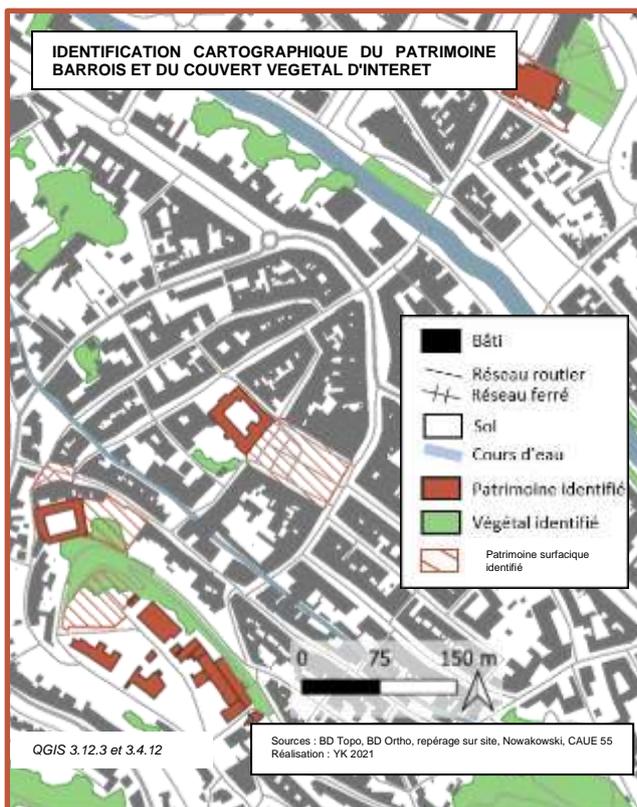
Annexe 5 : Nomenclature du patrimoine bâti et végétal identifié (Ksouri, 2021)

Méthodologie du permis de végétaliser		
Phases	Acteurs	Enjeux
CONCEPTUALISATION	Mairie Conseil municipal Comité de quartier Association Comité d'habitants	Phase de démarrage du projet. Les idées peuvent venir d'un ou plusieurs acteurs qui donneront l'impulsion à la création du projet. Cette phase consiste à associer les acteurs intéressés, à recueillir les attentes de chacun et à entériner la démarche. Elle est aussi utile afin d'identifier les documents et projets qui seraient englobés dans le permis et donc d'éviter les doublons. Exemples : Proposition de campagne d'A. Hdaïgo (Mairie de Paris), proposition du Conseil Communal des Enfants (Cusset, 12 000 habitants) et Saint-Maur, 75 000 hab.), proposition d'un Comité de quartier (Colomiers, 38 000 habitants), Comité d'habitants sur la végétalisation travaillée sur une routine du permis de végétaliser et de la charte «Jardins partagés» (Fontenay-aux-Roses, 25 000 hab.)
ÉLABORATION	Service Espaces Verts Conseil municipal	Élaboration du règlement (charte) par les services de la ville puis soumise au vote du Conseil Municipal. Définit les pratiques attendues et les conditions d'obtention du permis. Exemples : Charte du permis de végétaliser établie par le service des Espaces Verts (Cusset, 12 000 hab.)
TEST	Comité d'habitants Comité de quartier Association Service Espaces Verts	Phase d'expérimentation. Les communes mettent à l'épreuve leur projet et observe la réaction des habitants. En fonction des collectivités concernées, les acteurs qui piloteront cette phase ne seront pas les mêmes et le degré de contrôle de la ville non plus. Exemples : Comité «Nature en Ville» gère les plantations et les installations sur trois rues démontés (Cusset, 12 000 hab.), remplace un ancien projet de végétalisation participative (Paris, 2006), test sur un quartier (La Rochette, 76 000 habitants)
PROMOTION	Comité d'habitants Comité de quartier Mairie Association	La phase de promotion consiste à faire connaître le dispositif au grand public. Il s'agit d'éveiller les consciences, d'être pédagogue, de sensibiliser à la démarche et d'accompagner les personnes intéressées vers les aménagements. Exemples : Comité «Nature en Ville» effectue du porte à porte puis lance un appel à la population (Cusset)
MISE EN PLACE	Mairie Association Service Espaces Verts Comité d'habitants Comité de quartier	La mise en place du permis de végétaliser est effective lorsque la ville valide le projet au Conseil Municipal et met en oeuvre des moyens ou délègue la gestion du permis. Exemples : Délibération du projet au Conseil Municipal (Colézien, 3 000 hab; Romagnat, 7 700 hab), permis uniquement délivré à des associations enregistrées (Strasbourg, 284 000 hab.), association CREPAN mène le projet de végétalisation participative (Caen, 106 000 hab.), a ville fournit de la terre et des graines (Paris), fourniture d'un kit de culture et d'un bon d'achat de 20€ dans une enseigne de jardinerie (Eibeuf-sur-Seine, 16 000 habitants.)
Permis de végétaliser		
GESTION	Mairie Comité de quartier Service Espaces Verts	La gestion du permis de végétaliser concerne essentiellement à analyser les demandes de projets et aussi à vérifier le bon entretien des projets déjà établis. Exemples : étude de faisabilité, feuilles, travaux de modification du trottoir pris en charge par les services de la métropole (Clermont-Ferrand, 289 000 hab.), demandes de permis traitées par un comité de quartier précis (Lomme, 27 000 hab.), étude de faisabilité assurée par la Mairie (Colomiers, 38 000 habitants)
ACCOMPAGNEMENT	Mairie Comité de quartier Service Espaces Verts	L'accompagnement des projets consiste à aider les volontaires dans leur démarches, leur prodiguer des conseils... Exemples : Maison du jardinage accompagne les volontaires avec des formations, des conseils, ateliers... (Paris), service des espaces verts accompagne les jardiniers citoyens (Montpellier 440 000 hab.)

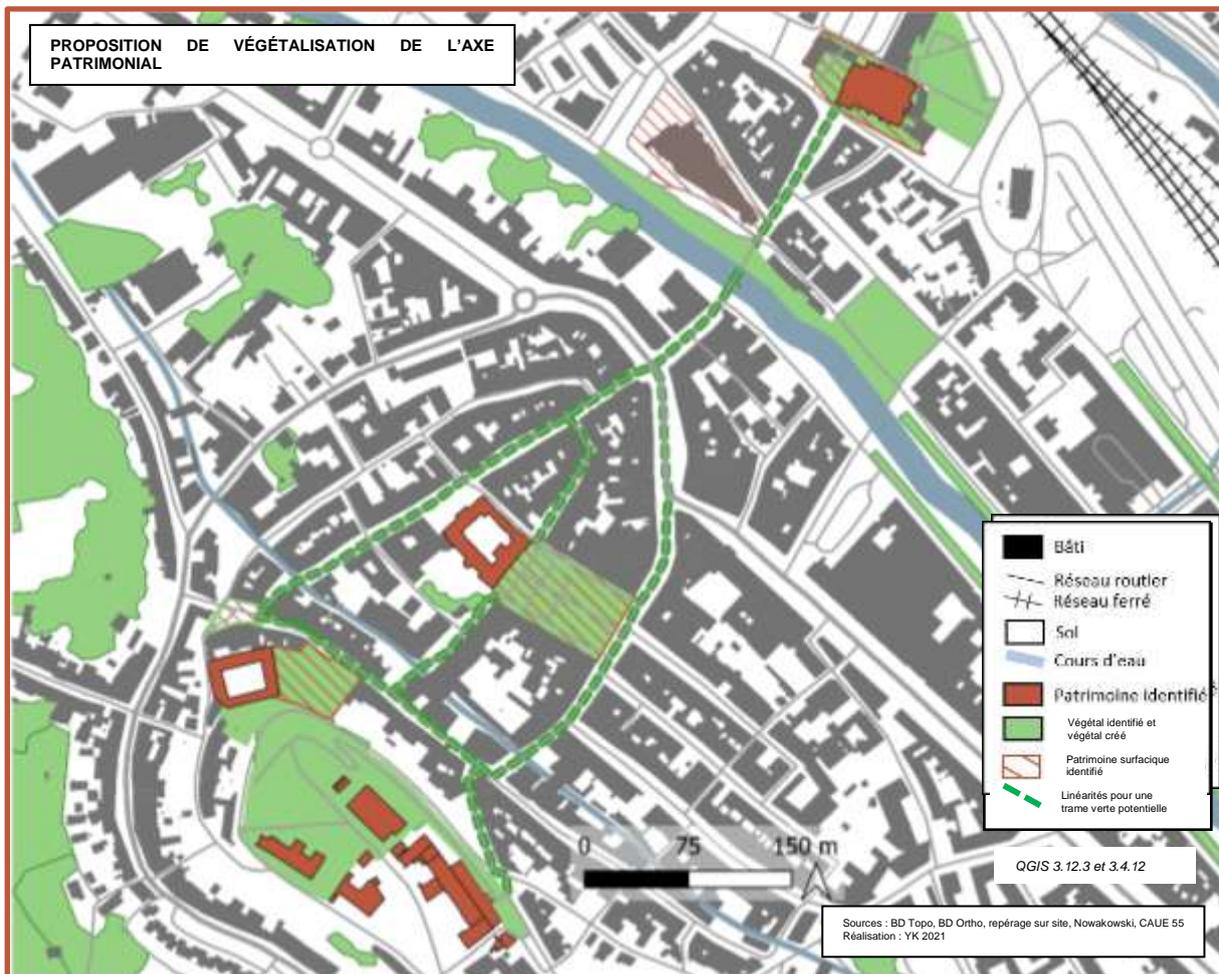
Illustrator CC 2017

Y. K. 2021

Annexe 6 : Méthodologie du permis de végétaliser (Ksouri, 2021)



Annexe 7 : De l'identification du patrimoine Barrois et des trames verte et bleue (ci-dessus), à une proposition d'aménagement (ci-dessous) (Ksouri, 2021)



Annexe 8 : Incrustations photos de possibles aménagements réalisables rue du bourg, dans le cadre du permis de végétaliser. (Photos et incrustations : Ksouri, 2021)

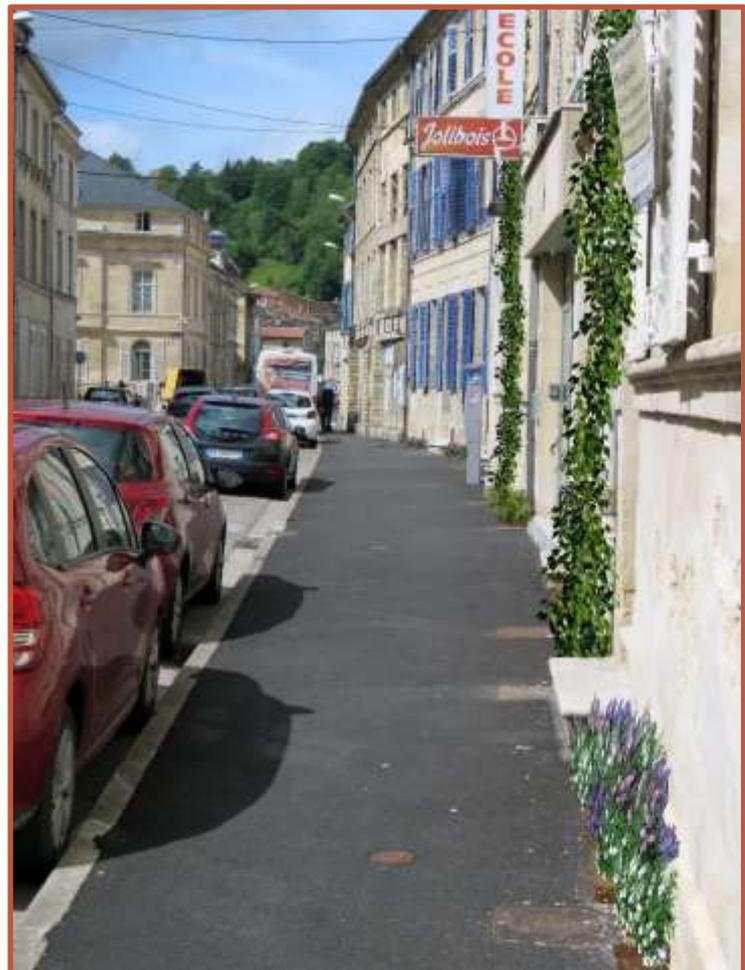


Pied d'arbre désartificialisé et végétalisé rue du bourg.





Frontage désimperméabilisé et végétalisé rue du bourg.





Frontages désimperméabilisés rue du bourg.



La place du végétal et de la biodiversité en milieu urbain, entre nécessité et acceptation sociale

En recherche d'attractivité, la ville de Bar-le-Duc mise sur un plan de végétalisation pour rendre ses rues plus agréables. La tâche de mise en place du projet est confiée au CAUE, assistant à la maîtrise d'ouvrage, pour épauler la ville.

Ce mémoire compile les étapes de préprojet visant à définir les orientations possibles pour la commune. Il s'agit d'analyser les enjeux inhérents à la présence de végétation dans les milieux urbains, à analyser l'existant dans des contextes locaux variés puis à proposer des solutions à la municipalité en prenant compte le contexte local.

En parcourant ces lignes et en retraçant les étapes de la mission, il est observable que les enjeux écologiques, de plus en plus au centre des préoccupations des politiques étatiques, ne sont pas forcément les orientations naturelles dans les démarches de projet dans des communes de taille modeste. En effet, les communes sont face à des enjeux intrinsèquement plus importants à court terme quant à la pérennité de leurs équipes à la direction des villes.

C'est donc soumis à plusieurs enjeux, se traduisant en contraintes, que cette production propose une vision de la mise en place d'un plan de végétalisation dans un contexte local précis : Bar-le-Duc.

Mots-clés : végétalisation, urbain, biodiversité, permis de végétaliser, Bar-le-Duc.

In search of attractiveness, the city of Bar-le-Duc is banking on a greening plan to make its streets more pleasant. The task of setting up the project was entrusted to the CAUE, assistant to the project owner, to support the officials.

This brief compiles the pre-project stages aimed to define the possible directions for the town planning. The aim is to analyse the issues inherent in the presence of vegetation in urban environments, to analyse the existing situation in various local contexts and then to propose solutions to the municipality, taking into account the local context.

In reading these lines and tracing the steps of the mission, it is observable that ecological issues, which are increasingly at the centre of the concerns of state policies, are not necessarily the natural orientations in the project approaches in modest-sized municipalities. Indeed, municipalities are faced with intrinsically more important short-term issues regarding the sustainability of their city management teams.

It is therefore subject to several challenges, which translate into constraints, that this production proposes a vision of the implementation of a greening plan in a specific local context: Bar-le-Duc.

Keywords : greening plan, urban, biodiversity, revegetate permission, Bar-le-Duc.

Stage réalisé du 1/04/2021 au 30/06/2021
au Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et
de l'Environnement de la Meuse (CAUE 55)

Sous la direction de :
DUMAS Catherine, directrice du CAUE 55
ROCHEL Xavier, maître de conférences à
l'Université de Lorraine, responsable du Master
GAED

Mémoire soutenu le 8 juillet 2021 devant le jury
composé de :

- **ROCHEL Xavier**,
Enseignant référent, maître de conférences à l'Université de
Lorraine, responsable du Master GAED, parcours PPE.
- **BERTRAND Vincent**,
maître de conférences à l'Université de Lorraine, responsable du
Master GAED, parcours TRAM.
- **DUMAS Catherine**,
maître de stage, directrice du CAUE de la Meuse.