

Le coefficient de biotope, un outil pour penser la ville nature.

Exemple d'une commune du territoire Bayonnais



Source : IBGE, 2010

PACHOT Florent

Master 1 Ville & Territoires, parcours environnement, Université Toulouse Jean Jaurès
Année : 2014/2015

Sous la direction de Philippe BERINGUIER,
Maître de conférences à l'université Toulouse Jean Jaurès

Maître de stage : Gildas CARRE,
Directeur associé du bureau d'étude URBACTIS et responsable du pôle urbanisme

Soutenu le 9 septembre 2015

« Ce qui est sûr c'est que les nouvelles préoccupations environnementales suscitent la réflexion et l'action collective, et s'inscrivent au cœur de l'espace urbain »

François Ascher, 2008

Remerciements

A Philippe BERINGUIER, mon professeur référent, pour son encadrement et ses conseils.

A Gildas CARRE, mon maître de stage au bureau d'études URBACTIS, pour son implication et sa disponibilité durant ces trois mois de stage.

A l'ensemble des enseignants du Master I « Villes et Territoires » pour la richesse de leurs enseignements.

A Aïcha DUBOUCHERON, Fanny EVENO et l'ensemble des membres d'URBACTIS qui m'ont intégré comme un membre à part entière de l'équipe et qui m'ont beaucoup aidé durant ce stage.

Aux auteurs d'ouvrages et d'articles dont le travail m'aura inspiré durant cette année de Master I.

Sommaire

Remerciements	3
Sommaire	4
Introduction	5
Partie 1 : Penser un développement urbain en synergie avec la nature.	6
I. La structure, la mission	6
II. Pourquoi faut-il repenser la nature en ville ? Mise en contexte de la mission.	9
III. Présentation de l'outil coefficient de biotope	15
Partie 2 : Approche réflexive, les différentes contributions du coefficient de biotope.	20
I. Comment envisager les apports du coefficient de biotope sur l'environnement urbain ?	20
II. Pour une ville plus agréable à vivre ?	26
III. Penser une structure verte à l'échelle de la métropole	32
Partie 3 : Labenne, hésitations pour un développement périurbain vert et dense	39
I. Un territoire dynamique mais fracturé qui implique une évolution de penser l'urbain.	39
II. Les acteurs au sein du territoire	46
III. Les implications du coefficient de biotope sur la commune	48
Conclusion	52
I. Conclusion générale	52
II. Les enseignements à tirer de ces trois mois de stage	52
Bibliographie	55
Annexes	58
Table des Figures	77
Table des Annexes	78
Table des matières	80

Introduction

Le mot « nature » est polysémique, dans ce mémoire nous l'utiliserons afin de désigner l'association du végétal et de l'animal ainsi que l'ensemble des propriétés environnementales qui participent à l'habitat des espèces.

Durant l'histoire, la relation de la ville (et de ses formes nouvelles) avec la nature est une alternance d'affection et d'indifférence. C'est un couple dont la relation évolue au fil du temps. Pendant le courant des hygiénistes (mi-XIXe siècle), la nature est vue en terme de santé publique alors qu'auparavant elle avait une fonction ornementale. Durant le courant moderniste, avec Le Corbusier notamment, la nature est un vide qui structure le quartier. Dès les années 1970, on peut observer un changement de perception dans la manière de concevoir la nature. Le mouvement actuel est aux prémices d'une approche écologique de la nature en ville. Par écologique nous entendons d'un milieu qu'il peut assurer les bonnes conditions de vie pour les Hommes et les autres espèces.

Ainsi, se rapprocher de la « ville nature » peut s'appréhender comme le fait de tendre vers un équilibre entre l'urbain, l'aménagé et le naturel. Il s'agit pour la ville d'intégrer la place de la nature et d'assurer son bon fonctionnement.

La loi pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (ALUR) de mars 2014 propose de nouveaux outils pour accompagner ces changements, notamment au travers du coefficient de biotope par surface (CBS). Le biotope est un lieu de vie, c'est l'ensemble des éléments caractérisant un milieu biologique déterminé et uniforme qui offre des conditions d'habitat stables à une flore et une faune. Ce mémoire tentera d'interroger le rôle que peut avoir le coefficient de biotope par surface, dans cette perception nouvelle de la place de la nature en ville

Nous chercherons alors à savoir comment et pourquoi le coefficient de biotope par surface permet d'interroger la place de la nature en ville dans un contexte sociétal plus sensible aux questions écologiques ?

Pour ce faire, ce mémoire présentera d'abord la structure d'accueil du stage et la mission principale ; il s'agira de faire état du contexte dans lequel la mission prend place et d'exposer le CBS.

Cet état des lieux préliminaire permettra d'évaluer dans une seconde partie les apports et services rendus par la nature en ville à travers l'analyse du CBS, mais aussi de réfléchir à l'intégration de l'outil à une échelle plus étendue qui transcende les limites de la *ville-centre*.

Enfin, dans une troisième et dernière partie, nous verrons comment le CBS peut s'aménager au-delà de la ville dense, au travers d'une étude du territoire périurbain bayonnais, sur la commune de Labenne dans les Landes.

Partie 1 : Penser un développement urbain en synergie avec la nature.

Cette première partie présente d'abord la structure dans laquelle je fus accueilli ainsi que le déroulé de ces trois mois de stage. Ensuite il s'agira de remettre en perspective la mission de mon stage dans le contexte sociétal afin de mieux comprendre les motivations de la structure. Enfin il sera question de présenter le coefficient de biotope par surface, d'en comprendre l'aspect réglementaire mais aussi opérationnel et de cerner les enjeux auxquels il doit faire face.

I. La structure, la mission

1. Le bureau d'études URBACTIS, buts et enjeux d'un acteur pour penser la ville verte

Dans le cadre de mon stage, je fus accueilli du 4 mai au 31 juillet 2015 au sein du pôle urbanisme du bureau d'études URBACTIS situé à Montauban. Il s'agit d'un bureau d'études de taille moyenne mais qui étend toutefois son aire d'influence à tout le Sud-Ouest et jusqu'au Languedoc-Roussillon et dispose d'une antenne de Géomètres à Grenade-sur-Garonne. La structure emploie dix-huit salariés à Montauban, quatre à Grenade. Le bureau d'étude est divisé en trois pôles : le pôle urbanisme, le pôle voirie et réseaux divers (VRD) et le pôle Géomètre. Cette organisation s'est faite parce qu'elle se veut optimale avec : en amont la réflexion, le diagnostic et les projets des urbanistes et en aval la réalisation technique de certains projets par les travailleurs VRD et géomètres. URBACTIS se place dans une logique pluridisciplinaire en collaborant avec des architectes, des bureaux d'études spécialisés en écologie (bureaux IDE et Nymphalys à Toulouse), des spécialistes en transport (ECOAD sur Toulouse également), des avocats en droit de l'urbaniste.

Le pôle urbanisme est composé de quatre membres qui constituent une équipe variée et complémentaire (deux urbanistes, une paysagiste, une cartographe expérimentée). Il travaille en majorité avec des petites et moyennes communes (inférieures à 10 000 habitants) du sud-ouest français, mais le bureau cherche à gagner en importance en étendant son aire d'influence auprès des communes de l'aire urbaine toulousaine telles que Fonsorbes, Saint Lys, Castanet-Tolosan, etc. Parmi ses réalisations importantes on trouve l'élaboration du PLU de Montauban.

L'enjeu de la structure est de satisfaire son "client" qui se trouve être en majeure partie des communes. Son but est de le sensibiliser aux enjeux urbains et de prendre en compte l'environnement, seulement le client a un droit de veto, le bureau d'étude est dépendant de la dimension politique. Il doit être en accord avec ce que désire la collectivité. Il est une force de proposition.

Le pôle urbanisme a une approche très diversifiée et travaille sur des thématiques variées (figure n°1), ce qui lui permet de se développer son activité.

Etudes urbaines et paysagères	Planification urbaine
-Extension urbaine, création de nouveaux quartiers -Renouvellement urbain, requalifications d'espaces publics, de quartiers, de zones économiques, d'entrées de ville	-Elaboration/révision/modification de SCOT, de PLU, de PLUi -Accompagnement des collectivités pour la réalisation de PLH -Mission foncière
Urbanisme opérationnel	Conseil et assistance juridique
-Etudes pour création (réalisation de ZAC, élaboration de lotissement) -Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) -Assistance en montage opérationnel.	-Conseils opérationnels pour projet urbain -Droit de l'urbanisme, de la construction et immobilier -Fiscalité de l'urbanisme -Expropriation de propriété publique/privée

Figure n° 1 : Les différentes tâches du pôle urbanisme
Source : URBACTIS

URBACTIS fut créé en 2008, en plein début de crise économique et en a ressenti les effets en 2010-2012 avec en majeure partie la réduction du nombre de contrats du fait de la diminution des budgets alloués aux collectivités territoriales.

2. Modalité d'intégration dans l'équipe

J'ai travaillé en lien direct avec la paysagiste Aïcha Duboucheron avec qui j'ai collaboré sur un plusieurs dossiers (La Tour-sur-Orb, Labenne). Elle a pu répondre à mes interrogations et me fut d'une grande aide notamment par sa vision plus environnementale de l'urbanisme.

Fanny Eveno, cartographe, m'a aidée à utiliser le logiciel de cartographie QGis et me fut d'un grand secours pour toutes mes cartographies.

Mon maître de stage Gildas Carre, s'est quant à lui investi dans cette découverte approfondie du monde professionnel. En effet j'ai pu participer à de nombreuses réunions : réunions de lancement sur Saint-Lys et Fonsorbes, réunion d'URBACTIS sur le bilan de l'année 2014/2015, réunion sur les orientations d'aménagements et de programmation (OAP) à Goussainville, et l'on m'a donné les moyens de me rendre seul à Labenne pour la réunion du 21/05/2015 entre IDE environnement (collaborateurs d'URBACTIS) et les élus. En outre j'ai été invité à aller visiter l'écoquartier Vidailhan de Balma. M. Carre s'est impliqué quant à la réussite de mon mémoire, il s'est engagé à le relire et à m'orienter dans mes choix.

Mon travail a été utile au fonctionnement de la structure, j'ai pu travailler sur de nombreuses affaires. En outre la structure avait réellement besoin d'un stagiaire d'autant plus qu'un des urbanistes a démissionné au cours de la période de stage, laissant inachevé un grand nombre d'affaires qu'il fallait reprendre. J'ai ainsi pu travailler avec une certaine autonomie mais bénéficiant toujours de l'aide de mes collègues si nécessaire. Cette autonomie relative a été une opportunité puisqu'elle m'a permis de mieux m'approprier les différents outils de l'urbanisme.

3. Diverses missions et un fil directeur : le coefficient de biotope par surface

Durant ce stage plusieurs missions m'ont été confiées : correction et mise à jour de diagnostics – réponse à des appels d'offre pour les révisions des PLU de Saint-Sulpice-la-Pointe (81), de Buzet-sur-Baïse (47), de Feugarolles (47) et de Vianne (47) – rédaction autonome d'un PADD – réflexion pour des pré-OAP pour plusieurs nouveaux logements selon les perspectives d'évolution démographique sur les communes de Charritte-de-Bas (64) et de Thizy-les-Bourgs (69) – rédaction de notes de synthèse sur le coefficient de biotope par surface – rédaction de premières versions de règlement d'urbanisme pour les communes de Molières (82) et de Charritte-de-Bas – travail sur une étude de faisabilité pour un aménagement en ZAC de la zone économique de « La Montre » à Montauban (annexe n°1).

La mission principale, celle pour laquelle je fus appelé à faire mon stage, repose sur la déclinaison du coefficient de biotope sur la commune de Labenne dans les Landes.

Le fait que le bureau s'intéresse au coefficient de biotope peut être à replacer dans un contexte de compétition entre les différents cabinets d'urbanisme sur le territoire. Innover en maîtrisant avant d'autres cet outil qui sera peut-être un succès pour l'aménagement de demain constitue une plus-value auprès des futures collectivités intéressées. De même que le contexte réglementaire, le bureau est amené à faire évoluer sa conception de l'urbanisme en prenant de plus en plus compte les problématiques environnementales.

4. Savoirs et méthodes mises en œuvre pour la bonne exécution de mon travail

Pour la rédaction de diagnostics, de notes de synthèse et pour la réalisation de cartographies j'ai pu mobiliser mes savoirs et la méthodologie apprise à l'Université. De même cours et ouvrages m'ont aidé à apporter de la richesse intellectuelle à mon travail. Ma sensibilité environnementale a également été mise à contribution à plusieurs reprises notamment pour la bonne réalisation de la mission principale et les apports théoriques vus en cours ont contribué au bon déroulement de mon stage.

Les connaissances des outils de cartographie (QGis) et de dessin informatique (Adobe Illustrator) m'ont été indispensables quant au bon déroulé de mon travail dans la structure.

Mes qualités rédactionnelles ont également été sollicitées. En effet, savoir rédiger correctement est une compétence indispensable en urbanisme, il faut pouvoir synthétiser et expliciter ses idées le plus facilement possible pour se faire comprendre rapidement auprès des élus.

Effectuer son stage dans un bureau d'études à taille humaine, c'est avant tout devoir satisfaire des commandes diverses et variées. Cela nécessite une certaine rigueur et un investissement personnel. En effet le rythme de production est assez soutenu et cela demande de planifier sa journée et d'organiser les priorités.

Ce rythme de production soutenu permet d'aborder de nombreuses thématiques et de pouvoir avoir une approche complète des différentes tâches de l'urbaniste. Néanmoins, parfois je ne connaissais certains dossiers sur lesquels je travaillais que de façon partielle, ce qui n'était pas toujours évident pour réaliser au mieux mon travail. Toutefois au fur et à mesure du déroulement du stage je comprenais davantage les attentes, je m'étais peu à peu adapté.

Quant à la rédaction de mon mémoire j'ai dû plusieurs fois être soumis à l'exercice difficile de lire des articles scientifiques en anglais, le monde anglo-saxon étant plus en avance sur certaines thématiques de l'écologie urbaine, notamment en ce qui concerne les caractéristiques écologiques des toits et façades végétales. Ainsi les cours d'« Anglais en Géographie » m'ont été utiles pour la bonne compréhension de mon sujet.

De même les cours d'« Urbanisme Opérationnel » m'ont permis de mieux comprendre les outils de l'urbanisme et d'arriver dans la structure avec un socle de connaissances.

Egalement, l'atelier de Master 1 m'a fait comprendre toute la dimension politique d'une commande en urbanisme et m'a aidé dans ma prise de responsabilité et à travailler efficacement en équipe.

II. Pourquoi faut-il repenser la nature en ville ? Mise en contexte de la mission.

Dans un contexte d'urbanisation et de métropolisation qui prend chaque jour davantage d'envergure, les questions relatives à la place de la nature en ville sur fond de préoccupations environnementales montent en considération. Cette partie dresse un état des lieux de la nature dans "nos" villes et de son rôle croissant dans la "compétition" métropolitaine. Elle s'intéresse alors, sous couvert de changement climatique, aux nouvelles préoccupations politiques pour ce retour de la nature en ville. Enfin, il s'agit de rendre compte de la nouvelle demande pour un cadre de vie de qualité. Tout autant de raisons qui pousse le bureau d'études à s'intéresser à une meilleure prise en compte de la nature dans la planification urbaine.

1. Nos villes sont-elles vertes ?

Si toute ville s'implante initialement dans un environnement naturel, elle représente dans l'esprit collectif l'opposé même de la nature, son antithèse, la domination de l'Homme sur son milieu originel et sauvage. Avant le XIX^{ème} siècle et les premiers hygiénistes, il n'y avait que très peu de nature en ville. Par la suite la nature en ville a été vue comme un objet destiné au bien être de la population et favorable au maintien d'une bonne santé publique. Cette introduction fut très contrôlée et relevait d'une conception très « anthropocentrée », dans le sens où l'Homme se sentait bien supérieur à cette nature, la maîtrisait et en disposait selon son bon vouloir (Theys in *Ecologies urbaines*, 2010). Mais la nature reprend vite ses droits ; si le gestionnaire ne prend pas garde, chaque interstice est susceptible d'être rapidement exploité par le vivant. Aujourd'hui, les écologues et urbanistes affichent une volonté de promouvoir une nouvelle conception de la nature en ville : plus authentique, plus respectueuse d'un écosystème équilibré, plus originale, mieux intégrée dans l'urbain. Mais la nature en ville demeure et demeurera une « nature urbanisée » car « la nature urbanisée n'est synonyme que de l'état transformé du milieu primitif, initial, du lieu où s'est développée la ville » (Bonin, Clavel, 2010/4). La ville est soumise à un certain nombre d'orientations prioritaires ou perçues comme telles qui sont autres, comme le développement économique, le logement, les questions d'équité sociale, etc.

La ville est un habitat, ne parle-t-on pas d'ailleurs d'« environnement urbain » tant pour désigner « l'ensemble des éléments objectifs (qualité de l'air, bruit, etc.) et subjectifs (beauté d'un paysage, qualité d'un site, etc.) constituant le cadre de vie d'un individu » (*définition Larousse 2014*) que de la ville comme un système capable d'agir sur les organismes vivants et à contribuer à leur besoin.

La ville présente de la verdure. Parcs publics, jardins privés, boulevards bordés d'arbres, toits végétalisés, trottoirs envahis de mauvaises herbes ou encore friches urbaines et bords de voies ferrées, autant d'espaces qui constituent des taches d'habitat ou des corridors selon les espèces (l'habitat d'une espèce peut être le corridor d'une autre et inversement). Cette nature en ville est structurée, comme dans tout autre milieu par ces taches d'habitat et ces corridors noyés dans une matrice qui n'est pas idéale à la survie des espèces, l'espace bâti. En ville ces éléments (taches d'habitat, corridors, matrice) sont inégalement représentés en fonction de la densité et sont soumis à des difficultés : rupture de corridor, pression de l'urbain sur les rares espaces vierges encore disponibles, gestion excessive des espaces verts...

De plus l'écologie urbaine a vulgarisé le terme d'« écosystème urbain », l'association du biotope (le milieu d'accueil) et de la biocénose (la faune et la flore) ; la ville est un lieu d'accueil. Le climat urbain, particulier, plus chaud et plus pluvieux permet d'accueillir une biocénose singulière qui peut varier de celle de la région climatique. De même il a été démontré à plusieurs reprises que certains animaux avaient développé de nouveaux comportements en ville.

La ville abrite une « biodiversité urbaine » (Clergeau, 2011) qui n'est pas ridicule. Pour exemple Paris a créé un atlas de la nature présente dans la capitale afin de découvrir cette biodiversité urbaine. Celle-ci est surtout constituée d'espèces végétales et animales horticoles ou domestiques mais qui ne participent pas moins au bon fonctionnement écologique. Certaines espèces sont très favorables à l'environnement urbain, qu'elles soient acceptées ou non, pour exemples :

- les pigeons qui envahissent les espaces publics au bonheur ou au grand dam des habitants ;
- les écureuils bien plus appréciés des citadins mais dont l'introduction est la plupart du temps faite par l'homme (écureuil de Corée) tout comme les chats et les chiens;
- Des plantes telles que la vergerette du Canada, qui colonise tous les interstices de la voirie et demeure un perce-bitume efficace (mais n'est pas considérée comme invasive) ;
- les géraniums présents sur les rebords des fenêtres sont très populaires. Ils représentent une « quantité négligeable » (Clergeau 2014) en terme de biodiversité mais sont au goût des citadins.
- et bien d'autres...



Figure n°2 : La vergerette du Canada, pont des Catalans (Toulouse)
Source : photo personnelle

Cependant il ne faut pas nier que cette diversité des espèces soit inférieure à celle observée à la « campagne » (pour ne pas dire hors de l'urbain, tant son emprise est aujourd'hui prégnante). Elle n'atteint pas le niveau de fonctionnement des écosystèmes moins anthropisés.

Le vert a depuis longtemps inspiré les théories urbaines, de l'urbanisme hygiéniste du baron Haussmann aux utopiques cités jardins d'Ebenzer Howard (ou d'Henri Sellier) en passant par la vision quantitative de l'espace vert pour Le Corbusier, etc.

Être une ville verte est aujourd'hui d'autant plus valorisé dans le contexte actuel du développement durable. Certaines villes se revendiquent alors, avec plus ou moins de ferveur, très vertes. Pour quelques exemples, Canberra planifiée comme une utopique cité jardin, Copenhague qui laisse rentrer des langues de verdure en son sein, Munich qui sur ses 310 km² compte pour 44% d'espaces urbanisés 19% d'espaces naturels protégés, Vancouver avec ses 200 parcs urbains dont le Stanley Park (400 ha), Toulouse qui a été l'une des premières villes de France à mettre en œuvre la gestion différenciée de ses espaces verts, etc. Devenir verte devient même pour certaines une stratégie de marketing urbain, il suffit de faire un tour sur Internet pour se rendre compte du grand nombre de classements concernant les villes les plus vertes du monde. Depuis 2010 il existe même un prix de la capitale verte de l'Europe. Nantes est d'ailleurs très fière d'en avoir été gratifiée en 2013.

2. Le Grenelle, la loi ALUR, le réchauffement climatique

✓ Le Réchauffement climatique, un défi à relever pour les villes

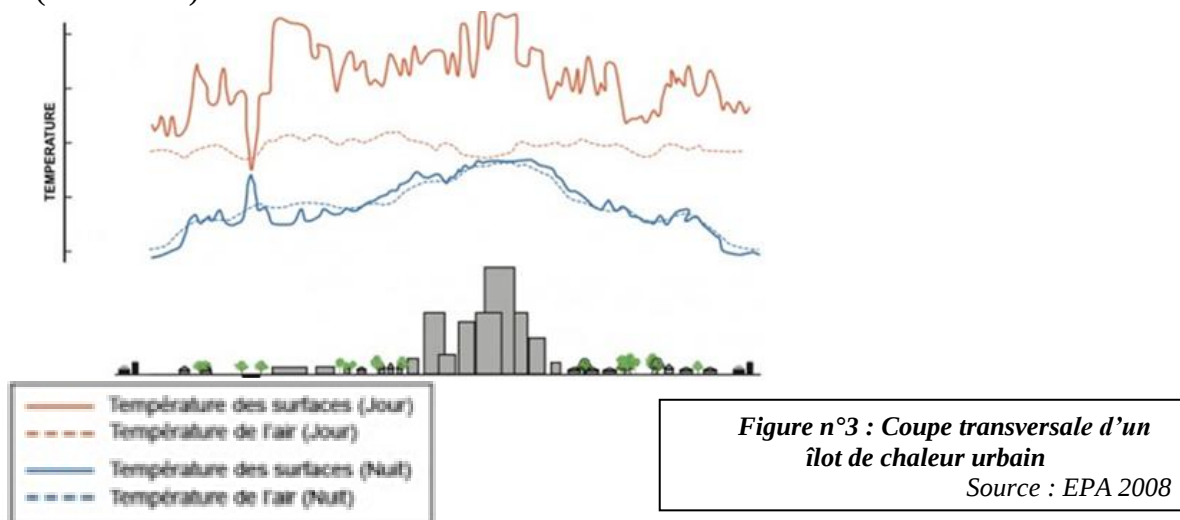
Le réchauffement climatique n'est plus contesté par la communauté scientifique. Nous sommes en pleine période interglaciaire mais l'impacte de l'homme sur la variation climatique paraît de plus en plus indéniable. Le cinquième rapport du GIEC, en date de mars 2014, fait état de la responsabilité des activités humaines sur le changement climatique. Selon le même rapport, une augmentation de la température mondiale moyenne pourrait être comprise entre $+0.3^{\circ}\text{C}$ et $+4.8^{\circ}\text{C}$ selon les différents scénarii (notons tout de même que le scénario le plus pessimiste se base sur le prolongement des émissions actuelles).

Au cœur de cette problématique, la ville : de fait, la moitié de la population mondiale y vit, et en Europe occidentale, jusqu'aux trois quarts des hommes y résident travaillent ou entretiennent des pratiques régulières.

Pour Alain Cluzet (docteur en aménagement et ancien président du Conseil Français des Urbanistes), le premier moteur du réchauffement climatique en Europe est lié à « notre mode d'organisation dérégulé, dont les villes sont aujourd'hui au cœur » (2012).

La ville constitue un milieu sensible ; soumise à un microclimat, elle absorbe 15 à 30% d'énergie en plus qu'une aire non urbaine et l'îlot de chaleur urbain (ICU) empêche un rafraîchissement normal durant la nuit. Cet ICU a toujours existé en ville, il est dû à l'imperméabilisation des surfaces qui contrarie la stabilité des échanges radiatifs. Les surfaces stockent de l'énergie et participent à une augmentation des températures en milieu urbain de l'ordre de 1°C ou 2°C supplémentaires par rapport à un milieu naturel. Néanmoins cette augmentation peut être de $+10^{\circ}\text{C}$ pour certaines mégalofoles en période estivale.

(annexe n°2)



On peut s'attendre à ce que l'augmentation des températures due au changement climatique se fasse d'autant plus ressentir en ville.

Le changement climatique va renforcer la vulnérabilité liée à l'ICU avec davantage de nuits et de jours chauds. Il va aussi augmenter la fréquence d'événements météorologiques extrêmes (tempêtes, orages, canicules...), accentuant d'autant plus la vulnérabilité des villes.

Depuis 1992 et le sommet de la terre à Rio, l'écologie urbaine et la climatologie urbaine bien qu'encore largement marginales ont pu s'épanouir dans les réflexions sur la place de la nature en ville. Cette dernière pourvoit, nous le détaillerons dans la deuxième partie, un certain nombre de services écosystémiques dont l'augmentation de l'humidité et le rafraîchissement des températures en ville. Par exemple à Varsovie, la structure urbaine présente de larges couloirs verts qui irriguent le centre-ville d'un air plus frais et plus humide.

On assiste de plus en plus à une effervescence des réflexions sur le pouvoir de la ville à lutter contre le réchauffement ou du moins à y faire face. Le concept de ville résiliente est né de cette volonté d'adapter la ville aux nouvelles préoccupations climatiques. La ville résiliente, c'est une ville capable de s'adapter aux changements, de limiter les vulnérabilités afin de retrouver une situation équilibrée tel un climax, situation théoriquement la plus stable d'un écosystème. La nature en ville permet d'agir en faveur de la résilience des villes.

✓ *Le Grenelle de l'Environnement ou l'implication politique*

Depuis quelques décennies déjà, l'acteur politique se positionne en faveur d'un développement durable et de la prise en compte de la nature dans la planification urbaine.

Cette prise en compte de la nature chez le politique transparait via le Grenelle de l'Environnement qui vise à promouvoir, au travers de plusieurs rencontres, la prise de décisions concernant l'environnement et le développement durable.

Le Grenelle 1 a ainsi fait naître l'élaboration de trames vertes et bleues urbaines et rurales en France qui se sont vues renforcées par les schémas régionaux de cohérence écologique lors du Grenelle 2. Ces deux mesures phares constituent deux outils coercitifs qui composent le schéma de cohérence territorial SCoT et qui s'imposent aux documents locaux d'urbanisme. En effet depuis le grenelle les SCoT se sont considérablement "verdis", ils sont devenus plus sensibles aux enjeux du développement durable.

De par le Grenelle, l'urbanisme poursuit de nouveaux enjeux tels que la lutte contre la consommation excessive et anarchique des réserves foncières, la préservation des milieux sensibles, la densification, la lutte contre les pollutions, favoriser les économies d'énergie, etc. Désormais une palette d'outils est mise à disposition des collectivités et des bureaux d'études pour intégrer ces enjeux environnementaux lors de la planification urbaine.

✓ *La loi ALUR pour repenser un développement urbain sain*

La loi ALUR de 2014, outre la part réservée à la question du logement prend en compte les questions de développement durable. Ainsi, la loi, pour permettre la densification, supprime :

- la surface minimale des parcelles que pouvait intégrer le PLU grâce à la loi Urbanisme et Habitat de 2003 et qui participait au processus d'étalement urbain (les communes avaient tendance à fixer des tailles minimales importantes) ;
- le coefficient d'occupation des sols, aujourd'hui dépassé par un grand nombre d'outils réglementaires.

En outre, là se trouve tout le propos de ce mémoire, elle introduit la notion de coefficient de biotope dans la planification urbaine. Cet outil officialise une nouvelle perception de la ville qui peut alors se voir comme un milieu d'accueil, un biotope.

De même la loi ALUR invite les plans locaux d'urbanisme (PLU) à prendre en compte la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques. La biodiversité doit désormais être prise en compte dans les SCOT et PLU. En outre la loi ALUR protège le foncier agricole et les zones naturelles pour contenir l'étalement urbain, augmenter la densification et favoriser la mixité fonctionnelle.

La loi ALUR fixe ainsi un cadre réglementaire que les acteurs de la ville, dont URBACTIS, doivent prendre en compte afin de mieux répondre à une demande sociale.

3. *Qualité de vie et bien être, une demande sociale qui s'affirme.*

Le retour de la nature en ville est de plus en plus valorisé. La vision progressiste du siècle passé a parfois laissé un goût amer et aujourd'hui la nature redevient nourricière dans l'esprit des gens ; les jardins partagés, les AMAP, les produits « bio » ont un grand succès. En ville, les beaucoup se sont très vite familiarisés avec ce retour de la nature. En effet cette « nature urbanisée » (Bonin, Clavel 2010/4) a une dimension sociale valorisante. Avoir son jardin privé relève d'une affirmation sociale autant que de la perception du bien-être (pour preuve, l'idéologie pavillonnaire de la maison avec jardin). De plus lorsque l'espace vert est public, on y vient s'y divertir, s'y promener, s'y donner rendez-vous, y faire du sport... Les habitants sont aujourd'hui de plus en plus sensibles à la préservation de la biodiversité, et son renforcement ou sa réintroduction en ville est vécue de façon positive dans l'idéologie. La nature constitue un ailleurs au sein de la ville. Sa présence relève d'une certaine qualité du cadre de vie, cette qualité est socialement constituée ; « les préférences sont socialement constituées » nous rappelle Grafmeyer (2010). On ne peut pas enlever à la nature en ville son caractère social.

Cette valeur sociale de la nature est tellement ancrée qu'elle a donné naissance au concept de « justice environnemental ». Ce concept découle du champ de l'Ecologie et poursuit l'idée selon laquelle la prise en compte de l'environnement relève du bien commun et que tout le monde doit pouvoir avoir une égalité d'accès à la nature et à ses services. Dès les années 1970¹ des habitants de l'*inner city* dégradé de New York, se sont battus pour leur droit à l'espace vert en implantant des potagers sur les friches urbaines, créant ainsi le mouvement de « *Guerilla Gardening* ». C'est un exemple parmi d'autres de l'implication des citoyens pour le retour de la nature en ville qu'ils revendiquent comme un droit.

La surface d'espaces verts par habitant est un indicateur de la qualité de vie d'une ville. Après s'être rendu compte que les conseils de quartier faisaient ressortir l'enjeu de l'accès à la « nature » comme préoccupation majeure des habitants, Paris s'intéresse à augmenter cette part aujourd'hui très faible (6m² par habitant). D'autant plus que certaines catégories de population, que l'on pourrait assimiler à la discutée « classe créative » de Florida, sont très friandes d'espaces verts originaux et de qualités.

Même s'il y a une demande d'espaces verts, celle-ci ne s'exprime pas au travers d'un marché. Le fait de ne pas accorder de valeur monétaire aux espaces verts leur porte sûrement préjudice. Cependant une méthode dite « méthode des prix hédoniques »¹ s'est intéressée à la part financière que les ménages pouvaient attribuer à la proximité de la nature. Ainsi des

¹ Werquinn, 2007

chercheurs Finlandais ont estimé à +5% la valeur d'une maison ayant vue sur la forêt, des chercheurs néerlandais ont quant à eux estimé un surcoût de +28% pour une maison avec jardin donnant sur l'eau. La nature en ville a ainsi une valeur économique certaine qu'il faudrait peut-être appuyer pour en favoriser sa prise en compte dans l'aménagement de nos villes.

La conception de la nature a tendance à changer, le citoyen se retrouve une sensibilité pour une nature plus naturelle, moins urbanisée. Il semble y avoir un regain d'intérêt pour une nature plus sauvage. Seulement ce retour de la nature en ville renvoie à des questionnements : quelles sont les espèces acceptables pour la ville et le citoyen ? Comment quantifier les services divers que rend la nature ? La nature en ville est-elle forcément toujours bienfaisante ? Quel est le décalage entre le niveau de connaissance des théoriciens et la véritable opérationnalité ? Ce besoin de nature est-il subjectif ? Est-il amené à changer ?

Mais finalement cette volonté d'avoir une ville qui présente une nature plus sauvage relève de la planification, l'homme demeure le maître et l'espace vert un objet qui peut rendre des services. Nous sommes alors passés d'une conception anthropocentrée de la nature à une approche plus technocentrique (qui mesure des dysfonctionnements et résout des problèmes par la coproduction entre nature et sociétés humaines), mais en aucun cas il s'agit de retourner à une vision biocentrée. Dans la société moderne la nature demeure « un objet extérieur à l'homme » (Bonin, Clavel 2010/4).

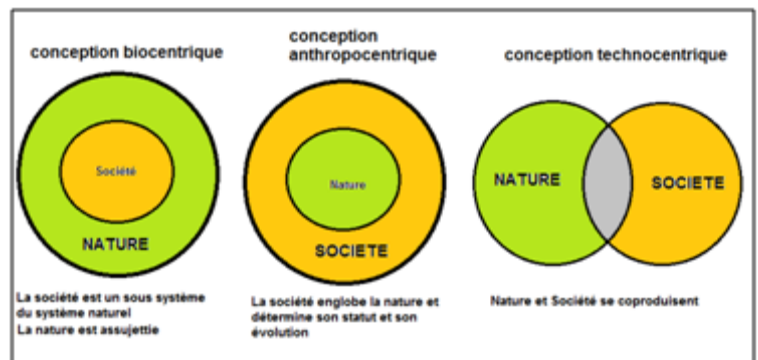


Figure n°4 : Trois conceptions de la nature

Source : réalisation personnelle

La mission se place ainsi dans un nouveau contexte réglementaire qui exige des acteurs de la ville à être plus sensibles aux questions environnementales. Les habitants sont également de plus en plus attirés par ces questions nouvelles, ce sont désormais des acteurs et ils expriment parfois de façon vindicative leur besoin de nature. Ces habitants sont d'ailleurs susceptibles de payer la proximité à un environnement urbain plus vert. Car il s'agit bien de voir la faune et la flore comme des services pour la société et non pas comme des éléments à sanctifier au titre d'une conception biocentrée.

III. Présentation de l'outil coefficient de biotope

Le coefficient de biotope est longtemps passé inaperçu, alors qu'il est utilisé depuis 1998 à Berlin. Encore aujourd'hui, dans le domaine de l'urbanisme et de l'aménagement, peu le connaissent et savent le décliner dans les documents de planification. Son opérationnalité demeure floue. L'outil veut contribuer à lutter contre l'imperméabilisation des sols et le déchargement des nappes phréatiques sans être un frein à la densification, à contrer l'érosion de la biodiversité, il veut également lutter contre le manque d'humidité de l'atmosphère, contre les impacts négatifs qu'a l'urbain sur la santé...

1. Le coefficient dans la loi ALUR, un outil optionnel et coercitif

La loi ALUR introduit ce nouvel outil, le coefficient de biotope, à l'alinéa III de l'article L123-1-5 du Code de l'Urbanisme : « *Des règles peuvent, en outre, **imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables**, éventuellement pondérées en fonction de leur nature, afin de contribuer au maintien de la biodiversité et de la nature en ville* ». Le PLU pourra ainsi imposer une réglementation favorable au renforcement de la prise en compte de la nature et de la biodiversité en réservant lors d'opérations de constructions neuves, réhabilitées ou rénovées, un pourcentage de surfaces écoaménageables (annexe n° 3).

En ville l'enjeu est d'augmenter la place de la nature sans pour autant agrandir les limites de la ville. Le coefficient est une des réponses pour éviter que la croissance urbaine se fasse au détriment des espaces verts en tout genre.

Ce coefficient n'est pas obligatoire mais optionnel. Ainsi, très peu de villes françaises l'ont déjà mis en œuvre. Certaines y réfléchissent, c'est le cas de Paris, Roubaix, Grenoble ou encore Labenne sur laquelle j'ai travaillé dans le cadre de la révision du PLU.

Pour répondre à l'intérêt général, le coefficient s'impose au propriétaire privé qui est obligé de le prendre en compte. Le coefficient fait reposer le coût sur l'acteur privé qui contribue au bien commun et les frais engendré par la collectivité sont dérisoires. L'outil présente dès lors une certaine contrainte et du courage pour le porteur politique.

2. Définition et méthode(s)

✓ Définition et calcul

Le coefficient de biotope par surface se traduit comme le rapport entre la superficie des surfaces écoaménageables et la surface totale de la parcelle, soit :

$$\text{CBS} = \frac{\text{Surfaces écoaménageables}}{\text{Surface de la parcelle}}$$

Le coefficient décrit la proportion de surface favorable à la nature sur la parcelle. Ainsi pour un coefficient de 0.3, les surfaces écoaménageables représentent 30% de la parcelle. Seulement les surfaces ne se valent pas toutes. Elles n'ont pas la même valeur en termes de rendu écosystémique. Le coefficient de biotope instaure ainsi une dimension qualitative du substrat. La qualité écologique du substrat est rapportée à un coefficient de valeur écologique de surface (figure n°5). Dès lors un espace vert en pleine terre aura un coefficient de valeur écologique égal à 1 quand une surface semi-perméable en aura un moindre.

Pour illustrer le propos, prenons un exemple :

Surface de la parcelle : 479m²

Surface emprise au sol : 279m²

Surface espace libre :
200m²

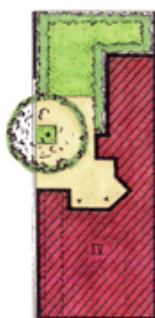
Le calcul s'effectue comme suit :

✓ 115m² d'espace vert en pleine terre : $115 \times 1 = 115,0\text{m}^2$

✓ 85m² de surface semi-perméable (petits pavés) :
 $85 \times 0,3 = 25,5\text{m}^2$

$\text{CBS} = (115,0 + 25,5) / 479 = 0,3$

Soit 30% de surfaces écoaménageables sur la parcelle.



	Surfaces imperméables 0,0	Revêtement imperméable pour l'air et l'eau, sans végétation (par ex. béton, bitume, dallage avec une couche de mortier)
	Surfaces semi-perméables 0,3	revêtement perméable pour l'air et l'eau, normalement pas de végétation (par ex. clinker, dallage mosaïque, dallage avec une couche de gravier/sable)
	Surfaces semi-ouvertes 0,5	revêtement perméable pour l'air et l'eau, infiltration d'eau de pluie, avec végétation (par ex. dallage de bois, pierres de treillis de pelouse)
	Espaces verts sur dalle 0,5	Espaces verts sur les dalles de rez-de-chaussée et garages souterrains avec une épaisseur de terre végétale jusqu'à 80 cm
	Espaces verts sur dalle 0,7	Espaces verts sans corrélation en pleine terre avec une épaisseur de terre végétale au moins de 80 cm
	Espaces verts en pleine terre 1,0	Continuité avec la terre naturelle, disponible au développement de la flore et de la faune
	Infiltration d'eau de pluie par m ² de surface de toit 0,2	Infiltration d'eau de pluie pour enrichir la nappe phréatique, infiltration dans des surfaces plantée
	Verdissement vertical, jusqu'à la hauteur de 10 m 0,5	Végétalisation des murs aveugles jusqu'à 10 m
	Planter la toiture 0,7	Planter sur les toits de manière extensive ou intensive

Figure n°5 : Un exemple de coefficient de valeur écologique

Source : www.stadtentwicklung.berlin.de

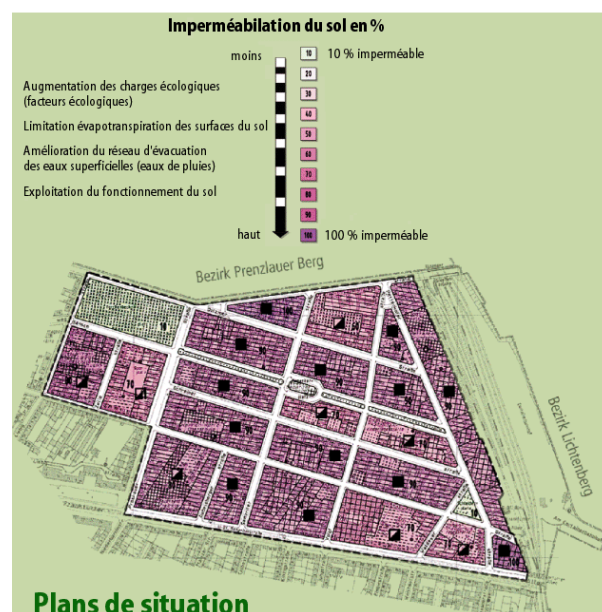
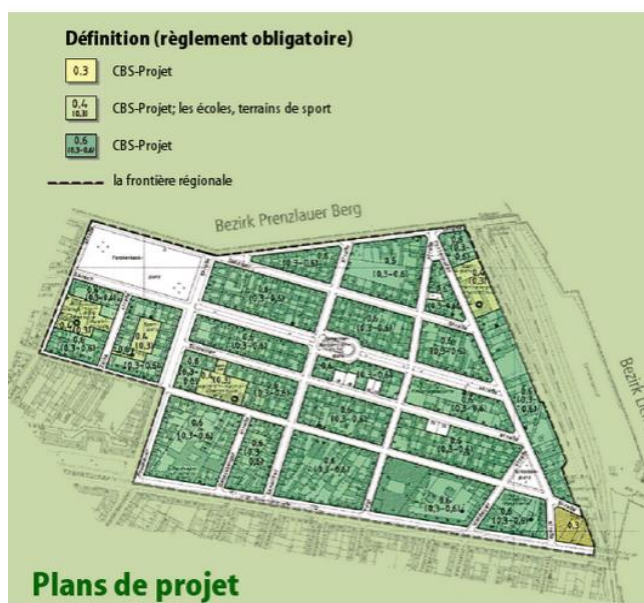


Figure n°6 : De l'état des lieux des surfaces imperméabilisées à la définition de CBS de projet, exemple sur un îlot berlinois.

Source : www.stadtentwicklung.berlin.de

Le coefficient de biotope par surface peut ne pas s'appliquer de la même façon selon les usages des bâtiments. Ainsi les bureaux et les industries auront un CBS souvent plus faible que pour celui des habitations (annexes n°4 et 5). Chaque surface induite par le CBS présente des caractéristiques qui lui sont propres en termes de gestion, de potentiel d'accueil de la biodiversité, de pertinence de localisation entre ville dense ou non, etc. (annexe n° 6)

✓ Premières limites...

Cependant la classification des valeurs écologiques du substrat n'est pas réglementée par la loi et chaque ville peut choisir sa classification dans son PLU mais certaines n'en choisissent pas (annexe n°7). Ainsi Grenoble envisage le choix assez frileux de considérer qu'un toit végétalisé avec un substrat de 50 cm d'épaisseur a un coefficient de valeur écologique équivalent à un espace vert en pleine terre (c'est-à-dire 1).

Au contraire Montreuil évoque que la valeur d'un même toit serait seulement de 0.2, soit cinq fois moindre qu'à Grenoble ! A Paris, la ville adopte une démarche originale qui consiste à faire en sorte que chaque nouvelle construction accorde 50% d'espaces libres sur la parcelle, dont 20% en pleine terre (30% si le terrain a une profondeur supérieure à 15 mètres). Si cela n'est pas possible, il s'appliquera une surface végétalisée pondérée (toit ou façade végétalisée, surface semi-perméables, etc).

Ainsi l'application du coefficient de biotope, en plus d'être optionnelle, est variable selon les villes. En outre la classification de valeur écologique se veut d'avoir une explication écologique mais sa non-réglementation en fait un objet bancal qui doit être renforcé.

Néanmoins, avec le coefficient de biotope inscrit dans un PLU, l'espace vert ne devient pas le « bouche-trou » dans une parcelle mais un des éléments structurants. Le respect de l'application du coefficient de biotope constitue un défi majeur, pour les architectes qui doivent accorder de l'importance au vert dans leur façon de penser les bâtiments, pour les urbanistes bien sûr, mais aussi pour tous les corps de métiers liés à la fabrique de la ville dont les écologues qui sont aujourd'hui de plus en plus sensibles au milieu urbain.

✓ *Procédures & opérationnalité, un outil parmi d'autres*

Le coefficient de biotope peut se décliner dans un zonage complémentaire à celui qui existe déjà dans les PLU. Ce zonage identifie des secteurs auxquels est attribué un coefficient de biotope. Lors d'un projet de construction, de réhabilitation ou de rénovation, le maître d'œuvre doit transmettre à l'autorité délivrant le permis de construire un document dans lequel est décrite la part accordée à chaque type de surface ainsi que le coefficient de biotope sur la ou les parcelles, qui doit être en accord avec le règlement pour la délivrance du permis.

L'outil coefficient n'agit pas seul, il est appuyé par une multitude de mesures opérationnelles, tels que les articles 11, 12 et 13 du PLU, l'article L123-1-5-III-2° du code de l'urbanisme ou encore l'outil OAP.

Il est important de noter que le coefficient de biotope peut jouer sur la qualité du substrat mais pas sur celle des espèces utilisées. La qualité des espèces à utiliser peut être décrite dans le PLU grâce à l'article 13 intitulé « espaces libres, aires de jeux et de loisirs et plantations ».

L'article 11 « aspect extérieur des constructions et aménagement de leurs abords » peut quant à lui proscrire les murets au profit des haies, déterminer si la présence de toits ou de façades végétalisés peut être autorisée. De même, l'article 12 sur le stationnement peut favoriser la création de surfaces semi-ouvertes ou semi-perméables au détriment de l'asphalte.

L'article L123-1-5-III-2° du code de l'urbanisme stipule : « *Le règlement peut, en matière de caractéristiques architecturale, urbaine et écologique : Identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les quartiers, îlots, immeubles, espaces publics, monuments, sites et secteurs à protéger, à mettre en valeur ou à requalifier pour des motifs d'ordre culturel, historique, architectural ou **écologique**, notamment **pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques*** ». Pour la nature en ville, il permet concrètement de sauvegarder des corridors et des taches d'habitat dans l'espace urbain car se justifiant de l'intérêt général. Au titre de cet article, le propriétaire privé peut ainsi se voir, sur son terrain, obliger de préserver sa haie ou des arbres arbustes et buissons qui participent du bon maintien de la continuité écologique à une échelle fine.

De son côté, l'OAP (Orientation d'Aménagement et de Programmation) intégrée au PLU permet de définir des mesures précises sur un secteur pour, entre autres, identifier et mettre en valeur l'environnement et le paysage. C'est un outil fort, opposable aux tiers défini par l'article L123-1-4 du code de l'urbanisme. Allié au coefficient de biotope cet outil permet également de réfléchir aux continuités écologiques à une échelle fine.

Ainsi il existe une diversité d'outils qui viennent renforcer l'application du coefficient de biotope tant et si bien que celui-ci ne paraît plus si essentiel pour penser la ville nature. Le coefficient de biotope est un outil parmi d'autres. En effet ces diverses mesures existaient déjà auparavant et permettent toujours aujourd'hui d'intégrer le vert dans la planification urbaine.

Conclusion

On l'a vu, nos villes présentent de la verdure et sont susceptibles d'accueillir une certaine forme de biodiversité. Cette capacité qu'ont les villes à se verdir suscite un nouvel intérêt, que ce soit de la part de la population, de la puissance publique, des promoteurs privés, des bureaux d'étude comme URBACTIS,... qui peuvent y voir une potentielle source de bénéfices (la nature à une valeur économique en devenir).

L'outil coefficient de biotope est novateur dans la conception qu'il fait de la ville, celle-ci est alors reconnue comme un milieu d'accueil pour des biotopes. Il permet de renforcer la part des espaces verts sans augmenter la taille de la ville ni limiter l'espace bâti. C'est un outil qui renforce et s'intègre à d'autres outils de planification en faveur de l'environnement. Il est relativement simple à mettre en œuvre et peut se visualiser aisément par un zonage.

Toutefois il demeure optionnel et variable. C'est un outil coercitif pour l'acteur privé et sa mise en œuvre repose sur un portage politique certain.

La nature en ville se veut pourvoyeuse de nombreux services et permet de s'allier à la densité pour rendre cette dernière moins contraignante. La faune et la flore en ville participent du sentiment de qualité de vie. Mais peut-être faut-il montrer de la contenance, ne pas avoir le raisonnement inverse : la ville est prédatrice, néfaste et la nature a toujours des incidences positives, bienfaisantes.

La mission proposée par la structure de stage prend place dans le contexte d'une demande sociale de plus en plus revendicative et d'un intérêt nouveau pour la nature en ville, sur fond de développement durable et de changement climatique. Le climat mondial se réchauffe et subit des dérèglements, les villes sont d'autant plus vulnérables qu'elles accueillent chaque jour davantage de population et repoussent de plus en plus loin les limites de leur influence.

Nous verrons dans la seconde partie dans quelle mesure la présence de la nature en ville peut permettre de tendre vers une situation plus équilibrée

Partie 2 : Approche réflexive, les différentes contributions du coefficient de biotope.

On l'a appréhendé dans la partie précédente, la ville devient un milieu d'accueil de plus en plus sollicité pour le végétal et la faune. Dans cette partie il s'agit de comprendre quelles peuvent être les différentes contributions du coefficient de biotope par surface pour le milieu urbain. Comment interagit-il avec ce milieu, quels sont les apports et quels sont les impacts négatifs ? Comment cette nature, conceptualisée au travers du coefficient de biotope, s'associe-t-elle aux nouveaux enjeux urbains que sont la compacité, la durabilité et la qualité de la ville mais aussi au travers de la fonction économique et sociale et de la question relative aux vulnérabilités de la population. Mais on peut se demander également si ce nouvel outil, qui officialise une nouvelle façon de penser l'espace urbain, ne peut-il pas constituer un élément parmi d'autres pour penser à un modèle de développement urbain ? Il ne s'agit pas là de faire la part belle aux idées utopistes mais de voir comment le coefficient de biotope peut s'associer à un maillage vert déjà existant du territoire et à une politique de densification.

Ainsi nous chercherons à traiter dans cette partie des divers bénéfices qu'apporte le coefficient de biotope sur l'environnement urbain en essayant de synthétiser le travail de nombreux chercheurs. En second lieu il s'agira de cerner les apports du coefficient de biotope sur la qualité du cadre de vie via les ambiances urbaines qu'il propose, le retour de la biodiversité en ville, la dimension sociale sans faire l'impasse sur les risques qu'il présuppose. Et enfin, fruit d'une réflexion plus personnelle, nous nous intéresserons à penser la place de la nature à une échelle élargie, celle de la métropole. A ce niveau on peut s'intéresser aux complémentarités entre entités urbaines, à la structuration de la nature et pourquoi pas à des possibles nouvelles façons d'habiter, c'est-à-dire de pratiquer et de s'approprier l'espace.

I. Comment envisager les apports du coefficient de biotope sur l'environnement urbain ?

Le coefficient de biotope permettrait d'apporter en ville un certain nombre de services écosystémiques. Les effets de la nature sont connus, reconnus, parfois fantasmés. Dans cette sous-partie il est convenu de dépasser la fonction sociale de l'espace vert pour prendre en compte les fonctions d'ordre plus technique qu'il remplit en ville. Il s'agit ici de tenter de les quantifier et d'éprouver leurs limites.

N.B. : Les résultats chiffrés présentés dans cette sous-partie ne sont pas dogmatiques, il faut noter que ces mesures ont été faites dans des secteurs avec une multitude de paramètres qui sont propres aux espaces étudiés (largeur de rue, hauteur du bâti...). En outre la modélisation des effets de la végétation en ville reste ardue à mettre en place. Néanmoins ces résultats donnent un ordre de grandeur.

1. Implications sur le microclimat urbain, pour la réduction de l'Îlot de Chaleur Urbain (ICU) et de la température

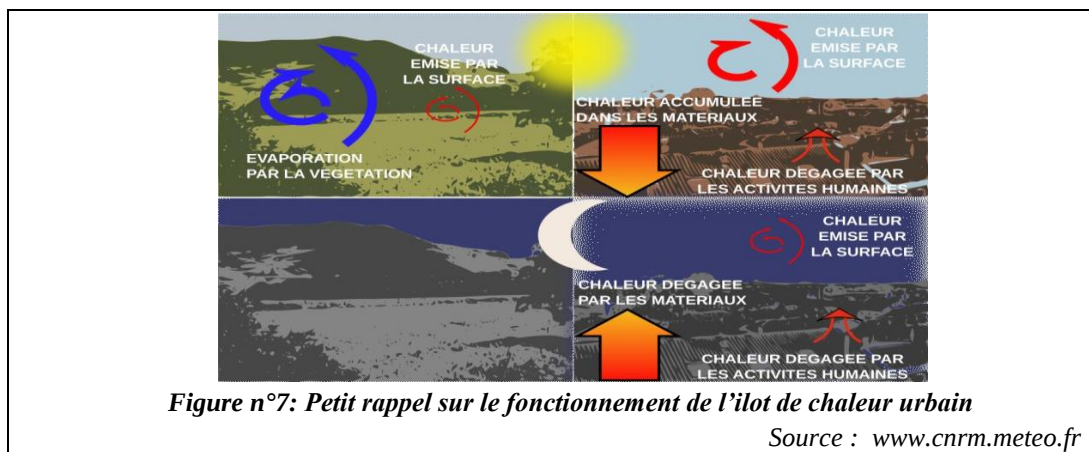
Le climat urbain est lié aux échanges d'énergies entre le sol et l'atmosphère et aux effets aérodynamiques. Il est admis que généralement, plus une ville est verte et moins celle-ci endure l'ICU. Le CBS permet de lutter contre l'imperméabilisation des surfaces et d'augmenter l'albédo, c'est-à-dire d'augmenter la réflexion d'une surface et ainsi de diminuer l'accumulation de chaleur dans le sol ou les bâtiments et réduire l'effet d'ICU.

La réduction de l'ICU passe par un choix pertinent des matériaux utilisés lors de l'urbanisation et par l'apport d'espaces végétalisés. Ainsi une pelouse accumule moins de chaleur que de l'asphalte et en émet également moins (annexe n°8).

En outre la végétation consomme la chaleur accumulée dans le sol et la rejette sous forme de vapeur d'eau lors de l'évapotranspiration. Elle constitue un îlot de fraîcheur.

Dès lors, son rôle sur la réduction de la température en milieu urbain est double : elle augmente l'albédo et permet d'humidifier l'air.

Nous allons désormais essayer de quantifier les bénéfices de l'application du CBS sur la réduction de l'ICU en considérant les apports de la végétation plantée en pleine terre et celles des surfaces dites pondérées.



✓ En pleine terre

On peut considérer ces surfaces comme « classiques ». Ce sont les arbres, arbustes et les pelouses. Les services écosystémiques concédés par cette végétation sont d'autant plus efficaces lorsqu'elle est plantée sur un sol drainant et non sur dalle. Ainsi, pour rappel le coefficient de valeur écologique par surface devrait, dans l'idéal, être plus faible pour une surface sur dalle que pour une surface sur sol drainant.

Les surfaces enherbées :

Les surfaces enherbées ont un effet sur la réduction de la température de l'air à peine perceptible, de moins de 1°C seulement (Musy 2014). Cependant une surface imperméabilisée provoque quant à elle une augmentation de la température de l'air plusieurs degrés.

Les pelouses permettent de diminuer la température de surface de façon significative. Plus la pelouse est fournie et plus cet effet sera renforcé. Ainsi des chercheurs (Musy 2014) ont fait l'expérience et ont noté une température de surface de pelouse à l'ombre inférieure de 1 à 4°C

à la température de l'air. Dans le même contexte la surface de béton avait une température supérieure de plusieurs degrés à celle de l'air.

Les arbres :

Les arbres ne présentent pas un albédo très important mais ils ont un effet d'ombrage qui permet de réduire considérablement la température de surface (annexes n°9 et 10). Quand l'évapotranspiration est allié à l'effet d'ombrage cela permet de réduire la température de l'air mais surtout si les arbres sont regroupés ; autrement l'air frais produit par évapotranspiration au niveau du houppier est vite dissipé par le vent (Oke 1999). En effet quand ils sont regroupés, les arbres constituent un brise-vent et ils limitent les transferts d'énergie par convection.

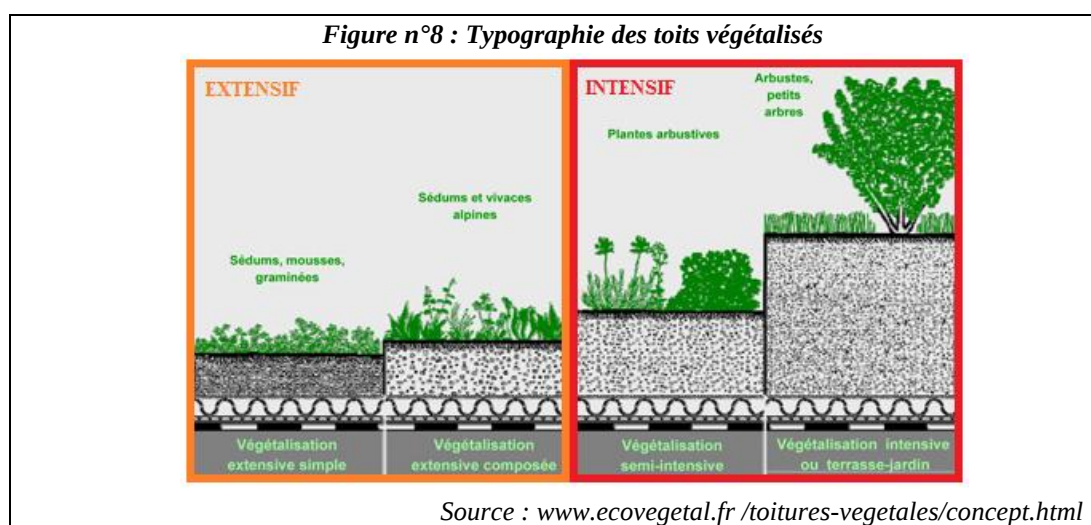
L'effet de rafraîchissement de l'air par les arbres a été démontré par les expériences des chercheurs Shashua & Hoffman (Musy 2014). Ils montrent que la température de l'air observée à 15 h00 en octobre varie par rapport à une rue sans couverture arborée de :

- -2,2 °C dans une rue de centre-ville couverte à 35% par les arbres
- -4,5 °C dans une rue du périurbain arborée à 67%
- -0,3 °C dans une rue couverte de seulement 8% d'arbre

Cependant le milieu urbain modifie les performances de rafraîchissement de l'arbre, il a tendance à pousser moins vite sur un sol non drainant (deux fois moins vite pour certaines espèces) et à ne pas développer des performances maximales. En outre lorsque les arbres sont plantés au-dessus de surfaces minéralisées, leur comportement en matière de transpiration a tendance à être modifié. Certaines espèces se mettent alors à transpirer beaucoup plus qu'à la normale, d'autres développeront un comportement xérophile et ne transpireront plus que très peu et ainsi libéreront moins d'humidité dans l'air.

✓ *En surfaces pondérées*

Les surfaces pondérées sont les toits et façades végétalisées. Comme il existe plusieurs types de toits végétalisés (figure n°8), on distinguera plusieurs types de façades végétalisées : celles composées de plantes grimpantes à distance du mur, celles composées de plantes grimpantes sur le mur et celles qui sont considérées comme des murs vivants.



Sur les toits végétalisés, l'énergie solaire est quasiment utilisée ou dissipée d'après l'étude de Feng (Musy, 2014). Ainsi 58 % de l'énergie solaire est dissipée par évapotranspiration, 31 % est réfléchi par rayonnement ultra violet, 9% est utilisée par les plantes, seulement 1% est stockée. Ainsi la toiture végétalisée a une situation quasi-équilibrée, elle ne réchauffe pas l'air ambiant (annexes n°11 et 12). Ces résultats valent si le sol est humide car il faut de l'eau pour qu'il y ait conversion de l'énergie solaire par évapotranspiration. De même cette campagne expérimentale a été menée sur des toitures extensives, on peut imaginer que l'effet est le même voire renforcé pour les toitures végétalisées extensives.

Alexandri & Jones (2008) ont développé un modèle pour cerner les effets des toits et façades végétalisés sur des rues canyons de différentes villes du monde de Ryad à Moscou au mois de juillet (notons que le mois de juillet ne constitue pas un mois chaud pour toutes les villes étudiées). Ces rues canyons sont toutes en asphalte. Ils observent que les températures de l'air et les températures de surfaces diminuent concrètement dans chaque ville étudiée. A Ryad la température de l'air diminue de 9,1°C en moyenne sur la journée et à Moscou, la température diminue de 3°C avec l'implantation des toits et façades végétalisés (annexes n°13 et 14).

De même ces auteurs relèvent le fait que les toits végétalisés sont souvent plus performants que les façades puisqu'ils absorbent l'énergie solaire tout au long de la journée. Mais toits et façades vertes sont complémentaires puisque les toits sont les plus performants à partir du midi solaire alors que les façades le sont dès le matin si elles sont bien exposées à l'est.

Tout comme les toits végétalisés en intensif, les murs vivants plus fournis en végétation sont les plus performants.

Ainsi le CBS via l'implantation d'espaces végétalisés, dont les façades et les toitures vertes, a un effet prouvé sur la diminution des températures en ville – température de surface et température de l'air – augmente l'albédo, réduit l'imperméabilisation des surfaces et ainsi l'effet d'ICU.

2. Pour la gestion des eaux pluviales...

La création de surfaces rendues perméables, partiellement ou totalement, par le végétal permet de diminuer les effets du ruissellement en milieu urbain. Cela diminue également les effets de lessivage des polluants présents sur la voirie qui contaminent sols et cours d'eau par la suite. De même le coefficient de biotope participe au rechargement des nappes phréatiques qui sont, la plupart du temps, appauvries quand elles se trouvent en milieu urbain. Par ailleurs des solutions alternatives de gestion des eaux pluviales plus écologiques se développent : bassins bio-filtrants, jardins de pluie, jardins privés qui participent au rechargement des nappes phréatiques. Ce type de gestion est également plus économique puisque ce sont des épargnes qui sont faites par les collectivités sur les coûts de construction des réseaux de gestion des eaux.

Le bilan hydrologique se traduit par cette équation $P = E + R + I$: où P est le volume d'eau précipité, E est le volume d'eau évapo-transpiré, R le volume d'eau ruisselé et I le volume d'eau infiltré.

Pour des toitures végétales extensives, Palla & al (2010) ont réalisé un état de l'art sur les différentes expériences en termes de gestion hydrologique des toitures. Ainsi il a été montré

par des chercheurs suédois et allemands que plus de 60 % du volume d'eau précipité était évapo-transpiré, par des chercheurs anglais que 34 % était infiltré dans le sol. Seule une toute petite partie de l'eau est ruisselée. La toiture végétale remplit donc bien sa fonction de gestion des eaux pluviales.

Pour la flore plantée en espaces de pleine terre les résultats sont similaires mais la part ruisselée est plus infime voire inexistante.

En outre la végétation, même si non plantée au-dessus d'une surface de pleine terre, a un pouvoir d'interception des précipitations par ses feuilles.

Ainsi le CBS a un rôle positif sur la gestion des eaux pluviales dans les espaces urbains et il constitue une alternative à des aménagements relativement coûteux et moins respectueux de l'environnement.

3. Empreinte carbone, l'importance du temps long

L'espace urbain est un gros pourvoyeur de carbone, de par le secteur du bâtiment notamment mais aussi les transports, les activités industrielles, etc. Il apparaît alors important de considérer l'apport bénéfique que peut rendre la végétation urbaine sur l'empreinte carbone.

L'empreinte carbone appliquée à la flore peut se définir comme un bilan du volume de carbone émis et capturé durant la vie du végétal que ce soit de façon directe ou indirecte. On peut traduire cette définition par cette formule :

$$\text{Empreinte carbone} = \text{Capture} - \text{Emissions} + \text{Emissions évitées}$$

On dit souvent des grandes entités forestières qu'elles sont de véritables puits de carbone. En effet la végétation stocke du carbone en quantité mais qu'en est-il dans le milieu urbain ?

En ville le végétal est à la fois puits de carbone et source. En effet il demande un entretien qui génère des émissions. Désormais avec la gestion différenciée, nouvelle pratique de gestion plus respectueuse de l'environnement, l'impact carbone diminue fortement mais demeure tout de même.

Concernant les effets indirects de l'empreinte carbone, Getter et ses collaborateurs ont réalisés une étude sur la séquestration du carbone par les toitures végétalisées. Ils ont montré que sur les 1 200g/cm² présents, seuls 380 g/cm² de carbone étaient dus à l'action réelle des plantes, les 820 g/cm² restants étaient dus à la fabrication de la structure. Néanmoins les toits végétalisés réduisent l'émission de carbone via la diminution de la consommation d'énergie (électricité et gaz). Leur empreinte carbone s'équilibre alors devient négative à partir d'une dizaine d'années.

L'âge de la végétation entre ainsi en compte, plus elle est mature et plus elle stocke du carbone. Ainsi un arbre dans la force de l'âge stocke environ 100kg de carbone par an² contre à peine 1kg pour un jeune arbre (Nowak 2010). Mais on l'a vu les arbres en milieu urbain poussent souvent plus lentement. Strohbach & al., en étudiant un parc urbain montrent qu'il faut attendre 20 ans pour que le stockage net du carbone (gestion et décomposition du végétal incluses) soit de 50 kg/ha/an et 50 ans pour que celui-ci soit de 225 kg/ha/an (annexe n° 15). Si l'on s'en réfère à l'étude menée sur les gazons de golf (Bartlett & James, 2011) les sols

² Ce résultat varie selon les espèces d'arbres

enherbés quant à eux peuvent absorber environ 1t/ha/an, ce qui est considérable ! Les sols sont des puits de carbone encore trop peu étudiés

Pour les surfaces pondérées comme pour les espaces verts en pleine terre il faut considérer l'importance du temps long avant de pouvoir constater les effets de la nature sur la réduction du carbone en ville ainsi que la mortalité des espèces et leur décomposition. Mais malgré les émissions associées à la gestion et à la décomposition de la flore urbaine, sa capacité à stocker le carbone demeure nettement supérieure aux émissions.

En outre la végétation, pondérée ou non, permet de réduire les consommations énergétiques en ville et par conséquent les rejets de carbone liés à la climatisation, le chauffage notamment. Pour exemple, selon Akbari (2002) les arbres en milieux urbains, s'ils sont plantés de façon adéquate, peuvent éviter l'émission davantage de carbone (8 à 12 kg/ an supplémentaires) que les arbres de forêt. Ainsi ses études ont montré qu'un arbre de Los Angeles via les effets indirects qu'il procure permet d'éviter l'émission de 18 kg de carbone soit deux voire trois fois plus que le même arbre en forêt.

4. Isolation et économie d'énergie

Avec le changement climatique et le renforcement des effets de l'ICU, penser à un bâti mieux isolé et plus économe en énergie devient indispensable. En effet avec l'augmentation des températures on peut s'attendre à une utilisation accrue des climatiseurs dont le fonctionnement repose sur la transformation d'un air chaud en air frais à destination du logement et par le rejet d'un air encore plus chaud à l'extérieur. Ce qui est à l'origine d'un cercle vicieux : plus il fait chaud, plus on utilise de climatiseurs et plus on utilise de climatiseurs, plus on augmente la température de l'air extérieur (annexe n°16).

La végétation en ville permet d'assurer un rôle d'isolation de façon :

- directe, en constituant une enveloppe supplémentaire ;
- indirecte, en ayant un rôle d'isolant à une échelle plus vaste que celle du simple bâtiment.

✓ Effets à l'échelle du bâtiment

De façon directe, les toits et façades végétales permettent de renforcer l'inertie thermique du bâtiment, ils stoppent l'énergie solaire, diminuent les maxima de température, évitent le réchauffement du logement, ils limitent en même temps la déperdition d'énergie par rayonnements ultra-violets (UV) le soir.

A Athènes en période estivale, dans une école avec toit végétalisé il a été montré que l'utilisation de la climatisation était jusqu'à deux fois moindre que sans végétalisation (Musy, 2014).

Le toit végétal a surtout des effets sur les derniers étages de l'habitation tandis que la façade végétale, si elle est appliquée sur l'ensemble de la surface, permet d'agir sur la totalité du bâtiment. Notons que là aussi il est important que façades et toits soient humides pour que les bénéfices soient maximaux (De Munck 2013). De même pour les façades le rendement maximal est observé lorsque celles-ci sont orientées plein sud. Néanmoins on peut se demander si les habitants désireraient vraiment céder une façade plein sud au profit de la végétation, même si économies il y a.

Les arbres, quant à eux, ont également un effet favorable à l'inertie. Ils ont un effet de brise-vent et réduisent la perte de chaleur des bâtiments par effet de transfert convectif. En hiver ils réduisent l'impact thermique du vent et en été ils augmentent l'humidité et le rafraîchissement de l'air.

✓ *Effets à échelle plus vaste*

De Munck (2013) a montré que si tous les toits susceptibles d'être végétalisés sur Paris l'étaient, alors sur une semaine de canicule l'utilisation de la climatisation serait réduite de 12%. Ainsi de façon indirecte les toits et façades ont également un effet sur la limitation des dépenses énergétiques. De même les bâtiments non couverts par la végétation peuvent bénéficier de son action isolante. Ainsi il a été montré que plus le nombre d'arbres aux alentours d'un bâtiment augmentait et moins la consommation énergétique était importante (Musy 2014). La présence de végétation en ville rafraîchit l'air ambiant et par conséquent réduit les pics de chaleur et donc les charges de climatisation/chauffage. Néanmoins une augmentation de l'hygrométrie en ville, due à la présence accrue de la végétation, peut engendrer des coûts de déshumidification important pour certains vieux bâtiments.

Akbari (2002) a tenté de chiffrer les économies réalisées (en \$) grâce à la présence de végétaux sur la métropole de Los Angeles. Pour la climatisation et le chauffage, effets directs et indirects (ombrage, augmentation de l'humidité, ...) pris en compte, cela se chiffre à 93M\$ (annexe n°17).

« Pour un bâtiment non isolé de cinq niveaux, en site urbain, Malys (2012) montre que les stratégies qui améliorent le plus le confort intérieur sont dans l'ordre d'impact décroissant :

- *Toit et façades végétalisés sur le bâtiment étudié et façades végétales sur les bâtiments environnants ;*
- *Toit et façades végétalisés sur le bâtiment étudié ;*
- *Façades et sols environnants végétalisés ;*
- *Sols environnants végétalisés ;*
- *Façades végétales sur les bâtiments environnants ;*
- *Toits végétalisés sur les bâtiments environnants. »*

Source : Musy & al., 2014

Néanmoins il ne faut pas faire de cette classification une généralité, d'autres facteurs rentrent en comptent comme la morphologie du tissu urbain (dense ou lâche), l'usage du bâtiment, sa forme et les matériaux utilisés pour sa construction.

II. Pour une ville plus agréable à vivre ?

Le végétal en ville n'est pas uniquement pourvoyeur de services écosystémiques. Il va s'agir ici de prendre en considération la dimension sociale et économique de la ville. On va s'intéresser ici aux éléments qui influent sur le bien-être des habitants, sans oublier les contraintes que peut représenter la nature en ville au travers d'un outil comme le CBS.

1. Favoriser le retour de la biodiversité et apporter le ‘sauvage’ en ville

Clergeau parle de « macro écosystème urbain » comme d'un ensemble d'écosystèmes divers pour montrer la diversité des écosystèmes en ville. Il s'agit dans cette rubrique de s'intéresser aux apports du coefficient de biotope pour la biodiversité et de réfléchir aux façons de gérer et de promouvoir cette biodiversité en ville.

✓ Le principe d'insularité

En milieu urbain, les continuités présentent des coupures et les habitats sont soumis au phénomène d'insularité. Les habitats sont séparés les uns des autres par l'espace bâti et les voiries (la matrice urbaine) et ne peuvent correctement communiquer. Les taches d'habitat se retrouvent isolés tels des îles et subissent le phénomène d'insularité.



Figure n°9 : Une île verte en milieu urbain
Source : réalisation personnelle

✓ Quelle biodiversité appliquée au coefficient de biotope ?

En ville-centre les habitats susceptibles d'accueillir la biodiversité sont isolés et de taille réduite et il est difficile de les considérer comme des réservoirs de biodiversité. On observe généralement une décroissance de la biodiversité à mesure que la densité augmente. Cependant l'un des rôles du CBS est bien de réintroduire la biodiversité en ville. Par définition il permet de créer un biotope. Ce biotope est réparti en végétations plantées en pleine terre et plantées sur des surfaces pondérées dans le domaine privé. Quel type de biodiversité a été relevé sur ces types de surfaces en milieu urbain ?

De même que pour les espaces de pleine terre, Clergeau montre que sur les toits végétalisés la biodiversité spontanée florale augmente en fonction des types de végétation initiale utilisée pour faire la toiture ; plus cette végétation est complexe et plus la diversité sera importante. Il faut penser à une végétation multi strate avec une diversité d'essences florales. De même pour la faune les toitures arbustives, en intensif, sont des milieux d'accueil riches. C'est un milieu d'accueil pour divers oiseaux et insectes qui ont une capacité forte de dispersion. Néanmoins les toitures moins complexes, les muscinales, ne sont pas délestées de biodiversité. Il en est de même pour les façades végétalisées.

Quant aux espaces peu denses du périurbains les jardins y sont assez pauvres en biodiversité du fait de leur fragmentation et surtout de leur gestion ultra maîtrisée, le gazon ras et la haie monofonctionnelle ne sont pas des milieux très intéressants. Ce n'est pas plus la quantité des espaces verts qui compte que leur gestion.

✓ Limiter la gestion.

La gestion différenciée est de plus en plus répandue dans les services espaces verts des collectivités et peut tout à fait s'envisager dans le cadre de l'espace vert privé. Elle consiste à réduire les impacts environnementaux des pratiques de gestion nuisibles, en grande partie du fait de l'utilisation de produits phytosanitaires. Dans la gestion différenciée le gestionnaire proscrit l'usage de produits chimiques de type désherbant qui vont déstructurer le sol (et faire décroître la biodiversité), limite la tonte et laisse se développer la végétation spontanée. Il

s'agit de tendre vers un fonctionnement plus naturel de l'espace vert. Ce mode de gestion permet entre autres de diminuer les coûts et de pouvoir ainsi augmenter les surfaces de verdure. En outre, et c'est là le point essentiel, elle réduit l'uniformisation des surfaces plantées et répond aux observations faites en écologie selon lesquelles « plus un paysage est hétérogène, plus il sera riche en espèces » (Clergeau, 2014).

Pour appliquer le coefficient de biotope il faut déjà que les milieux existants soient préservés avec respect du fonctionnement écologique. En outre il faut que ceux que l'on veut créer puissent se réguler d'eux même afin que l'intervention de l'homme soit la moins importante possible. Cela passe par une évolution des mentalités et une sensibilisation renforcée des habitants par l'acteur public mais aussi associatif.

Clergeau dit « *un jardin avec beaucoup d'espèces, dont des espèces locales, reformera des horizons de sol, limitera l'apparition d'espèces invasives et donc les actes de gestion* » (Musy & al, 2014). Ainsi le «laisser faire» raisonné aboutira à une situation plus équilibrée. Mais dans le cadre du CBS l'intervention publique dans le domaine privé est difficile, mais pas impossible. L'évolution des mentalités passe alors par la sensibilisation et par la concertation avec les habitants pour faire valoir les bienfaits de la gestion différenciée.

Un enjeu du CBS est alors de faire changer la relation que les habitants entretiennent avec leur environnement.

✓ *L'importance du choix des espèces*

Il est d'abord important de considérer qu'il existe des espèces (faune et flore confondues) dites « urbanophobes » dont l'implantation sera compliquée voire quasi-impossible en ville et des espèces dites « urbanophiles » dont l'introduction sera plus aisée. Les urbanophiles sont les petits mammifères, les espèces nicheuses, les omnivores, les espèces graminées, les xérophiles (peu consommatrices en eau). Notons également que « *chaque espèce voire chaque population a des capacités de dispersion et des exigences écologiques différentes* » (Clergeau, 2007). Néanmoins il faut reconnaître qu'à l'échelle du milieu urbain, les connaissances en termes d'inventaires de biodiversité restent à renforcer (Clergeau, 2014)

Espèces florales

Il faut favoriser les essences florales indigènes, celles-ci sont les mieux adaptées aux conditions climatiques du territoire et moins exigeantes en produits phytosanitaires. Elles présentent donc une meilleure implantation écologique et sont plus pérennes. Néanmoins il est parfois difficile d'introduire ces espèces indigènes puisque en ville dense, l'urbain a modifié les conditions climatiques locales, déstructuré les sols et ces espèces ne sont plus toujours adaptées. Certaines espèces sont plus ou moins adaptées aux types de surface (toitures végétales, façades végétales...) (annexe n° 18).

Il faut varier les essences, et apporter par exemple (annexe n° 19) :

- Des essences mellifères qui vont attirer les insectes dont les abeilles
- Des essences fruitières pour accueillir les petits mammifères et les oiseaux
- Des espèces à feuillage persistant pour permettre la nidation des oiseaux

Des essences diverses accueillent une faune diverses. En outre varier les essences permet de limiter la vulnérabilité face au risque de maladie.

Certaines espèces exotiques s'acclimatent bien au milieu urbain comme c'est le cas du Lila des Indes, esthétique, pas très haut et peu exigeant en eau et produits phytosanitaires. Toutefois il faut éviter la monotonie des espèces et celles qui sont invasives. Certaines espèces sont en effet très appréciées des populations bien qu'elles soient invasives. C'est le cas des Acacias, des Buddleia, des Aster de Virginie..., (annexe n°20) qui transcendent les échelles de l'urbain et modifie les paysages.

Espèces animales

Toutes les espèces animales ne s'adaptent pas à la ville, mais certaines modifient leur régime alimentaire comme c'est le cas du faucon crécerelle qui se nourrit de moineaux en ville (au lieu de micromammifères quand il se trouve à la campagne). La faune dépend en grande partie des milieux d'accueil préalablement constitués par la flore. Plus la flore sera diversifiée plus elle accueillera d'espèces animales (Clergeau, 2007). Néanmoins certaines espèces animales, malgré qu'elles soient généralement appréciées des citoyens, sont invasives et participent aux déséquilibres de l'écosystème urbain (annexe n°21)

Ainsi les surfaces pondérées induites par le CBS sont des milieux d'accueil avérés pour la biodiversité. Néanmoins pour penser le biotope en ville, il est important de considérer les espèces à utiliser et de revoir nos modalités de gestion des espaces verts. En outre est-ce que les habitants seraient prêts à accueillir en ville toutes les espèces animales sous prétexte d'un développement plus durable ? On peut en douter.

2. Risques et nature en ville.

La présence accrue de la nature en ville peut constituer un facteur de risque supplémentaire. Dans la ville la concentration de population et d'enjeux humains rend la vulnérabilité plus forte aux aléas. Mais quelles formes peuvent prendre ces risques avec le CBS?

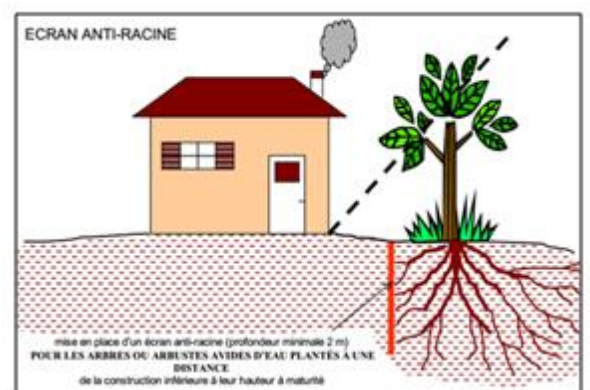
✓ *Espèces toxiques et espèces épineuses*

L'intoxication peut se faire par certaines baies toxiques pour l'Homme. Il faut alors proscrire de telles espèces près des écoles notamment et sensibiliser les populations. Il en est de même pour les espèces épineuses. Cela renvoie à l'importance du choix des espèces vu plus haut.

La végétation peut également être source nuisances, c'est le cas des pollens allergisants qui sont libérés au printemps.

✓ *Tempêtes, orages et incendies*

Le CBS rapproche la végétation des habitations. Les risques encourus par les orages et tempêtes augmenteront du fait de la vulnérabilité accrue causée par la proximité des arbres et arbustes avec les habitations. De même le risque incendie s'en trouve renforcé. Ce risque est d'autant plus important en période sèche et certaines activités humaines sont



susceptibles d'augmenter davantage l'exposition au risque.

✓ *Perturbation de l'espace urbain*

En ville l'espace est restreint, le végétal se trouve donc à proximité des espaces bâtis. En outre les espèces végétales y sont souvent à la recherche d'eau peu présente dans un sol imperméabilisé. Certaines espèces d'arbres, d'arbustes et même de plantes développent ainsi des systèmes racinaires étendus et qui sont suffisamment puissants pour éventrer la chaussée voire pour certaines d'altérer le bâti à proximité. Il faut privilégier alors les espèces avec des systèmes racinaires verticaux et profonds ou bien envisager d'installer un écran anti-racine mais qui induisent des coûts supplémentaires.

Figure n°10 : l'écran anti-racine, mesure coûteuse pour éviter l'impact des racines
Source <http://www.smabtp.fr>:

✓ *Espèces "dangereuses"*

Certaines espèces sont sources de risque pour les populations, c'est le cas par exemple de certains insectes comme le moustique tigre, de certains mammifères comme le ragondin, de certains oiseaux... Cette faune peut apporter diverses maladies en ville (la dengue, la rage, la maladie de Lyme...) qui peuvent être transmises à l'Homme.

Le CBS invite donc l'Homme urbain à réapprendre à vivre avec la nature, à en connaître les bienfaits comme les inconvénients.

3. Améliorer la qualité des ambiances urbaines

✓ *Vent et qualité de l'air*

En ville, le vent est soumis parfois aux effets de couloirs, il s'engouffre dans les rues bordées de bâtiments relativement hauts (appelées des rues canyons) et sa vitesse augmente. Les arbres et la végétation arbustive, on l'a déjà vu, permettent de réduire la puissance du vent.

Quant à la qualité de l'air la végétation capture des polluants. Le Carbone du CO₂, qui contribue à plus de 50% au réchauffement climatique, est absorbé par les plantes pour qu'elles assurent leur fonctionnement. La végétation capte aussi d'autres polluants dont les différents oxydes d'azote qu'elle biodégrade par la suite. Les toits végétalisés permettent de réduire la pollution atmosphérique en ville même si le résultat n'est pas toujours aussi performant que pour des espaces verts en pleine terre. En outre les façades végétales contribuent aussi à cette réduction mais ont souvent un effet moindre que celui observé sur les toits verts.

Akbari (2002) montre que la végétation urbaine diminue considérablement les effets de smog (brouillard de pollution). Néanmoins le long d'axes et de sources de pollution, les polluants peuvent se retrouver accumulés sous les houppiers des arbres, ou au niveau d'arbustes.

Il faut penser à l'interconnexion des phénomènes et à la diversité des cas de figures dans le milieu urbain. Pour exemple les conifères captent le plus de polluants mais ne perdent pas leur feuilles en hiver et accentuent l'effet d'ombrage et de rafraîchissement durant la période froide.

✓ *Bruit*

La végétation permet d'absorber les ondes sonores et réduit les nuisances associées, elle encombre la propagation. Plus la végétation sera fournie et plus elle filtrera les effets du son. Musy & al. ont démontré, pour une fréquence de 100Hz, une réduction de 5db sur l'ensemble de la largeur d'une rue lorsqu'ils végétalisaient uniquement les façades. Lorsqu'ils végétalisaient toits et façades les résultats pouvaient atteindre une réduction de 24db (annexe n°22).

✓ *Lumière*

La végétation a un effet filtrant sur la luminosité (annexe n°10). Il est donc important de bien placer la végétation car elle limite l'éclairement, cela est notamment perturbant en hiver. Cet effet varie selon les espèces ; en été l'ombrage est perçu comme agréable selon l'espace où l'on se trouve et l'usage qu'on en a. Il faut alors privilégier les espèces caduques pour pouvoir laisser pénétrer la lumière dans les logements en hiver. Il est aussi à noter que les plantations discontinues sont plus perméables à la lumière que les plantations linéaires (Jacquemoud & al. 2008).

✓ *Qualité visuelle*

Nathalie Blanc³ souligne l'importance de la dimension esthétique des espaces verts pour l'habitat urbain. Cet attribut de la nature garde un rôle important pour son introduction en ville. La qualité visuelle de la végétation repose sur la notion de beauté. Cette beauté est subjective, elle varie selon les individus, les cultures, les époques. Actuellement il est important pour certains fonctionnements écologiques de revoir notre notion du beau. L'esthétisme garde son importance pour penser un milieu de vie appréciable mais cela pose un problème de contradiction entre ce qui est écologiquement viable et ce qui ne l'est pas mais qui est perçu comme beau.

✓ *Santé des habitants*

A Gênes, lors de la canicule de 2003, une surmortalité de plus de 30% a été observée dans les quartiers les plus pauvres en espaces verts, qui ne pouvaient alors pas atténuer les effets de l'ICU. En outre la nature en ville permet de diminuer les effets du stress urbain⁴. Ainsi il a été prouvé que l'usage régulier d'un espace vert réduisait l'anxiété, les états dépressifs mais aussi certaines maladies (ce qui est à mettre également en lien avec les divers services écosystémiques rendus par la nature). Certains hôpitaux réfléchissent même à des « thérapies vertes » (Wecquinn, 2007).

L'application du CBS induit ainsi un certain nombre d'aménités non négligeables et les dépenses engendrées par la collectivité sont relativement faibles (annexe n°23).

³ Source : COUTARD O., LEVY J.P. & al. *Ecologies Urbaines*, ed. Anthropos, ISBN, 2010, 380 p.

⁴ Effets de tension liés à l'agitation, aux conditions microclimatiques, en milieu urbain.

4. Dimension économique et sociale

La ville est un environnement économique et social. Dès lors on peut se demander quel usage social peut-on attribuer aux espaces du CBS, on pense notamment aux surfaces pondérées en ville dense. Il faut considérer l'usage que peuvent en faire les populations au sein des copropriétés pour les habitats collectifs notamment : un usage esthétique, pratique (potagers, ruches sur toits) qui peut être source d'une économie substantielle, ludique... Permettre l'usage de ces espaces c'est permettre l'appropriation par les habitants.

Nathalie Blanc rappelle qu'un lieu habitable c'est un lieu qui offre suffisamment de possibilités de création et d'adaptation aux individus.

Faune et flore présentes dans le biotope ont un apport bénéfique sur le comportement social des habitants. Dans une commune périphérique de Stockholm, une cartographie des qualités sociales de tous les espaces verts a été menée par la municipalité. Cette étude dite des « sociotopes » (combinaison des termes « social » et « biotope ») démontre qu'en ville la qualité des espaces verts est primordiale. Le fait de les penser de façon à ce qu'ils soient le plus pratiqués possibles peut même permettre d'augmenter les densités sans pour autant augmenter les surfaces d'espaces verts (voire même au contraire de les diminuer). Concernant le CBS cette étude des sociotopes est intéressante puisqu'elle démontre que ce n'est pas la taille des espaces verts qui compte mais leur qualité relative à leur appropriation sociale. Elle prouve également que chaque espace vert a une vocation sociale particulière.

En outre le CBS ne doit pas avoir vocation à se substituer aux parcs urbains sur le plan social. Pour exemple l'expérience de chercheurs scandinaves montre que malgré la possession d'un jardin privé les ménages concernés se rendaient autant voire davantage dans des parcs que des familles ne possédant pas de jardin. Notons d'ailleurs que dans cette expérience la catégorie sociale peut influencer (les premiers étant vraisemblablement plus aisés que les seconds).

L'application du CBS induit un coût de construction supplémentaire, dans la ville dense notamment. Il faut aménager la toiture végétale, la façade, les autres surfaces pondérées s'il y a lieu. En outre les espaces verts induisent des coûts de gestion supplémentaires sur la parcelle. Malgré les principes de gestion différenciée on peut se douter que tous les habitants ne feront pas le même usage de cette nature et dans certains cas celle-ci s'avèrera être un marqueur de différenciation sociale

De même dès lors que la prise en compte des services écosystémiques est reconnue ceux-ci ont un coût. En effet la prise de conscience de la rentabilité des services écosystémiques peut être compatible avec le capitalisme (F. Ascher, 2008).

Ainsi on peut se demander si le coefficient n'est pas un nouvel outil ségrégatif en devenir et ce à diverses échelles : entre quartiers de la ville ou entre villes (l'une bénéficiant du CBS, l'autre non).

III. Penser une structure verte à l'échelle de la métropole

Cette sous-partie vise à penser le coefficient de biotope non seulement à l'échelle de la ville mais en l'intégrant dans un espace plus large qu'est la métropole au sens où l'entend François Ascher. C'est-à-dire comme l'association du phénomène de métropolisation et de la

formation de croissance externe d'autres types de territoire. Ce sont des « *vastes conurbations, distendues et discontinues, hétérogènes et multipolarisées* » (2001). Dans cette sous-partie, nous ne considérerons plus la ville déconnectée des autres mais nous parlerons des villes liées les unes aux autres.

Il s'agira ici d'interroger le fait que le CBS puisse s'insérer dans un modèle de développement urbain multiscalair dans lequel la nature conserve une certaine structure au sein du territoire. Nous montrerons alors comment la ville nature se pense à des échelles diverses et élargies.

« *Structure verte* », définition du PUCA (Werquin 2007) :

Le terme de structure verte date des années 1980. Il prend en compte diverses idées comme celles :

- Du lien entre la ville et la campagne pour penser la continuité de la périphérie à la ville centre
- De la coopération entre entités urbaines dans une perspective de planification urbaine à grande échelle
- De la prise en compte des enjeux écologiques et de protection de la biodiversité

1. *Penser la continuité avec le CBS*

Il permet d'aborder le vert comme un des éléments déterminants de l'urbanisme mais l'outil seul, on l'a vu, ne suffit pas. Il est important de réfléchir à la dimension plus territoriale que celui-ci peut revêtir. Le coefficient de biotope peut être pensé comme un réseau, une continuité. En effet Clergeau (2011) a montré qu'un espace d'un seul tenant mettons de 8ha était plus riche que quatre de 2ha dispersés, que ce soit en matière de corridors et d'habitats ou en services écosystémiques.

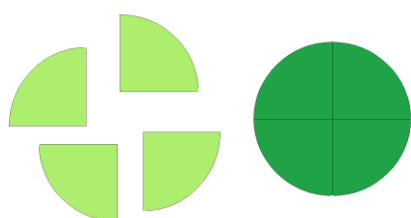


Figure n° 11 :
Une entité est plus riche lorsqu'elle n'est pas fragmentée

A l'échelle de l'îlot, cela veut dire que le coefficient appliqué sur une parcelle doit être dans la continuité de ceux appliqués sur les parcelles voisines.

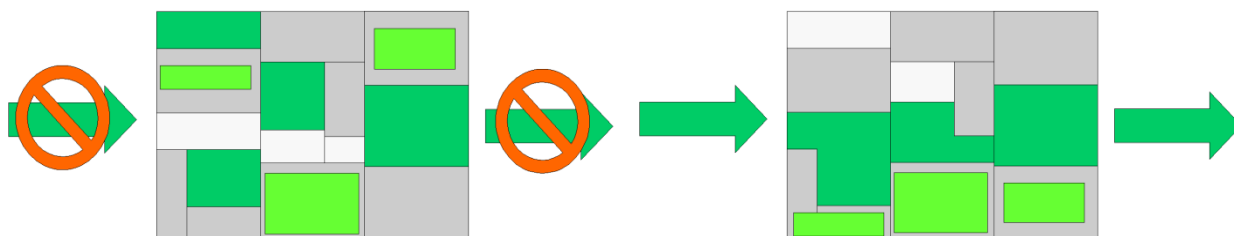


Figure n°12 : *Un coefficient de biotope appliqué de façon désorganisée, il rend la continuité écologique plus difficile*

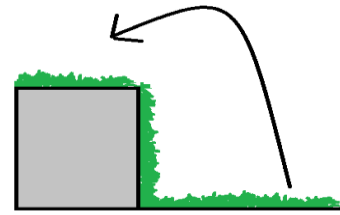
■ Espace bâti
■ Espace non bâti imperméable
■ Espace végétalisé en pleine terre
■ Toit végétalisé

Figure n°13 : *Un coefficient de biotope appliqué de façon cohérente au sein d'un îlot*

Sources : Réalisations personnelles

Le rôle des toitures et façades végétalisées pour favoriser les continuités écologiques a été démontré (Clergeau 2014). Le coefficient de biotope joue ainsi en faveur des corridors écologiques.

Figure n°14 : Façades et toits végétalisés pour enjamber la matrice urbaine



Il est alors important de réfléchir à l'application locale du coefficient, à l'échelle de la parcelle, de l'îlot, mais aussi à son application à une échelle plus étendue, celle du quartier, de la ville et même de l'aire urbaine. Car en effet « le réseau écologique est multiscale » (Clergeau, 2007). Le coefficient ne doit pas être pris dans une dimension ponctuelle, il est important de le penser comme une continuité de verdure dans la ville. Le coefficient de biotope prend toute son importance lorsqu'il se trouve combiné à la trame verte et bleue urbaine. Il permet alors une dilatation de cette trame ou corridor à l'intérieur des parcelles bâties privées. Il contribue à son extension dans la ville et donc à la diffusion d'espèces végétales et animales. Ainsi le coefficient de biotope peut chercher à recréer de la continuité, il peut prendre, lorsqu'il est bien planifié, le rôle d'un corridor à une échelle plus vaste que celle de l'îlot ou du quartier.

2. L'espace de la métropole, une aire de relations et de complémentarité entre espaces urbain. Une échelle pertinente pour penser la structure verte.

Ville dense et espaces urbains périphériques ne suivent pas les mêmes logiques, les premières sont déterminées par le manque d'espaces ouverts tandis que les seconds sont au contraire définis par la plus grande abondance d'espaces non bâtis. Ainsi la ville dense est marquée par la faible part des habitats pour la biodiversité alors qu'à la périphérie celle-ci est plus importante bien qu'elle fasse face aux problématiques de gestion. En outre la question du prix du foncier influence la densité du bâti ainsi que le fait que le coefficient de biotope se décline plus en surfaces pondérées ou bien en surfaces de pleine terre.

Aussi, en ce qui concerne le coefficient de biotope, la ville dense aura plus tendance à avancer des arguments en termes de services écosystémiques tandis que la périphérie misera sur la préservation de la qualité du cadre de vie. Et tous deux prendront en compte le retour de la biodiversité en ville.

Mais il ne faut pas pour autant dissocier ville dense et périphéries, ces entités sont aujourd'hui de plus en plus en relation si ce n'est pour dire complémentaires au sein d'un vaste espace métropolitain voire « métropolitain ». En effet de par les modes de vie et les trajectoires résidentielles comme de par la dimension écologique, ville dense et périphéries urbaines ne constituent pas deux mondes qui s'ignorent. C'est pour cela qu'il faudrait pouvoir penser un développement urbain qui se fasse en complémentarité plutôt qu'en opposition afin d'apporter une certaine forme de cohérence sur le territoire.

Et ce d'autant plus que sur le plan des modes de vie l'espace métropolitain est un espace pratiqué dans lequel les populations entretiennent divers liens entre centre principal, centres secondaires et espaces périurbains. Les interconnexions sont de plus en plus fortes au sein de la métropole. Les populations y ont des liens relatifs au travail, aux loisirs... Les trajectoires

résidentielles se complexifient chaque jour davantage et dépassent la simple limite du centre et de la périphérie, entre populations aisées et celles qui ne le sont pas, entre les populations âgées et les plus jeunes...

Cela pose la nouvelle question d'un développement urbain solidaire, et non plus fractionné, nourrissant un certain égoïsme communal (E. Charmes, 2011).

Sur le plan écologique, il s'agit de penser la « structure verte » (Werquinn, 2007) mais à une multitude d'échelles qui comprennent l'échelle de la métropole. Il est pertinent d'avoir une approche globale pour penser la continuité écologique et dépasser les fractionnements communaux. En effet l'écologie transcende les limites communales.

Les espaces périurbains sont des espaces tampons entre le rural et l'urbain, des « tiers espaces »⁵ de la biodiversité, des entrées de la nature dans la matrice métropolitaine. Ce sont des espaces très riches en espèces diverses, ils sont souvent plus riches que dans le centre-ville mais aussi que dans la campagne (Clergeau, 2007) car ils se situent au milieu d'un système.

Aussi les entités urbaines peuvent se structurer pour accueillir la nature en leur sein tout en garantissant le bon équilibre entre l'aménagé, l'urbain brut et la nature en ville de plus en plus "sauvage" selon leur situation, leurs caractéristiques et des enjeux auxquels elles répondent.

3. Quels outils pour penser la structure verte ?

Dans le Land de Berlin, le CBS est pensé à travers un vaste plan de paysage (Landshaftsprogramm) qui permet de prendre en compte la dimension multiscalaire de la planification des espaces verts. Ainsi les espaces verts y sont pensés en réseaux et forment une continuité à l'échelle du Land. Le CBS quant à lui vient comme un supplément à ce Landshaftsprogramm pour appuyer cette continuité dans l'espace de l'agglomération.



Figure n°15 : Land de Berlin, les espaces verts sont pensés en réseau, à ce réseau vient s'ajouter le coefficient de biotope.

Source : <http://www.stadtentwicklung.berlin>.

En France, le PLU est le levier majeur des communes et des intercommunalités (avec le PLUi), seulement cette échelle reste encore limitée d'autant plus que l'espace des coopérations humaines n'est pas celui de la cohérence écologique

⁵ Martin Vanier in *Le pouvoir des territoires - Essai sur l'interterritorialité*, Economica, 2008

Le PLU et l'outil CBS n'ont donc pas vocation à constituer la seule stratégie pour penser la nature en ville. Le coefficient de biotope est un relais pour considérer dans l'espace de la commune des continuités écologiques mises en évidence par le SCoT et son volet écologique. Le SCoT prend lui-même en compte le Schéma Régional de Cohérence Ecologique qui identifie les grandes continuités écologiques sur le territoire. Ainsi le CBS serait pensé dans une logique de continuité transcommunale voire transterritoriale

Les villes deviennent alors un élément à considérer dans un plus vaste corridor qui lui serait pensé à échelles métropolitaine afin de penser la continuité écologique et le renforcement des services écosystémiques à plus vaste échelle.

4. Des services écosystémiques assurés à l'échelle de la métropole.

Certains services écosystémiques se trouvent renforcés lorsqu'ils sont pensés à des échelles plus vastes. La réduction de l'îlot de chaleur urbain se fait à l'échelle de la vaste agglomération. Agir sur les périphéries urbaines peut alors avoir des impacts positifs sur le cœur métropolitain et contribuer à réduire l'ICU. C'est ce que montrent, entre d'autres études, les résultats apportés par le groupe Descartes pour le projet EPICEA⁶



Figure n°16 : Résultats du groupe Descartes

La courbe vert clair représente la température actuelle, la courbe vert foncé la température obtenue après reforestation de +30% de l'Ile-de-France.

Source : <http://www.meteofrance.fr/activites-recherche/decrypter-le-climat-de-nos-villes/les-villes-face-au->

De même le stockage du carbone prend des dimensions titanesques lorsque l'on considère l'espace de la métropole (Akbar, 2002). Il en est de même pour la gestion des eaux urbaines et le rechargement des nappes phréatiques qui prend tout son sens à une échelle élargie, idem pour l'amélioration de la qualité de l'air et la réduction de la pollution atmosphérique.

De plus penser les corridors écologiques à des échelles élargies devient important d'autant plus qu'avec le réchauffement climatique on peut s'attendre à d'importantes migrations d'espèces et les villes se trouvent être des obstacles à ces migrations. Le coefficient de biotope en contiguïté de grands corridors permettrait de rendre la ville plus perméable.

Cependant les corridors écologiques élargis à l'échelle centre-périphéries peuvent aussi participer à la dispersion d'espèces invasives ce qui entraînerait la dénaturation des espaces. De même, la propagation de maladies végétales et animales, ou transmises par les animaux, serait facilitée. Ce sont des risques à ne pas négliger.

5. Limiter la fuite des villes

Dans la ville-centre dense, le CBS peut contribuer à rendre la densité plus agréable à vivre et à faire en sorte que celle-ci ne soit plus vécue comme une tare. En outre cela permettrait peut-être de limiter l'exode de certains ménages, qui recherchent davantage de nature et de

⁶ EPICEA : « Etude pluridisciplinaire des impacts du changement climatique à l'échelle de l'agglomération parisienne » est un projet lancé par la ville de Paris pour répondre aux enjeux du changement climatique et notamment de l'ICU

tranquillité, vers le périurbain. Néanmoins l'objectif de recherche de nature pour expliquer la fuite de la grande ville n'est pas le plus prégnant derrière le désir irréprouvable de la maison individuelle et d'accession à la propriété. L'espace périurbain ne va pas disparaître, le modèle de la maison individuelle est si fort que certains chercheurs se demandent s'il ne s'agit pas d'un besoin avec une dimension anthropologique et universelle. Néanmoins on peut adapter ce périurbain, le rendre plus durable, faire évoluer les formes d'habitat, passer de la maison individuelle à la maison mitoyenne et notamment intégrer une part de nature à sauvegarder ou à créer. Le périurbain est marqué par la prégnance des espaces ouverts et le CBS peut permettre de conserver en partie la perception de cette *non-densité* (nous disons perception car le modèle de la maison individuelle n'est pas forcément dénué de densité si l'implantation urbaine est bien organisée). Et comme pour la ville dense une implantation concertée et réfléchie du CBS peut amener à rendre la densité moins perceptible, plus agréable. C'est le pari qu'a essayé de faire la municipalité de Labenne, nous le verrons dans la dernière partie.

Ainsi, peut-être qu'en alliant une métropole dense plus soutenable, plus agréable à vivre grâce à la présence accrue de la nature et de ses nombreux services, à des périphéries urbaines plus compactes et structurées de façon plus rationnelles autour d'espaces verts privés qui font continuité, on pourrait arriver à un modèle urbain qui permette de limiter l'étalement pour redonner goût à la ville. Le CBS serait alors un des moyens pour réinterroger la place de la nature dans les modes d'habiter des individus, c'est-à-dire dans les pratiques, les trajectoires résidentielles, l'appropriation de l'espace géographique à l'échelle de la métropole.

Conclusion

Ainsi nous avons montré que l'implantation de la nature en ville au travers d'un outil tel que le CBS permettait la mise en place d'un certain nombre de services écosystémiques, de diminuer les effets du climat urbain et de réduire les impacts négatifs liés à la minéralisation des sols et de la ville en général.

Il permet également d'accompagner de nouveaux modes d'implantation de la nature en ville. La végétation permet d'isoler les bâtiments, de réaliser des économies d'énergie également de façon directe ou indirecte.

Le CBS considère l'approche économique de la ville mais aussi son approche sociale qui constituent les raisons d'être majeures de la ville. Ainsi le coefficient permet de repenser et de réaffirmer le bien être des habitants tout en réinterrogeant leur manière de vivre. Seulement si tout service est payant, le CBS peut aussi renforcer les effets de ségrégation spatiale.

De plus, le CBS peut faire partie, à l'échelle locale, d'une planification de la « structure verte » qui, elle, s'étend à une vaste échelle : celle de la métropole par exemple. Ainsi il s'agit de faire face aux besoins en espace vert des habitants à une échelle plus étendue mais également de penser à des services écosystémiques élargis et à des continuités prenant mieux en compte le caractère multi scalaire des corridors de biodiversité. Il s'agit alors pour le coefficient de biotope de s'intégrer à une planification nouvelle qui prend davantage en

compte la nature afin de repenser les modes d'habiter c'est-à-dire la pratique des lieux au sein de l'espace métropolitain, nouvel espace de la cohérence. Le CBS est un des aspects pour réinterroger le duopole « aimant-ville », caractérisé par l'attraction pour la proximité de la vie en société, et « l'aimant-campagne » caractérisé par l'attraction pour la proximité de la nature (Werquinn, 2007).

Partie 3 : Labenne, hésitations pour un développement périurbain vert et dense.

« La France urbaine, celle des experts, des chercheurs et des décideurs qui s'expriment sur ce sujet, n'aime guère sa société périurbaine qui le lui rend bien » M. Vanier, 2008

Véritable objet de ma mission Labenne, territoire périurbain, est un objet d'étude pertinent pour penser la nature en ville. Les périurbains sont des urbains et même s'ils ne vivent pas dans la ville centre et dense ils entretiennent des liens avec celle-ci, liens qui reposent sur l'emploi, les loisirs et autres. L'urbain dépasse les limites de la ville centre, les enjeux de la nature en ville s'étendent aux franges urbaines. C'est d'ailleurs dans ces franges urbaines que l'on construit le plus de logements neufs et chaque dizaine d'année c'est l'équivalent d'un département français moyen qui est urbanisé. Plus que jamais les périurbains doivent être soumis à la question de la nature en ville.

Le modèle périurbain demeure dans les esprits et la littérature universitaire l'anti-modèle durable que ce soit sur le plan social, morphologique et écologique. Pourtant c'est un espace relativement vert, marqué par la prépondérance des espaces libres privés. Ces franges urbaines, c'est le cas de Labenne, sont soumises à des croissances démographiques importantes qui les obligent à devoir repenser leur conception de l'urbanisme. Ainsi soumis à des nouveaux objectifs de densification, Labenne a décidée de réfléchir à l'application du coefficient de biotope sur le territoire communal afin d'y préserver la qualité de son cadre de vie garante de son attractivité. Cependant ce projet qui prend place dans le cadre de la révision du Plan Local d'Urbanisme ne fait pas l'unanimité et, de par les contraintes importantes qu'il implique pour l'acteur privé, sa mise en place est soumise à plusieurs problématiques. Nous allons essayer d'apporter des éléments de réponses afin de mieux comprendre comment Labenne s'est saisie de cet outil pour penser la ville verte.

Ainsi nous verrons que Labenne est un territoire attractif, trop peut-être, et que cette attractivité la soumet à de nouveaux enjeux dans le cadre d'un développement urbain plus soutenable. Dès lors il s'agira d'identifier les acteurs majeurs sur le territoire qui influent sur le projet d'implantation du coefficient de biotope. Ensuite, pour clore cette approche territoriale, les résultats et les limites de la mission seront présentés.

I. Un territoire dynamique mais fracturé qui implique une évolution de penser l'urbain.

1. Une qualité de vie périurbaine à préserver face aux enjeux de la croissance démographique.

✓ Un territoire attractif

Labenne est une commune des Landes dans la région Aquitaine. Elle appartient à un territoire très attractif. Elle est localisée sur un littoral qui bénéficie d'un climat ensoleillé et d'une image touristique valorisée. Le littoral landais enregistre une croissance démographique de + 3% /an soit trois fois plus que la moyenne d'Aquitaine. La communauté de communes

Maremne-Adour-Côte-Sud (MACS), à laquelle appartient Labenne, a connu une croissance démographique de +22% ces sept dernières années, soit plus de 3%/an.

Son attractivité n'est pas seulement le fruit de l'héliotropisme. En effet elle est proche de deux grands pôles urbains qui sont :

- Bayonne qui se situe à seulement 14 km soit à, à peine, vingt minutes en voiture ;
- Dax à 45 km, soit trente-cinq minutes en voiture.

Le territoire est ainsi dépendant de ces deux entités urbaines majeures, en particulier Bayonne dont l'aire urbaine a absorbé complètement Labenne.

Bayonne représente un gros bassin d'emploi et une grande partie des actifs Labennais vont travailler sur Bayonne qui concentre les emplois à forte valeur ajoutée. L'indicateur de concentration d'emploi à Bayonne est de 169,9 %, ce qui signifie que la zone d'emploi n'offre pas loin de deux emplois pour un habitant actif (INSEE). L'agglomération Bayonnaise absorbe dans sa zone de fonctionnement des villes de plus en plus éloignées qui nourrissent alors une croissance démographique importante.

L'attractivité de Labenne se construit donc autour de sa situation littorale et de sa proximité à Bayonne et dans une moindre mesure à celle de Dax. La population peut y « bénéficier des avantages de la concentration sans assumer cette concentration dans la vie quotidienne de la citoyenneté » (Lévy, 2003).

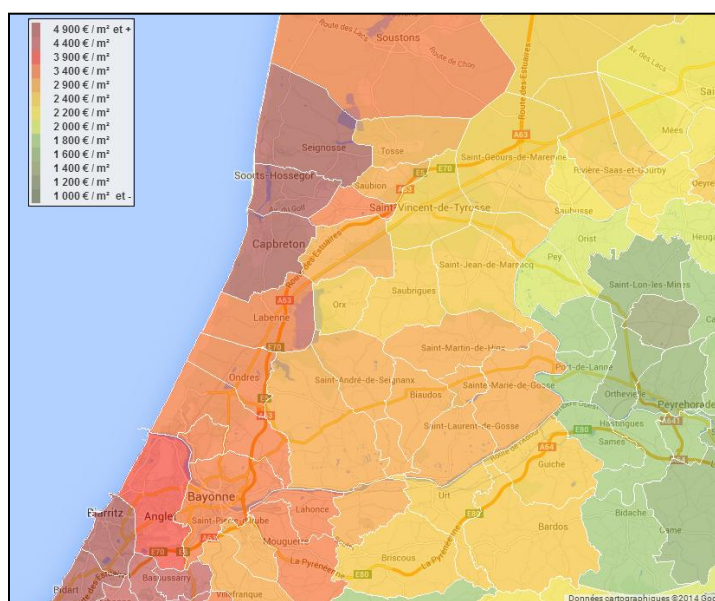


Figure n° 17 : Le prix du m² bâti élevé sur le littoral basque, résultat de son attractivité

Source : www.drimki.fr

A Labenne le prix du terrain non bâti est supérieur à 250€/ m² (source SCOT) et le prix du m² bâti est de plus ou moins 3 400 € le m², la commune se situe donc dans la fourchette basse ce qui renforce aussi son attractivité. Néanmoins dès que l'on s'éloigne de l'océan et que l'on rentre un peu dans les terres, le prix du m² diminue fortement, et les prix à Labenne paraissent dès lors très élevés.

✓ Croissance démographique à Labenne

Entre 1968 et 2011, la population est passée de 1422 à 4954 habitants soit une augmentation de 248% en une quarantaine d'années !

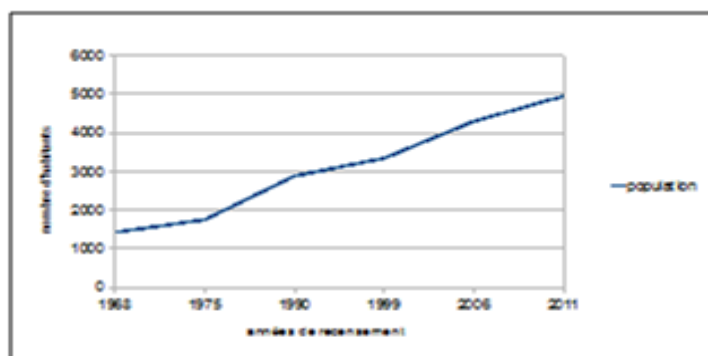


Figure n° 18 : Evolution de la population Labennaise entre 1968 et 2011

Source : INSEE

Sur la même période le nombre de logement est passé de 545 à 2362 soit une évolution de + 330%, 57 nouveaux logements par an en moyenne.

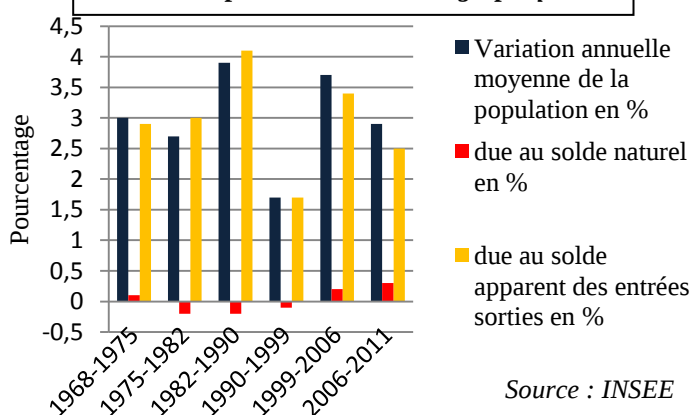
Cette augmentation est également due à la diminution de la taille des ménages qui, à Labenne, est passée de 3,2 (1968) à 2,4 (2011).

La commune connaît ainsi un taux de croissance démographique énorme de l'ordre de +3% par an et ce depuis le début du processus de périurbanisation dans les années soixante et soixante-dix. Le SCOT fait l'estimation que Labenne, si elle connaît la même croissance, devrait s'apprêter à accueillir 7524 habitants en 2030.

Ainsi, le SCOT de Marenne Adour Côte Sud a fixé un taux de croissance conseillé de +1,5% afin de limiter la pression anthropique sur le territoire.

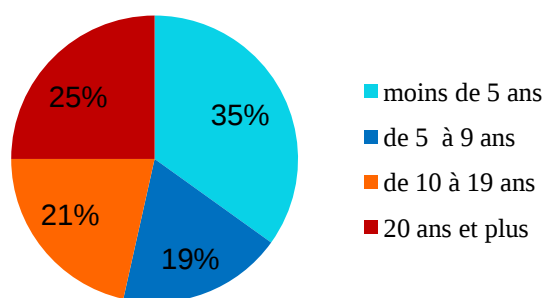
Comme on peut le voir dans les graphiques suivants, cette croissance est essentiellement due aux flux migratoires. Ces flux migratoires représentent en moyenne +2,8%. De même 35% de la population n'a emménagé dans son logement que depuis 5 ans ou moins et 25% entre 5 et 9 ans. La population de Labenne étant propriétaire en majorité (à 75%), les déménagement/emménagement à l'intérieur de la commune sont faibles. La moitié de la population au moins n'habite Labenne que depuis 10 ans.

Figure n°19: Evolution de la population de Labenne par indicateurs démographiques



Source : INSEE

Figure n°20 : Ancienneté d'emménagement des ménages en 2011



Source : INSEE

✓ *Les profils des nouveaux habitants*

Ces nouveaux arrivants ‘‘fuient’’ la ville, ils viennent de Bayonne bien sûr, de Dax, mais aussi du reste de la région, d’Ile-de-France, également d’Espagne (ainsi un arrivant sur huit vient d’une commune d’Espagne). Ils recherchent le modèle du pavillon : la maison individuelle avec son jardin et un cadre verdoyant sur fond de propriété. En s’installant à Labenne ils accèdent à la maison de vacance de tous les jours.

Ces nouveaux venus transcendent la dichotomie entre urbain et rural – à Labenne 95% des ménages détient une voiture et 54% en a au deux. Ils travaillent sur Bayonne ou Dax et ne participent pas à l’épanouissement de l’économie locale qui reste à faible valeur ajoutée – plus de 75% de la population travaille dans une autre commune que celle de résidence. Cette population est composée de cadres et professions intellectuelles supérieures. Ils ont suffisamment de moyens financiers pour accéder à la propriété sur le littoral landais. Ces flux migratoires permettent de rajeunir la population, les nouveaux arrivants sont plus jeunes que la population locale et permettent d’apporter un second souffle à la ville.

Néanmoins il ne faut pas faire l’impasse sur d’autres arrivants, des retraités ‘‘fortunés’’, qui viennent finir leurs beaux jours sur la commune. Disposant de plus de temps libre que les actifs, ils s’impliquent plus dans la vie de la commune et sont particulièrement vindicatifs quant au maintien de la qualité de leur cadre de vie.

Ces deux types de populations participent à la demande croissante de logement, leur aisance financière contribue à l’augmentation des prix des terrains et des logements. Les tarifs pratiqués sur la commune ne permettent pas l’accession à la propriété à tous. De plus il est tout autant compliqué de se loger en location sur le territoire ; cela s’explique notamment par la faible présence de logements locatifs et des prix de location élevés.

On en arrive à un effet de « club résidentiel périurbain » au sens où l’exprime E. Charmes (2011), c’est-à-dire une commune dont les populations se voient comme des consommatrices d’un « objet de satisfaction » et en second lieu seulement elles se sentent appartenir à un « objet d’attachement identitaire et communautaire ». Cet effet de « clubbisation » pose le problème de la solidarité urbaine, les populations fragiles de Labenne sont peu à peu éconduites. Ce phénomène de club repose pour partie sur le discutable modèle de Tiebout qui stipule assez arbitrairement que les gens expriment leurs attentes en emménageant dans telle ou telle communes car celle-ci représente des aménités qui correspondent à leurs attentes.

✓ *Un milieu fragile à préserver*

Cette croissance insoutenable s’exerce dans un territoire composé de deux milieux fragiles majeurs :

- le marais d’Orx qui est à la fois une réserve naturelle nationale, zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO), concerné par deux ZNIEFF et deux zones Natura 2000 pour la Directive Oiseaux (la n° FR7210063) et la Directive Habitat Zones humides (la n° FR7200719).

- Les dunes littorales concernées par deux ZNIEFF et la zone Natura 2000 n° FR7200713 Directive Habitat Dunes modernes du littoral landais de Cap Breton à Tarnos.
(annexes n° 24 et 25)

De même, la nature plus banale (les pins maritimes et les divers chênes de la forêt des Landes, silènes maritimes, les ajoncs maritimes et bruyères cendrées des dunes...), constitue un patrimoine qu'il faut préserver. Cette végétation participe de la fixation de ce paysage dunaire, surtout sur Labenne Océan qui est installée à flanc de dune. Le PLU actuel de la commune intègre la protection du milieu naturel selon deux zonage :

- Les espaces boisés classés
- Les bois et forêt soumis au régime forestier

Ainsi l'espace urbanisable est limité. En outre la commune est soumise à l'aléa remonté de nappe phréatique qui impose des contraintes supplémentaires à l'urbanisation. De plus, le SCOT de la MACS définit de nouveaux objectifs de développement tels que :

- développer de nouvelles formes d'habitat plus denses
- favoriser la densification des zones déjà urbanisées
- renforcer la centralité du bourg
- maîtriser la croissance urbaine

Pour préserver le territoire, limiter les coûts d'un urbanisme étalé, il faut densifier les entités urbaines. Seulement le mot fait peur, les habitants l'assimilent vite à l'image de la barre d'immeuble de cinq étages au moins qui percerait la 'skylane' Labennaise et qui, pour caricaturer, attirerait une population à problème, du moins socialement différente.

2. L'explosion du nombre d'appartement, vers la fin du modèle pavillonnaire ?

Dans ce contexte de croissance insoutenable, pour contenir l'urbanisation et la recentrer sur son bourg une des solutions semble être de changer de modèle d'habitat. La mairie est consciente que la maison individuelle avec jardin, type même du modèle pavillonnaire, tant décriée par nombre d'urbanistes, est vorace en espace. La solution est alors de changer la forme d'habitat tout en respectant l'identité verdoyante du territoire communal. Il s'agit donc de favoriser la création de petits collectifs de deux à trois étages ou encore de construire davantage de maisons mitoyennes. Ainsi en douze ans (de 1999 à 2011) le nombre d'appartement est passé de 86 à 392, soit une augmentation de 355% ! En 2011 les appartements représentent 17% des logements sur la commune alors qu'ils ne représentaient à peine 5% des logements en 1999.

En outre on pourrait se demander si alors la municipalité ne serait pas amenée à réfléchir à des formes d'espaces verts en surfaces pondérées afin de préserver son caractère verdoyant.

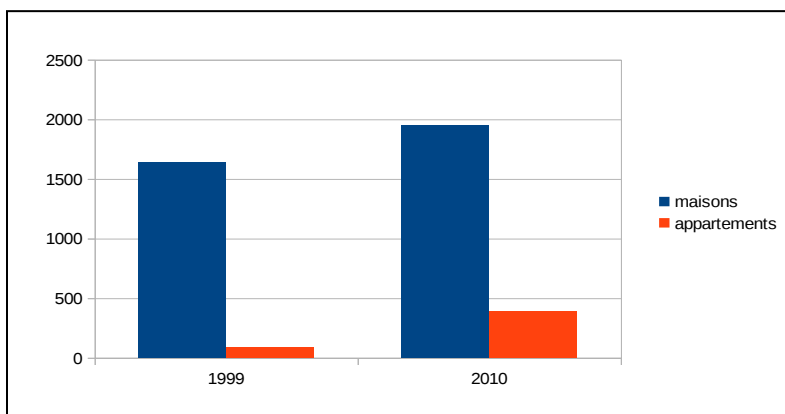


Figure n°21 : Le nombre d'appartements et de maisons en 1999 et en 2011.

Source : INSEE

Cependant on peut toujours douter que cette augmentation massive du nombre d'appartements mène à une fin du modèle pavillonnaire. En effet sur Labenne la municipalité veut voir cette densification près du secteur de la gare SNCF alors que dans les zones pavillonnaires l'urbanisation doit s'achever avec une « qualité » qui dans la bouche des élus sonne comme un synonyme du modèle de la maison individuelle avec jardin. Le pavillon demeurera dans des espaces qui accueilleront davantage une population aisée tandis que les appartements accueilleront des populations qui le sont moins ou qui aspirent à un mode de vie plus urbain.

La maison individuelle, fer de lance de la périurbanisation, repose sur un modèle familial à peu près standard de la famille unie avec deux enfants. Or les évolutions sociétales (augmentation du nombre de familles monoparentales, vieillissement de la population, décohabitation, mobilités résidentielles accrues et complexifiées, etc) mettent à mal ce modèle. Le standard du ménage périurbain (un couple et deux enfants) diminue. En 1975 on comptait en moyenne 2.9 personnes par ménage, en 2005 ce chiffre n'est plus que de 2.3 (INSEE 2006). La maison individuelle semble inadaptée et l'appartement semble constituer une réponse face à ces évolutions. De même le contexte réglementaire qui vise à limiter l'étalement peut limiter le développement de ce modèle. Pour autant le trio maison-propriété-jardin fait encore l'unanimité dans les sondages d'opinions.

La forme du périurbain est-elle amenée à changer ? Le pavillon va-t-il devenir la référence d'une époque ? Néanmoins bien que souvent inadaptée aux besoins de certaines populations (personnes âgées, jeunes couples), une puissante idéologie est liée au pavillon, sous teinte d'accession à la propriété, de tranquillité, de stabilité, de cadre de vie de qualité, ... C'est un mode d'habiter bien ancré dans les mentalités. Ainsi pour le CREDOC (Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de vie) en 2004, 82% des Français sont désireux d'accéder à la propriété d'une maison individuelle. En plus de voir changer le type de bâti il apparaît que le tissu urbain de Labenne est totalement déstructuré.

3. « Une ville n'est pas un arbre » (Alexander, cité par Mangin 2004), une morphologie urbaine désorganisée

La morphologie urbaine de Labenne est totalement déstructurée et éclatée. La ville n'a pas de centre-ville clairement défini, certains élus s'accordent à penser qu'il se situe au niveau de la mairie, de l'église et du terrain de pelote basque ; d'autres considèrent qu'il se trouve désormais le long de la route départementale qui accueille la majeure partie des commerces et services, d'autres encore disent que Labenne est constituée d'une multitude de centres. Il est certain que la croissance du bourg est éclatée. Sur le territoire communal l'urbanisation y est organique, non contrôlée.

La voirie se termine souvent en bout de tuyau, certaines parcelles présentent des formes en drapeau. Ces éléments sont caractéristiques d'un développement périurbain anarchique. On se situe dans l'antinomie de la ville passante. Les jardins sont dispersés et présentent peu de continuité, du fait d'une prépondérance de lotissements fermés qui présentent des formes particulières. Chacun des lotissements a été pensé de façon individuelle, cloisonné sur lui-même et à usage sécurisé. Cette désorganisation provoque une difficulté quant à l'introduction d'une continuité dans l'application du coefficient de biotope au sein de la commune et cela malgré la part importante d'espaces non bâtis. La verdure est très présente mais le manque d'organisation rend difficile l'explicitation des choix de préservation et de renforcement des continuités auprès des élus et des citoyens. En effet ces choix ne sont pas flagrants et résultent de partis-pris arbitraires.



Figure n°22 : Une morphologie urbaine désorganisée

Source : réalisation personnelle

4. Labenne Océan vs Labenne Ville : deux entités, deux logiques

Labenne est clairement délimitée en deux entités urbaines qui sont Labenne ville et Labenne Océan, la première dans les terres, la seconde sur le littoral. Les populations qui les habitent sont physiquement séparées les unes des autres. De même elles présentent des différences notoires sur le plan économique et social.

Sur Labenne Océan, il s'agit en grande partie d'une population de retraités qui ont fait de leurs résidences secondaires des résidences principales ; ils ont un capital économique relativement conséquent. On y trouve également la majorité des résidences secondaires et les habitants sont presque exclusivement des propriétaires. En outre c'est le secteur qui accueille les 9 campings de Labenne et les activités de tourisme et de loisirs. Les commerces et services n'y fonctionnent que durant la période estivale puisqu'ils sont liés à l'afflux de touristes. Les habitants de Labenne Océan sont très contents de leur cadre de vie et veulent garder leurs privilèges. Ils se forment en comités de quartiers vindicatifs et constituent un lobby représenté par l'APLO (Association des Propriétaires de Labenne Océan) qui influe sur les décisions prises en mairie, d'autant plus que le premier adjoint au maire est un habitant de Labenne Océan et membre de l'APLO. Quand le maire parle de densification les résidents de Labenne

Océan sont d'accord, mais de façon défensive ils évoquent rapidement que ladite densification ne peut pas se faire sur leur secteur et qu'il serait plus adapté de la réaliser sur le secteur Ville, le long de la route départementale ou près de la gare par exemple. Il faut y voir une certaine forme de NIMBYsme (*Not in my backyard*) – nous sommes d'accord avec cette logique de densifier pour préserver la nature...mais pas chez nous. Ils sont favorables dans l'idée de limiter l'urbanisation car cela sous-entend la préservation de leur cadre de vie. Les projets d'intérêts collectifs y sont souvent vus comme des contraintes.

Sur Labenne Ville, il y a moins de résidences secondaires dans ce secteur. Sans dire que les habitants ont une attitude plus urbaine que sur le secteur Océan, leur mode de vie diffère en quelques points. Ils sont plus jeunes et entretiennent plus de liens (travail, loisirs, ...) avec les grands pôles urbains que sont Dax et Bayonne. Ils sont plus mobiles mais aussi moins vindicatifs que sur le secteur Labenne Océan. Les commerces et services y sont ouverts toute l'année. La population de Labenne Ville partage moins la logique d'un espace qu'il faudrait figer, elle accepte mieux les nouveaux enjeux de développement urbain plus dense, plus mixte, plus restrictif et planifié. Si l'on devait reprendre Aldhuy (2004) qui dit que l'habitant périurbain se situe « entre l'être urbain et le penser rural » on pourrait affirmer sans trop de craintes que l'habitant moyen de Labenne Ville se pense plus « être urbain » que ne l'est celui de Labenne Océan.

Labenne est consciente de la richesse de son territoire qui repose sur son image naturelle. Elle dispose de grands espaces boisés situés en zone N (annexe n°26). D'autre part les évolutions sociétales ont apporté des modifications quant aux besoins en logement. Ainsi les élus savent que l'étalement doit être limité ; il faut gérer au mieux l'image de la ville au cœur de la nature avec les nouveaux objectifs de densification imposés par le SCOT. Le coefficient de biotope est alors apparu comme une solution pour préserver l'identité d'une ville au cœur de la nature. Néanmoins son application est soumise à des difficultés telles que la désorganisation du tissu urbain et la volonté de figer la situation actuelle pour certains.

II. Les acteurs au sein du territoire

Les acteurs sur le territoire sont diverses, on peut relever le maire, les habitants, les élus, les bureaux d'études URBACTIS, assisté par IDE Environnement qui s'occupe du diagnostic environnemental dans la démarche de révision du PLU.

1. Le pouvoir du maire figure de leadership local ?

Le maire de Labenne est un maire « constructeur » qui sait que son territoire est très attractif. Il ne veut pas subir les effets des polarités urbaines et veut être acteur de son territoire. Il réfléchit donc à plusieurs projets (l'application du CBS, la construction d'un écoquartier, la réalisation d'OAP ...), et malgré le statut périurbain de la commune, il n'a pas peur de parler de « projet urbain » et l'opposition municipale représentée par les habitants de Labenne Océan se crispe... Il exerce en 2014 son troisième mandat. Il n'affirme pas son appartenance à un parti politique mais se place plus dans une logique de gestionnaire paternaliste. C'est une figure sympathique qui a décidé de développer « sa » ville en suivant

le slogan « Labenne, nature océane ». Il est clairement à l'origine de cette volonté municipale du retour ou du moins de la conservation de la nature à Labenne. Lorsque le cabinet d'urbanisme lui a parlé de l'outil coefficient de biotope, il s'est empressé d'en demander son application sur la commune. Le maire met l'accent sur le côté qualitatif de la planification. Après avoir beaucoup laissé faire il se bat pour préserver la nature sur certains secteurs de la ville.

Le maire exige une planification de qualité et désire que les OAP (Orientation d'Aménagement et de Programmation) soient davantage mises à disposition afin de conserver certaines entités boisées.

Cependant l' élu veut prendre le moins de risque politique possible puisqu'il n'envisage pas encore de se retirer de la scène électorale. De ce fait son pouvoir est tout relatif.

2. L'intercommunalité ou le symbole de la « coopération »

Labenne est membre de la communauté de commune Marenne Adour Côte-Sud (MACS) qui regroupe vingt-trois communes et compte un peu plus de 56 000 habitants dans un territoire de 600 km². C'est un espace très attractif, on l'a vu, qui attire de plus en plus de nouveaux habitants.

Les communes membres de l'EPCI entretiennent une certaine forme de solidarité intercommunale.

Néanmoins les élus se sentent davantage dans la « communauté de Bayonne » que dans celle de la MACS de par le vécu qu'ils ont du territoire. Le maire de Labenne est vice-président à la MACS en charge de l'urbanisme, du SCoT et de l'aménagement territorial. Pourtant le maire comme les élus de la commune craignent et ne désirent pas un PLU intercommunal tant et si bien que celui-ci n'est pas considéré comme « d'actualité » pour le moment. Labenne se place dans une concurrence communale pour permettre son dynamisme démographique tout en attirant cadres et professions supérieures. En effet la commune se trouve être fortement endettée et sa principale richesse est fondée sur la taxe d'habitation. On peut entendre certains élus conseiller pendant les réunions que si l'on ne veut pas que les nouveaux habitants aillent s'installer à Ondres plutôt qu'à Labenne par exemple, il faut trouver des arguments : qualité du cadre de vie, prix attractifs, nature en ville...

La commune doit son fonctionnement à la division fonctionnelle de l'espace métropolitain (E. Charmes). Ici Labenne a une position périphérique et son attractivité résidentielle repose sur la tranquillité et la beauté de son cadre de vie. Intégrer le coefficient de biotope dans la planification permet à la municipalité de démontrer sa plus-value sur les communes environnantes.

3. Les habitants, force de décision.

Les habitants de Labenne sont impliqués dans la préservation de l'environnement et du cadre de vie. Ainsi voici les associations auxquelles adhèrent les citoyens de Labenne :

- EKOLONDOÏ, qui éduque les jeunes et les plus âgés à la préservation de l'environnement, elle est née d'une lutte citoyenne face à un projet urbain ;
- ADOSDESDUNES, qui sensibilise les adolescents à la préservation du milieu dunaire.

- AMAP (Association pour le Maintien de l'Agriculture Paysanne), qui permet de renforcer l'agriculture périurbaine.
- APLO (Association des Propriétaires de Labenne Océan) qui on l'a déjà vu « *a pour but de défendre les intérêts des propriétaires adhérents et veiller aux conditions d'aménagements et d'améliorations du lotissement, de s'intéresser d'une façon générale à toutes questions concernant la Station Labenne-Océan* » (source : www.ville-labenne.fr/associations)

Toutes ces associations peuvent avoir plus ou moins d'influence sur les décisions prises en mairie, notamment en matière d'urbanisme.

Le pouvoir du maire repose sur ses électeurs. Les périurbains sont certes les premiers à défendre la préservation de leur cadre de vie mais avant d'être des « engagés » ils sont des habitants, des propriétaires et ils ne désirent pas être contraints dans leur pratiques, d'autant plus s'ils le sont dans leur espace privé.

III. Les implications du coefficient de biotope sur la commune

1. Mieux prendre en compte la biodiversité et la trame verte et bleue urbaine.

✓ *Identifier les habitats et les corridors.*

Après s'être rendu sur le terrain, s'être imprégné des diverses ambiances urbaines, des différentes problématiques auxquelles le coefficient de biotope devra répondre (meilleur organisation de la nature dans la ville – enrichir l'interface entre l'urbain et l'espace boisé – préserver les biotopes les plus fournis tout en permettant l'urbanisation...) il s'agit dès lors de travailler par photo-interprétation pour avoir un regard plus général du territoire communal.

Le travail par photo-interprétation se fait avec en fond le découpage parcellaire car il faut garder à l'esprit que le coefficient de biotope a vocation à agir sur l'espace privé. Il s'agit d'établir un « cadastre vert » comme le font déjà certaines villes (Lille, Bruxelles, Berlin...). Cette identification des biotopes intéressants est suivie de l'explicitation graphique des habitats et corridors écologiques à renforcer. Ce travail de « repérage » présente un triple objectif :

- Sensibiliser les élus aux enjeux du patrimoine naturel de Labenne en précisant qu'il ne s'agit non pas de préserver tous les espaces vierges mais de maintenir des continuités et de préserver les interrelations entre biotopes
- Mieux cerner et mieux impliquer les espaces privés dans la planification verte du territoire
- Constituer un support de réflexion pour élaborer des degrés de coefficient de biotope pertinents.

✓ *Proposer un zonage coefficient de biotope*

Il s'agit dans le zonage d'explicitier les choix retenus quant aux enjeux de la nature en ville :

- Conserver des espaces de verdure dans le centre de l'entité urbaine.
- Renforcer l'interface entre espaces boisés et espaces urbanisés afin de créer des « entrées » de la biodiversité (faune et flore) dans la ville.
- Permettre, via le coefficient de biotope, d'apporter un outil supplémentaire quant au renforcement de la trame verte en ville c'est-à-dire d'y garder un coefficient moyen.

Annexe n° 28 : « Le zonage du coefficient de biotope pour appuyer la trame verte urbaine sur le secteur Labenne-Ville »

Le zonage reste assez simple, il se divise en deux grandes entités : coefficient de biotope fort et coefficient de biotope moyen. Ces degrés de coefficient de biotope ne sont pas clairement explicités puisqu'ils nécessitent encore l'approbation des élus, des citoyens et doivent être en accord avec les différents projets de construction à venir. Cependant il est envisagé par le bureau d'étude d'appliquer un coefficient de biotope de 0,5 sur les secteurs où le degré est dit « Fort » et de 0,3 ou 0,4 sur les secteurs dits « Intermédiaires ».

Ainsi à Labenne le zonage du coefficient de biotope est pensé comme un outil qui permet de maintenir et de renforcer la trame verte urbaine tout en permettant un urbanisme plus compact. Néanmoins la méthode utilisée semble manquer de rigueur ; sur le plan scientifique il s'agit d'interprétation visuelle et non d'un véritable relevé qui viendrait énumérer les différentes particularités de chaque espace sur le plan écologique.

✓ **Le coefficient renforcé par l'article L 123-1-5-III-2° du code de l'urbanisme**

Pour penser la continuité écologique alliée au coefficient de biotope j'ai été amené de réaliser une cartographie reprenant certaines continuités écologiques qu'il s'agissait de classer au titre de l'article L 123-1-5-III-2° et dont nous avons déjà définis la portée restrictive dans la partie une, page n°16.

Annexe n°29 : « Les corridors écologiques de la trame verte urbaine à conserver au titre du L 123-1-5-III-2° »

2. La nature soit, mais pour quelle gestion ?

La question de la gestion soulève un enjeu de taille pour penser la place de la nature en ville.

✓ *Les coûts économiques et écologiques de la gestion*

La biodiversité dans les jardins privés périurbains demeure assez pauvre du fait de leur fragmentation (voir II-3) mais surtout de leur usage. L'entretien y est maximum d'autant plus que les habitants ont les moyens financiers de soigner leur jardin. La beauté toute relative du jardin constitue un évaluateur social. Beaucoup d'habitants voient dans la beauté de leur jardin les contours nets d'une pelouse rase parsemée de quelques buissons fleuris. Pour

certains jardins, le rendu paysager n'est pas envisageable sans l'utilisation de produits phytosanitaires. De plus les propriétaires coupent souvent les pins présents dans leur jardin afin de bénéficier au maximum du soleil sur l'ensemble de la parcelle. Ces jardins ont un rendu écologique pauvre. Ils ne favorisent pas l'implantation de la biodiversité et réduisent l'importance de certains services écosystémiques.

Pour un bon fonctionnement écologique des jardins il est nécessaire de faire évoluer les mentalités. Seulement la population de Labenne est très sensible à son cadre de vie qui répond à un certain mode d'habiter

Néanmoins le périurbain peut comme d'autres s'avérer sensible à la nature. Le rapport à la nature évolue. C'est l'objet de la thèse de P. Frileux sur les haies fleuries pavillonnaires qui jouissent d'une nouvelle reconnaissance esthétique mais également écologique. Cependant à Labenne l'acteur public n'agit pas en faveur de la sensibilisation de ses citoyens

Dans sa thèse sur les jardins de la banlieue pavillonnaire aisée de Rennes, Pauline Frileux distingue trois types d'habitants : les « maniaques du désherbage, les anti-jardiniers qui délèguent et les écocentrés moins nombreux certes mais qui grandissent davantage en nombre.

3. Un outil paysager pour une aménité urbaine préservée

Dans la majeure partie des cas, le jardin est suffisant pour être en accord avec le coefficient de biotope, lorsque la parcelle est suffisamment vaste (500 m² par exemple), qu'elle n'accueille qu'une maison individuelle, le coefficient de biotope ne pose alors aucun problème pour y être appliqué. On peut se demander si d'ailleurs il ne permet pas de bloquer la densification ou du moins de mieux la contrôler. En effet en imposant davantage de contraintes le maire n'essaierait-il pas de préserver le modèle pavillonnaire si cher aux élus et à certains de ses électeurs?

En outre le PLU actuel et les projets des élus favorisent encore l'étalement en ouvrant des espaces périphériques à l'urbanisation malgré le grand nombre d'espaces "vierges" en cœur de ville. Il demeure toujours une incompréhension chez les élus entre promotion des espaces verts et urbanisation.

Chalas (cité par Charmes, 2011) dit que l'espace ouvert demeure au cœur du mode d'habiter périurbain, il parle de « vides structurants ». En effet cette appropriation de l'outil n'a-t-elle pas en arrière-pensée d'affirmer le refus de la ville pour cet espace périurbain. Dans le sens où le CBS maintient, dans un territoire déjà vert, un paradoxe entre espace urbain et espace "naturel".

4. Une implication politique trop risquée ?

Lors de la présentation du travail réalisé, qui concernait en priorité les résultats sur Labenne Océan, il apparut pour le maire que l'application d'un coefficient sur sa commune présentait une contrainte politique trop importante. Celui-ci craignait qu'au profit d'une prise en compte accrue de la nature en ville, l'outil contraigne son électorat. En effet l'outil coefficient de biotope représente une certaine contrainte, tout comme l'article L123-1-5-III-2° du Code de l'Urbanisme qui lui est associé sur Labenne.

Les membres de l'APLO, en lobbyistes avérés, ont exprimé leur mécontentement vis-à-vis de la mise en place d'un tel outil. L'erreur qui a peut-être été faite par URBACTIS était de mettre l'accent sur le fameux L123-1-5-III2°, article à la portée restrictive, pour préserver les corridors identifiés. En parallèle de ce que l'on a pu voir dans la partie deux sur l'importance de penser la continuité via le CBS ici, à Labenne, cela est apparu comme une contrainte politique supplémentaire pour la municipalité et non comme une richesse pour penser la ville verte.

De plus l'absence de concertation avec les citoyens concernant cet outil nouveau est un handicap. La population manque d'informations, elle est très peu concertée vis-à-vis des apports de l'application de l'outil et de la révision du PLU en général. Mais comment organiser la concertation si les experts en la matière, les bureaux d'études, ne savent correctement se saisir du CBS et le décliner de façon optimale ?

Le maire ne sait pas si la population locale accepterait le CBS mais s'en réfère à l'avis de l'APLO notamment, quant à elle bien informée. Le maire craint surtout le mécontentement qui se fait déjà ressentir par l'APLO, particulièrement vindicative lorsqu'on touche au mode de vie de ses membres. Ainsi la cristallisation d'intérêts personnels met à mal un projet d'intérêt collectif qui participerait d'autant plus à la qualité de vie sur Labenne.

La contradiction est cocasse et l'on peut la décliner ainsi :

- Le maire veut s'approprier le CBS afin d'avoir un outil supplémentaire pour préserver la qualité du cadre de vie sur la commune. Il veut répondre aux aspirations de ses habitants et figer la situation actuelle via le CBS
- L'association APLO qui défend le cadre de vie, mais dont les membres refusent à tout prix d'être contraints sur leur parcelle de terrain pour préserver des espaces dédiés à la nature, refuse l'outil.

Dans ce territoire où la propriété privée est autant glorifiée, on peut se demander alors à l'instar de J. Lévy (2003) si, « l'égoïsme » n'y serait pas exacerbé ?

Conclusion

I. Conclusion générale

La nature est de plus en plus intégrée dans l'aménagement de l'espace. Le CBS prend place dans un contexte sociétal et réglementaire nouveau. La nature est de plus en plus prise en compte dans l'aménagement de l'espace. L'originalité de cet outil réside d'abord dans son nom puisqu'il s'agit bien d'instaurer le « biotope » (milieu d'accueil) dans la ville. Ensuite il permet de penser la nature en ville au travers de surfaces pondérées et admet que toutes les surfaces n'ont pas la même valeur écologique. Enfin il est original car il permet d'intégrer le propriétaire privé dans la démarche de planification verte afin de répondre à l'intérêt général. En effet le CBS participe à la réalisation de services écosystémiques qui sont la réduction des pics de chaleur et de l'îlot de chaleur urbaine, l'infiltration des eaux de pluie, la diminution du ruissellement et le rechargement des nappes phréatiques, la réduction de l'empreinte carbone et de la pollution atmosphérique, l'isolation des bâtiments. Il contribue ainsi à l'amélioration du cadre de vie, de la santé publique et réintègre la biodiversité en ville.

Néanmoins l'outil n'est pas obligatoire et aucun article du Code de l'Urbanisme ne précise qu'il faille établir un coefficient de valeur écologique. En outre il ne pose aucune contrainte sur les grandes parcelles voire au contraire, il peut être une limite supplémentaire à leur densification.

Le CBS permet de réinterroger les modes d'habiter à des échelles diverses. C'est un outil qui doit être appliqué de façon organisée afin de permettre la continuité écologique. Il est à allier avec d'autres outils tels que le SRCE et le SCOT à l'échelle territoriale et avec l'article L.123-1-5-III-2° du Code de l'Urbanisme à l'échelle locale. L'outil peut en effet être pensé au sein d'une plus vaste structure verte afin de prendre tout son sens dans le questionnement actuel d'un urbanisme plus cohérent et plus en phase avec des questions telles que la place de l'écologie, la compacité des villes, la cohérence du territoire... Cependant de par le fait que le CBS procure un certain nombre de services et d'aménités, on peut se demander si celui-ci ne peut pas constituer un motif de ségrégation spatiale en devenir.

Sur Labenne, territoire attractif, la municipalité voulait un outil qui lui permette de garder le caractère très vert de sa commune, véritable aménité urbaine. Il s'agissait de préserver certains « vides structurants » face aux objectifs de densification. Mais le fait de vouloir penser l'intégration du CBS avec organisation a été vu comme une contrainte supplémentaire pour les propriétaires, ce qui a fait avorter le projet.

II. Les enseignements à tirer de ces trois mois de stage

1. Regard critique sur la mission

✓ *La nature est un outil*

Ce qui m'a surpris durant la réalisation de mon stage c'est d'observer à quel point la justification de la nature pouvait cacher de toutes autres intentions. En effet sous prétexte de

sauvegarder la nature certaines communes périurbaines, pour lesquelles j'ai participé à la révisions du PLU (Fonsorbes, Labenne, Lauzerte), nourrissaient en fait l'envie de limiter l'urbanisation et de préserver une densité relativement faible sur leur territoire communal. Cela peut s'expliquer compte tenu des coûts externes qu'induit l'urbanisation pour la commune, en terme de services publics notamment mais pas seulement. Néanmoins ce désir va souvent à l'encontre de ce que préconise le SCoT en matière d'accueil de nouveaux habitants. Ainsi la nature constitue une justification pour le non-respect de la solidarité territoriale qu'essaie d'instaurer le SCoT. Cette nature-outil est de mieux en mieux maîtrisée par les bureaux d'études, dont le but premier est de satisfaire la clientèle communale. On rejoint alors le terme de « nature urbanisée » utilisé par Bonnin et Clavel (2010/4). La nature est en effet appréciée dans une vision technocentriste.

Il faut veiller à ce que l'outil CBS ne devienne dispositif anti-urbain pour certaine commune périurbaine. Ce n'est pas le rôle pour lequel il a été élaboré.

✓ *Des méthodes d'identification de la nature qui repose sur l'interprétation.*

Comme il a déjà été dit lors du III de la partie 3, les espaces verts notables et supposés d'intérêt sont identifiés par photo-interprétation. Mais l'interprétation ne propose pas de résultats exacts et contient un bon nombre d'erreurs. L'ombre d'un arbre peut être perçue comme faisant partie de l'espace boisé. De même il est difficile de dissocier l'arbre de l'arbuste, il devient complexe de relever la richesse d'une surface enherbée, etc. Ce sont autant d'incertitudes qui nuisent à une prise en compte réfléchie des espaces verts en ville. Pour exemple à Labenne, commune périurbaine, tous n'ont pas vocation à être préservés si l'on veut densifier au niveau des dents creuses urbaines. Ainsi l'inventaire sur le terrain garde toute son importance pour faire la distinction entre les intérêts écologiques de deux espaces.

✓ *Des outils complémentaires au CBS*

- En Allemagne, à Berlin est appliquée la taxe sur la gestion des eaux pluviales qui vient renforcer l'application du CBS. Cette taxe concerne les surfaces imperméables, en 2012 elle est de 1,90 € du mètre carré de surface imperméable. On retrouve cette taxe également dans le Land de la Rhénanie-Nord-Westphalie. Cette taxe favorise la prise en compte du CBS. C'est une mesure politique forte qu'il faut assumer mais qui se trouve être acceptée par les habitants puisqu'elle repose sur un système de concertation solide qui justifie l'action publique
- Toutes autres actions qui permettent d'intégrer le végétal et l'animal en ville, notamment en faisant reposer les actions sur les initiatives habitantes : jardins partagés, essaimage de graines, verdissement des pieds d'arbres sur le domaine public, etc. L'action de la puissance publique n'est pas la seule option pour penser la ville nature.

2. Regard critique sur la structure de stage

L'avantage de réaliser son stage au sein d'un bureau d'études de taille moyenne, c'est qu'il faut se montrer productif et cela permet de toucher à différents domaines de l'urbanisme. Durant mon stage j'ai été amené à réfléchir sur de nombreux dossiers, diverses situations.

Cela m'a également aidé à me familiariser avec un bon nombre d'outils d'urbanisme et de développer une certaine autonomie et une bonne réactivité face aux problématiques rencontrées.

Néanmoins le fait que mon temps ne fut que très peu dévoué à la mission pour laquelle j'ai été accueilli ne m'a pas permis de me concentrer pleinement sur le sujet de mon mémoire.

J'ai assisté, en dehors de mes horaires de stage, à de nombreuses réunions qui m'ont été utiles mais chronophages.

J'ai également réalisé une sortie terrain, à Labenne, lors de la réunion du 21 mai en présence des élus. Cependant j'aurais aimé en effectuer davantage car selon moi, dans le métier d'urbaniste, le terrain doit avoir une place essentielle pour permettre de s'approprier pleinement le territoire. J'ai trouvé dommage de voir que l'on pouvait exercer le métier d'urbaniste dans un bureau

3. L'urbanisme, une science politique et sociétale.

✓ Une science politique

Durant ces trois mois de stage, j'ai pu affiner mon regard sur la pratique de l'urbanisme. J'ai pleinement pris conscience de la place de l'acteur politique qui peut faire échouer un projet comme le faire aboutir.

Le bureau d'études a un rôle de consultant auprès de l'acteur politique. Il peut être amené à faire des propositions incompatibles avec les principes de l'urbanisme durable et compact auquel nous sommes sensibilisés durant notre formation universitaire. Ainsi quand une municipalité demande que sur tel secteur communal il faut que la taille des parcelles ne soit pas inférieure à 1500m² dans le cadre de l'OAP, on se retrouve en pleine contradiction avec le principe de densification urbaine.

Néanmoins, le rôle de l'urbaniste est aussi de faire évoluer un projet, présenter ses arguments et aboutir, le cas échéant, à un compromis entre ce que veut le politique et les nécessités d'une urbanisation durable.

✓ Une science sociétale

L'urbanisme suit les évolutions de la société, c'est une science en constante évolution et cette dimension est valable tant dans la voie de la recherche que dans la voie professionnelle. Le contexte juridique est toujours en constante évolution et s'adapte toujours un peu tard aux nouveaux enjeux sociétaux que les chercheurs ont déjà réfléchis. Au rôle des professionnels de s'y adapter par la suite. L'urbanisme est une science du retard, elle a toujours un objet d'étude à traiter. L'urbanisme demande une adaptation constante, c'est ce qu'essaie de faire le bureau d'études URBACTIS en appliquant les plus récentes dispositions réglementaires. En outre l'urbanisme marie bien l'aspect réflexif amont avec l'aspect pratique et opérationnel en aval.

Bibliographie

Ouvrages

ASCHER F. *Les nouveaux principes de l'urbanisme*, La Tour-d'Aigues, ed. De l'Aube, 2008, 280 p.

CHARMES E., *La ville émiettée. Essai sur la clubbisation de la vie urbaine*, Presses Universitaires de France, 2011, 288 p.

CLERGEAU P., MANCHON N. *Où se cache la biodiversité en ville : 90 clés pour comprendre la nature en ville*, ed. Quae, 2014, 168 p.

CLERGEAU P. & al. *Ville et biodiversité : les enseignements d'une recherche pluridisciplinaire*, Presses Universitaires de Rennes, 2011, 238 p.

CLERGEAU P. *Une écologie du paysage urbain*, ed. Apogée, 2007, 142 p.

CLUZET A. *Le climat sauvé par les villes ? Vers une solution européenne*, ed. Harmattan, 2012, 202 p.

COUTARD O., LEVY J.P. & al. *Ecologies Urbaines*, ed. Anthropos, ISBN, 2010, 380 p.

DE MUNCK C. *Modélisation de la végétation urbaine et stratégies d'adaptation pour l'amélioration du confort climatique et de la demande énergétique en ville*, thèse de doctorat, Université de Toulouse, 2013, 232 p.

MANGIN D. *La ville franchisée, Formes et structures de la ville contemporaine*, Editions de La Villette, 2004, 432p.

MUSY M. & al. *Une ville verte : les rôles du végétal en ville*, ed. Quae, 2014, 200 p.

VANIER M., *Le pouvoir des territoires : essai sur l'interterritorialité*, Economica, 2008, 160p.

WERQUIN A.C. & al. *Des villes vertes et bleues, de nouvelles infrastructures à planifier*, ed. CERTU, collection PUCA, 2007, 152 p.

GRAFMEYER Y. « Approches sociologiques des choix résidentiels » in *Elire domicile : la construction sociale des choix résidentiels*, Presses Universitaires de Lyon, 2010, 428 p.

LEVY J. *De la ville et du citoyen*, ed. Parenthèses, 2003, 127p.

Articles

AKBARI H., « Shade trees reduce building energy use and CO2 emissions from power plants. » *Environmental pollution*, [en ligne], 2002, pp 119 – 126, consulté le 08/07/2015. URL:http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/12/psw_cufr703_Akbari_Reduce_Energy_Use.pdf

APUR (Atelier Parisien d'Urbanisme), *Les îlots de chaleur urbains à Paris, cahier 1*, 2012, 40p. URL:
http://www.apur.org/sites/default/files/documents/ilot_chaleur_urbains_paris_cahier1.pdf

ALDHUY J. « Identité, catégorisation socio-spatiale et mobilité : être urbain et se penser rural? » *Travaux de l'Institut de Géographie de Reims* n° 115, 2004, pp. 45-58

ALEXANDRI & JONES, « Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates » in *Building an Environment* n°43, 2008, pp 480 – 493. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132306003957#>

ASCHER F. « Les nouvelles dynamiques urbaines dans le contexte d'une économie de la connaissance et de l'environnement » in *Annales des Mines - Réalités industrielles*, Février 2008, p. 75-79. URL: www.cairn.info/revue-realites-industrielles1-2008-1-page-75.htm.

BARTLETT, JAMES 2011 « A model of greenhouse gas emissions from the management of turf on two golf courses » in *Science of The Total Environment* n° 409, 2011, pp 1357 – 1367. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969711000076>

BONNIN P. & CLAVEL M, « Introduction. Quand la nature s'urbanise », revue *Ethnologie française* 2010/4 (Vol. 40), p. 581-587. URL: www.cairn.info/revue-ethnologie-francaise-2010-4-page-581.htm.

EPA (United States Environmental Protection Agency), « Green Roofs » in *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies*, octobre 2008, consulté le 10 août 2015, 29 p. URL: <http://www.epa.gov/heatisland/resources/compendium.htm>

IBGE (Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement), « Maximiser la productivité écologique », *Guide pratique pour la construction et la rénovation durable de petits bâtiments*, juillet 2010, consulté le 1^{er} juillet 2015, 30 p. URL : http://app.bruxellesenvironnement.be/guide_batiment_durable/docs/TER05_FR.pdf

JACQUEMOUND & al. "Modeling leaf optical properties", 2008
URL: http://www.photobiology.info/Jacq_Ustin.html

MOREL-BROCHET, « La densification : un tabou dans l'univers pavillonnaire ? », *Norois* [En ligne], 231 | 2014, mis en ligne le 30 juin 2016, consulté le 03 octobre 2014. URL : <http://norois.revues.org/5102>

Sites internet

Le site du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) :
<http://leclimatchange.fr/>

Le site de l'atelier parisien d'urbanisme (APUR) :
<http://www.apur.org/>

Le site Legifrance :
<http://www.legifrance.gouv.fr/>

Le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN) :
<http://inpn.mnhn.fr/espece/listeEspeces/statut/metropole/J>

Le site de la commune de Labenne :
<http://www.ville-labenne.fr/>

Le site de la communauté de communes Maremne Adour Côte-Sud :
<http://www.cc-macs.org/>

Le site du département du développement urbain et environnemental de Berlin :
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/>

Le site de l'institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) :
<http://www.insee.fr/>

Le site du muséum national d'histoire naturelle
<http://www.mnhn.fr/>

Annexes

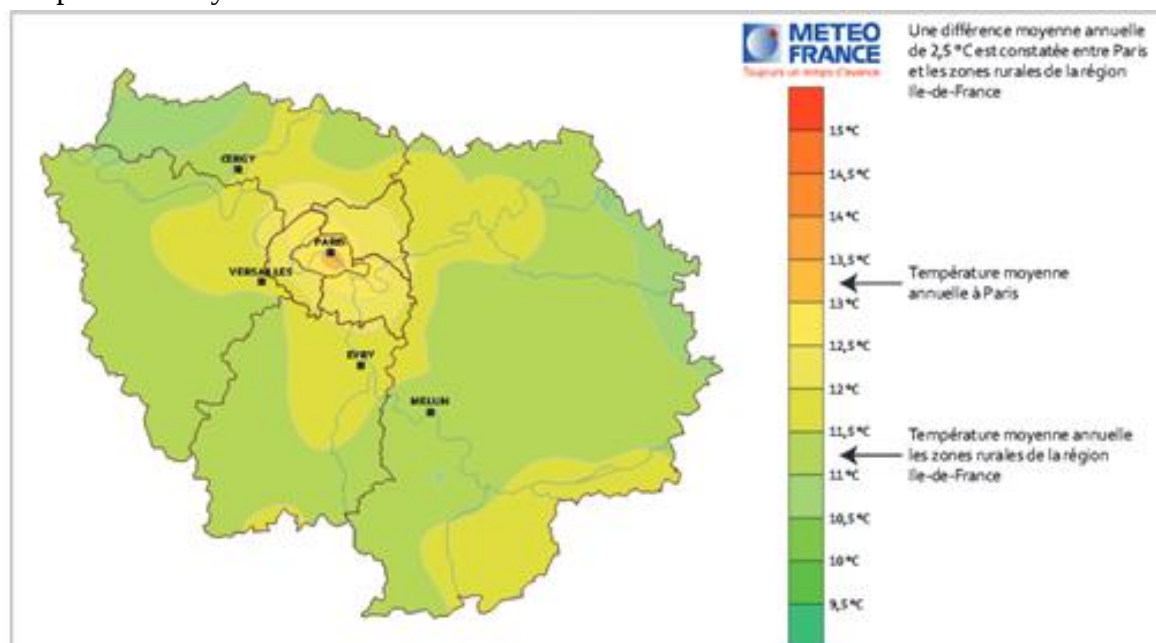
Annexe n°1 : Les différentes missions du stages et leur représentativité en terme de jours travaillés

	du 4 au 20 mai	21-mai	du 22 mai au 4 juin	du 5 au 9 juin	9, 10 et 12 juin	11-juin	du 15 au 19 juin	du 22 au 24 juin
tâche	révision du diagnostic de Charritte-de-Bas	réunion de Labenne	Coefficient de biotope - PLU de Labenne	Diagnostic supracommunal St Lys et Fonsorbes	PADD de Charritte-de-Bas	Visite de l'écoquartier Vidailhan	Réponse à l'appel d'offre de St-Sulpice	réalisation d'une pré OAP sur Charritte-de-Bas
nombre de jours travaillés nets	11	1	10	3	2,5	1	5	3
		25-juin	du 26 juin au 3 juillet	1er juillet	du 6 au 9 juillet	du 10 au 21 juillet	du 22 au 28 juillet	du 29 au 31 juillet
		réunion annuelle d'URBACTIS	rédaction d'un pré-règlement local d'urbanisme pour Molières et Charitte	réunion de lancement de St-Lys et Fonsorbes	rédaction d'un pré-règlement local d'urbanisme pour Charritte-de-Bas	Etude de faisabilité, zone économique de La Montre à Montauban	réalisation d'une pré-OAP sur Thizy-les-Bourgs	Réponse à l'appel d'offre groupé des communes de Viannes, Buzet-sur-Baise et Feugarolles
		1	6	1	4	7	5	3

Réalisation personnelle

Annexe n°2 : L'effet d'ICU ressenti à l'échelle métropolitaine, exemple de la grande couronne parisienne.

Température moyenne de 1995 à 2004 en Ile-de-France



Source : APUR, 2012

Sur cette carte on peut voir que la température décroît à mesure que l'on s'éloigne du cœur métropolitain où l'effet de l'ICU y est maximal.

Annexe n° 3 : Quelques exemples de surfaces écoaménagées.



Mur en briques pourvu de poches végétales

Source : *Dunnet, Nigel ; Kingsbury, Noël, Toits et murs végétaux*

Source : IBGE, 2010



Aire perméable de parking avec dalles-gazon à Woluwe-Saint-Lambert

Source : IBGE, 2010



Chemin de jardin en pavés de grès et gazon à Anderlecht

Source : IBGE, 2010



Un jardin privé

Source : <http://www.abritel.fr/location-vacances/p909660>



Une façade végétale rue St Jacques à Paris

Source : <http://jlggg.net>



Une toiture partiellement végétale

Source : <http://www.jardipedia.com>

Annexe n°4 : L'application du CBS peut varier selon l'usage du bâtiment

CBS idéal attribué à la parcelle selon sa densité urbaine et son utilisation :

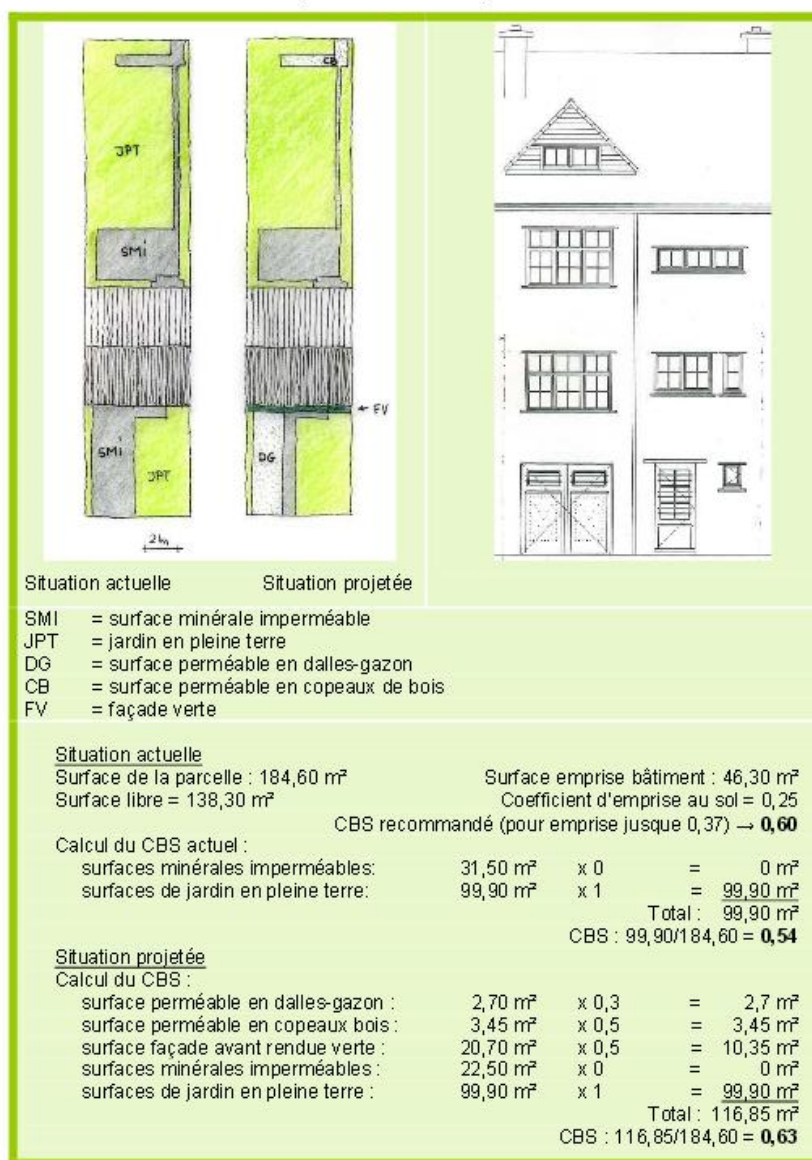
	Bâtiment existant ou rénovation		Nouvelle construction
	Emprise au sol	CBS recommandé	
Habitations	jusque 0,37	0,60	0,60
	de 0,38 à 0,49	0,45	0,60
	au-delà de 0,50	0,30	0,60
Commerces, bureaux, administrations	0,30		0,30
Industries (ou mixtes)	0,30		0,30

(Source : Le centre-ville vert de Berlin)

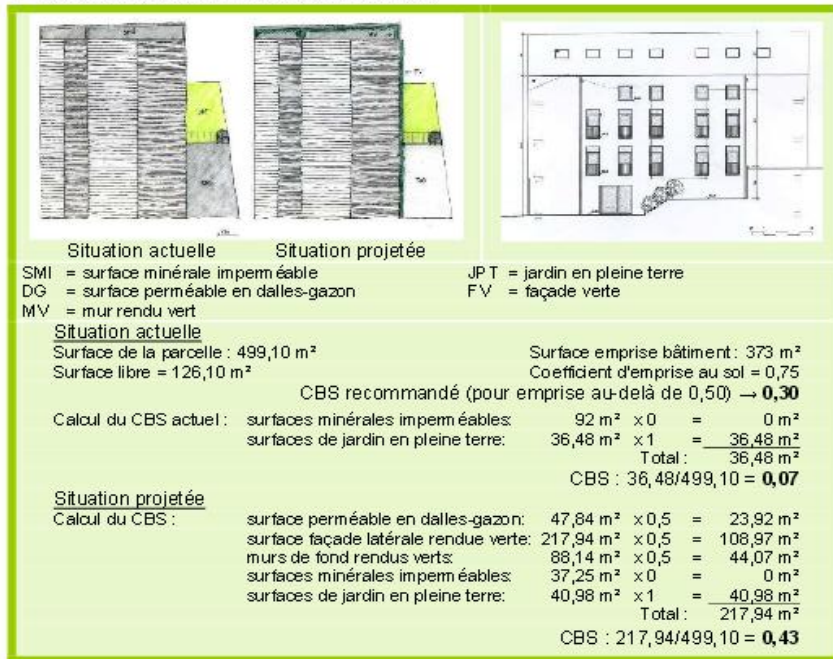
Source : IBGE, 2010

Annexe n°5 : Trois exemples détaillés de mise en application du CBS à l'échelle de la parcelle

o Petite maison unifamiliale mitoyenne dans une cité-jardin à Watermael-Boitsfort



o Loft dans un ancien bâtiment industriel à Jette



o Immeuble d'angle à appartements avec rez commercial à Schaerbeek



Source : IBGE, 2010

Annexe n° 6 : A chaque surface ses caractéristiques, tableau récapitulatif des différentes spécificités propres aux différentes surfaces induites par le CBS.

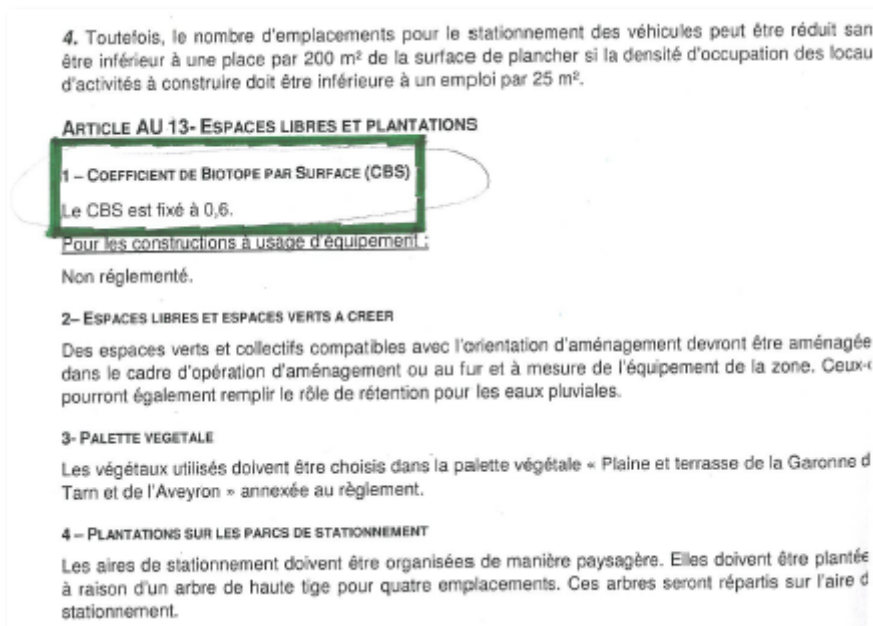
	CBS (à titre indicatif)	ville verte	ville dense	Support	Végétaux utilisés	Praticable	Impact sur le cycle de l'eau	Impact sur la qualité de l'air	Potentiel de support de la biodiversité	Gestion et entretien
Jardins en pleine terre	1	•	•	Sol bien drainé	Toutes strates	Si prévus pour	Fort	Très fort	Très fort	Selon le choix du végétal
Zones humides	1	•	•	Sol imperméable ou bâché	De sols humides	Si prévus pour	Très fort	Fort	Très fort	Faibles
Aires minérales perméables	0,3 à 0,5	•	•	Sous-sol perméable	Toutes strates	Si prévus pour	Moyen	Faible	Faible	Quasi nuls
Murs de clôture et de soutènement verts	0,5	•	•	Murs et parois	Grimpants et herbacés	Non	Faible	Moyen	Moyen	Faibles
Façades vertes	0,5	•	•	Murs et parois ou support ajouté	Grimpants	Si prévues pour	Moyen	Moyen	Moyen	Faibles
Toitures vertes	0,5 à 0,7	•	•	Toits plats ou toits inclinés, dalles	Variables selon le type de toiture	Si prévues pour	Fort	Fort	Faible à fort selon le type de toiture	Selon le choix du végétal
Cultures surélevées	0,5 à 0,7	•	•	Bacs sur toits plats ou surfaces minérales	Potagers ou d'agrément	Si prévues pour	Moyen	Moyen	Moyen	Selon le choix du végétal
Habitats pour la faune et la flore	-	•	•	Murs, toits, rigoirs	Attirant la faune, associés au logement	Non souhaité	Faible	Faible	Fort	Quasi nuls
Ruchers	-	•	•	Toits plats verts, jardins	Végétation environnante	A prévoir pour récolter le miel	Faible	Faible	Fort	Moyens
Espaces collectifs plantés	0,3 à 0,7	•	•	Sol bien drainé	Toutes strates	Oui	Fort	Très fort	Fort	Selon le choix du végétal

• degré de pertinence fort

• degré de pertinence faible

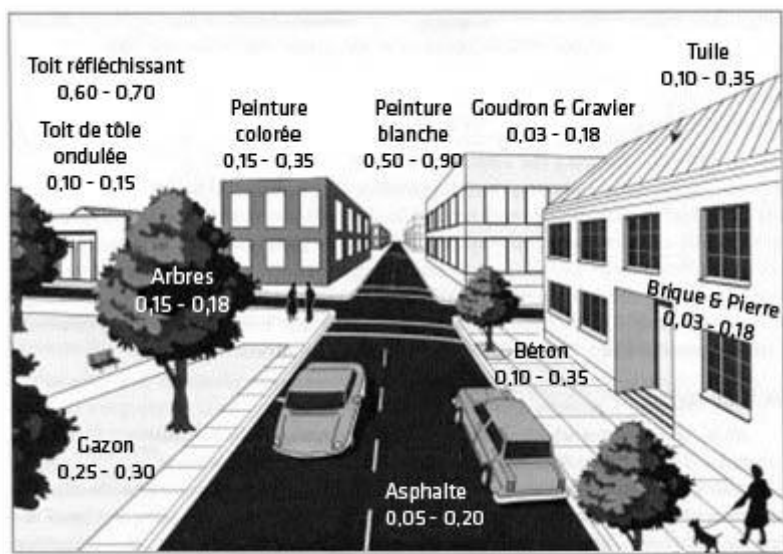
Source : IBGE, 2010

Annexe n°7 : Un CBS appliqué de façon arbitraire et sans référence à un coefficient de valeur écologique en zone AU du PLU, sur la commune de La Ville-Dieu-du-Temple



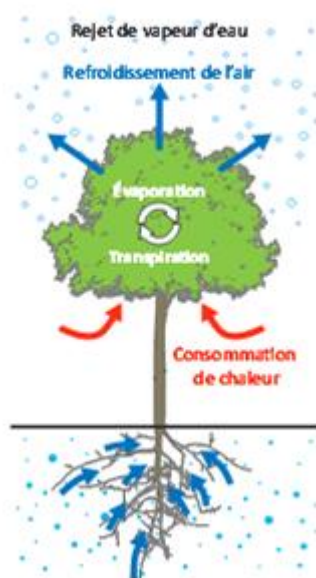
Source : PLU de La Ville Dieu-du-Temple

Annexe n°8 : L'albédo diffère selon les surfaces.



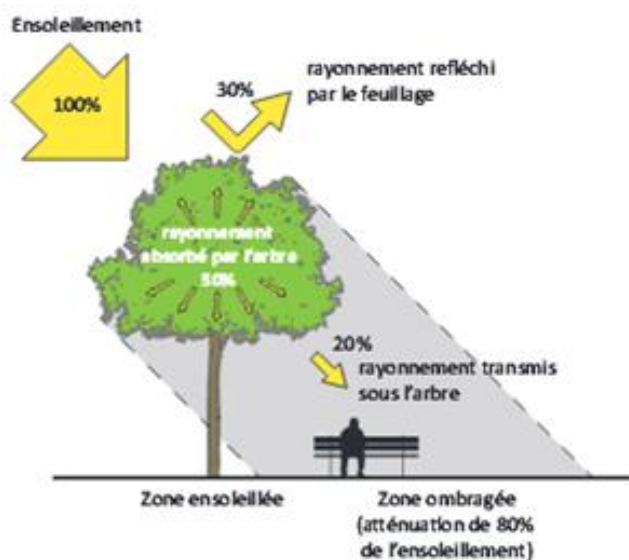
Source : www.notre-planete.info

Annexe n° 9 : L'arbre agit comme un « climatiseur urbain » (APUR, 2012)



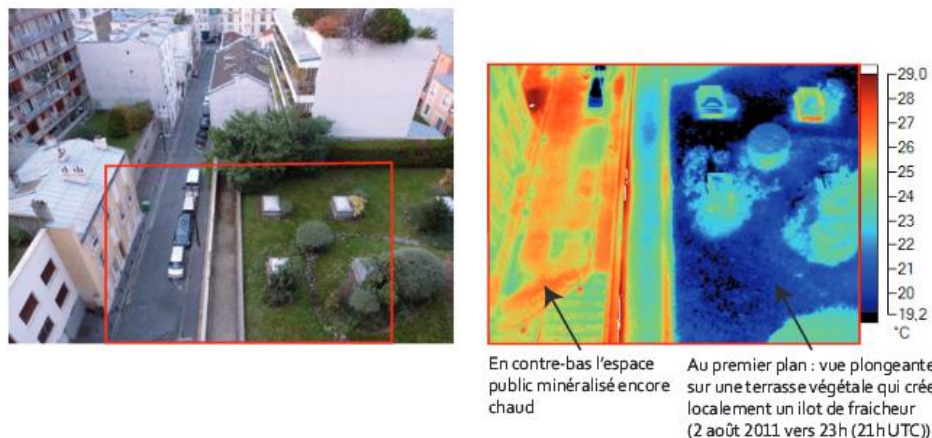
Source : APUR, 2012

Annexe n° 10 : Effets d'ombrage et de réfléchissement de l'arbre en milieu urbain, l'arbre est aussi un espace de confort en ville.



Source : APUR, 2012

Annexe n° 11 : La surface pondérée est susceptible de constituer un îlot defraîcheur urbain – effet microclimatique d’une toiture végétale.



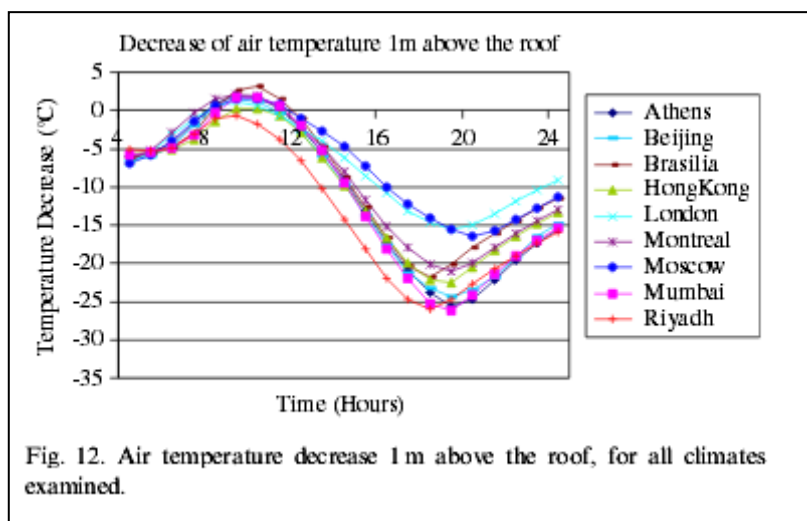
Source : APUR, 2012

Annexe n° 12 : Différence de température entre un toit végétal et un toit conventionnel lors d'un « jour type » au Cicago City Hall. La différence de température de surface atteint presque 80°F soit 40°C.



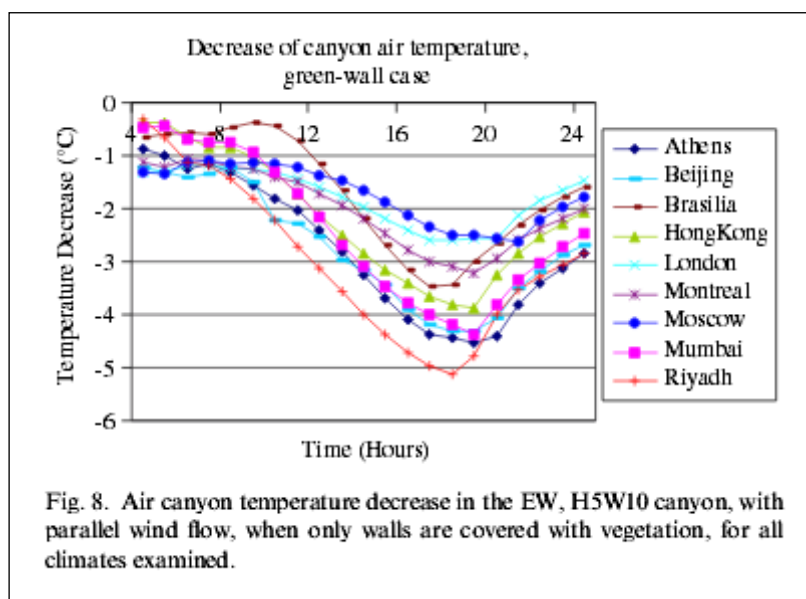
Source : EPA, 2008

Annexe n° 13 : Diminution de la température de l'air mesurée à un mètre au dessus d'un toit végétal dans différentes villes du monde.



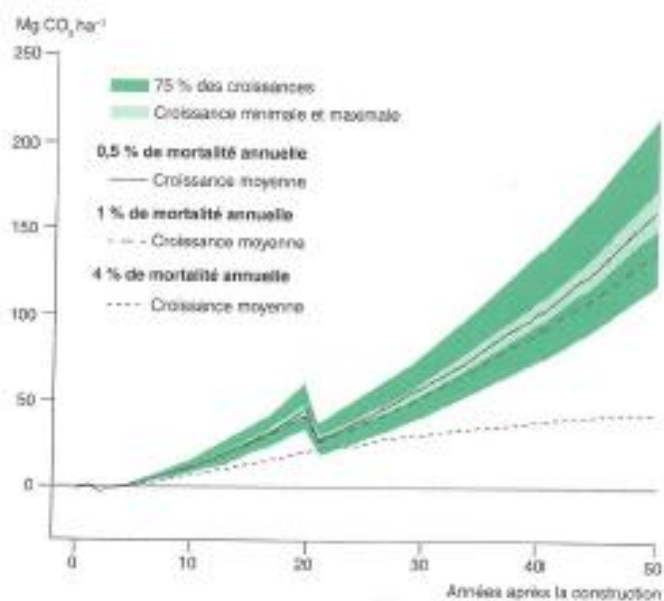
Source : Alexandri & Jones (2008)

Annexe n° 14 : Diminution de la température mesurée dans une rue canyon recouverte d'une façade végétale dans différentes villes du monde.



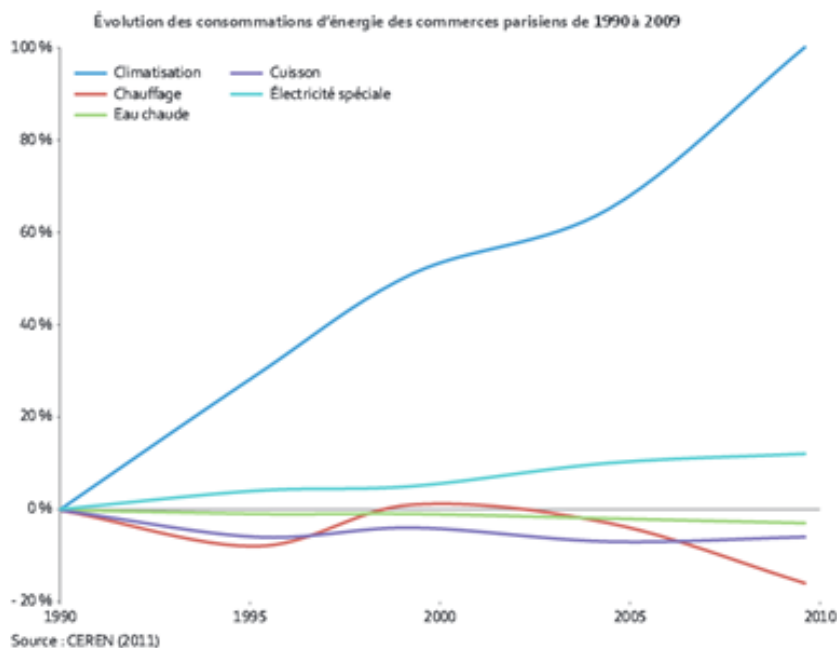
Source : Alexandri & Jones (2008)

Annexe n° 15 : Séquestration de carbone au cours d'un projet d'espace vert à Leipzig (Allemagne) sur 50 ans.



Source : Musy 2014, d'après Strohbach & al.

Annexe n°16 : La climatisation, utilisation en constante augmentation depuis 1990 chez les commerçants parisiens.



Source : APUR, 2012

Annexe n°17 : Evaluation des bénéfices apportés par les arbres en milieu urbain sur la consommation énergétique et la réduction de la pollution atmosphérique à Los Angeles

Air conditioning (A/C) energy savings, ozone reduction, and avoided peak power from the addition of 11 million urban shade trees in the Los Angeles Basin (Rosenfeld et al., 1998)

Benefits	A/C energy savings		Smog savings	Total
	Direct	Indirect		
1 Annual energy and smog savings (M\$/year)	58	35	180	273
2 Peak power reduction (GW)	0.6	0.3		0.9
3 Present value per tree (\$)	68	24	123	211

Source : Akbari, 2002

Annexe n°18 : Exemples de plantes sauvages adaptées aux murs végétalisés

Plantes véritablement adaptées aux murs verts :

1. Cystoptère fragile (*Cystopteris fragilis*) ; 2. Corydale jaune (*Pseudofumaria lutea*) ; 3. Pariétaire de Judée (*Parietaria judaica*) ; 4. Gyroflée (*Erysimum cheiri*) ; 5. Cymbalaire ou Ruine de Rome (*Cymbalaria muralis*) ; 6. Rue des murailles ou Doradille des murailles (*Asplenium ruta-muraria*) ; 7. Doradille du nord (*Asplenium septentrionale*) ; 8. Gymnocarpe de Robert (*Gymnocarpium robertianum*) ; 9. Cétérach officinal (*Ceterach officinarum*) ; 10. Capillaire des murailles ou Doradille polytrich (*Asplenium trichomanes*) ; 11. Epervière à feuilles embrassantes (*Hieracium amplexicaule*) ; 12. Aspidie lobée (*Polystichum aculeatum*) ; 13. Scolopendre (*Asplenium scolopendrium*) ; 14. Doradille noire (*Asplenium adiantum-nigrum*)



Source : IBGE, 2010

Annexe n°19 : Une biodiversité diverse pour varier les avantages et les inconvénients en fonction des lieux de la ville.

Aperçu de quelques arbres indigènes de développement spatial divers			
Espèces	Exigences	Avantages	Inconvénients
Arbres à petit développement : 5 – 10 m → jardins de superficie = 50 – 150 m²			
Houx (<i>Ilex aquifolium</i>)	-	Feuillage persistant	Feuilles épineuses
Arbres à moyen développement : 10 – 15 m → jardins de superficie > 150 m²			
Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>)	Situation ensoleillée	Floraison décorative	-
Arbres à grand développement : 15 – 20 m → jardins de superficie > 1000 m²			
Merisier (<i>Prunus avium</i>)	-	Fruits comestibles	Racines traçantes, ne supporte pas la taille
Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>)	Préfère un sol calcaire	Mellifère	-
If (<i>Taxus baccata</i>)	-	Feuillage persistant	Bois, écorce et feuilles toxiques (espèce à déconseiller)
> 20 m			
Charme commun (<i>Carpinus betulus</i>)	-	Tronc décoratif à écorce lisse	Rarement droit
Noyer royal (<i>Juglans regia</i>)	Situation ensoleillée	Fruits comestibles	La végétation pousse difficilement en-dessous
Saule blanc (<i>Salix alba</i>)	Situation ensoleillée	Croissance rapide	Racines traçantes

Source : IBGE, 2010

Annexe n°20 : Extrait de la liste des espèces végétales invasives établie par l'Inventaire National du Patrimoine Naturel

Nom de référence	Nom vernaculaire	
<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa argenté, Mimosa des fleuristes, Mimosa de Bormes	
<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosa de Farnèse, Cassie, Cassier, Mimosa de Farnesie	
<i>Acacia mearnsii</i>	Mimosa argenté, Mimosa vert	
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia à bois dur, Acacia à bois noir	
<i>Acacia saligna</i> (Labill.)	Mimosa à feuilles de Saule	
<i>Acer negundo</i>	Érable negundo, Érable frêne, Érable Négondo	
<i>Ailanthus altissima</i>	Faux-vernis du Japon, Vernis du Japon, Ailanthé	
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Alligatorweed	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambroisie élevée, Ambroisie à feuilles d'Armoise, Ambroisie annuelle	
<i>Amorpha fruticosa</i>	Indigo du Bush, Amorphe buissonnante	
<i>Aristolochia sempervirens</i>	Aristolochie toujours verte, Aristolochie élevée	

Source : <http://inpn.mnhn.fr/espece/listeEspeces/statut/metropole/J>

Annexe n°21 : Quelques exemples d'espèces animales invasives mais souvent appréciées des citadins.



Sciurus vulgaris, Ecureuil gris.

Source : *muséum national n°histoire naturel*, <http://ecureuils.mnhn.fr/des-introductions-a-venir/l-ecureuil-gris>

« L'Écureuil gris, originaire d'Amérique du Nord, a été introduit dans divers pays (Angleterre, Ecosse, Irlande, Afrique du Sud, Italie...) à partir de la fin du XIX^e siècle. Son expansion rapide pose de sérieux problèmes environnementaux et économiques.

Son introduction pose des problèmes tant écologiques, par l'élimination de l'Écureuil roux, qu'économiques, par l'écorçage d'un grand nombre d'essences forestières.

En Europe, il est considéré par l'UICN comme l'une des 100 espèces exotiques envahissantes les plus menaçantes pour la biodiversité. »



Myopsitta monachus, Conure veuve

Source : <http://www.oiseaux-argentine.com>

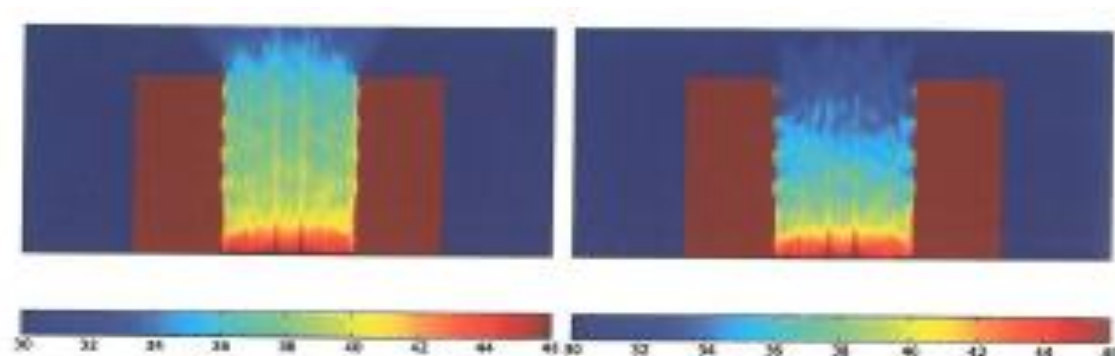
P
Sc

« En Europe, ce bel oiseau vert à la longue queue [la perruche à collier] ne laisse pas les citadins indifférents, qui le nourrissent sur leur terrasses ou dans leurs jardins. Le revers de la médaille, c'est que cet oiseau grégaire devient vite bruyant, qu'il pille les vergers et pourrait prendre la place de nos sittelles torchepots, moineaux friquets, pigeons colombins et autres espèces utilisant les cavités d'arbres [pour nicher] comme les chauves souris.

[...] Londres entame aujourd'hui des campagnes de limitations d'effectifs des conures veuves, ce qui n'avait pas pu se produire auparavant pour des perruches à collier. Elles étaient en effet défendues par des citadins et des associations de défenses des animaux, repoussées par d'autres, et les controverses ont entravé toute décision. Aujourd'hui les perruches à collier sont au début de leur installation en France, où le sentiment est plus à l'émerveillement qu'à la gestion. »

Clergeau (2014) in *Où se cache la biodiversité en ville : 90 clés pour comprendre la nature en ville*

Annexe n°22 : Expérience démontrant la décroissance de la pression sonore, mesurée en décibels (pour une fréquence de 100 Hz), en fonction de la végétalisation du bâti.



Echelle sonore (en dB)

Figure de gauche : toutes les surfaces des deux bâtiments sont réfléchissantes

Figure de droite : les quatre étages et les toits des deux bâtiments sont végétalisés ; les rez-de-chaussée restent en surfaces réfléchissantes.

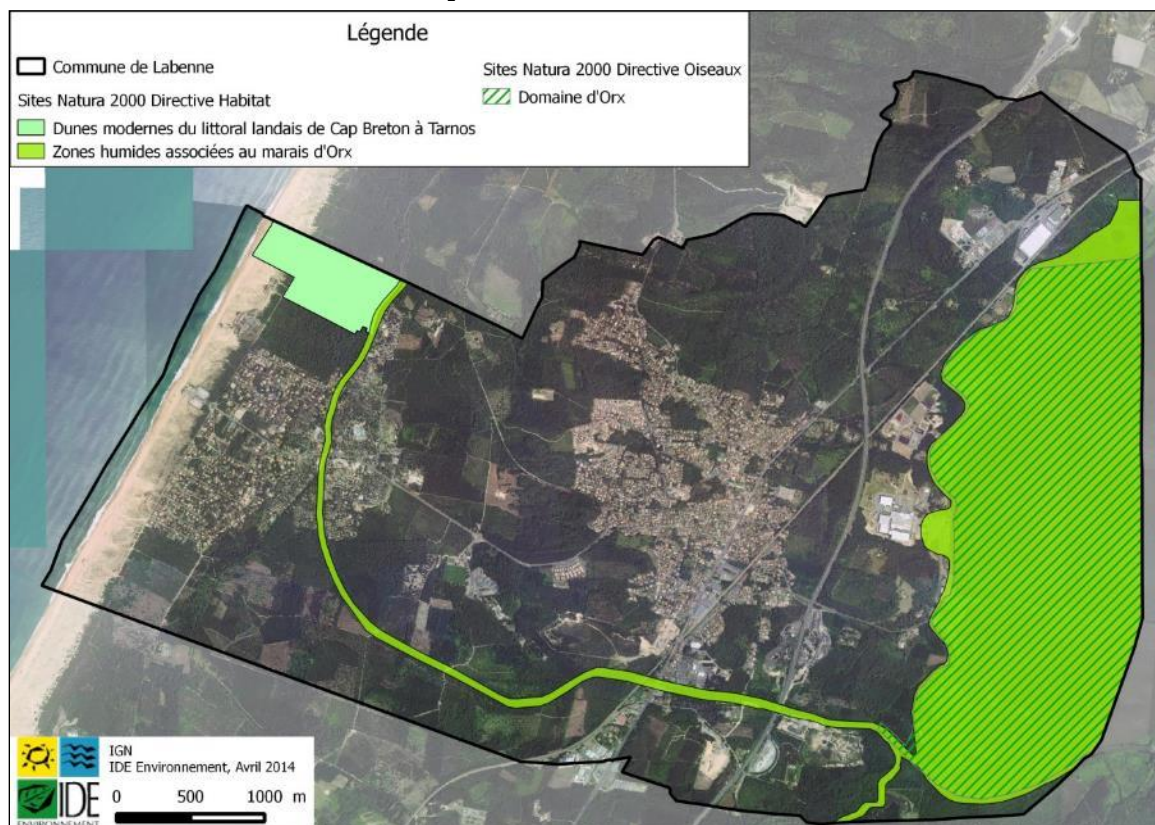
Source : Musy, 2014

Annexe n°23 : Tableau récapitulatif des coûts et bénéfices apportés par l'application du CBS.

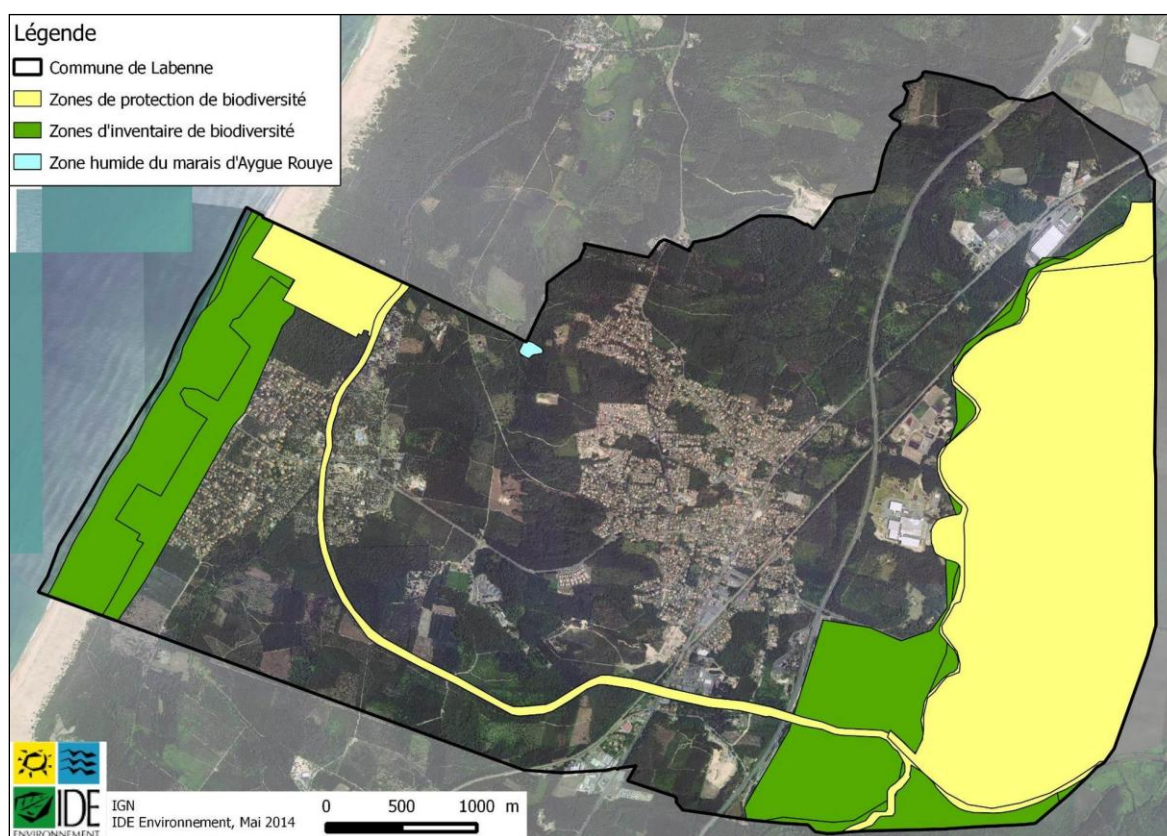
bénéfices privés	– réduction de la consommation énergétique – réduction des nuisances sonores – valeur esthétique et sociale – éventuelle source de nourriture (potagers, ruches,...)
bénéfices publics	– réduction des effets de l'ICU – réduction des coûts de gestion des eaux pluviales – amélioration de la santé publique – réponse à la demande sociale d'espaces verts – réduction de la pollution atmosphérique
coûts privés	– coûts liés à l'installation – coûts lié à la gestion
coûts publics	– coûts liés à la planification

Source : réalisation personnelle

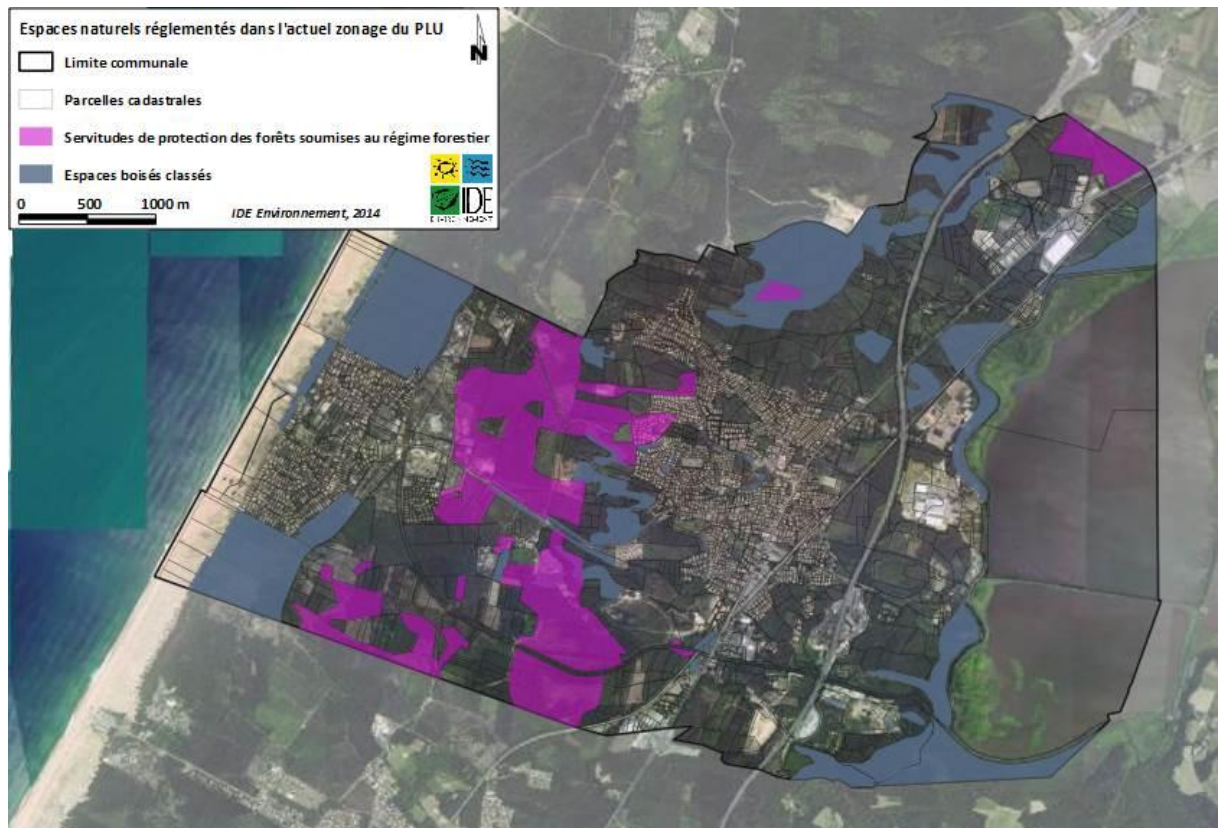
Annexe n°24 : Les sites Natura 2000 présents sur la commune de Labenne



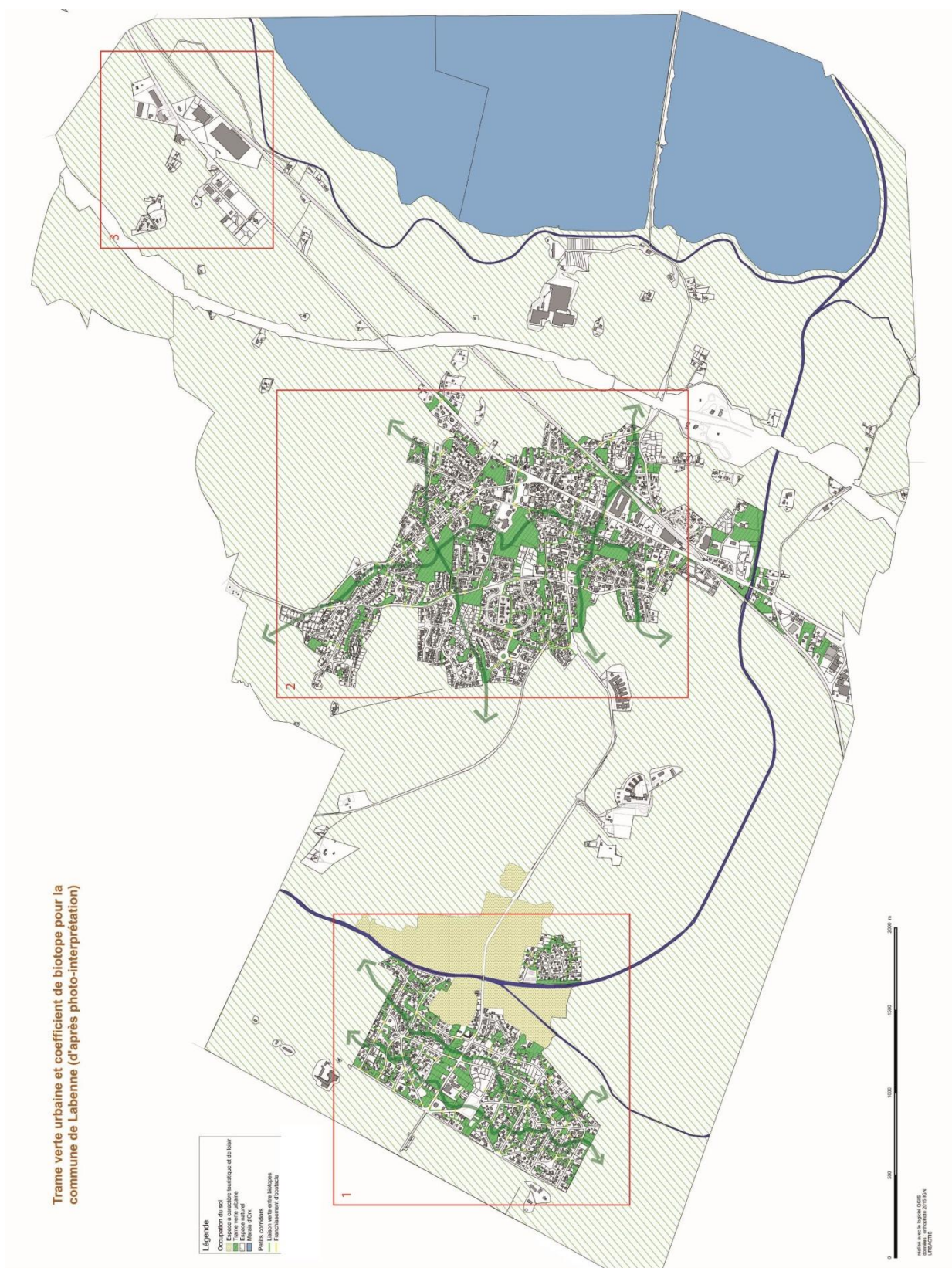
Annexe n°25 : Carte de synthèse des enjeux liés aux zones naturelles remarquables sur la commune de Labenne



Annexe n°26 : Espaces naturels réglementés par l'actuel zonage du PLU (hors sites Natura 2000 et zones de protection et d'inventaires de biodiversité).

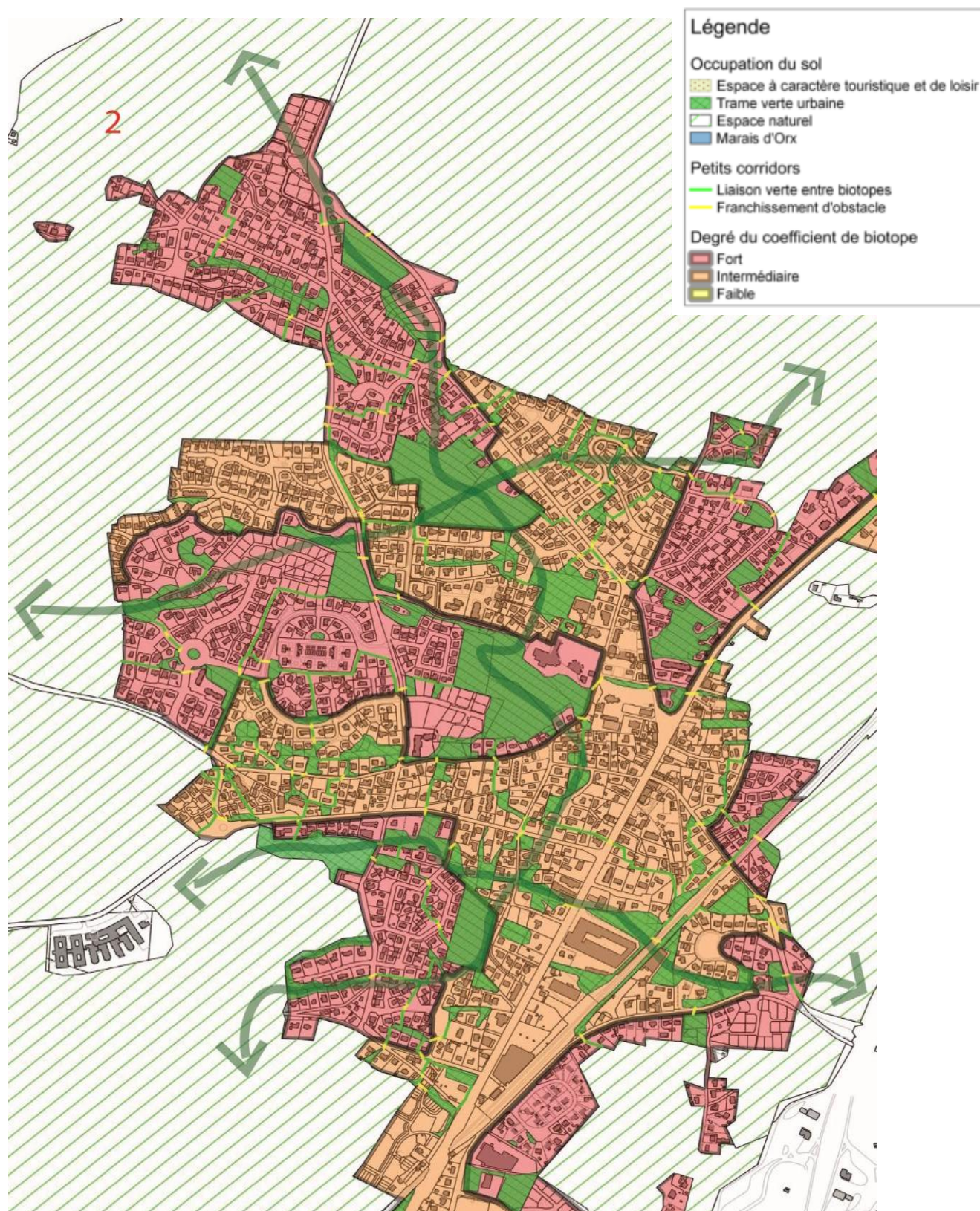


Annexe n°27 : Identification des biotopes intéressants et des continuités écologiques



Source : réalisé sous QGis – Réalisation personnelle - 2015
D'après photographies aériennes IGN 2015

Annexe n°28 : Le zonage du coefficient de biotope pour appuyer la trame verte urbaine sur le secteur Labenne-Ville



Source : réalisé sous QGis – Réalisation personnelle -
2015
D'après photographies aériennes IGN 2015

Annexe n°29 : Les corridors écologiques de la trame verte urbaine à conserver au titre du L 123-1-5-III-2°



corridors écologiques de la trame verte urbaine à conserver au titre du L 123-1-5-III-2°

Source : réalisé sous QGis – Réalisation personnelle - 2015
D'après zonage du PLU de Labenne

Table des Figures

Figure n° 1 : Les différentes tâches du pôle urbanisme	6
Figure n°2 : La vergerette du Canada, pont des Catalans (Toulouse)	10
Figure n°3 : Coupe transversale d'un îlot de chaleur urbain	11
Figure n°4 : Trois conceptions de la nature	14
Figure n°5 : Un exemple de coefficient de valeur écologique	16
Figure n°6 : De l'état des lieux des surfaces imperméabilisées à la définition de CBS de projet, exemple sur un îlot berlinois.	17
Figure n°7: Petit rappel sur le fonctionnement de l'îlot de chaleur urbain	21
Figure n°9 : Une île verte en milieu urbain	27
Figure n°10 : l'écran anti-racine, mesure couteuse pour éviter l'impact des racines	30
Figure n°11 : Une entité est plus riche lorsqu'elle n'est pas fragmentée	33
Figure n°12 : Un coefficient de biotope appliqué de façon désorganisée, il rend la continuité écologique plus difficile	33
Figure n°13 : Un coefficient de biotope appliqué de façon cohérente au sein d'un	33
Figure n°14 : Façades et toits végétalisés pour enjamber la matrice urbaine	34 34
Figure n°15 : Land de Berlin, les espaces verts sont pensés en réseau, à ce réseau vient s'ajouter le coefficient de biotope.	35
Figure n°16 : Résultats du groupe Descartes	36
Figure n°17 : Le prix du m ² bâti élevé sur le littoral basque, résultat de son attractivité	40
Figure n°18 : Evolution de la population Labennaise entre 1968 et 2011	41
Figure n°20 : Ancienneté d'emménagement des ménages en 2011	41
Figure n°19: Evolution de la population de Labenne par indicateurs démographiques	41
Figure n°21 : Le nombre d'appartements et de maisons en 1999 et en 2011.	44
Figure n°22 : Une morphologie urbaine désorganisée	45

Table des Annexes

Annexe n°1 : Les différentes missions du stages et leur représentativité en terme de jours travaillés	58
Annexe n°2 : L'effet d'ICU ressenti à l'échelle métropolitaine, exemple de la grande couronne parisienne.	58
Annexe n° 3 : Quelques exemples de surfaces écoaménagées.	59
Annexe n°4 : L'application du CBS peut varier selon l'usage du bâtiment	60
Annexe n°5 : Trois exemples détaillés de mise en application du CBS à l'échelle de la parcelle	60
Annexe n° 6 : A chaque surface ses caractéristiques, tableau récapitulatif des différentes spécificités propres aux différentes surfaces induites par le CBS.	62
Annexe n°7 : Un CBS appliqué de façon arbitraire et sans référence à un coefficient de valeur écologique en zone AU du PLU, sur la commune de La Ville-Dieu-du-Temple	63
Annexe n°8 : L'albédo diffère selon les surfaces.	63
Annexe n° 9 : L'arbre agit comme un « climatiseur urbain » (APUR, 2012)	64
Annexe n° 10 : Effets d'ombrage et de réfléchissement de l'arbre en milieu urbain, l'arbre est aussi un espace de confort en ville.	64
Annexe n° 11 : La surface pondérée est susceptible de constituer un îlot defraîcheur urbain – effet microclimatique d'une toiture végétale.	65
Annexe n° 12 : Différence de température entre un toit végétal et un toit conventionnel lors d'un « jour type » au Cicago City Hall. La différence de température de surface atteint presque 80°F soit 40°C.	65
Annexe n° 13 : Diminution de la température de l'air mesurée à un mètre au dessus d'un toit végétal dans différentes villes du monde.	65
Annexe n° 14 : Diminution de la température mesurée dans une rue canyon recouverte d'une façade végétale dans différentes villes du monde.	66
Annexe n° 15 : Séquestration de carbone au cours d'un projet d'espace vert à Leipzig (Allemagne) sur 50 ans.	66
Annexe n°16 : La climatisation, utilisation en constante augmentation depuis 1990 chez les commerçants parisiens.	67
Annexe n°17 : Evaluation des bénéfices apportés par les arbres en milieu urbain sur la consommation énergétique et la réduction de la pollution atmosphérique à Los Angeles	67
Annexe n°18 : Exemples de plantes sauvages adaptés aux murs végétalisés	68
Annexe n°19 : Une biodiversité diverse pour varier les avantages et les inconvénients en fonction des lieux de la ville.	69
Annexe n°20 : Extrait de la liste des espèces végétales invasives établie par l'Inventaire National du Patrimoine Naturel	69

Annexe n°21 : Quelques exemples d'espèces animales invasives mais souvent appréciées des citoyens.	70
Annexe n°22 : Expérience démontrant la décroissance de la pression sonore, mesurée en décibels (pour une fréquence de 100 Hz), en fonction de la végétalisation du bâti.	71
Annexe n°23 : Tableau récapitulatif des coûts et bénéfices apportés par l'application du CBS.	71
Annexe n°24 : Les sites Natura 2000 présents sur la commune de Labenne	72
Annexe n°25 : Carte de synthèse des enjeux liés aux zones naturelles remarquables sur la commune de Labenne	72
Annexe n°26 : Espaces naturels réglementés par l'actuel zonage du PLU (hors sites Natura 2000 et zones de protection et d'inventaires de biodiversité).	73
Annexe n°27 : Identification des biotopes intéressants et des continuités écologiques	74
Annexe n°28 : Le zonage du coefficient de biotope pour appuyer la trame verte urbaine sur le secteur Labenne-Ville	75
Annexe n°29 : Les corridors écologiques de la trame verte urbaine à conserver au titre du L123-1-5-III-2°	76

Table des matières

Remerciements	3
Sommaire	4
Introduction	5
Partie 1 : Penser un développement urbain en synergie avec la nature.	6
I. La structure, la mission	6
1. Le bureau d'études URBACTIS, buts et enjeux d'un acteur pour penser la ville verte	6
2. Modalité d'intégration dans l'équipe	7
3. Diverses missions et un fil directeur : le coefficient de biotope par surface	7
4. Savoirs et méthodes mises en œuvre pour la bonne exécution de mon travail	8
II. Pourquoi faut-il repenser la nature en ville ? Mise en contexte de la mission.	9
1. Nos villes sont-elles vertes ?	9
2. Le Grenelle, la loi ALUR, le réchauffement climatique	11
✓ Le Réchauffement climatique, un défi à relever pour les villes	11
✓ Le Grenelle de l'Environnement ou l'implication politique	12
✓ La loi ALUR pour repenser un développement urbain sain	12
3. Qualité de vie et bien être, une demande sociale qui s'affirme.	13
III. Présentation de l'outil coefficient de biotope	15
1. Le coefficient dans la loi ALUR, un outil optionnel et coercitif	15
2. Définition et méthode(s)	15
✓ Définition et calcul	15
✓ Premières limites...	17
✓ Procédures & opérationnalité, un outil parmi d'autres	18
Partie 2 : Approche réflexive, les différentes contributions du coefficient de biotope.	20
I. Comment envisager les apports du coefficient de biotope sur l'environnement urbain ?	20
1. Implications sur le microclimat urbain, pour la réduction de l'îlot de Chaleur Urbain (ICU) et de la température	21
✓ En pleine terre	21
✓ En surfaces pondérées	22
2. Pour la gestion des eaux pluviales...	23
3. Empreinte carbone, l'importance du temps long	24
4. Isolation et économie d'énergie	25
✓ Effets à l'échelle du bâtiment	25
✓ Effets à échelle plus vaste	26

II.	Pour une ville plus agréable à vivre ?	26
1.	Favoriser le retour de la biodiversité et apporter le ‘sauvage’ en ville	27
✓	Le principe d’insularité	27
✓	Quelle biodiversité appliquée au coefficient de biotope ?	27
✓	Limiter la gestion.	27
✓	L’importance du choix des espèces	28
2.	Risques et nature en ville.	29
✓	Espèces toxiques et espèces épineuses	29
✓	Tempêtes, orages et incendies	29
✓	Perturbation de l’espace urbain	30
✓	Espèces ‘dangereuses’	30
3.	Améliorer la qualité des ambiances urbaines	30
✓	Vent et qualité de l’air	30
✓	Bruit	31
✓	Lumière	31
✓	Qualité visuelle	31
✓	Santé des habitants	31
4.	Dimension économique et sociale	32
III.	Penser une structure verte à l’échelle de la métropole	32
1.	Penser la continuité avec le CBS	33
2.	L’espace de la métropole, une aire de relations et de complémentarité entre espaces urbain. Une échelle pertinente pour penser la structure verte.	34
3.	Quels outils pour penser la structure verte ?	35
4.	Des services écosystémiques assurés à l’échelle de la métropole.	36
5.	Limiter la fuite des villes	36
Partie 3 :	Labenne, hésitations pour un développement périurbain vert et dense.	39
I.	Un territoire dynamique mais fracturé qui implique une évolution de penser l’urbain.	39
1.	Une qualité de vie périurbaine à préserver face aux enjeux de la croissance démographique.	39
✓	Un territoire attractif	39
✓	Croissance démographique à Labenne	41
✓	Les profils des nouveaux habitants	42
✓	Un milieu fragile à préserver	42
2.	L’explosion du nombre d’appartement, vers la fin du modèle pavillonnaire ?	43
3.	« Une ville n’est pas un arbre » (Alexander, cité par Mangin 2004), une morphologie urbaine désorganisée	45

4.	Labenne Océan vs Labenne Ville : deux entités, deux logiques	45
II.	Les acteurs au sein du territoire	46
1.	Le pouvoir du maire figure de leadership local ?	46
2.	L'intercommunalité ou le symbole de la « coopération »	47
3.	Les habitants, force de décision.	47
III.	Les implications du coefficient de biotope sur la commune	48
1.	Mieux prendre en compte la biodiversité et la trame verte et bleue urbaine.	48
✓	Identifier les habitats et les corridors.	48
✓	Proposer un zonage coefficient de biotope	49
2.	La nature soit, mais pour quelle gestion ?	49
✓	Les coûts économiques et écologiques de la gestion	49
3.	Un outil paysager pour une aménité urbaine préservée	50
4.	Une implication politique trop risquée ?	50
Conclusion		52
I.	Conclusion générale	52
II.	Les enseignements à tirer de ces trois mois de stage	52
1.	Regard critique sur la mission	52
✓	La nature est un outil	52
✓	Des méthodes d'identification de la nature qui repose sur l'interprétation.	53
✓	Des outils complémentaires au CBS	53
2.	Regard critique sur la structure de stage	53
3.	L'urbanisme, une science politique et sociétale.	54
✓	Une science politique	54
✓	Une science sociétale	54
Bibliographie		55
Annexes		58
Table des Figures		77
Table des Annexes		78
Table des matières		80