



MÉMOIRE

Présenté par : COUTEAU Camille

Dans le cadre de la dominante d'approfondissement : IEVU (Ingénierie des espaces végétalisés urbains)

Concevoir un outil à destination du jardinier professionnel pour évaluer la capacité d'accueil de la biodiversité actuelle et potentielle d'un site urbain et identifier les actions en sa faveur

**Pour l'obtention du :
DIPLOME D'INGENIEUR PAYSAGE D'AGROCAMPUS OUEST**



Figure 0 : Le jardin de Musée du Quai Branly, site étudié au cours de ce stage — Source : Camille Couteau

Stage effectué du : 04/03/2019 au 16/08/2019

À : Mugo Paysage, 359 rue Fourny (78350 Buc)

Enseignant(e)s référent(e)s : Marie-Reine Fleisch

Maître(s) de stage : Erika Kerisit

Soutenu le : 18/09/19

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

① Principes

- Le plagiat se définit comme l'action d'un individu qui présente comme sien ce qu'il a pris à autrui.
- Le plagiat de tout ou parties de documents existants constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée
- Le plagiat concerne entre autres : des phrases, une partie d'un document, des données, des tableaux, des graphiques, des images et illustrations.
- Le plagiat se situe plus particulièrement à deux niveaux : Ne pas citer la provenance du texte que l'on utilise, ce qui revient à le faire passer pour sien de manière passive. Recopier quasi intégralement un texte ou une partie de texte, sans véritable contribution personnelle, même si la source est citée.

② Consignes

- Il est rappelé que la rédaction fait partie du travail de création d'un rapport ou d'un mémoire, en conséquence lorsque l'auteur s'appuie sur un document existant, il ne doit pas recopier les parties l'intéressant mais il doit les synthétiser, les rédiger à sa façon dans son propre texte.
- Vous devez systématiquement et correctement citer les sources des textes, parties de textes, images et autres informations reprises sur d'autres documents, trouvés sur quelque support que ce soit, papier ou numérique en particulier sur internet.
- Vous êtes autorisés à reprendre d'un autre document de très courts passages in extenso, mais à la stricte condition de les faire figurer entièrement entre guillemets et bien sûr d'en citer la source.

③ **Sanction** : En cas de manquement à ces consignes, le département SIAFEE se réserve le droit d'exiger la réécriture du document, dans ce cas la validation de l'Unité d'Enseignement ou du diplôme de fin d'études sera suspendue.

④ Engagement :

Je soussigné (e) Camille Cocteau
Reconnait avoir lu et m'engage à respecter les consignes de non plagiat

A Carohès le 02/09/2019
Signature :



REMERCIEMENTS

Tout d'abord je souhaite remercier Erika Kerisit pour ses remarques constructives qui m'ont permis de prendre du recul sur mon travail et pour son accompagnement tout au long du stage. Je remercie également tous les employés de Mugo Paysage pour leur accueil chaleureux !

Je remercie tous les jardiniers interrogés, sans qui mon travail n'aurait pas pu être réalisé. J'espère que les résultats trouvés et les solutions proposées lors de ce stage leur seront bénéfiques.

Je tenais à remercier l'ensemble des stagiaires présents lors de mon stage, et particulièrement ma coéquipière Nolwenn Palud, qui étudiait la capacité d'accueil de la biodiversité sur les sites d'agriculture urbaine en toiture. Compte tenu des similitudes des sujets, nous avons travaillé ensemble et échangé tout au long de ce stage.

Enfin je remercie ma tutrice, Marie-Reine Fleisch, pour ses conseils et ses relectures, son encadrement et son implication.

TABLE DES MATIERES

GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES TABLEAUX

AVANT-PROPOS

INTRODUCTION.....	1
1. La biodiversité urbaine : état des connaissances	3
1.1 La biodiversité.....	3
1.1.1 Historique et définition de la biodiversité	3
1.1.2 Historique non exhaustif des mesures prises en faveur de la biodiversité.....	5
1.2 La biodiversité urbaine	6
1.2.1 La ville, un écosystème	6
1.2.2 Les effets de l'urbanisation sur la biodiversité	6
1.2.3 Les enjeux de la biodiversité urbaine	8
1.2.4 La biodiversité urbaine : un véritable enjeu dans le développement et l'aménagement des villes	10
1.3 L'intérêt à construire un nouvel outil évaluant la capacité d'accueil de la biodiversité d'un site urbain	12
1.3.1 Les grilles d'évaluation et labels existants	12
1.3.2 Un nouvel indicateur répondant aux besoins de Mugo Paysage	16
2. Cadre méthodologique des outils mis en place	17
2.1 Méthode d'échantillonnage et présentation des sites évalués.....	17
2.1.1 Présentation des sites étudiés.....	18
2.1.2 Evolution des choix des sites étudiés	22
2.2 Elaboration de la grille d'évaluation	23
2.2.1 Méthodologie d'élaboration de la grille d'évaluation :	23
2.2.2 Définition et sélection des critères étudiés	24
2.2.3 Elaboration des notations.....	29
2.3 Elaboration de l'outil de pilotage	37
2.3.1 Elaboration de la « note impact biodiversité »	37
2.3.2 Elaboration de la « note probabilité d'acceptation »	38
2.3.3 Elaboration de la « note probabilité de faisabilité »	38

3.	Présentation des résultats obtenus	38
3.1	La grille d'évaluation	38
3.1.1	Exemple de résultats de l'outil d'évaluation : le site Beaugrenelle	40
3.1.2	Résultats généraux des sites évalués.....	43
3.2	L'outil de pilotage	44
3.2.1	Présentation de l'outil de pilotage	44
3.2.2	Exemple de résultats de l'outil de pilotage : le site Beaugrenelle	44
3.3	Une restitution de nos résultats auprès des membres du Bureau d'études	47
3.4	La création de deux palettes végétales indigènes	47
3.5	Présentation des résultats aux chefs d'agence et discussion sur une méthodologie d'action	47
3.6	Un guide d'utilisation de l'outil.....	48
3.7	Quatre fiches de protocoles d'inventaires faunistiques et floristiques	48
4.	Perspectives et discussions	49
4.1	Limites de l'outil d'évaluation	49
4.1.1	Limite dans le cadre d'utilisation de l'outil.....	49
4.2.2	Limites dans l'élaboration de la grille d'évaluation	50
4.2	Limites de l'outil de pilotage.....	51
4.3	Ouverture sur la conception.....	52
4.4	Perspectives proches d'évolutions.....	52
	CONCLUSION	54
	BIBLIOGRAPHIE	55
	SITOGRAFIE.....	56
	TABLE DES ANNEXES	58

GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS

ARB IDF : Agence Régionale de la Biodiversité Île-De-France

AFB : Agence Française de la Biodiversité

BROA : Biodiversity Risk and Opportunity Assessment

CBI : City Biodiversity Index

CBNBP : Conservatoire Botanique National de Bassin Parisien

CIBI : Conseil International Biodiversité et Immobilier

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

EVE : Espace Vert Ecologique

IBP : Indice de Biodiversité Potentielle

IPBES : Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

MEA : Millenium Ecosystem Assessment

MGEN : Mutuelle Générale de l'Education Nationale

ONU : Organisation des Nations Unies

PNR : Parc Naturel Régional

TVB : Trame Verte et Bleue

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Evaluation des espèces menacées. — Source : Summary for policymakers IPBES Global Assessment p.14	4
Figure 2 : Richesse spécifique diminuant avec l'urbanisation — Source : étude URBIO – Biodiversité des aires urbaines p. 26.....	7
Figure 3 : Schéma illustrant les filtres de sélection présents en milieu urbain. Ajout d'espèces (flèches grises) et disparition d'espèces (flèches blanches) de plantes — Source : Williams, Schwartz & al. (2009)	7
Figure 4 : Répartition des espèces avec l'urbanisation — Source : Vallet, Rambaud et al., (2016).....	8
Figure 5 : Les enjeux de la biodiversité urbaine — Source : Rapport Astères 2016, p.10.....	9
Figure 6: Comparaison de la richesse spécifique cumulée de la flore indigène ou exotique, entres des petits bois et des plus grands — INRA – La biodiversité dans la ville : quels fonctionnements écologiques pour quelle intégration aux aménagements du paysage ?.....	10
Figure 7 : Carte de localisation des sites étudiés — Source : Camille Couteau	18
Figure 8 : Photographies de la toiture du centre commercial Beaugrenelle — Source : Camille Couteau	18
Figure 9 : Photographie de la toiture potagère du site Aviso — Source : Nolwenn Palud.....	19
Figure 10 : Photographie du patio du site Solaris-Mondelez — Source : Camille Couteau	19
Figure 11 : Photographie de l'espace vert situé devant la tour Ex-Libris — Source : Diane Boegner.....	20
Figure 12 : Photographie d'un bassin du jardin du Musée du Quai Branly — Source : Camille Couteau	20
Figure 13 : Photographie de la Seine Musicale - Jardin Bellini — Source : Nolwenn Palud	21
Figure 14 : Photographie de la partie Nord (potagère) du site La Campagne — Source : Nolwenn Palud	21
Figure 15 : Vue aérienne du projet d'aménagement de la MGEN en sa phase intermédiaire — Source : la Compagnie du Paysage (http://www.compagniedupaysage.com/projects/reconstruction-du-site-mgen-de-la-verriere/)	22
Figure 16 : Entrée du Haras de la Cense — Source : Pinterest (https://www.pinterest.fr/haraslacense/haras-de-la-cense/)	22
Figure 17 : Présentation de la grille d'évaluation — Source : Camille Couteau	39
Figure 18 : Evaluation du site Beaugrenelle — Source : Camille Couteau.....	42
Figure 19 : Mesures proposées pour le site Beaugrenelle grâce à l'outil de pilotage — Source : Camille Couteau.....	46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Indicateurs et labels sur la biodiversité urbaine, agricole et forestière — Source : Camille Couteau.....	16
Tableau 2 : Nombre d'apparition des critères dans les grilles d'évaluations et labels de références — Source : Camille Couteau	26
Tableau 3 : Barème de notation de la grille d'évaluation — Source : Camille Couteau.....	30

AVANT-PROPOS

Ce mémoire rentre dans le cadre du stage de fin d'études préparant au diplôme d'Ingénieur en paysage à l'école Agrocampus-Ouest d'Angers. J'ai effectué ce stage au sein du bureau d'études de l'entreprise Mugo Paysage, où j'ai réalisé plusieurs missions de conseils et de conception durant 24 semaines.

Mugo Paysage souhaite avoir connaissance de la biodiversité présente sur les espaces verts qu'elle entretient, aussi bien pour leurs clients privés que publics. Mugo demandant une évaluation réalisable par des jardiniers professionnels sur leur temps de travail, il me sera impossible d'évaluer la présence de taxons ou d'espèces, mais uniquement les habitats et ressources disponibles. En considérant ces derniers termes comme la capacité d'accueil de la biodiversité, j'évaluerai la capacité d'accueil de la biodiversité d'un site urbain et la biodiversité potentielle qu'il pourrait accueillir. Je déterminerai par la suite des actions réalisables et commercialisables par Mugo auprès du client.

Cette étude est une première approche pour Mugo, permettant de collecter des données et d'être force de proposition auprès du client afin d'améliorer la capacité d'accueil de la biodiversité. Cependant les outils développés durant ce stage doivent encore faire l'objet d'une appropriation par les jardiniers et chefs d'agence, et devront être accompagnés d'inventaires faunistiques et floristiques pour qu'ils soient pleinement opérationnels. Je précise que l'évaluation s'applique à un site urbain et qu'aucun moyen de comparaison entre sites n'est abordé ici.

Des approfondissements mériteront d'être réalisés, ils n'ont pas été effectués durant ce stage par manque de temps, notamment le fait de tester les outils avec les jardiniers et chefs d'agence. Leur retours m'auraient permis d'améliorer les outils et auraient surtout facilité leur appropriation par la suite.

INTRODUCTION

La ville est le lieu des enjeux de demain. Cette affirmation se justifie notamment par l'augmentation de la population et l'installation généralisée des hommes en ville. L'Organisation des Nations unies (ONU) prévoit notamment que 2,5 milliards d'êtres humains viendront habiter en ville d'ici 2050 ; le milieu urbain accueillera alors environ deux tiers de la population mondiale (Nations Unies, 2018). Les villes doivent donc répondre à la demande croissante de logements et de services.

Les activités industrielles, l'urbanisation, la consommation de carburants fossiles, la déforestation et la circulation de véhicules sont en pleine croissance. Or ces activités humaines sont à l'origine de plusieurs enjeux environnementaux tels que le réchauffement climatique ou encore l'érosion de la biodiversité. En effet la consommation des ressources augmentant, cela a entraîné la surexploitation et la destruction des milieux naturels. La destruction, dégradation, altération ou fragmentation des habitats de nombreuses espèces est la première cause de l'effondrement de la biodiversité. A cela s'ajoutent les conséquences de la pollution, du réchauffement de la planète et de l'introduction par l'homme d'espèces exotiques envahissantes. La responsabilité humaine est aujourd'hui reconnue, comme en témoigne Jean-Philippe Sibley de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) : « La sixième extinction de masse que nous vivons actuellement est la première engageant la responsabilité d'une espèce, l'espèce humaine. Elle est la plus rapide que la planète n'ait jamais connue ». Comme l'affirme le rapport de la septième session de l'IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques) environ 1 million d'espèces animales et végétales sont menacées d'extinction si aucune mesure n'est prise pour réduire l'intensité des facteurs de pression...

Paradoxalement, en privilégiant l'urbanisation et l'artificialisation des sols par rapport à la sauvegarde de milieux que l'on considère « naturels », nous observons l'augmentation des espaces verts en ville. Cela s'explique par une forte demande sociale, nous avons senti le besoin de renouer avec la nature. Les aménités qu'elle procure sont nombreuses : réduction du stress, esthétisme, espaces de lien social et réponse aux enjeux du changement climatique : régulation des îlots de chaleur, limitation du ruissellement des eaux de pluie, purification de l'air, ...

Aujourd'hui, agir pour préserver la biodiversité est devenu une préoccupation majeure, aussi bien à l'échelle mondiale qu'à des échelles plus locales allant jusqu'au bâti. L'urbanisation étant la première cause de l'érosion de la biodiversité, de nombreuses entreprises des secteurs de la construction, conception, et exploitation du bâti suivent désormais un mouvement plus « vert ». De nombreux guides et indicateurs apparaissent régulièrement pour encourager les conceptions et les gestions écologiques. Cependant, si les aménageurs et gestionnaires d'espaces verts sont encouragés à avoir une démarche écologique et travaillent en ce sens, il reste très difficile de connaître l'impact réel de leurs aménagements sur l'environnement et la biodiversité, à la fois en conception et en gestion.

Mugo Paysage est une entreprise d'entretien d'espaces verts qui abrite également un bureau d'études de conception. Elle s'engage pour la biodiversité au stade de la conception, en conformité avec les critères du label BiodiverCity qui implique une vérification une fois les projets réalisés. A présent Mugo souhaite prolonger cette démarche au stade de la gestion en approfondissant ses connaissances sur l'état de la biodiversité des sites qu'elle entretient. L'étude de la biodiversité d'un site nécessite une approche multicritères, en évaluant les habitats favorables à la biodiversité, la présence de ressources, de taxons, d'espèces...

Ce mémoire abordera la biodiversité de façon partielle, en étudiant principalement la présence d'habitats et de ressources qui lui sont favorables en milieu urbain. Nous parlerons alors de « capacité d'accueil de la biodiversité ». Nous pourrions alors nous demander *comment évaluer la capacité d'accueil de la biodiversité présente dans des sites urbains et dans quelles mesures pouvons-nous la favoriser ?*

Le développement d'un outil d'évaluation et de pilotage destinés aux jardiniers, chefs d'agence et plus largement aux employés du bureau d'études pourrait les conseiller ou les orienter dans leurs prises de décisions. Ainsi la connaissance de la capacité d'accueil de la biodiversité actuelle et potentielle d'un site faciliterait la prise de conscience et responsabiliserait les différents acteurs.

Dans une première partie nous effectuerons une synthèse des connaissances sur la biodiversité urbaine. Nous étudierons ensuite la mise en place de la grille d'évaluation et de l'outil de pilotage que nous avons réalisé. Dans une troisième partie nous analyserons les résultats des premiers sites évalués avec nos outils. Enfin nous pourrions aborder dans une quatrième et dernière partie les limites des outils mis en place et les améliorations possibles à envisager.

1. La biodiversité urbaine : état des connaissances

1.1 La biodiversité

1.1.1 Historique et définition de la biodiversité

La Convention sur la diversité biologique du 5 juin 1992 a défini le terme de biodiversité comme étant « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes ».

La biodiversité est présente dans tous les milieux naturels, aussi bien sur terre que dans l'eau, sous terre et dans les airs. L'homme a su tirer profit de la biodiversité et elle représente aujourd'hui divers enjeux dans les domaines de la recherche, la médecine, la production agricole, la régulation de l'environnement, l'industrie, la culture, les loisirs... Plus globalement, la biodiversité est le support des services écosystémiques : services (ou avantages) directs ou indirects que les populations tirent du fonctionnement des écosystèmes. Ils se résument en 4 groupes :

- Les services d'approvisionnement, qui permettent d'assurer nos fonctions vitales comme boire, manger et autres besoins de notre mode de vie.
- Les services de régulation, qui sont importants pour créer les conditions d'un état d'équilibre dynamique que l'on appelle l'homéostasie.
- Les services culturels, qui sont le support d'activités de loisirs.
- Les services de soutien, services primaires essentiels aux autres services., tels que la production d'oxygène par la photosynthèse ou la formation de sols.

Les services écosystémiques ont été définis en 2005 par le Millenium Ecocsystem Assessment. Lancés par l'ONU, ils avaient deux objectifs : sensibiliser les hommes à la protection des écosystèmes et leur faire comprendre que leur survie dépend du maintien de la biodiversité.

Cependant la biodiversité a fortement diminué ces dernières années et continue de s'effondrer. Le rapport d'évaluation mondial sur la biodiversité et les services écosystémiques de l'IPBES (Intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services), publié en mai 2019, confirme que nous vivons la sixième extinction de masse avec un rythme sans précédent. Comme nous pouvons le voir sur la Figure 1, de nombreuses espèces provenant de groupes taxonomiques différents sont menacées d'extinction comme les mammifères, les conifères ou encore les cycadales (Figure 1 A). Les amphibiens sont notamment très touchés avec environ 2,4% d'espèces disparues depuis 1800 (Figure 1 B). Autre fait tout aussi alarmant, les coraux qui attirent et concentrent 25% des espèces marines, sont en train de disparaître très rapidement (Figure 1 C). La surface des récifs coraliens a été divisée par deux entre 1870 et aujourd'hui (Diaz, Settele et al., 2019).

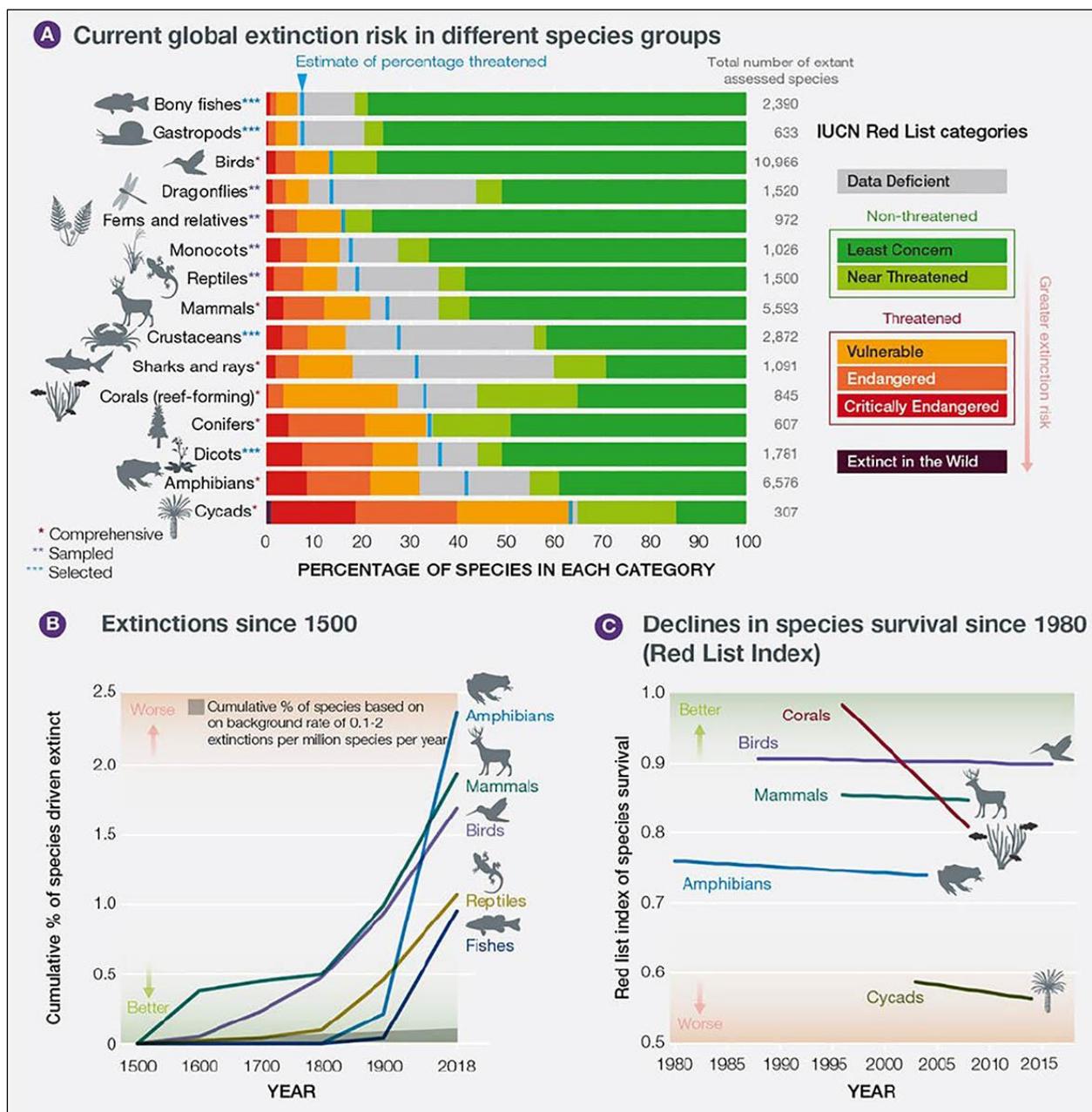


Figure 1 : Evaluation des espèces menacées. — Source : Summary for policymakers IPBES Global Assessment p.14

Toujours d'après l'IPBES, bien que les villes et surfaces artificialisées représentent moins de 3% de la surface de la planète, il se trouve que 75 % du milieu terrestre et 37 % des zones marines sont « sévèrement altérées » par les activités humaines. Alors que la responsabilité humaine dans les dégâts écologiques est prouvée, la prise de conscience collective s'est fait attendre. C'est dans les années 1960 qu'un tournant va être pris, notamment grâce à la mobilisation d'intellectuels et la Conférence intergouvernementale de la biosphère à Paris en 1968. A la suite de cela, le club de Rome publiera un rapport sur les problèmes environnementaux à destination des politiciens en 1972 et de nombreux programmes, congrès, politiques et lois verront le jour.

1.1.2 Historique non exhaustif des mesures prises en faveur de la biodiversité

A l'échelle européenne

- La directive-cadre sur l'eau

Mise en place en 2000 et transposée dans chaque législation des pays membres avant décembre 2003, cette directive a pour but de stopper les détériorations des masses d'eau de l'Union Européenne et d'avoir des rivières, lacs et des eaux souterraines en « bon état » d'ici 2015.

En imposant une gestion plus durable de l'eau, cette directive permet notamment de protéger et restaurer les écosystèmes comprenant des masses d'eau ou proches de celles-ci.

- Le réseau Natura 2000

Créé en 1992, en application à la directive habitats-faune-flore (1992) et la directive oiseaux (1979), le réseau se compose aujourd'hui de plus de 27000 sites et couvre 18 % des terres européennes. Ces sites sont reconnus pour protéger des habitats écologiques et des espèces représentatifs de la biodiversité européenne.

En limitant et contrôlant strictement les activités humaines sur ces espaces, les habitats sont conservés voire rétablis et la biodiversité est préservée.

A l'échelle nationale

- La trame verte et bleue (TVB)

La TVB constitue un réseau écologique permettant la circulation et les interactions des espèces. Ce réseau est constitué de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. Elle est à la fois un outil de sensibilisation mais également un outil d'aide à la décision dans les projets d'aménagement du territoire afin de préserver la biodiversité.

- La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages

Promulguée en 2016, cette loi vise à protéger et valoriser la biodiversité. L'intégration de l'environnement et la biodiversité dans les projets d'aménagement est renforcée, notamment avec les mesures « Eviter-Réduire-Compenser ». Cette loi a également mené à la création de l'Agence Française de la Biodiversité, un opérateur de référence en matière de biodiversité et de développement durable.

A l'échelle de la région

- Le plan vert régional

Lancé par la région Île-de-France en 2017, il a pour objectif d'offrir à tous les franciliens la possibilité d'accéder à un espace vert en moins de quinze minutes à pied, d'ici 2021. Ainsi plusieurs espaces verts vont être créés ou requalifiés, favorisant ainsi la biodiversité urbaine.

- Les stratégies régionales pour la biodiversité

Apparues à la suite du Congrès français de la nature en 2003, chaque région s'est lancée dans la démarche d'une stratégie régionale pour la biodiversité. Cette stratégie va contribuer à la protection et la valorisation de la biodiversité ; et elle va également cadrer et s'assurer de la cohérence des stratégies plus locales comme pour le schéma régional de cohérence écologique par exemple.

A l'échelle locale

- La gestion différenciée

Déoulant d'un plan de gestion différenciée, cette gestion s'applique aussi bien au niveau d'un parc ou d'une ville que d'une intercommunalité. Ses objectifs sont multiples : optimiser le temps d'entretien des espaces, préserver et favoriser la biodiversité en limitant les pollutions (pesticides, bruits des engins d'entretien, ...) et en favorisant la diversité des faciès écologiques.

1.2 La biodiversité urbaine

1.2.1 La ville, un écosystème

D'après le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), un écosystème est « un ensemble vivant formé par un groupement de différentes espèces en interrelations (nutrition, reproduction, prédation...), entre elles et avec leur environnement (minéraux, air, eau), sur une échelle spatiale donnée. L'écosystème regroupe des conditions particulières (physico-chimique, température, pH, humidité...) et permet le maintien de la vie. Et réciproquement, cette vie constitue et maintient l'écosystème » (Aufroy et Rovillé, 2008).

Paul Duvigneaud, botaniste belge et fondateur de l'écologie urbaine, et d'autres scientifiques ont considéré la ville comme un écosystème. En l'étudiant de la sorte, ils ont considéré l'urbain et l'écologie ensemble et non en opposition. C'est une première approche pour penser la ville durablement.

La ville, comme écosystème, se compose d'espèces diverses en interaction, de sols et de producteurs primaires et secondaires. Cependant, elle diffère des écosystèmes naturels sur plusieurs points :

- Il est hétérotrophe et dépend énormément des apports externes
- Il ne recycle pas la totalité de ses déchets
- Il y règne un micro-climat artificiel plus chaud et plus sec qu'aux alentours
- L'espèce humaine domine et contrôle cet écosystème

Depuis quelques temps on parle également de ville comme métaécosystème (en extension aux concepts de métapopulation et métacommunauté) : la ville étant un réseau d'écosystèmes qui sont reliés entre eux par les flux d'énergie, de matières et d'êtres vivants.

La biodiversité présente en ville est particulière : une grande proportion d'espèces est cultivée ou domestiquée. Pour les espèces floristiques nous pensons surtout aux espèces horticoles présentes dans les jardins, parcs ou autres parterres publics. Concernant la faune nous pensons aux animaux domestiques, chiens et chats, ces derniers se révélant être de grands prédateurs pour la faune sauvage. La biodiversité sauvage est également présente en ville : la faune sauvage la plus visible étant les oiseaux et les insectes ; et la flore sauvage étant généralement la flore indigène ou invasive, que l'on peut retrouver dans des friches ou espaces avec une faible pression de gestion. L'écosystème urbain est donc également un support de biodiversité.

1.2.2 Les effets de l'urbanisation sur la biodiversité

Cependant des travaux ont montré que l'urbanisation menace la biodiversité. En 2008, des chercheurs américains ont estimé que 8% des espèces présentes sur la liste rouge de l'IUCN (International union for conservation of nature) étaient menacées par l'urbanisation, soit 420 espèces. Une autre étude, réalisée en 2014 et à travers le monde, a révélé que la richesse spécifique des oiseaux et des végétaux déclinait, et cela faisant suite à l'étalement urbain (Parris et Amati, 2018).

Les travaux de recherches UR BIO, réalisés en France, ont porté sur l'étude des oiseaux des espaces herbacés ordinaires (Daniel, Hédont et al., 2017). En observant 72 d'espèces d'oiseaux (2042 individus) et en considérant une proportion de bâti dans un rayon de 200 mètres autour des sites d'observation, on observe une diminution de la richesse spécifique significative lorsque le gradient d'urbanisation augmente (Figure 2).

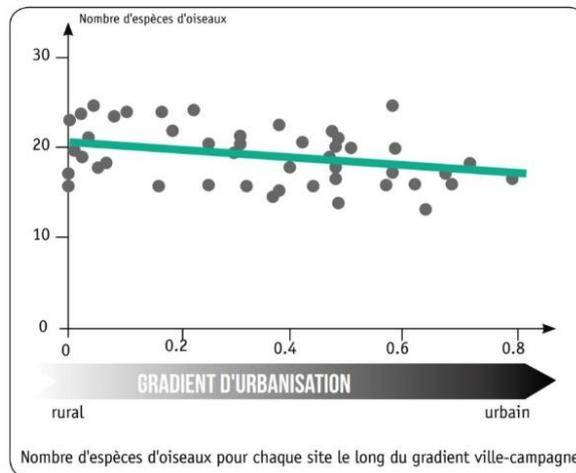


Figure 2 : Richesse spécifique diminuant avec l'urbanisation — Source : étude UR BIO – Biodiversité des aires urbaines p. 26

Le milieu urbain agirait donc comme un filtre pour certaines espèces. La pression de sélection qu'impose la ville aux êtres vivants, également conceptualisée sous le terme de « théorie des filtres », a été explicitée par plusieurs scientifiques. La diminution et fragmentation des habitats est le premier filtre de sélection des espèces. L'environnement urbain, par les diverses pollutions, la composition des sols et la hausse des températures, va par la suite agir comme un deuxième filtre. Enfin la dernière pression de sélection est créée par l'homme lorsque celui-ci introduit par exemple de nouvelles espèces parfois compétitives et invasives. (Williams, Schwartz et al., 2009) (Figure 3).

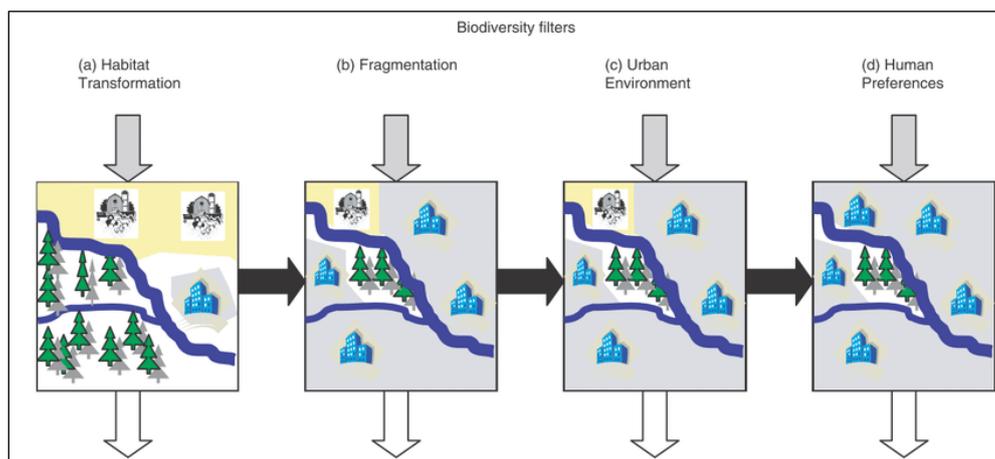


Figure 3 : Schéma illustrant les filtres de sélection présents en milieu urbain. Ajout d'espèces (flèches grises) et disparition d'espèces (flèches blanches) de plantes — Source : Williams, Schwartz & al. (2009)

Certaines espèces ne sont pas du tout adaptées au milieu urbain, elles sont dites urbanophobes ou encore « urban avoider » (Blair, 1996). D'autres espèces le tolèrent, on les dit urbanotolérantes, et d'autres ont une réelle facilité à exploiter le milieu urbain (espèces urbanophiles). Les espèces observées en milieu urbain sont donc différentes de celles observées dans un milieu plus rural.

Solène Croci a réalisé une thèse en 2007 étudiant la faune, et plus précisément le déplacement d'oiseaux, de petits mammifères et de coléoptères sur le gradient d'urbanité ville-campagne. La plupart des espèces de coléoptères et petits mammifères seraient, en reprenant les termes précédents, urbanophobes. Le gradient d'urbanité affecte cependant moins les oiseaux car ils sont moins sensibles à la fragmentation des habitats. Certaines espèces d'oiseaux sont même favorisées en ville par la présence de plantes exotiques ou d'arbres remarquables qui leur fournissent des ressources. Enfin, l'abondance des espèces d'oiseaux tend à être plus forte en ville qu'à la campagne, cela pouvant s'expliquer par le micro-climat urbain et la grande quantité de ressources (Blanc, 2012).

Concernant la flore, il faut noter que ce ne sont pas les espèces urbanophiles qui sont majoritaires en ville. Comme nous l'indique le Conservatoire Botanique National de Bassin Parisien (Vallet et al., 2016), les espèces urbanophiles y sont bien adaptées certes, mais peu répandues ; ce sont les espèces urbanotolérantes qui sont présentes en très grand nombre (Figure 4). Cela peut notamment s'expliquer par la large tolérance qu'elles ont quant aux divers types de milieux urbains. De plus, la flore urbaine étant composée en moyenne à 90% d'espèces indigènes (Vallet et al., 2016), cela montre la grande capacité d'une partie de la flore indigène à s'adapter au milieu urbain.

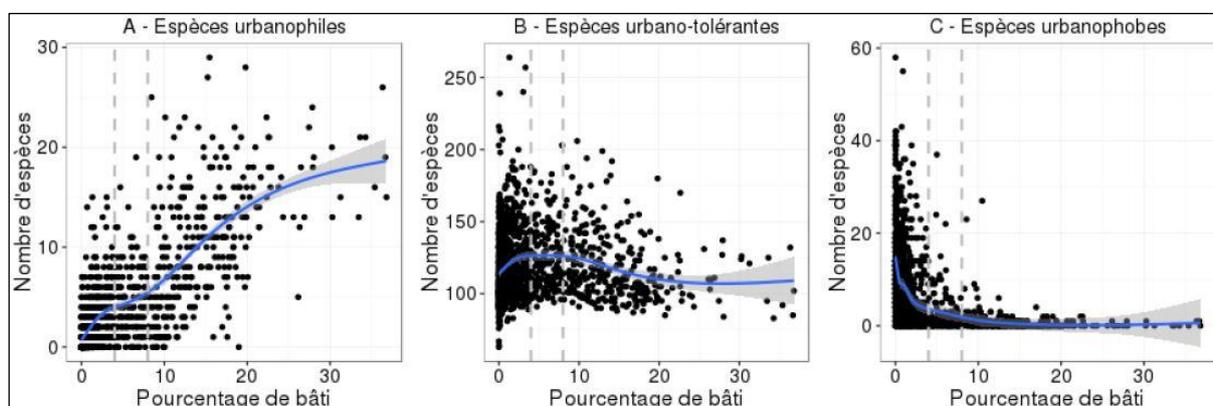


Figure 4 : Répartition des espèces avec l'urbanisation — Source : Vallet, Rambaud et al., (2016)

1.2.3 Les enjeux de la biodiversité urbaine

Tout d'abord il me semble important de rappeler ici que la biodiversité urbaine n'est qu'une infime part de la biodiversité mondiale. Comme le reprend Violette Roche, chargée de mission à Tela Botanica, s'intéresser à la biodiversité urbaine permet surtout de sensibiliser la population urbaine, celle qui impacte le plus la biodiversité mondiale. Les opérations de communication des villes, les actions de sciences participatives, etc. sont ainsi utiles pour faire comprendre les enjeux locaux, mais aussi et surtout mondiaux (Haddad, 2010).

La biodiversité est la « partie vivante » de la nature, c'est-à-dire qu'elle englobe les virus, bactéries, unicellulaires, champignons, végétaux et animaux. Ces êtres vivants interagissent entre eux et avec leur milieu, composant alors un écosystème qui permet le développement et le maintien de la vie. La biodiversité est donc à l'origine de tous les « effets positifs de la nature » (Figure 5), plus connus sous le terme anthropique de services écosystémiques. La biodiversité urbaine, pour reprendre l'exemple des services écosystémiques évoqués en 1.1.1, offre plus précisément des services de régulation, culturels, et d'approvisionnement.

Quelques services de régulation :

- Les végétaux peuvent fixer des particules fines et ainsi purifier l'air
- Les végétaux abaissent la température
- Un couvert enherbé facilite l'absorption des eaux de pluie par le sol

Quelques services culturels :

- La présence de parcs et jardins offre aux hommes des endroits propices au sport ou à la détente
- L'esthétisme de la ville, des places, des rues, etc.
- L'agriculture urbaine peut renforcer le sentiment d'appartenance à une communauté

Pour finir, l'agriculture urbaine permet également de fournir des produits alimentaires (service d'approvisionnement).

LES SERVICES DE LA NATURE EN VILLE			
			
Domaines		Pressions exercées par la ville	Effets positifs de la nature
Impacts sur les individus	Bien-être	Perte de repère sur la nature, Stress quotidien	Santé, apaisement, loisirs, sports, relation avec la nature
	Santé	Stress, maladies induites (respiratoires notamment)	Meilleure santé perçue et diagnostiquée
	Social	Densité, isolement	Lien social, sentiment d'appartenance, insertion, support pédagogique
Impacts écologiques	Climat	Ilots de chaleur urbains (hausse des températures nocturnes en été)	Régulation thermique, apport de fraîcheur les nuits d'été
	Eaux	Ruissellement, pollution, besoin de canalisations et de traitement des eaux	Infiltration et épuration naturelles des eaux de pluie dans le sol, limite le ruissellement
	Air	Pollution atmosphérique	Captation de polluants atmosphériques, production d'oxygène
	Sols	Imperméabilisation des sols	Limite l'érosion des terres, valorisation des déchets organiques
	Biodiversité	Pertes d'espèces en ville, arrivées d'espèces indésirables, perturbation de la chaîne alimentaire	Maintien et intégration d'espèces animales et végétales en ville
Impacts économiques	Démographie		Attire des habitants, avec pour effet de valoriser le foncier
	Tourisme	Urbanisation oppressante pour les activités touristiques	Améliore la beauté de la ville et son caractère agréable
	Entreprises / emplois		Emplois directs (gestion des espaces verts) et indirects (hausse de la population et du tourisme), valorisation des bio-déchets
	Dépenses médicales	Dépenses médicales liées aux maladies induites par la vie en ville (stress, pathologies respiratoires...)	Economie sur les dépenses médicales relative à l'amélioration de l'état de santé

Figure 5 : Les enjeux de la biodiversité urbaine — Source : Rapport Astères 2016, p.10

1.2.4 La biodiversité urbaine : un véritable enjeu dans le développement et l'aménagement des villes

- Des recherches effectuées sur les stratégies d'aménagements des espaces verts

On observe depuis les années 90 une prise de conscience de la biodiversité et des services écosystémiques qu'elle nous procure. Dans le domaine de la recherche, il a été prouvé jusque-là que la biodiversité faunistique peut être favorisée en milieu urbain en créant des espaces verts complexes et hétérogènes, ainsi la faune sera plus diversifiée et sera capable de s'installer et se maintenir (Blair, 1996).

La diversité floristique urbaine prend place dans les friches et espaces verts privés et publics. Le débat SLOSS (single large or several small) peut alors être évoqué ici, en rapportant les espaces verts urbains, fragmentés, à des territoires isolés. Faut-il privilégier, en milieu urbain, de grands espaces verts mais peu nombreux ou plusieurs petits espaces verts afin de favoriser la diversité floristique ? C'est l'étude qu'a menée l'Institut national de la recherche agronomique (Daniel et al., 2016) : dans le cas d'une flore indigène ou exotique, les petits boisements accueillent une plus grande richesse spécifique floristique que les grands. (Figure 6) Ainsi la baisse de diversité floristique peut être compensée en ville, ou du moins en partie, par une forte densité d'espaces verts de faible surface comme des haies, bosquets, ... (moins d'un hectare).

Il serait donc plus favorable à la flore de multiplier les espaces à caractère naturel de faible surface (haie, petit bosquet) que d'agrandir ceux existants. A noter que créer des petits espaces verts est tout à fait faisable en milieu urbain ; à l'inverse, agrandir des espaces verts existants, semble beaucoup plus compromis.

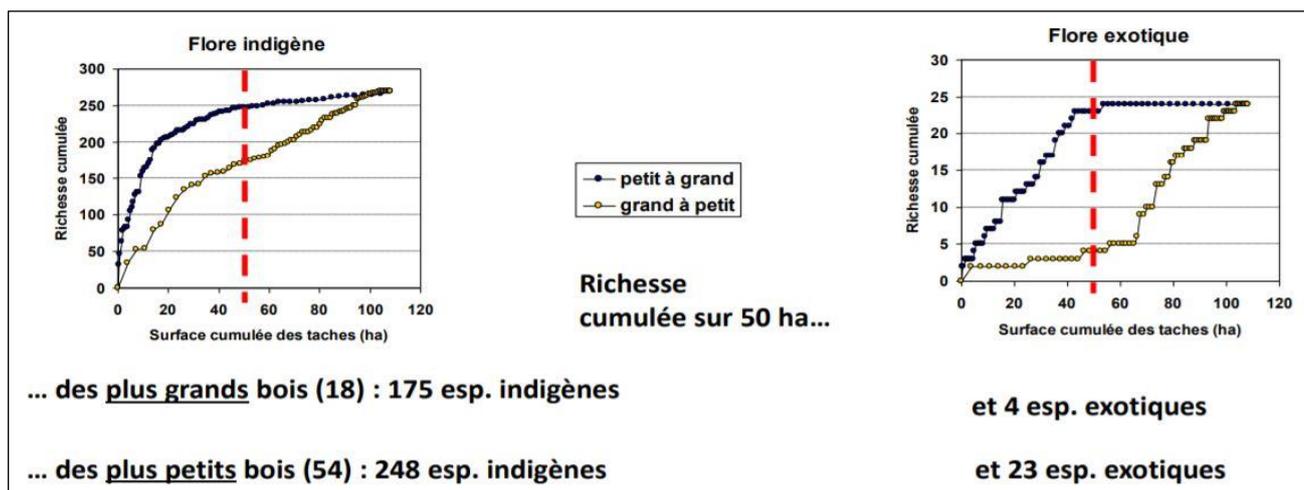


Figure 6: Comparaison de la richesse spécifique cumulée de la flore indigène ou exotique, entre des petits bois et des plus grands — INRA – La biodiversité dans la ville : quels fonctionnements écologiques pour quelle intégration aux aménagements du paysage ?

- Une prise de conscience et une application difficile dans le secteur de l'aménagement

On a également pu observer cette prise de conscience dans les domaines de la construction et des aménagements : dans les années 1960-1970, le débat sur la multifonctionnalité des milieux forestiers a émergé. À la suite de la conférence de Rio en 1992, le terme « multifonctionnalité » a fait ses premières apparitions dans le milieu rural puis dans le milieu urbain. En faisant cela, les espaces verts urbains sont passés d'une fonction uniquement esthétique (un espace interstitiel du maillage urbain, rempli de verdure) ou sociale (aire de repos, de jeux) à une palette de fonctions, alliant les aspects sociaux, environnementaux et esthétiques. (Wissal, Weber et al., 2013).

Ce changement de mentalité ne s'est pas fait subitement, en effet plusieurs professionnels avaient pressenti les diverses aménités que procurent les espaces verts. Frederick Law Olmsted, un architecte paysagiste américain du XIX^e siècle, aménageait des parcs pour les paysages, le sentiment de bien-être qu'ils apportent et les lieux de partage qu'ils constituent.

Bien qu'en 2000 la couverture urbaine mondiale représentait 0,5% de la surface émergée de la Terre, l'urbanisation, impliquant une perte et fragmentation des habitats naturels, est reconnue comme une des causes majeures d'érosion de la biodiversité (MEA, 2005). La population urbaine grandissant, les acteurs de la construction doivent impérativement se saisir de la problématique de la ville durable.

Historiquement, l'urbanisation en France s'est toujours faite au détriment d'espaces naturels. A partir de la Renaissance et dans les siècles qui ont suivi, c'est avec une volonté purement esthétique que la nature réintègre petit à petit la ville. Il y a donc une gestion intensive et un contrôle de la flore urbaine. Depuis environ 50 ans, la biodiversité urbaine a une place dans les aménagements urbains, de nouvelles approches d'intégration et de maintien de la biodiversité apparaissent donc au sein de la ville. Cependant il est difficile de la quantifier, de l'appréhender, et cela d'autant plus qu'elle ne s'accorde pas toujours avec la réglementation et les règles du bâti (Prévoité, 2015). Par exemple, beaucoup de règles demandent des matériaux secs, or avec les nouvelles tendances de façades ou de toitures végétalisées, il faudra également prévoir une enveloppe pour refaire l'étanchéité, prévoir un drain, etc.

A plus large échelle, la planification urbaine vise aujourd'hui à renforcer les continuités écologiques, ou connectivités, afin de favoriser le déplacement des espèces au sein de la matrice non favorable que représente la ville. Créé à la suite du Grenelle de l'environnement, l'outil de la trame verte et bleue apparaît comme l'exemple le plus concret pour illustrer l'intérêt porté aux continuités écologiques dans l'aménagement du territoire.

Aujourd'hui la biodiversité urbaine est un enjeu pour plusieurs acteurs : les scientifiques, les politiques, les aménageurs ou encore les acteurs de l'immobilier ; elle suscite donc des actions à plusieurs échelles. Lorsque l'on parle de biodiversité urbaine dans le milieu de l'aménagement, elle peut être appréciée sous 2 angles :

- La biodiversité que j'appellerai « liée à un bâtiment », qui comprend la biodiversité présente à l'intérieur du bâtiment et également celle présente dans les massifs, terrasses et espaces verts qui appartiennent au bâtiment.
- La biodiversité dite « ex situ », plus communément appelé biodiversité grise. Cette biodiversité comprend la somme des impacts positifs et négatifs sur la biodiversité du cycle de vie d'un aménagement. De manière plus explicite, cela comprend la production, l'extraction, la transformation, la fabrication, le transport des matériaux et matériels ; la mise en œuvre et « l'utilisation » de l'aménagement et enfin son recyclage.

Pour le reste de notre étude nous allons nous concentrer sur la biodiversité directement liée à un bâtiment, car nous n'étions pas en mesure d'accéder à l'ensemble des informations pour évaluer la biodiversité grise. En effet, dans la majorité de ses contrats Mugo n'intervient que dans l'entretien ; il nous était impossible de récupérer l'ensemble des informations concernant la conception, les fournisseurs ou encore le déroulé des travaux.

Depuis les années 90, de plus en plus d'entreprises se mettent à communiquer sur leurs actions en faveur de la biodiversité. Elles tentent de valoriser leur image en vantant leurs produits dit écologiques ou éco-responsables, cependant beaucoup d'entre-elles sont accusées de « green washing » : l'écologique ne serait qu'une image pour vendre plus et leurs actions ne seraient pas si « vertes » que ça. Les clients sont donc de plus en plus sceptiques lorsqu'une entreprise communique sur ses produits ou services dits écologiques.

Beaucoup d'entreprises justifient donc leurs actions par des évaluations indépendantes, des indicateurs ou encore des labels.

Beaucoup de labels et indicateurs ont alors vu le jour, certifiant des actions mises en œuvre pour favoriser ou du moins maintenir la biodiversité, et avec lesquels les entreprises de la construction peuvent communiquer auprès de la clientèle.

1.3 L'intérêt à construire un nouvel outil évaluant la capacité d'accueil de la biodiversité d'un site urbain

La biodiversité est souvent étudiée à large échelle car il faut prendre en compte la répartition des ressources naturelles et des interactions interspécifiques. Dans notre cas nous étudions la biodiversité qu'accueille un bâtiment : sur ses terrasses, ses patios, ses balcons et ses espaces verts. On peut donc se questionner sur la crédibilité d'étudier la biodiversité à une si petite échelle car l'ensemble des interactions et des ressources de la faune n'est pas obligatoirement situé dans la zone d'étude.

Nous allons voir que beaucoup de labels, indicateurs et grilles d'évaluations se sont penchés sur la biodiversité urbaine, et cela à différentes échelles. De plus, bien que de nombreuses publications et études sont réalisées sur la biodiversité urbaine, il n'existe aujourd'hui pas d'indice unique sur la biodiversité qu'accueille un bâtiment.

En effet il existe plusieurs indicateurs étudiant la biodiversité liée au bâtiment. Nous pensons par exemple aux indicateurs du modèle « pression-état-réponse », mis en place par l'Organisation de coordination et de développement économiques. Grâce à différents indicateurs, ce modèle met en valeur les différentes pressions anthropiques exercées sur les écosystèmes, l'état environnemental du site et les futures réponses à mettre en place. Un autre indicateur, le coefficient de biotope par surface, permet de s'assurer de la qualité environnementale d'un aménagement, notamment en favorisant et revalorisant des espaces pour la faune et la flore. Nous allons voir ici différents labels et évaluations usant d'indicateurs liés à la biodiversité.

1.3.1 Les grilles d'évaluation et labels existants

L'intérêt de labelliser un espace vert urbain est avant tout pour l'image du site. Les labels ont énormément de succès car ils sont gage de crédibilité et garantissent une certaine qualité. Les entreprises apprécient particulièrement les labels car elles peuvent communiquer dessus, notamment dans le cadre de la Responsabilité Sociale des Entreprises.

Dans un premier temps, j'ai recherché les indicateurs et labels existants pour savoir si une grille d'évaluation correspondant à ma démarche était déjà mise en place ; et donc savoir si la demande de Mugo nécessitait la construction d'un outil spécifique ou pas. En utilisant des mots-clés comme « indicateur biodiversité urbaine », « label biodiversité urbaine » ou encore « évaluation biodiversité urbaine », j'ai pu recenser plusieurs indicateurs et labels de la biodiversité urbaine.

J'ai sélectionné 7 évaluations et labels sur plusieurs critères :

- leur robustesse scientifique et notamment si des scientifiques ont pris part à leur élaboration
- ma capacité d'accéder à leur grille d'évaluation et leur système de notation ou de labellisation
- la facilité de compréhension des critères étudiés

Je me suis donc inspirée par la suite de ces indicateurs et labels afin de construire la grille d'évaluation qui correspond aux besoins de Mugo.

- **L'index de Singapour ou CBI (City biodiversity index)**

L'indice de Singapour est conçu pour que les villes auto-évaluent leur biodiversité. Des organismes tels que l'agence régionale de la biodiversité d'Ile-de-France (ARB IDF) le disent facile d'utilisation mais cela est relatif. L'échantillonneur a besoin de réaliser un inventaire naturaliste et doit avoir accès à des données difficiles d'accès car trop peu étudiées, telles que la proportion de zones naturelles dans la ville. Le CBI peut également aider les gouvernements et autres autorités locales à cibler et structurer leurs efforts, à élaborer un plan d'action et à évaluer les progrès pour combler la perte de biodiversité urbaine. Créé en 2009 puis développé l'année suivante au sein du CBD (Convention sur la diversité biologique), cet index est le résultat d'une collaboration internationale entre spécialistes techniques et des représentants des villes. L'index est composé de vingt-cinq indicateurs se regroupant en trois catégories : les indicateurs sur la biodiversité urbaine native, les indicateurs sur les services écosystémiques que fournit la biodiversité native, et enfin ceux concernant la gouvernance et le management de la biodiversité urbaine. Le résultat du CBI est une note sur cent points, car chaque indicateur est évalué avec une note allant de zéro à quatre. La notation de chaque indicateur est par ailleurs explicitée afin que la notation soit cohérente d'une ville à l'autre.

La pluralité des scientifiques et politiques impliqués dans l'élaboration de l'index en fait un outil cohérent, scientifique et objectif. Dans le cadre de ce stage, le principal défaut de cet index est qu'il est très chronophage. Cette évaluation se réalisant à l'échelle de la ville, il faudrait d'après l'ARB IDF l'équivalent d'une personne à temps plein pendant quatre mois et cela sans comptabiliser le travail en amont de récolte des données cartographiques, naturalistes, sociales, etc.

L'index de Singapour nous a été utile pour appréhender différents thèmes et critères d'évaluation. Lors de l'élaboration de notre outil d'évaluation nous nous sommes inspirés de quelques critères.

- **La « grille d'évaluation de la biodiversité dans les projets urbains »**

Réalisée en 2016 par Plante & Cité et améliorée l'année suivante, cette grille d'évaluation permet aux collectivités et maîtrises d'ouvrages privées de s'auto-évaluer sur le thème de la biodiversité et sert également de guide pour les acteurs de l'aménagement. Etant un outil de diagnostic et de pilotage, cette grille d'évaluation utilise des indicateurs simples et clairs pour s'auto-évaluer. La grille se compose de trois parties : la connaissance sur l'état de la biodiversité du site, les services rendus par la biodiversité sur le site et enfin les réponses apportées par les acteurs sur la biodiversité. La notation se fait sous forme graphique, rendant l'assimilation des résultats plus facile.

Cette grille d'évaluation est simple d'utilisation et nécessite peu de temps. L'auto-évaluation semble facile mais il n'y a cependant pas de grille de notation qui justifie l'attribution de la note. La notation dépend donc uniquement de l'échantillonneur et cela est un problème lorsque nous voulons comparer des sites entre eux : il doit y avoir unicité de l'échantillonneur ou une grille justifiant les notes attribuées...

Notre outil d'évaluation reprend des thèmes et des critères présents dans la grille d'évaluation de Plante & Cité, nous les expliciterons par la suite. Nous avons également compris ici l'importance de créer un barème de notation afin de limiter les biais liés à l'utilisateur de la grille.

- **Le label BiodiverCity**

Mis en place par le Conseil international biodiversité et immobilier (CIBI), le label BiodiverCity évalue et valorise la prise en compte de la biodiversité dans les projets immobiliers. Quatre axes sont étudiés : l'engagement de la maîtrise d'ouvrage envers la biodiversité, les moyens mis en œuvre lors de la conception et de la construction, l'évaluation des bénéfices écologiques par rapport au contexte géographique du site et enfin les bénéfices qu'en tirent les usagers (CIBI – BiodiverCity : Les quatre dimensions de la performance). Chaque axe est noté par une lettre allant de A à E, la labellisation du site immobilier a lieu s'il obtient au moins un « A » pour un des axes et si aucun des axes n'est noté « D » ou « E ». BiodiverCity vise à encourager la conception et la construction d'une nouvelle typologie de bâtiments : ceux qui donnent une place importante à la biodiversité en ville.

En ciblant ainsi tous les acteurs de l'aménagement : la maîtrise d'ouvrage, les architectes et concepteurs, les écologues et les usagers, la démarche du label est cohérente. Le processus de labellisation prend cependant énormément de temps car beaucoup de critères demandent des informations précises que l'on doit récupérer auprès de différents acteurs. L'assesseur BiodiverCity aidant au montage du dossier de labellisation met en moyenne deux ans entre la réception d'un nouveau dossier à labelliser et sa labellisation officielle.

Les critères évalués pour l'obtention du label BiodiverCity abordent les différentes étapes d'un projet d'aménagement, de l'ambition du projet jusqu'à son devenir et passant par sa construction. Nous avons repris dans notre évaluation des critères qui sont abordés par le label BiodiverCity, certains lui étant spécifiques et certains revenant dans d'autres labels ou grilles d'évaluation.

- **Le label EcoJardin**

Ce label a été créé en 2012 dans une démarche collective et cela dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité et le plan Ecophyto. Son objectif est double : à la fois valoriser le travail des jardiniers et faire reconnaître les pratiques de conception et de gestion favorables à la biodiversité. Ce label concerne tous les types d'espaces verts, publics ou privés, ouverts au public ou non, campings, cimetières, espaces verts d'entreprise, jardins, ... L'évaluation porte sur sept critères : la planification et intégration du site, le sol, l'eau, la faune et la flore, le mobilier urbain, les matériaux, matériels et engins d'entretien, la formation des jardiniers et enfin l'accueil du public. Une fois attribué, le label est valable trois ans renouvelable. Lors de son renouvellement, le site labellisé pourra accéder à des conseils d'amélioration ou a minima au maintien de la qualité de la gestion écologique du site. Ces nouveaux conseils permettent notamment de motiver les équipes d'entretien à se former et améliorer constamment le site et sa gestion et ainsi d'éviter l'abandon des mesures mises en place une fois le label obtenu.

Le label EcoJardin intègre des critères qui sont également abordés dans les évaluations et labels précédents. Cela nous a donc permis de valider certains critères car nous avons considéré un critère commun à plusieurs évaluations et labels comme robuste.

- **Le label EVE : espace végétal écologique**

Tout comme le label EcoJardin, le label EVE s'adresse à tous les types d'espaces verts : publics ou privés, ouverts au public ou non, ... Il a été développé en 2006 par Ecocert, organisme de contrôle et de certification de démarches engagées pour l'agriculture biologique, et plus largement en faveur de l'environnement. Ce label revalorise les espaces verts en garantissant à l'utilisateur des pratiques de gestion écologique et durable. Pour le gestionnaire de l'espace vert, ce label est également un outil de pilotage et un guide pour mettre en place des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Il encourage, crédibilise et valorise les pratiques durables et écologiques des gestionnaires d'espaces verts ; il est valable trois ans, avec des audits de suivi annuels. Pour obtenir le label, il faut respecter les quatre critères suivants (Label EVE : espace végétal écologique – Le label historique de la gestion durable et écologique des espaces végétaux) :

- l'absence de produits chimiques : herbicides, phytosanitaires, engrais de synthèse ;
- la connaissance et l'économie de la consommation d'eau avec notamment la mise en place d'un plan de réduction ;
- considérer véritablement le sol comme un milieu vivant, lui apporter si besoin de la matière organique, le pailler et suivre régulièrement sa qualité.
- la mise en place d'actions en faveur de la biodiversité et du maintien des plantes spontanées

Les atouts du label sont multiples notamment la capacité de fournir un outil de pilotage de la gestion des espaces verts. La visibilité du label ainsi que la reconnaissance de l'engagement du gestionnaire sont également à relever ; ce qui permet de motiver les équipes d'entretien à continuer en ce sens.

Cependant les critères d'obtention du label sont peu nombreux et peu développés, ce qui laisse une place assez large à l'interprétation des critères notamment pour le critère concernant la mise en place d'actions en faveur de la biodiversité...

Le label EVE aborde des critères que les évaluations et labels cités précédemment utilisent également. Ici encore, par effet de répétition avec les autres évaluations nous avons pu justifier le choix d'utiliser certains critères.

- **Le BROA (biodiversity risk and opportunity assessment)**

Développé par le British American Tobacco Biodiversity Partnership, le BROA est un outil d'évaluation des risques, des dépendances et des opportunités pour la biodiversité dans la filière d'approvisionnement agricole. En plus de son rôle de diagnostic, le BROA a également un rôle de conseils et planification pour surveiller l'évolution des risques et des opportunités. Le BROA se réalise en trois parties : la collecte d'informations et la planification puis l'identification, la recherche et la hiérarchisation des risques et opportunités et enfin les actions à mettre en place et leurs suivis. Lors de l'auto-évaluation, les responsables agricoles des opérations sont aidés par un guide, ainsi les résultats sont cohérents entre les différentes exploitations.

Le principal atout du BROA est son approche risques/opportunités qui le rend particulièrement légitime et pertinents pour les décideurs car il implique les parties prenantes.

Nous nous sommes inspirées du BROA pour notre outil de pilotage : nous nous sommes aidées de leur processus de hiérarchisation des risques pour réaliser notre système de hiérarchisation des actions proposées. Nous reprenons notamment le fait d'attribuer une note pour qualifier l'impact qu'aura la mesure sur la biodiversité locale. Nous notons également la probabilité de mise en place de la mesure proposée. Ces deux notes seront ensuite multipliées entre elles, ce qui permettra une meilleure discrimination des scores obtenus.

- **L'IBP (indice de biodiversité potentielle)**

L'IBP est conçu pour le gestionnaire d'une forêt afin qu'il évalue la biodiversité taxonomique potentielle du peuplement, c'est-à-dire la capacité d'accueil en espèces et en communautés, et identifier les leviers d'actions possibles lors des interventions sylvicoles (Larrieu et Gonin, 2010). L'IBP pose un diagnostic et est un outil d'aide à la décision, c'est également un outil pédagogique car il vulgarise certains principes d'évaluation de la biodiversité. Basé sur le principe d'estimer indirectement la biodiversité en évaluant les facteurs responsables de la diversité interne des peuplements forestiers, il repose sur dix facteurs : sept facteurs dépendants de la gestion forestière et trois facteurs liés au contexte. Une notation simplifiée en trois notes : 0, 2 ou 5 permet une évaluation rapide et simple ; une présentation des résultats de manière graphique permet quant à elle une interprétation facile des résultats. La facilité de réalisation de l'IBP encourage sa reproductibilité sur plusieurs années, cela permettra également de comparer la biodiversité potentielle sur plusieurs peuplements et de suivre son évolution.

La simplicité d'utilisation et sa rapidité constituent ses plus grands atouts ; facilitant alors la prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière. Cependant l'IBP ne s'applique que dans certains sites : dans les forêts atlantiques et continentales, de l'étage des plaines à l'étage subalpin, ainsi qu'en région méditerranéenne.

Nous nous inspirons de l'IBP pour notre grille d'évaluation, en reprenant son système de notation. Nous utilisons seulement trois notes, nous permettant ainsi de simplifier l'autoévaluation par les jardiniers. Il en résulte que la gestion actuelle est soit en faveur de la biodiversité, soit la dessert, soit est intermédiaire. Nous utiliserons pour cela trois notes : 0, 2 ou 5. Ces écarts de notes permettront de nous sensibiliser plus rapidement sur l'impact de la gestion actuelle.

Voici un tableau synthétisant les évaluations et labels qui nous ont inspirées lors de la conception de notre outil d'évaluation de la capacité d'accueil de la biodiversité actuelle et potentielle d'un site urbain et de notre outil de pilotage. (Tableau 1 : Indicateurs et labels sur la biodiversité urbaine, agricole et forestière).

Tableau 1 : Indicateurs et labels sur la biodiversité urbaine, agricole et forestière — Source : Camille Couteau

Indicateurs	CBI (City Biodiversity Index ou Indice de Singapour)	Grille d'évaluation de la biodiversité dans les projets urbains (Développée par Plante & Cité)	BiodiverCity (Label)	EcoJardin (Label)	EVE (Label)	BROA (développé par British American Tobacco Biodiversity Partnership)	IBP (Indice de Biodiversité Potentielle)
Milieu	Urbain	Urbain	Urbain	Urbain	Urbain	Agricole	Forestier
Echelle d'analyse	Ville	Ecoquartier	Bâtiment	Espaces verts urbains	Espaces verts urbains	Locale	Forêt
Type de résultats	Quantitatifs	Composites	Composites	Quantitatifs	Qualitatifs	Qualitatifs	Composites
Finalité d'usage	Diagnostic Pilotage	Diagnostic Pilotage	Diagnostic Communication externe	Diagnostic Communication externe	Pilotage Communication	Diagnostic Pilotage	Diagnostic Pilotage Pédagogie
Complexité d'utilisation, difficulté d'accès aux données, niveau de connaissances requis	+++	+	+++	+	+	++	+
Temps nécessaire (une journée, quelques mois, une année)	++	+	+++	+	+	+++	+
Ce qui m'a intéressé pour la suite	Les thèmes et critères étudiés	Les thèmes et critères étudiés	Les thèmes et critères étudiés	Les thèmes et critères étudiés	Les thèmes et critères étudiés	Le système de notation	Le système de hiérarchisation

1.3.2 Un nouvel indicateur répondant aux besoins de Mugo Paysage

- Présentation de Mugo Paysage et détermination de l'objectif de l'étude :

Mugo Paysage est une entreprise d'espaces verts proposant divers services, allant de la conception d'aménagements à l'entretien d'espaces verts, en passant par l'animation, l'agriculture urbaine et l'apiculture urbaine. Elle comptait 160 employés en 2018, a généré un chiffre d'affaire de 13 millions d'euros et ne cesse de s'agrandir. Dégageant une image et un travail qualitatifs, elle entretient notamment le jardin du musée du Quai Branly et a été chargée de la conception paysagère du projet lauréat « Sciences Po Campus 2022 ».

Son activité principale étant l'entretien d'espaces verts, Mugo compte aujourd'hui plus de 150 jardiniers. Son image et sa communication auprès des clients se fait principalement autour de sa capacité à réintroduire la nature en ville afin de favoriser la biodiversité urbaine. Cependant, bien que ses contrats clients se revendiquent en grande partie en faveur de la biodiversité, l'entreprise n'a aucune connaissance de la biodiversité présente sur les sites qu'elle entretient. De plus, plus de 70% des contrats effectués par Mugo sont des contrats d'entretien. Il est donc compréhensible de commencer une démarche en faveur de la biodiversité au stade de l'exploitation.

Il est donc important pour Mugo d'avoir un état des lieux de la biodiversité présente sur les sites qu'elle entretient afin d'améliorer sa gestion. Dans un premier temps elle souhaite avoir connaissance de la biodiversité sur ses sites, une connaissance seulement partagée en interne et de déterminer des actions à prendre afin de favoriser la biodiversité. Il est à noter que Mugo ne souhaite pas communiquer les résultats de l'outil auprès du public.

Des paramètres rentreront en compte pour déterminer la capacité d'accueil de la biodiversité maximale que pourrait avoir un site, c'est la capacité d'accueil potentielle. Nous pensons par exemple à la configuration du site ou à sa surface.

La détermination des actions à mener prendra également plusieurs paramètres tels que le budget que le client alloue aux espaces verts, la sensibilité du public ou des utilisateurs du site à la biodiversité, la faisabilité technique de l'action sur le site et enfin l'intensité de l'impact qu'aura l'action sur la biodiversité.

Cette étude va donc répondre à plusieurs objectifs : avoir connaissance de l'état actuel de biodiversité des sites entretenus par Mugo ; quelle que soit l'ancienneté du site (plusieurs dizaines d'années ou qu'il ait été livré l'année dernière) et également avoir connaissance du potentiel de biodiversité de ses sites afin de déterminer les leviers d'actions possibles de Mugo pour favoriser la biodiversité.

- **Les exigences de Mugo sur la grille d'évaluation :**

Cette évaluation sera réalisée par les jardiniers ou chefs d'agence de Mugo car ils connaissent d'ores et déjà leur sites et leurs clients. Cependant les connaissances en écologie peuvent énormément varier d'un jardinier à un autre, et cela a une grande importance. J'ai donc évité l'utilisation de termes techniques dans ma grille d'évaluation, les critères évalués doivent être facilement compréhensibles et leurs résultats doivent être simples d'accès. Cette évaluation s'effectuera sur le temps de travail de l'employé de Mugo, elle doit donc être rapide à remplir afin de ne pas perturber leur organisation dans le travail (environ 30 minutes).

La grille d'évaluation aura une portée interne, le but ici n'est pas de pouvoir communiquer autour de la biodiversité des sites mais plutôt d'avoir des connaissances rapides et solides sur la capacité d'accueil de la biodiversité actuelle et potentielle de leurs sites.

Enfin, les labels et grilles d'évaluations de références présentent une évaluation multicritères, en évaluant les habitats favorables à la biodiversité, la présence de taxons, d'espèces... Cette approche est fondamentale dans l'étude de la biodiversité car la biodiversité englobe l'étude des « gènes, des individus, des populations et métapopulations, des espèces, des communautés, des écosystèmes et des interactions entre toutes ces entités. » (Lidermayer et Franklin, 2002). Dans notre situation, étudier la présence d'espèces ou de taxons est compromis car cela demanderait du temps et des connaissances personnelles que le jardinier professionnel n'a pas forcément. Sur les conseils d'Erika Kerisit et de l'ARB IDF, notre outil d'évaluation va se porter sur la capacité d'accueil de la biodiversité d'un site urbain, auquel devront venir s'ajouter plusieurs protocoles d'inventaires faunistiques et floristiques. Ces protocoles seront à réaliser sur plusieurs années et pourront venir valider, ou pas, l'utilité des leviers d'actions proposés et mis en place.

2. Cadre méthodologique des outils mis en place

2.1 Méthode d'échantillonnage et présentation des sites évalués

Mugo ayant dix agences d'entretien d'espaces verts dans toute la France et par conséquent énormément de sites à entretenir, il m'était impossible d'échantillonner tous ses sites pendant la durée de ce stage. J'ai donc choisi d'étudier des sites qui étaient représentatifs du catalogue de Mugo, qui étaient en Île-de-France et où les jardiniers avaient du temps à m'accorder afin de m'entretenir avec eux. J'ai donc sélectionné neuf sites que l'on peut voir sur la Figure 7.

Rappelons ici que l'objectif premier est de concevoir une grille d'évaluation à destination des jardiniers, pour qu'ils puissent l'appliquer par la suite sans difficulté sur leurs sites. Sélectionner des sites représentatifs des sites qu'entretient Mugo me permettra d'avoir plusieurs évaluations « types » qui pourront servir d'exemple pour les jardiniers.

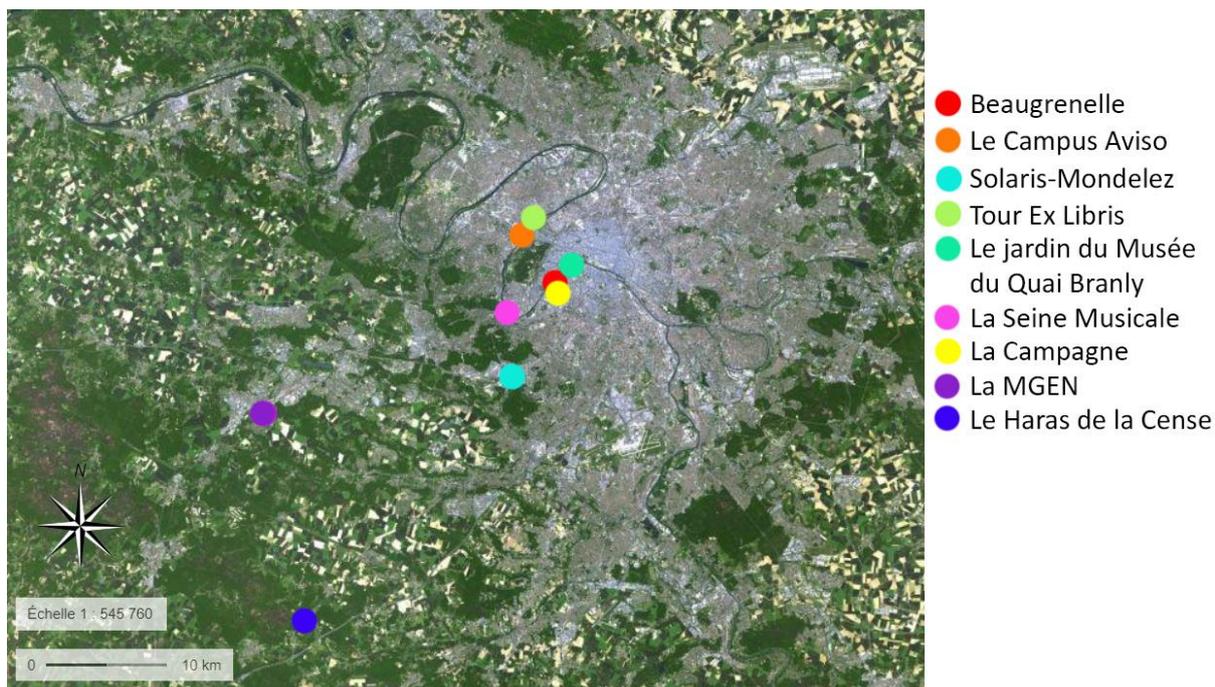


Figure 7 : Carte de localisation des sites étudiés — Source : Camille Couteau

2.1.1 Présentation des sites étudiés

- **Beaugrenelle (Paris 15^e – 3500 m²) :**

J'étudie ici les deux toitures végétalisées du centre commercial Beaugrenelle. Le site est entretenu depuis sa création il y a 5 ans par la société Mugo. La toiture est aujourd'hui en « transition » : les massifs de graminées vont laisser place à des massifs d'agriculture urbaine (Figure 8). Il y a actuellement un massif dédié à la culture de fleurs coupées et quelques ruches. J'ai pu participer à la création et au chiffrage du projet d'un futur massif potager de 1230 m². C'est avant tout un espace à vocation productive, le responsable Mugo espérant faire de Beaugrenelle un site d'agriculture urbaine parisienne en valorisant la production locale.



Figure 8 : Photographies de la toiture du centre commercial Beaugrenelle — Source : Camille Couteau

- **Le campus Aviso (Puteaux – 3180 m²) :**

Immeuble créé en 2011, il sert aujourd’hui de bureaux. Les espaces verts du site sont sur deux niveaux : des massifs ornementaux en rez-de-chaussée (environ 1000 m²) et deux jardins en toiture au quatrième étage de 1000 m² chacun. Dans une démarche favorisant la biophilie et le bien-être au travail, les clients ont voulu refaire leurs toitures-terrasses l’année dernière (Figure 9). La livraison s’étant faite en novembre dernier, les espaces verts ne sont donc pas encore mûres. Mugo a ici fait la conception des toitures, a réalisé les travaux et entretient la totalité des espaces verts du site.



Figure 9 : Photographie de la toiture potagère du site Aviso — Source : Nolwenn Palud

- **Solaris-Mondelez (Clamart - 1,5 hectare) :**

Immeuble de bureaux construit en 2014, ce bâtiment se veut être un exemple en termes de consommation énergétique. Optimisant ses dépenses énergétiques et utilisant les sources d’énergies naturelles (énergie solaire et géothermie), l’immeuble produit un excédent d’énergie. En plus de cette forte ambition environnementale, ce site a été conçu avec une ambition dite biophilique : tendant à nous relier à la nature. En effet un sentiment de bien-être est assuré par la grande surface des espaces verts, par les massifs paysagers extérieurs et le large patio central (Figure 10), offrant aux employés une vue agréable et un réel espace de détente. Mugo gère ici l’entretien de ces espaces verts.



Figure 10 : Photographie du patio du site Solaris-Mondelez — Source : Camille Couteau

- **Tour "Ex-Libris" du groupe Hines (Courbevoie – 3500 m²) :**

Bureaux actuellement en construction, le début de la location est prévu pour 2020. La communication et la publicité concernant ce bâtiment ne valorisent que les bureaux et autres salles de réunion, me laissant dire qu'il n'y a pas ou très peu d'ambition autour de la biodiversité. Les espaces verts du site ont été conçus, plantés et sont entretenus par Mugo. La livraison des espaces verts s'est faite en novembre 2018. Ils se composent des massifs implantés devant de l'immeuble (Figure 11), d'un patio et de trois terrasses dont une terrasse potagère.

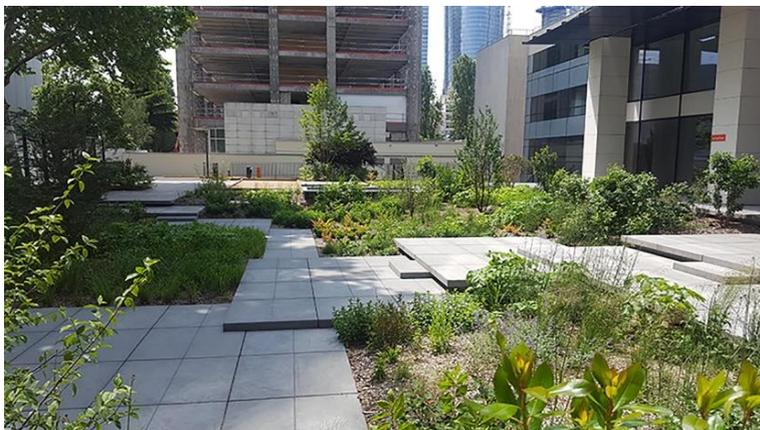


Figure 11 : Photographie de l'espace vert situé devant la tour Ex-Libris — Source : Diane Boegner

- **Jardin du Musée du Quai Branly (Paris 7^{ème} - 2 hectares) :**

Le jardin du musée du Quai Branly est un jardin public et existe depuis 2006. Conçu par Gilles Clément, paysagiste engagé dans un paysage naturel et durable (notamment auteur du concept de jardin en mouvement), le jardin accueille une grande diversité de végétaux et deux bassins (Figure 12). Mugo entretient les deux hectares d'espaces verts du musée depuis plus de quatre ans.



Figure 12 : Photographie d'un bassin du jardin du Musée du Quai Branly — Source : Camille Couteau

- **La Seine Musicale (Ile Seguin, Boulogne-Billancourt - 1 hectare) :**

Jardin public, le Jardin Bellini est situé sur la toiture de la salle de spectacle « La Seine Musicale ». Il a été créé en 2017 et une forte ambition écologique se dégage du site ; il est d'ailleurs labellisé BiodiverCity©. A l'origine c'est une autre entreprise d'espaces verts qui s'occupait du site mais elle a rencontré des problèmes qu'elle pouvait difficilement gérer tels que de lourds problèmes d'irrigation et une palette végétale mal adaptée. Mugo est donc la seconde entreprise entretenant le site, elle s'est chargée des travaux d'irrigation et a réalisé, au printemps, des nouvelles plantations sur l'ensemble du site (Figure 13).

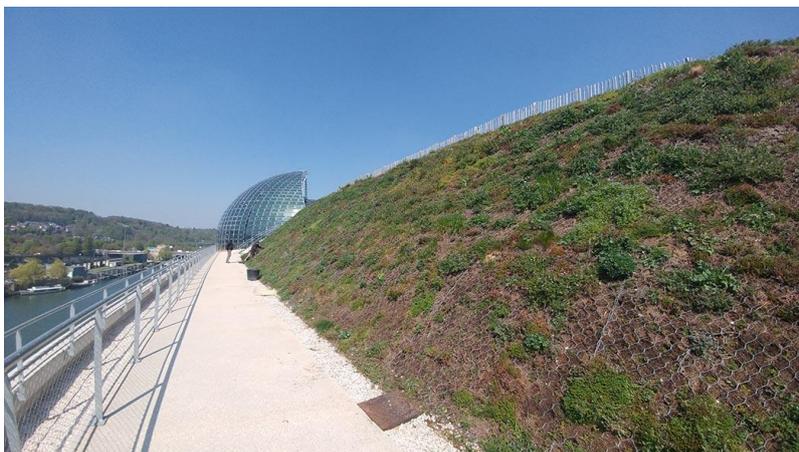


Figure 13 : Photographie de la Seine Musicale - Jardin Bellini — Source : Nolwenn Palud

- **La Campagne (Paris 15è – 600 m²) :**

Inauguré il y a moins de deux ans, le site La Campagne est un projet Parisculteurs 1. C'est un jardin sur dalle, sa partie Nord est dédiée au collectif d'habitants (Figure 14) et on peut y voir plusieurs carrés potagers. La partie Sud fait l'objet d'expérimentations et est une zone clef pour les relevés de biodiversité de l'ARB (Agence Régionale de Biodiversité). Pour ce projet Mugo a réalisé la conception, les travaux et s'occupe aujourd'hui de la gestion de la partie Sud du site.



Figure 14 : Photographie de la partie Nord (potagère) du site La Campagne — Source : Nolwenn Palud

2.1.2 Evolution des choix des sites étudiés

Nous avons décidé d'évaluer également deux sites qui ne sont pas situés en milieu urbain. Ces sites sont à proximité de zones Natura 2000 et du Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse, nous pensons donc que la biodiversité présente sur ces sites est intéressante et riche. Nous avons réalisé notre évaluation de la même manière que pour les sept autres sites précédents, et nous espérons obtenir des résultats confirmant la cohérence de notre grille d'évaluation. Nous avons cependant mis de côté ces sites car ils sont situés dans des zones plus rurales, et notre outil s'applique aux sites urbains.

- La MGEN - Mutuelle Générale de l'Éducation Nationale (La Verrière - 100 hectares) :

Site comprenant un Établissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD), l'Institut Marcel Rivière, le Centre Gériatrique Denis Forestier et enfin un château et son parc classé, qui aurait été dessiné par le paysagiste Le Nôtre. Il y a également un espace forestier, un parc à daims, des ruches, des cultures de fleurs... La position géographique de la MGEN lui confère une biodiversité très intéressante car elle est située en bordure du Parc Naturel Régional (PNR) de la Haute Vallée de Chevreuse et est proche d'un site Natura 2000. Il y a quelques années le site de la MGEN s'est renouvelé, en construisant de nouveaux bâtiments et de nouveaux aménagements (Figure 15). Mugo entretient ce site et doit donc concilier biodiversité et exigences des établissements médicaux et du château.



Figure 15 : Vue aérienne du projet d'aménagement de la MGEN en sa phase intermédiaire — Source : la Compagnie du Paysage (<http://www.compagniedupaysage.com/projects/reconstruction-du-site-mgen-de-la-verriere/>)

- Le Haras de la Cense (Rochefort-en-Yvelines – 10 hectares) :

Ce haras s'étend sur 200 hectares mais seulement 10 sont entretenus. Il a été aménagé par Pascal Cribier, architecte paysagiste et jardinier qui a développé la vision du paysage, de la nature et du jardin. Situé au sein du PNR de la Haute Vallée de Chevreuse, il est à proximité immédiate de deux sites Natura 2000. Le gradient d'urbanité est moindre et sa position géographique promet une forte biodiversité. Mugo s'occupe ici de l'entretien des espaces verts qui sont reliés au haras : allées, potager, verger, prairies, ... (Figure 16).



Figure 16 : Entrée du Haras de la Cense — Source : Pinterest (<https://www.pinterest.fr/haraslacense/haras-de-la-cense/>)

2.2 Elaboration de la grille d'évaluation

2.2.1 Méthodologie d'élaboration de la grille d'évaluation :

- Les ressources bibliographiques.

Dans un premier temps mes connaissances personnelles acquises au cours de ma scolarité et mes recherches m'ont permis de cibler plusieurs sujets à étudier. Par la suite, je me suis inspirée de cinq ressources : les labels BiodiverCity, EcoJardin, EVE et des grilles d'évaluation du CBI et de Plante et Cité. Pour établir ma grille j'ai ainsi sélectionné des critères qui apparaissaient dans ces ressources. Plus un critère était récurrent dans ces labels et grilles, plus il me semblait pertinent dans l'évaluation de la capacité d'accueil de la biodiversité. J'ai ensuite appliqué un deuxième filtre de sélection : la facilité d'application de ces critères par un jardinier et/ou gestionnaire de site. Il me fallait donc des indicateurs faciles à comprendre, en évitant autant que possible des termes techniques ou scientifiques. Enfin, le temps nécessaire pour réaliser l'évaluation devant être relativement court, j'ai sélectionné les critères qui avaient les indicateurs qui me semblaient les moins chronophages.

- Des entretiens avec des jardiniers et gestionnaires des sites Mugo

J'ai testé l'évaluation sur les sites d'études, en m'entretenant avec les jardiniers gérant les sites (voir annexe I). En échangeant avec eux, cela m'a permis de confirmer la faisabilité de mon évaluation par des agents d'espaces verts et cela m'a également permis de soulever certains points que je n'avais pas abordés dans ma grille d'évaluation. En particulier les aspects politiques et de gouvernance des sites se sont révélés être plus importants que je ne le pensais. Les retours des visiteurs et riverains sur l'aspect esthétique du site se trouvent être également décisifs dans la gestion effectuée par Mugo.

- Des échanges en interne avec les membres du Bureau d'études Mugo

Après de nombreux échanges et discussions avec Nolwenn Palud, étudiante en ingénierie de l'aménagement du territoire, Erika Kerisit, ingénieure agronome et Caroline Braley, paysagiste, j'ai conçu la grille d'évaluation et le barème de notation. Des retours d'Erika Kerisit, qui est également assessseure BiodiverCity, m'ont permis d'améliorer la grille, notamment sur la lisibilité des résultats finaux afin de pouvoir envisager des actions commercialisables par Mugo. La grille d'évaluation a donc évolué, et se trouve aujourd'hui sous la forme d'un questionnaire et d'un tableur Excel.

- Un entretien avec l'Agence Régionale de la Biodiversité Île de France (ARB IDF)

Nous avons présenté notre grille d'évaluation à Lucile Dewulf, chargée d'études naturalistes à l'ARB IDF et Marc Barra, écologue à l'ARB IDF. Nous avons pu partager nos doutes et nos certitudes sur la pertinence de certains critères, ou encore sur le barème de notation qui leur était associé. Ils ont validé ou amélioré les critères de la grille ainsi que le barème et nous ont conseillé en retour. Nous avons ainsi pu perfectionner notre outil de pilotage à l'aide du livre d'Audrey Muratet et François Chiron « *Manuel d'écologie urbaine* » (2019).

Enfin, ils nous ont indiqué des inventaires faunistiques et floristiques protocolés, rapides à réaliser afin qu'ils soient réalisables par les jardiniers. Mugo pourra donc avoir connaissance d'une partie des espèces présentes sur ses sites. Il faudrait par la suite réaliser ces inventaires sur plusieurs années afin de réaliser un suivi et d'observer l'évolution de la biodiversité suite aux actions que l'on aura proposées et mises en place.

2.2.2 Définition et sélection des critères étudiés

Pour définir les critères de ma grille d'évaluation, je me suis inspirée des labels et indicateurs cités dans le Tableau 1, et plus particulièrement de 5 d'entre eux : l'évaluation de la biodiversité dans les projets urbains (Plante et Cité), de la grille d'évaluation du label BiodiverCity, l'index de Singapour, le référentiel EcoJardin et le label EVE.

- L'état des lieux

L'état des lieux du site permet d'expliquer, en partie, la biodiversité observée sur le site. On évoquera dans ce thème les ambitions écologiques futures du site, sa diversité de strates ainsi que sa proportion d'espaces naturels sur la surface totale du site.

- Le sol

Etudier le sol lorsqu'on étudie la biodiversité est primordial, car il est le support de la végétation et accueille également un quart de la faune mondiale (FAO, 2015). On aborde ici des critères dépendant de la gestion de Mugo tels que la connaissance des propriétés physico-chimiques et agronomiques du sol, les apports d'amendements et de fertilisant ainsi que le couvert du sol (enherbé, paillé, bâché ou nu).

- L'eau

Nous parlerons ici de la gestion des eaux de pluie et de l'irrigation. Maîtriser l'irrigation est une étape importante dans la gestion écologique des espaces verts. L'irrigation peut éviter un assèchement du sol et diminuer ainsi le ruissellement ; elle prolonge également les périodes de floraison, ce qui a un impact direct sur la biodiversité. Cependant la définition d'un écosystème est d'être autonome.

L'eau est nécessaire pour la biodiversité du site, mais s'il faut des mètres linéaires de tuyaux pour irriguer quotidiennement des espaces verts, nous pouvons nous questionner sur le sens écologique de ces espaces... J'ai choisi ici d'adopter une approche non interventionniste, en considérant l'eau de pluie comme le meilleur « système d'arrosage ».

La gestion des eaux de pluie permet quant à elle de maîtriser les pollutions et les crues. Nous avons également donné un point bonus lorsque le site présentait une ou plusieurs infrastructures bleues telles des mares ou des noues car elles sont par ailleurs très favorables à la biodiversité.

- La flore

La flore est une composante de la biodiversité ; un rapide inventaire des strates et de la surface des espaces verts a déjà été réalisé dans la partie « Etat des lieux ». Nous étudierons ici des critères tels que la proportion d'espèces indigènes car la flore indigène est la première ressource alimentaire constituant la base de la chaîne alimentaire pour de nombreuses espèces : insectes, oiseaux, petits mammifères, et tout autre animal herbivore. Cela permet également de favoriser le patrimoine génétique local, en incitant à la conservation de ces espèces.

On étudie aussi l'acceptation de la flore spontanée, à la fois la présence et la gestion qui lui est appliquée. Laisser la flore spontanée se développer sur le site permettra d'augmenter la richesse spécifique floristique, contribuera à l'attractivité du site pour la faune, limitera également les pratiques de gestion et pourra, de manière indirecte, agir sur le public en le sensibilisant à la flore sauvage.

Nous verrons également la politique portant sur le renouvellement des végétaux, car un végétal mourant ou mort est un indicateur d'une mauvaise conception ou de la qualité du sol et/ou de la gestion de l'espace vert.

Un renouvellement est parfois nécessaire pour l'esthétique du site, dans ce cas il faut donner une attention particulière à la provenance des plants, à leur caractère indigène et à leur cohérence paysagère.

La présence d'espèces invasives et problématiques pour le site est abordée ici, ainsi que leur gestion, car les invasives menacent grandement la biodiversité en diminuant les ressources nutritives et habitats des autres plantes.

- **La faune**

Nous étudierons ici la présence de refuges pour la faune, qu'ils soient naturels, comme la présence de différentes strates végétales, de zones refuge, d'habitats à enjeux pour sa fonctionnalité, sa rareté, son originalité ou son état de conservation. Nous avons également mis un point bonus pour les sites présentant des aménagements pédagogiques tels que des nichoirs, gîtes ou hôtels à insectes, ...

Nous regarderons également la présence d'éclairages. Une exposition inappropriée à la lumière a un réel impact et peut altérer le rythme de vie et la santé physique et/ou mentale des êtres vivants en modifiant l'organisation temporelle des phénomènes physiologiques.

Enfin nous évaluerons la présence et la proportion de surfaces réfléchissantes ou transparentes qui sont visibles depuis le site. En effet, le verre représente un double danger pour la faune. Transparent, il n'est pas perçu par l'oiseau ; réfléchissant, il lui donne l'illusion d'un milieu naturel. On sait d'ailleurs que 7% des accueils en centres de sauvegarde LPO font suite à des collisions contre des objets fixes, notamment des vitres.

- **La gestion**

Evaluer la gestion des espaces verts des sites revient non seulement à évaluer les pratiques de gestion de Mugo mais également à avoir connaissance du contrat d'entretien qui a été signé entre Mugo et le client. Nous évaluerons la gestion à travers la présence d'une gestion différenciée, de pratiques de gestion écologiques et la valorisation des déchets verts.

Nous verrons également la gestion des espèces nuisibles et indésirables pour le site (aussi bien faunistiques que floristiques).

Nous étudierons également les machines et outils utilisés dans l'entretien car elles sont bien souvent bruyantes, polluent l'air et font fuir la faune, certaines tassent également le sol. Nous étudierons également le travail du sol qu'effectue Mugo. En effet, même si travailler un sol peut le décompacter et l'aérer, le travail du sol en espaces verts détruit généralement sa structure et diminue l'activité microbienne...

Enfin nous avons voulu évaluer l'accessibilité des espaces verts du site, et donc indirectement avoir une idée de sa fréquentation. Nous savons qu'une forte fréquentation dans des sites naturels engendre des risques et des dangers pour la biodiversité (dégradations, pollution, ...). Il est donc nécessaire de contrôler les accès et d'aménager le site pour les usagers afin de limiter le risque de dégradation.

- **La communication autour de la biodiversité**

Plus on sensibilise la population à la biodiversité, plus elle sera capable de prendre conscience de l'effondrement actuel de la biodiversité mondiale et d'agir pour la protéger. Ce thème illustre la communication, la formation et sensibilisation à la biodiversité mise en place par Mugo Paysage. Nous étudierons dans un premier temps la formation des agents d'entretien à la biodiversité ; car plus les acteurs techniques seront sensibilisés, plus leurs pratiques de gestion prendront en compte les enjeux relatifs à la biodiversité. Certains pourront même se révéler moteur et sensibiliser à leur tour leurs clients, afin d'évoluer vers un contrat d'entretien plus écologique.

Nous évaluerons également la sensibilisation des clients car ce sont eux qui décident de la gestion effectuée sur leur site et sont donc en partie responsables de la biodiversité présente sur site.

Enfin nous évaluerons également la sensibilité des usagers, visiteurs, employés passants sur le site. En effet, même si la population souhaite de plus en plus de la nature en ville, trop peu est sensibilisée à ses enjeux. Il est donc intéressant de toucher différents publics, que ce soit par le biais d'animations, de panneaux pédagogiques ou encore d'ateliers pour espérer voir une évolution dans les modes de vie de chacun.

- **Informations complémentaires**

Nous avons décidé de relever des informations pouvant permettre une meilleure compréhension des résultats obtenus. Nous avons trouvé important de relever l'ambition du site lors de sa conception. Plus un site a été conçu avec une approche écologique, plus nous pouvons nous attendre à ce qu'il ait des bonnes notes. Nous avons également noté la position géographique du site. Même s'il est très délicat d'aborder les connexions écologiques dans notre contexte, nous avons considéré que la biodiversité allait être favorisée si un site se trouvait près d'une zone d'intérêt écologique (trame verte et bleue, parc, ...). Enfin nous avons étudié la profondeur du sol car elle peut expliquer la végétation présente et l'irrigation.

J'ai recensé dans le Tableau 2 ci-dessous les critères étudiés dans notre outil d'évaluation ainsi que leur récurrence dans les différents labels et grilles d'évaluation de référence. Une croix signifie que le critère est abordé dans l'outil, elle s'accompagne parfois d'un commentaire précisant la manière dont il a été abordé.

J'ai considéré qu'un nombre d'apparitions supérieur ou égal à 3 garantissait l'importance d'étudier ce critère ; et au contraire un critère avec un nombre d'apparitions inférieur à 3 devait se justifier encore plus. Cette approche a été abordée avec les professionnels de l'ARB IDF, qui ont validé mes arguments et ont donc validé l'ensemble des critères.

Tableau 2 : Nombre d'apparition des critères dans les grilles d'évaluations et labels de références — Source : Camille Couteau

	CBI	Plante & Cité	BiodiverCity	EcoJardin	EVE	Nombre d'apparition
Ambition écologique du site à l'origine			X			1
Position géographique d'intérêt			X (identification des abords du site, si aires/habitats protégés, ...)			1
Profondeur du sol		X (CBS)				1
Etat des lieux						
Ambition future du site	Budget alloué aux projets de biodiv					0
Flore : Diversité et répartition des strates.		X	X		X	3
Surface d'espaces naturels	X	X (CBS)				2
Sol						
Connaissances sur le sol (propriétés, provenance) et apports d'amendements ou fertilisants cohérents		X	X (Valoriser et préserver le sol)	X	X	4
Couverture du sol		X (CBS)		X	X	3

	CBI	Plante & Cité	BiodiverCity	EcoJardin	EVE	Nombre d'apparition
Eau						
Irrigation		X	X	X	X	4
Gestion des eaux pluviales (couvert végétal et/ou infrastructures)	X (indirectement car proportion d'espaces naturels)	X			X	3
BONUS : présence d'une mare, d'une noue, ...						
Flore						
Proportion d'espèces indigènes		X	X	X (est-ce qu'on favorise les espèces indigènes?)	X (Maintenir la diversité d'espèces autochtones... Favoriser les indigènes)	4
Acceptation de la flore spontanée		X (Quantification de la présence de flore spontanée + Acceptation)		X ("espèces spontanées sont favorisées ?")	X (Il faut moins les considérer comme des "mauvaises herbes", gestion qui va s'adapter dans le futur)	3
Renouvellement des végétaux				X politique respectueuse de l'environnement dans les achats ? Traçabilité des plants et semences ?	X Diversifier la flore lors d'un renouvellement + vigilance sur la provenance	2
Gestion des espèces invasives et problématiques sur le site	X Proportion d'espèces invasives par rapport aux esp. Non invasives	X	X	X	X	5
Faune						
Attractivité du site pour la faune		X		X	X	3
BONUS : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoires, hôtels à insectes, hibernacum, mangeoires, ...)						
Réflexion sur l'éclairage				X	X	2
Surfaces réfléchissantes ou transparentes			X			1

	CBI	Plante & Cité	BiodiverCity	EcoJardin	EVE	Nombre d'apparition
Gestion de l'EV						
Gestion différenciée (si le site présente plusieurs usages, avec différentes fréquentations...)		X		X	X	3
Pratiques de gestion écologique		X		X	X	3
Gestion des déchets verts				X		1
Gestion d'espèces nuisibles (faune et flore)	X (proportion)	X	X	X		3
Travail du sol				X Abordé ici : binage et bêchage manuel que pour les opérations le nécessitant ? (ex : plantation)	X	2
Machines de travail				X	X (Abordé ici : vigilance sur pollution de l'air]	2
Accessibilité public		X (% de surfaces accessibles sur le site). Aborde aussi si il y a eu des plaintes ou des dégradations //acceptation	X (abordé aussi la présence d'équipements pour des usages)		Mettre en place des poubelles, du mobilier,...	3
Communication						
Formation des jardiniers		X	X	X	X	4
Actions de sensibilisation pour les clients	(car espace public)	(car espace public)	X	(car espace public)	(car espace public)	1
Actions de sensibilisation pour le public	X	X	X	X	X	5

2.2.3 Elaboration des notations

- La notation des critères

La notation s'inspire de celle appliquée par l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) : on ne peut appliquer que trois notes ; 0, 2 ou 5. Ce barème est relativement simple à comprendre : la note 0 est attribuée pour des pratiques qui ne sont pas ou peu en faveur de la biodiversité, 5 est attribué pour les méthodes qui sont connues à ce jour comme étant les plus favorables à l'accueil de la biodiversité, et enfin la note de 2 qui est attribuée pour des pratiques « intermédiaires », où une démarche est entamée mais reste perfectible.

Nous avons par ailleurs explicité chaque barème de notation afin de faciliter l'autoévaluation du site par le jardinier. Ce barème de notation a connu des évolutions grâce aux échanges effectués avec les membres de Mugo Paysage et l'ARB IDF.

- Le barème de notation

Le Tableau 3 représente le barème de notation associé à chaque critère. Ce tableau est à disposition des utilisateurs de la grille d'évaluation, c'est pour cela qu'il se veut explicatif et clair. La deuxième colonne justifie ce choix de critère, le barème est explicité et la troisième colonne apporte un complément sur les observations nécessaires à la notation.

Tableau 3 : Barème de notation de la grille d'évaluation — Source : Camille Couteau

INDICES	INTERET POUR LA BIODIVERSITE	BAREME	JUSTIFICATION DU BAREME	Remarque
Informations complémentaires				
Ambition écologique du site à l'origine	Intégrer les enjeux de la biodiversité dès la conception d'un projet permet, dès le départ, d'aménager des espaces favorables à la faune et la flore (Plante&Cité). Un projet qui n'a aucune considération pour les enjeux écologiques proposera par exemple moins de surface perméable, moins de surface végétalisée et de moindre qualité, ainsi que peu de connexions écologiques.	0 : Si très peu de surface à caractère naturel, végétaux « d'accompagnement » 2 : Si volonté esthétique ou de production 5 : Si forte volonté de biodiversité et de nature, ou volonté de labellisation écologique, ...	Se renseigner sur les volontés premières de la conception des espaces verts (ornement, obligation, bien-être, etc...).	Ce critère peut expliquer les résultats qu'on peut trouver à la fin. Ca peut nous aider à classer les sites dans différentes catégories afin de pouvoir les comparer.
Position géographique d'intérêt	Des bâtiments sont géographiquement "mieux situés" que d'autres pour accueillir une riche biodiversité. En effet, la proximité avec un grand espace naturel, une zone protégée ou encore une Trame Verte et Bleue va augmenter la probabilité de présence d'espèces. Les corridors écologiques permettent un déplacement plus aisé pour la faune et la flore, ainsi un site en centre-ville, dans un contexte très minéral et urbain est moins propice au développement de la biodiversité qu'un site aux abords d'un parc ou encore d'un cours	0 : Si milieu urbain, à plus de 300 m d'un espace vert/d'un cours d'eau, coincé entre buildings... 2 : Si milieu urbain, à moins de 300 m d'un grand espace vert, dans ou proche de la TVB (300 m) ... 5 : Si à moins de 300 m (ou dans) un site d'intérêt faunistique et/ou floristique, zone plutôt rurale.	Est-il proche d'une Trame Verte et Bleue, un espace Nature 2000 ou autres espaces verts d'envergure (parcs, ...) "Un site distant de plus de 300 m d'un autre habitat favorable ou d'un corridor est considéré comme déconnecté, isolé pour les populations de papillons, plantes et oiseaux." (Audrey Muratet, Manuel d'écologie urbaine, 2019)	Ce critère peut expliquer les résultats qu'on peut trouver à la fin. Ca peut nous aider à classer les sites dans différentes catégories afin de pouvoir les comparer.
Profondeur du sol	Le sol abrite une grande part de la biodiversité et fournit également de nombreux services écosystémiques. Il apparaît notamment que l'effet de la profondeur [de sol] soit positif sur la productivité végétale, et également sur la capacité de rétention des eaux de pluie (mais également avec la nature de sol et la diversité végétale présente). Connaître la profondeur de sol nous permet donc d'avoir une idée sur la diversité végétale et la diversité faunistique du sol que l'on peut retrouver. (Ifore - "Sols urbains et biodiversité")	0 : <30cm 2 : 30-80cm 5 : >80cm ou pleine terre	30cm est la profondeur seuil, qui différencie les toitures semi-intensives des toitures intensives (Étude sur la biodiversité des toitures végétalisées en Île-de-France - ARB). 80cm de profondeur correspond à un ordre de grandeur à partir duquel la strate arborée peut se mettre en place (Biodiversité et bâti - Fiche 2)	Ce critère peut expliquer les résultats qu'on peut trouver à la fin.

INDICES	INTERET POUR LA BIODIVERSITE	BAREME	JUSTIFICATION DU BAREME
Etat des lieux			
Ambition future du site	<p>Les actions d'une entreprise en faveur de l'environnement représentent un engagement positif qui peut impacter la biodiversité des espaces verts. Une politique engagée dans l'environnement encourage les décisions qui favorise ce dernier. (Plante&Cité).</p> <p>Avoir des projets tels que réaménager les espaces verts, labelliser ses espaces verts pour sa qualité écologique, rendre plus accessible l'accès aux extérieurs, etc. sont donc des exemples d'un intérêt et d'actions pour la biodiversité</p>	<p>0 : Si le client peut améliorer sa contribution à la biodiversité mais qu'aucune évolution/qu'aucun changement n'est envisagé</p> <p>2 : Il y a une réflexion qui est portée sur la qualité écologique de leurs espaces verts</p> <p>5 : Si le client déjà s'est engagé dans un processus contribuant à la biodiversité et/ou que des changements sont prévus (contrat/aménagements/communication etc.)</p>	<p>Existe-t-il des études préliminaires, des labels (Ecojardin, Biodiversity, ...), de la communication dans le sens de la nature ?</p>
Flore : Diversité et répartition des strates	<p>Diversifier la flore et le nombre de strates maximise la diversité floristique et également faunistique. En effet, la flore est une composante des habitats. Par exemple, le moineau domestique se niche dans les cavités des arbres, peut se reposer dans des arbustes mais se nourrit des graines des graminées herbacées. (oiseaux.net)</p>	<p>0 : 1 strate</p> <p>2 : 2 strates ou 3eme très pauvre</p> <p>5 : 3 strates relativement bien réparties</p>	<p>Observer s'il y a une strate herbacée (pelouse, vivace, graminées, ...), une strate arbustive et une strate arborée. Estimer si ces strates sont bien représentées. Un seul arbre ne représente pas une strate arborée suffisante.</p>
Surface d'espaces naturels	<p>Indicateur de la surface végétalisée par rapport à la surface du site. Cela permet d'avoir une idée de l'importance des espaces verts sur le site.</p>	<p>0 : <18%</p> <p>2 : 18-30%</p> <p>5 : > 30%</p> <p>(justification venant d'Audrey Muratet)</p>	<p>Surface d'espaces verts/Surface totale du site. Audrey Muratet (Manuel d'écologie urbaine) a défini un minimum de 30% de la surface couverte par de la végétation ou de l'eau dans un rayon de 250m autour du bâti limite le déclin du reste de la biodiversité et garantit une stabilité environnementale." La part d'espaces végétalisés dans ville européenne ne dépasse guère 18% en moyenne. "</p>

INDICES	INTERET POUR LA BIODIVERSITE	BAREME	JUSTIFICATION DU BAREME
Sol			
Connaissances sur le sol (propriétés, provenance) et apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Le bon fonctionnement du sol dépend des interactions entre la matière minérale, la matière organique et l'activité des organismes. Le sol va alors se structurer, permettant la circulation de l'eau et de l'air et facilitant ainsi la croissance des racines. Le sol est support de vie. Joël Amossé (Cerema - Université Neuchâtel) préconise notamment pour les sols urbains de fertiliser les sols avec de la matière organique (M.O) et donc également de limiter l'export de M.O qui est bénéfique pour la faune du sol.	<p>0 : Si aucune connaissance (sur les propriétés physico-chimiques, agronomiques et sur le niveau de pollution) et aucun apport/ou apports mal adaptés.</p> <p>2 : Si connaissance partielle du sol et quelques apports de matière organique</p> <p>5 : Si connaissance de la terre et apports cohérents</p>	Les connaissances à connaître sur le sol sont les propriétés agronomiques (argileux-sablonneux, perméabilité, matière organique, ...), les propriétés physico-chimiques (acide/base) et le niveau de pollution s'il y a de l'agriculture urbaine. Un jardinier peut avoir les connaissances de base sinon il faut faire une étude du sol.
Couverture du sol	Un sol nu est sensible à l'érosion par le vent et l'eau, au dessèchement et à l'encroûtement. La présence d'une couverture végétale ou de résidus de cultures protège le sol, fournit des habitats pour les organismes du sol et peut améliorer la disponibilité en eau et en nutriments. (Gessol)	<p>0 : Si sol nul ou bâché</p> <p>2 : Paillage ou couvert enherbé, mais pas généralisé</p> <p>5 : Paillage ou couvert enherbé généralisé sur le site</p>	A observer sur l'ensemble du site.
Eau			
Irrigation	L'eau est vitale pour la biodiversité mais l'arrosage fréquent est une perte d'énergie et de ressources énormes. Une palette végétale doit être adaptée à son environnement. De plus, un coup de chaud n'est pas forcément néfaste, il faut accepter le visuel des espaces verts en fonction des saisons (Agence Régionale de la Biodiversité d'Île-de-France).	<p>0 : Irrigation</p> <p>2 : Irrigation seulement d'appoint, lors de plantations ou de coup de chaud</p> <p>5 : Aucune irrigation</p>	Se renseigner sur les méthodes d'irrigation et sa fréquence.
Gestion des eaux pluviales	Le ruissellement des eaux de pluie a un impact important sur l'environnement : les sols perméables en milieu urbains stockent l'eau de pluie tombée sur place ainsi que les eaux ayant ruisselées jusqu'à eux. Le milieu urbain comporte cependant trop peu d'espaces perméables, ce qui peut provoquer des inondations lors de fortes pluies. Les surfaces perméables, espaces verts ou encore infrastructures de stockage sont nécessaires en milieu urbain, afin de limiter le risque d'inondations (qui peut être très impactant sur la biodiversité) et de maîtriser les pollutions à la parcelle. De plus, les infrastructures bleues sont des espaces favorables pour la biodiversité. (Plante et Cité)	<p>0 : Aucune gestion des eaux pluviales, irrigation par le réseau d'eau potable</p> <p>2 : Stockage des eaux de pluie sans réutilisation (Bassin tampon pour désengorger le réseau lors d'épisodes pluvieux).</p> <p>5 : Stockage des eaux de pluie et réutilisation sur site</p>	Se renseigner sur les infrastructures de stockage d'eau de pluie et de leur utilisation.
BONUS : présence d'une mare, d'une noue, ...			

INDICES	INTERET POUR LA BIODIVERSITE	BAREME	JUSTIFICATION DU BAREME	Remarque
Flore				
Proportion d'espèces indigènes	Les espèces indigènes sont généralement plus adaptées en matière de biodiversité et d'interactions avec la faune locale (Plante & Cité). Un exemple notamment est celui des espèces horticoles, qui favorisent plus les abeilles domestiques que les abeilles sauvages.	<p>0 : <30% d'espèces indigènes dans la palette végétale</p> <p>2 : La palette végétale est composée d'au moins 30% de plantes indigènes (nombre d'espèces)</p> <p>5 : >70% des espèces plantées est indigène (Pourcentage venant de BiodiverCity)</p>	Les plantes indigènes sont vérifiables par le Label Végétal Local par exemple. L'importance des végétaux indigènes est autant dans le nombre d'espèces présentes que leur occupation de l'espace. Si en termes d'espèces, les espèces indigènes représentent plus de 50% de la palette végétale, cette proportion doit se retrouver dans les espaces verts en termes de surface. Plante et cité, Biodivercity, Ecojardin	On a abaissé les % pour pouvoir discriminer les résultats
Acceptation de la flore spontanée	La flore spontanée : la flore qui colonise naturellement un espace libre. Elles sont pionnières, adaptées au climat et au sol en place, et sont généralement suivies par leur cortège d'animaux. Les plantes y effectuent leur cycle complet et offrent successivement nectar et graines dont se régalaient insectes et oiseaux.	<p>0 : la flore spontanée n'est pas acceptée et enlevée automatiquement</p> <p>2 : l'acceptation et la gestion de la flore spontanée varie selon le massif/l'espace vert (visibilité du public, usages, taille, etc.)</p> <p>5 : la flore spontanée ne pose aucun problème sur l'ensemble du site (hors zone de cultures), aucune gestion particulière de la flore spontanée.</p>	S'assurer dans le contrat d'entretien que la flore spontanée n'est pas considérée comme une mauvaise herbe. Plante et cité, biodivercity, eve, eco	
Renouvellement des végétaux	Le renouvellement de végétaux est parfois nécessaire. Dans le cas d'une nouvelle plantation, on encourage un réflexion autour d'achats de plantes vivaces et/ou bulbes, une amélioration de la diversité floristique et enfin d'acheter auprès des pépinières locales. (EVE et Ecojardin)	<p>0 : renouvellement externe et avec réflexion sur la cohérence végétale, le caractère indigène des plants et une politique d'achat local</p> <p>Justification (EVE + Ecojardin)</p> <p>5 : aucun renouvellement, on laisse la flore spontanée se développer</p>	Intégrer la volonté d'avoir une flore indigène, vivace ou bulbe, pépinière locale, achat peu fréquent, achat en fonction des conditions physico-chimiques du milieu, etc	
Gestion des espèces invasives et problématiques pour le site	Les espèces invasives sont des espèces exotiques envahissantes, souvent peu attractives pour la faune, qui viennent destabiliser les écosystèmes. Elles sont très compétitives et mettent en péril le bon développement de la flore et de la faune locale.	<p>0 : Présence d'espèces invasives et aucune gestion particulière</p> <p>2 : Présence et gestion mécanique</p> <p>5 : Absence d'espèce invasive ou présence et gestion par des méthodes douces biologiques</p>	Connaissance des espèces exotiques envahissantes ? Gestion adaptée au type de propagation de l'espèce invasive ? Attention, toutes les plus exotiques ne sont pas envahissantes et toutes les plantes envahissantes ne montrent pas de danger pour la biodiversité.	

INDICES	INTERET POUR LA BIODIVERSITE	BAREME	JUSTIFICATION DU BAREME
<p>Faune</p> <p>Attractivité du site pour la faune</p>	<p>La diversité animale est corrélée avec la diversité de la flore et des habitats. En effet, la présence de ressources alimentaires et d'habitats est primordiale pour la venue de la faune. Des dispositifs artificiels tels que les nichoirs ou hôtels à insectes sont intéressants du point de vue pédagogique mais ils doivent être accompagnés d'habitats naturels. (Plante & Cité). La présence d'une zone refuge favorise l'implantation voire la migration d'espèces animales et également la flore spontanée. Cette zone, non accessible au public, peut alors jouer le rôle de "réserve naturelle" de manière provisoire ou pérenne. (Blog "Ca se passe au jardin")</p>	<p>0 : Aucun effort pour favoriser l'accueil de la faune</p> <p>2 : Une diversité des strates maximale selon la capacité du site</p> <p>5 : Une diversité des strates maximale selon la capacité du site + zone refuge >20% de la surface du site (ex : prairie fleurie, murs de pierre sèche, mare, boisement, landes ...) [Zone refuge : zone sanctuarisée avec des habitats à enjeu pour sa fonctionnalité, sa rareté, son originalité ou son état de conservation]</p>	<p>Les refuges pour la faune peuvent être des haies diversifiées, des arbres à cavité, des rochers, des zones non fauchées mais aussi des installations moins naturelles comme des hôtels à insectes, des souches laissées sur place, des nichoirs et des gîtes spécifiques.</p> <p>« Idéalement, pour contribuer pleinement au maintien et au développement de la biodiversité, 20 % de la surface de la toiture végétalisée doit être réservée aux aménagements de type friches ou zones de refuge pour la flore et la faune sauvages. » (Paris écologie, Guide des Toitures végétalisées et cultivées)</p>
<p>BONUS : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hôtels à insectes, gîtes, hibernaculum, mangeoires, coupelle d'eau...)</p> <p>Réflexion sur l'éclairage</p>	<p>Le cycle interne des êtres vivants se régule par rapport à la lumière du soleil. Un endroit éclairé la nuit n'est donc pas propice au repos complet de la faune diurne, ni de la flore. L'activité des animaux nocturnes est également défavorisée face à la lumière : déboussolés, perdent leur repère ou se font repérer par les prédateurs. Un arrêté en décembre 2018 a régulé encore plus strictement la durée d'éclairage des bureaux et espaces extérieurs. Cependant la durée d'éclairage n'est pas la seule variable à prendre en compte, il faut aussi considérer le nombre de luminaires, l'orientation de la lumière et les longueurs d'ondes émises.</p>	<p>0 : Aucune réflexion : éclairage présent sur tout le site, tourné vers le haut.</p> <p>2 : Eclairage au niveau des allées, lumière tournée vers le sol.</p> <p>5 : Pas d'éclairage ou éclairage qu'au niveau du sol sur les allées, avec détecteur de mouvement et des ampoules jaunes-orangées. (CAUE Isère + Préfecture de l'Eure http://www.eure.gouv.fr/content/download/11081/68653/file/pollution_lum_et_%20biodiv.pdf)</p>	<p>Noter l'emplacement et le type d'éclairage. S'il y en a plusieurs types :</p> <p>- Quelles sont les proportions ?</p> <p>- Préférer la note basse que haute.</p>
<p>Surfaces réfléchissantes ou transparentes</p>	<p>Les vitres peuvent poser problème pour deux raisons : si elles sont transparentes ou si elles reflètent l'extérieur. La faune, notamment les oiseaux, ne remarque pas la matière. Les collisions peuvent les tuer dû à leur vitesse. (CAUE Isère) http://www.biodiversiteetbati.fr/Files/Other/Fiches%20techniques/Fiche14.pdf</p>	<p>0 : Présence d'au moins une source de danger sur le site parmi : passerelle vitrée, garage à vélo vitré, jardin d'hiver ou façade très réfléchissante et aucune réflexion sur les démarches alternatives</p> <p>2 : Présence de verre/vitre réfléchissant aux alentours qui est visible depuis les espaces verts du site, mais le bâtiment du site montre une réflexion autour des démarches alternatives (verre sérigraphié, autocollants,...)</p> <p>5 : Pas de verre/vitre réfléchissant (ou assez peu) aux alentours qui est visible depuis les espaces verts du site et réflexion sur des démarches alternatives sur le bâti du site (verre sérigraphié, autocollants, etc.)</p>	<p>Les sources de danger https://www.lpo.fr/images/detresse/outils/brochure_aspas_et_lpo.PDF</p>

INDICES	INTERET POUR LA BIODIVERSITE	BAREME	JUSTIFICATION DU BAREME
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée (si le site présente plusieurs usages, avec différentes fréquentations...)	La gestion différenciée permet de diversifier les faciès écologiques. C'est aussi un bon compromis entre laisser des habitats plus naturels à la faune et au développement de la flore et la fréquentation humaine.	0 : Non et la surface du site le permettrait ... 2 : Oui mais elle est aléatoire (selon les envies ponctuelles des jardiniers, des clients, que sur quelques zones du site, etc...) 5 : Oui, il y a de la gestion différenciée qui est correctement appliquée	Une gestion différente s'effectue entre les massifs par la volonté du jardinier ou du gestionnaire, que ce soit inscrit dans le contrat d'entretien ou non. L'espace vert est zoné de façon à ce que des carrés de pelouse soient plus ou moins tondues. Si le site a une petite surface, la gestion différenciée n'est pas nécessaire ! Un trop petit faciès n'a aucun impact sur la faune (habitat trop petit).
Pratiques de gestion écologique	Les pratiques de gestion écologique est un ensemble d'actions en faveur de l'environnement. Elles limitent l'impact négatif (dégradation et pollution) d'une gestion plus "classique" sur les espaces verts.	0 : entre 0 et 2 pratiques 2 : entre 3 et 8 pratiques 5 : > 8 pratiques	Pratiques sont inscrites dans le contrat d'entretien : fauche tardive et centrifuge, désherbage manuel, taille raisonnée, maintien des habitats de lisières, maintien de souches, préserver les espèces spontanées, prophylaxie, écimage...)
Gestion des déchets verts	Les déchets verts font partie des écosystèmes, ils les nourrissent. Lors de taille et de tonte, les résidus peuvent être valorisés sur place comme compost ou paillage. Ces actions sont aussi bénéfiques pour le sol que l'économie du gestionnaire.	0 : Aucune, mis en décharge 2 : Très peu de valorisation des déchets alors qu'il y a le potentiel pour... 5 : Compostage, broyage, valorisation de tout ou grosse partie des déchets verts	S'informer de la gestion des déchets sur place.
Gestion d'espèces nuisibles (faune et flore)	Les espèces nuisibles sont des espèces appauvrissant la biodiversité. Souvent envahissantes, elles peuvent être exotiques. Les nuisibles sont très compétitifs et mettent en péril le bon développement des espèces locales (faune ou flore). De plus, dans le cas de la flore invasive, elle est peu attractive pour la faune.	0 : Présence d'espèces nuisibles et aucune gestion particulière 2 : Présence et gestion mais peu efficace 5 : Absence d'espèce nuisible ou présence et gestion douce biologique	Liste non exhaustive des espèces invasives : http://www.unapaf.fr/IMG/pdf/celex_32016r1141_fr_txt.pdf . Savoir si la présence d'une de ses espèces a été notée sur le site et comment est-elle gérée ? Existe-t-il un plan d'actions écrit et les méthodes inscrites sont-elles des méthodes douces et écologiques ? Attention : toutes les espèces exotiques n'ont pas un caractère envahissant et toutes les espèces invasives ne se développent pas sur un milieu.
Travail du sol	En agriculture, Stacy Zuber a démontré que l'absence du travail du sol augmentait la fertilité des sols et la production agricole (agriculture.gouv.fr). Dans les espaces verts en général nous pouvons transposer cette affirmation, en préconisant une absence de travail du sol sauf si nécessaire lors de la plantation.	0 : Travail du sol en profondeur (bechage, labour) sur les massifs et pieds d'arbres 2 : Travail du sol en surface sur les massifs et pieds d'arbres 5 : Aucun travail sauf à la plantation de nouveaux végétaux	Observer l'ensemble du sol du site.
Machines de travail	Les machines peuvent causer de nombreux dommages tels que la compaction du sol, la dégradation du sol, la pollution sonore et la pollution de l'air. Il est donc encouragé d'utiliser le plus possible d'outils manuels, de réduire le nombre d'interventions nécessitant des engins à moteurs thermiques. Les engins électriques constituent donc une alternative. (EVE)	0 : Utilisation régulière de machines écrasant la flore, à l'origine de vibrations dans le sol ou consommant du carburant. 2 : Utilisation raisonnée de machines écrasant la flore, à l'origine de vibrations dans le sol ou consommant du carburant. 5 : Non utilisation ou utilisation rare et raisonnée de machines écrasant la flore, à l'origine de vibrations dans le sol ou consommant du carburant. Alternative avec machines électriques	On parle ici de tondeuses, broyeuses, matériel d'hydroseeding... Il faut donc s'informer des outils de travail et de la fréquence d'utilisation.
Accessibilité public	L'activité humaine peut être une nuisance pour l'environnement : le taux de fréquentation et donc indirectement le bruit peut déranger certaines espèces, le piétinement impacte la flore et le sol, les incivilités dégradent l'environnement... Les espaces verts liés à des bâtiments sont supposés être faits pour les citadins. Ainsi, pour préserver un minimum la biodiversité, il est conseillé d'aménager le lieu pour accueillir le public (poubelles, bancs, ...) de le diriger sur des revêtements adaptés, et d'y imposer des plages horaires.	0 : Ouvert au public h24, peu ou aucun aménagement pour les visiteurs engendrant des incivilités et dégradation des espaces verts. 2 : Ouvert au public avec horaires d'ouvertures. 5 : Accès restreint à quelques personnes, avec horaires d'ouverture. Circulations sur un revêtement + aménagements pour les visiteurs (bancs, poubelles, ...) OU zone pas accessible au public	Observer la présence de panneaux informatifs. Y'a-t-il des allées et du mobilier ?

INDICES	INTERET POUR LA BIODIVERSITE	BAREME	JUSTIFICATION DU BAREME
Communication Formation des jardiniers	Impliquer pleinement les jardiniers dans une démarche écologique est essentiel pour une bonne communication et sensibilisation future auprès du client. De plus, cela redonne au jardinier une place centrale dans la vie de l'espace vert, ce sont les "ambassadeurs de la nature" auprès des usagers du site (EVE).	<p>0 : le jardinier n'a réalisé aucune formation 2 : n'a réalisé aucune formation mais il est sensible à la biodiversité et se documente de son côté 5 : Mugo met à disposition des jardiniers des formations aux gestions écologiques, sciences participatives, ...</p>	
Actions de sensibilisation pour les clients	Pour permettre une bonne poursuite de la démarche entreprise par le jardinier, il est nécessaire de sensibiliser le client. Cela pourra, par la suite, déboucher sur une modification du contrat d'entretien en faveur de pratiques plus écologiques, de délivrer un budget pour des animations et autres activités de sensibilisation auprès du public, de se lancer dans une démarche de labellisation sur la qualité écologique de ses espaces verts, etc...	<p>0 : Mugo ne met aucune communication/animation à disposition du client 2 : Mugo met à disposition du client des animations mais le client ne participe pas 5 : Mugo met à disposition du client des animations et le client y participe activement</p>	
Actions de sensibilisation pour le public	Un espace vert écologique est un projet social. Associer les usagers à la vie de l'espace vert en lui expliquant les choix de gestion est primordial pour une bonne acceptation et appropriation du lieu.	<p>1 : Mugo ne met aucune communication/animation à disposition du public 2 : Mugo met à disposition du public des animations mais le public ne participe pas 5 : Mugo met à disposition du public des animations et le public y participe activement</p>	

- **Les critères de la notation du potentiel**

La notation de la capacité d'accueil potentielle de la biodiversité s'effectue selon le même barème que précédemment. Pour chaque critère étudié, le jardinier devra évaluer s'il est possible de l'améliorer. Cette supposition doit tenir compte de la possibilité technique de mettre en place les actions permettant d'obtenir la note maximale ou a minima la note de 2, sur les espaces verts du site.

En aucun cas l'avis du client, le coût de mise en place et d'entretien ainsi que l'avis des visiteurs du site ne sont pris en compte. Le but ici est de définir une note potentielle, déterminant un objectif « idéal » à atteindre, favorable à la biodiversité mais réaliste compte-tenu de la situation de chaque site (toiture, sur dalle, jardin public, etc.).

2.3 Elaboration de l'outil de pilotage

L'outil de pilotage propose au jardinier des mesures à mettre en place et les hiérarchise selon l'intensité de l'impact qu'elles ont sur la biodiversité ainsi que selon leur probabilité de mise en place. Le but de cet outil est multiple : valoriser le travail du jardinier et le rendre moteur et force de propositions auprès du client afin de le sensibiliser à la biodiversité. Par la suite nous espérons voir des modifications dans les aménagements et dans les contrats d'entretien en faveur de l'environnement et de la biodiversité.

Nous avons tout d'abord énuméré les critères et détaillé toutes les mesures possibles qui leur permettront d'augmenter leur note. A l'aide de mes connaissances personnelles, d'un ouvrage (Flandin et Parisot, 2016) et après des échanges avec Erika Kerisit, nous avons confectionné notre liste des actions possibles (voir annexe II). Par la suite nous nous sommes inspirées du BROA pour hiérarchiser chaque mesure proposée : un score est calculé pour chaque mesure, combinant son impact sur la biodiversité ainsi que sa probabilité de mise en place.

Pour attribuer un score à chaque mesure proposée, nous avons attribué trois notes : une note qualifiant l'intensité de l'impact de l'action proposée sur la biodiversité (« note impact biodiversité »), une note qualifiant la probabilité que cette action soit bien acceptée par le public (« note probabilité d'acceptation ») et enfin une note qualifiant la probabilité de la faisabilité technique et économique de l'action proposée (« note probabilité de faisabilité »).

En sommant les « note probabilité d'acceptation » et « note probabilité de faisabilité » nous obtenons une note intermédiaire (appelée « note de probabilité de mise en place »). Le score final de chaque action est ensuite calculé en multipliant cette note avec la « note impact biodiversité ». Les mesures ayant les scores les plus élevés sont donc les mesures à prioriser auprès du client. Une fois les actions hiérarchisées, le jardinier devra présenter les résultats au chef d'agence. Etant son supérieur, celui-ci a également connaissance du site, du client et du contrat d'entretien les liant. Il assurera la pertinence des actions proposées en les validant et donc en garantissant le fait qu'elles soient cohérentes et adaptées au site.

2.3.1 Elaboration de la « note impact biodiversité »

Les impacts des mesures proposées sur la capacité d'accueil de la biodiversité d'un site sont difficiles à quantifier car extrêmement complexes. Nous avons choisi de nous aider de l'ouvrage « *Manuel d'écologie urbaine* » (Muratet et Chiron, 2019) qui propose de favoriser la biodiversité urbaine en aménageant la ville selon sept principes :

- Augmenter les surfaces naturelles
- Conserver le patrimoine végétal du passé

- Accroître les connexions naturelles
- Diversifier les habitats écologiques et les modes de gestion
- Contextualiser et singulariser chaque aménagement
- Réduire la consommation des ressources
- Expérimenter des approches écologiques afin de favoriser l'enthousiasme, l'empathie, la prise d'initiatives l'engagement, ...

Ces sept principes permettent de restaurer ou maintenir les fonctions écologiques des écosystèmes urbains donc indirectement la biodiversité (Abbadie, Luc « ÉCOSYSTÈMES »).

Nous avons qualifié nos mesures proposées en considérant que plus une action répond à ces principes, plus son impact sera important pour accroître la capacité d'accueil du site pour la biodiversité. Cette note peut prendre les valeurs de 1, 2 et 3 ; signifiant respectivement un impact faible, modéré et fort pour favoriser l'accueil de la biodiversité en ville. Les résultats de la « Note impact biodiversité » sont en annexe II.

2.3.2 Elaboration de la « note probabilité d'acceptation »

Cette note est à remplir par le jardinier et peut prendre les valeurs de 0, 1 et 2. Si le jardinier estime que l'action proposée ne sera pas acceptée du public (dégradations, plaintes, ...), alors il mettra la note de 0. Si le jardinier n'a pas d'avis, ne sait pas ou alors émet un doute, il accordera la note de 1. Enfin, s'il estime que cette action ne peut être que bien acceptée et appréciée du public, il mettra la note de 2.

2.3.3 Elaboration de la « note probabilité de faisabilité »

C'est également le jardinier qui remplira la « Note de probabilité de faisabilité » car il connaît le site ainsi que le client, son budget et sa politique. Cette note reflétera la faisabilité technique de l'action sur le site, son coût budgétaire ainsi que sa rapidité de mise en place. Elle peut prendre les valeurs de 0, 1, 2 et 3. Le jardinier attribuera la note de 0 s'il estime que la mesure est infaisable techniquement. Il mettra la note de 1 s'il estime que l'action est faisable techniquement sur le site mais que le budget alloué pour la mettre en place sera trop élevée pour le client. Il notera 2 s'il estime la mesure faisable techniquement, rentrant dans le budget du client mais lourde à mettre en place car il faudra modifier des contrats, réaliser des études, ... Enfin il notera 3 pour toute action faisable techniquement sur le site, rentrant dans les budgets et pouvant être mise en place dans l'année à venir.

3. Présentation des résultats obtenus

3.1 La grille d'évaluation

L'outil se présente sous la forme de tableur, que l'on peut remplir manuellement ou informatiquement (Figure 17). Les notes inscrites dans les colonnes « Note » et « Potentielle » seront à retranscrire graphiquement dans les radars associés, mettant alors plus en exergue les écarts entre la capacité d'accueil actuelle et potentielle de la biodiversité. Dans un premier temps le jardinier pourra observer les résultats obtenus et comprendre les écarts de notes. A la suite de cela, il utilisera l'outil de planification, outil servant à proposer des mesures et à les hiérarchiser selon les possibilités d'action qu'offre le site.

3.1.1 Exemple de résultats de l'outil d'évaluation : le site Beaugrenelle

- Contexte du site :

Le centre commercial Beaugrenelle est situé dans le 15^e arrondissement de Paris, est proche de la Seine et présente deux toitures végétalisées, cumulant environ 3500m² de surface. Créé il y a cinq ans, cet espace relativement neuf a néanmoins renouvelé la végétation de ses espaces verts l'année dernière. Le dirigeant du centre commercial porte une réelle attention à l'aspect visuel de sa toiture. D'après Mickaël Furic, chef d'agence de Mugo entretenant ce site, le client a déjà reçu des appels de la Mairie de l'arrondissement car des riverains se plaignaient de l'aspect peu entretenu du toit. L'ambition de cette toiture végétalisée est donc avant tout esthétique mais une ambition de production voit le jour depuis l'année dernière : les massifs de graminées laissent place à de l'agriculture urbaine. La profondeur du sol est d'environ 30 centimètres, ce qui limite la diversité floristique. On peut voir sur le site des cultures de fleurs coupées, des ruches et des cultures de petits fruits ; il y a également à l'heure actuelle un projet pour créer un potager de plus de 1200 m².

- Commentaires sur les résultats :

En observant le graphe général du site (Figure 18), nous voyons que beaucoup de thèmes peuvent être améliorés. Les écarts entre note réelle et note potentielle les plus marqués sont ceux concernant les thèmes de la « Communication », de « l'Eau » et de la « Flore ». Au contraire, sur les thèmes « Gestion » et « Etat des lieux », la notation atteint, ou presque, la notation potentielle.

La communication est inexistante sur ce site, notamment parce que les toitures sont inaccessibles au public et aux employés. Nous pouvons penser que le client, n'allant que très rarement sur les toits, n'a même pas l'idée de communiquer dessus. Par conséquent l'envie de mener des actions de sensibilisation auprès du public, de créer des animations potagères ou tout autre type de communication est très faible. Les jardiniers gérant le site ne sont pas sensibilisés non plus, que ce soit par leur parcours scolaire ou professionnel. Mugo ne forme pas ses employés et ne sensibilise pas ses clients, le site obtient de très mauvaises notes dans le thème « Communication ».

Le thème de l'eau ne comprend que deux critères ; avoir un 0 sur un des critères est donc très pénalisant dans la note moyennée. C'est ici le cas du site qui a un 0 pour le critère abordant l'irrigation, car le site comprend un système d'irrigation au goutte à goutte de plusieurs kilomètres de long. Ayant pris le parti de favoriser une approche non interventionniste, nous considérons l'eau de pluie ou l'arrosage d'appoint meilleurs que tout système d'irrigation. Cependant un système d'irrigation semble obligatoire sur un site agricole. Ce résultat est donc compréhensible et la note n'évoluera pas tant que la volonté de production agricole sera présente.

Le thème « Flore » obtient également une note très basse. Des massifs monospécifiques de graminées apportent l'aspect esthétique apprécié des riverains et la production agricole est assurée par des rangs de tulipes et d'arbustes à petits fruits. La flore spontanée et indigène est donc quasi inexistante. Le renouvellement des végétaux est également très fréquent car la toiture est actuellement en transition pour agrandir les massifs à destination agricole.

La note moyennée de la faune s'explique par l'absence de la strate arborée et la quasi-absence de la strate arbustive. Les espaces verts sont uniquement des cultures de fleurs coupées et des massifs de graminées ; et sont donc faiblement attractifs pour la faune. Le chef d'agence avec qui nous sommes entretenus ne savait pas si l'éclairage était régulé par détecteur de mouvements et si les ampoules étaient de couleurs jaunes-orangées, parce qu'il ne s'y est jamais intéressé. Nous avons donc donné la note de 2 pour ne pas surévaluer le critère.

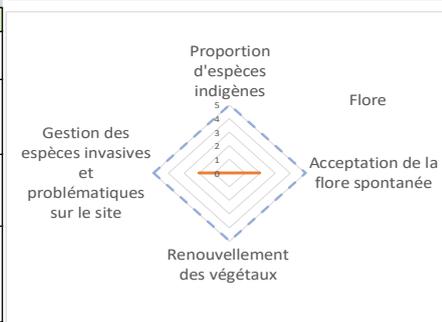
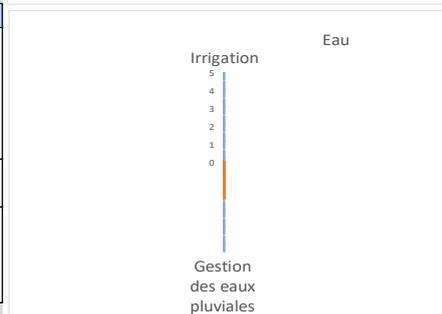
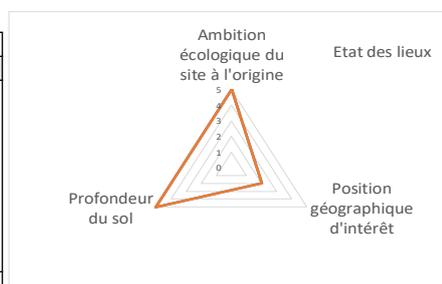
Concernant le thème « Gestion », adopter une gestion différenciée et davantage de pratiques de gestion écologiques permettrait d'obtenir la note maximale.

Site :	BEAUGRENELLE	
Adresse :	12 rue Linois, 75015	
Surface totale :	3500-4000m ²	
Surface étudiée :	3500-4000m ²	
Usages du site :	Centre commercial	
Date création de l'EV :	5ans	Mais renouvellement l'année dernière
Date création bâti :	5ans	

GRILLE D'ÉVALUATION DU SITE BEAUGRENELLE

		Réponse		Note attribuée	
Informations complémentaires		Note	Potentielle		
Ambition écologique du site à l'origine	Volonté d'avoir le label BREEAM, Aucune ambition écologique, juste une ambition de production de fleurs et de miel. Implantation de ruches et d'espèces mellifères. Communication sur les espaces verts du site auprès des parisiens lors de l'ouverture.	2			2
Position géographique d'intérêt	Proche de la Seine (Trame Bleue). Dans le "corridor alluvial multitrane en contexte urbain" (SRCE). Bois de Boulogne à 2km (Site classé, ZNIEFF1 et 2)	2			2
Profondeur du sol	Sur dalle, 30cm d'épaisseur	2			2

		Réponse		Note attribuée	
Etat des lieux		Note	Potentielle		
Ambition future du site	Il est prévu d'installer un potager sur un des toits, pour le restaurant de Beaugrenelle. Dans le futur, remplacement de toutes les graminées. Grande communication sur les espaces verts du site auprès du public. Volonté de rendre les toits accessibles au public.	5			5
Flore : Diversité et répartition des strates.	Strate herbacées et arbustives (petits fruits). Strate arbustive assez pauvre. Répartition uniforme par "massifs". Graminées, bulbes, Petits fruits, Fougères. Effort essences robustes et mellifères pour toit.	2			2
Surface d'espaces naturels	Surface végétalisée sur la toiture du bâti (>30% surface du site)	5			5
Moyenne Etat des lieux		4,0			4,0
Sol					
Connaissances sur le sol et apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Terre allégée, mélange pouzzolane. Aucun apport. Volonté de composter mais inutilisé, peut-être dans le futur ?	2			5
Couverture du sol	Bache plastique sur cultures fleurs, sol nu sur cultures petits fruits. Aucun paillage	0			5
Moyenne Sol		1,0			5,0
Eau					
Irrigation	Irrigation automatique par programmeur (1 prog par toiture). Aucun détecteur de fuite et gros problème de fuite... Possibilité de puiser eau dans stock d'eau pluviale.	0			5
Gestion des eaux pluviales	Stocke eaux pluviales (bâche en sous-sol).	2			5
BONUS +1 (sur la note Gestion des eaux pluviales): présence d'une mare, noue, ...	Non				
Moyenne Eau		1,0			5,0
Flore					
Proportion d'espèces indigènes	Flore ornementale (cultures de fleurs, graminées)	0			5
Acceptation de la flore spontanée	Les massifs de cultures sont désherbés automatiquement. Les massifs de graminées ne sont pas désherbés.	2			5
Renouvellement des végétaux	Le client a renouvelé la végétation l'année dernière et va renouveler la végétation l'année prochaine.	0			5
Gestion des espèces invasives et problématiques sur le site	Liseron. Traitement par désherbage manuel	2			5
Moyenne Flore		1,0			5,0



Faune			
Attractivité du site pour la faune	Faible diversité des strates, il y a des ruches pour la production de miel.	0	5
BONUS +1 (à la note Attractivité du site pour la faune) : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hôtels à insectes, gîtes, hibernaculum, mangeoires, coupelle d'eau...)	non		
Réflexion sur l'éclairage	Quelques éclairages, au niveau des pieds tournés vers le bas. Eclairage régulé	2	5
Surfaces réfléchissantes ou transparentes	Oui, verre réfléchissant (mais gravé) sur l'ensemble du bâti mais passerelle en verre. Buildings autour très réfléchissants.	0	0
Moyenne Faune		0,7	3,3
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée	Pas vraiment. Des massifs avec des objectifs différents (production et esthétique) donc 2 gestions différentes... Mais massifs "esthétiques" ont la même gestion	0	5
Gestion écologique	Désherbage manuel. Taille/Fauche quand la végétation monte en friche. Compost	2	5
Gestion des déchets verts	Compost en lasagne (déchets verts du site), depuis 2 ans	5	5
Gestion d'espèces nuisibles (faune et	Aucune espèce nuisible	5	5
Travail du sol	Non	5	5
Machines de travail	Non	5	5
Accessibilité public	Fermé au public. Circulations sur gravier ou enrobé.	5	5
Moyenne Gestion		3,9	5,0
Communication			
Formation des jardiniers	Pas de formation biodiversité en interne. Mugo les sensibilise un peu en parlant biodiversité avec eux.	0	5
Actions de sensibilisation pour les clients	Non	0	5
Actions de sensibilisation pour le public	Non	0	5
Moyenne Communication		0,0	5,0
Remarques			
Un changement de directeur est à l'origine de cette nouvelle volonté d'augmenter la visibilité, la qualité et l'accessibilité de ces espaces verts			

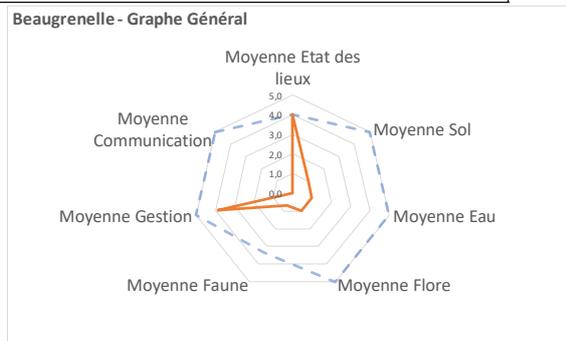
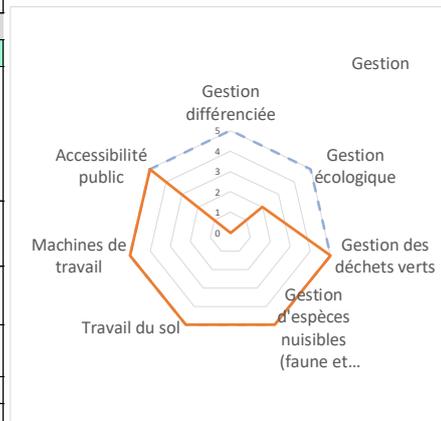
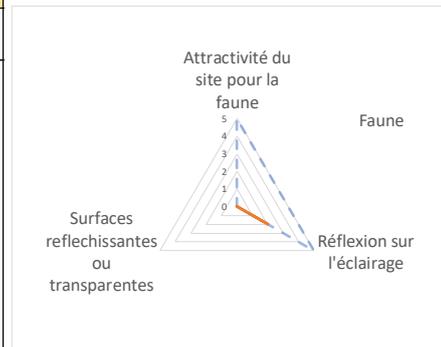


Figure 18 : Evaluation du site Beaugrenelle — Source : Camille Couteau

3.1.2 Résultats généraux des sites évalués

- Analyse synthétique des sept sites urbains étudiés :

Bien que l'outil développé ne permette pas une comparaison entre différents sites, nous avons essayé d'analyser les résultats des six autres sites (Annexe III) afin de déterminer, par exemple, si un critère était souvent problématique.

On remarque que pour la plupart des sites évalués les thèmes de l'eau et de la communication ont des notes très basses. Pour le thème de l'eau, on peut expliquer cela par la présence d'une irrigation au goutte à goutte, devenue obligatoire pour la plupart des concepteurs et de clients. Pour beaucoup il serait impensable de s'en passer. Concernant le thème de la communication, nous abordons ici un paradoxe. La population est consciente de l'effondrement de la biodiversité, Mugo d'autant plus car elle œuvre dans ce domaine, mais nous remarquons qu'aucun effort n'est fait de la part de Mugo pour former ses jardiniers ou sensibiliser ses clients. Mugo propose cependant des animations destinées au public, mais leur mise en œuvre ne dépend que de la volonté du client...

Le thème « Flore » est souvent abaissé par l'absence ou la trop faible présence de flore indigène et flore spontanée. Cela peut s'expliquer par le goût et l'exigence des clients, ou encore la frilosité des concepteurs à sortir des normes esthétiques imposées par les clients. La sensibilisation des clients et du public a donc toute son importance.

La connaissances des sols est malheureusement souvent trop faible. On remarque que peu d'importance est accordée à l'état du sol, à sa connaissance et à son amélioration.

L'éclairage du site est souvent problématique pour l'accueil de la faune. Plusieurs sites, notamment le site Aviso construit l'année dernière, disposent de luminaires souvent tournés vers le ciel. On remarque que le critère abordant les surfaces réfléchissantes a obtenu uniquement les deux notes extrêmes, et plus généralement 0 que 5. Cela peut refléter un manque de considération de ce critère lors de la conception du bâtiment.

- Remarques :

On observe également que les trois sites en toiture (Beaugrenelle, Aviso et la Seine Musicale) ont des mauvais notes sur les thèmes de l'eau et de la faune. Comme dit précédemment, un système d'irrigation est présent sur l'ensemble des sites, mais leur position en toiture justifie-t-elle l'absence de dispositifs de stockage et de réutilisation d'eau pluviale ? Cette hypothèse sera à étudier lors des futures évaluations des autres sites Mugo de toiture.

Nous avons également relevé des informations complémentaires pour chaque site : l'ambition écologique qu'il avait à ses débuts, son âge, sa position géographique et sa profondeur de sol. Nous pensions que nous pourrions observer des points communs entre les sites ayant des caractères similaires mais nous ne remarquons rien de significatif.

On a remarqué que la gestion appliquée n'est pas toujours uniforme sur l'ensemble du site. Par exemple sur le site Aviso, des massifs sont paillés et d'autres non. Il faudrait donc mettre en place des contrats d'entretien plus clairs, plus cohérents et favorisant les pratiques de gestion écologique.

De plus, bien que le contrat d'entretien cadre la gestion appliquée sur le site, on a pu voir que des jardiniers prenaient des initiatives en mettant en place un compost par exemple, ou en discutant et sensibilisant le client. La gestion d'un site peut donc varier en fonction de la personnalité et des connaissances du jardinier.

Enfin, beaucoup de points négatifs identifiés lors de l'évaluation pourraient se régler en amont, dès la conception. Nous pensons notamment à l'éclairage, aux infrastructures bleues, aux surfaces réfléchissantes, etc.

3.2 L'outil de pilotage

3.2.1 Présentation de l'outil de pilotage

Cet outil, toujours à destination du jardinier, fait suite à l'outil d'évaluation vu précédemment. Nous considérons que les critères ayant une note potentielle supérieure à leur note actuelle sont des critères sur lesquels le jardinier pourrait intervenir. L'outil de pilotage fonctionne de manière à n'afficher que les critères améliorables, puis affichera une liste de mesures possibles permettant d'améliorer la note reçue. Il fera ensuite appel aux connaissances du jardinier pour établir les « Note probabilité d'acceptation » et « Note probabilité de faisabilité ».

La liste de toutes les actions possibles a été déterminée par Erika Kerisit et moi-même (annexe II). Nous pensons n'avoir négligé aucune mesure mais cette liste restera améliorable par les jardiniers, ils seront libres de rajouter des actions auxquelles nous n'aurions pas pensé.

Comme expliqué précédemment, le jardinier devra rentrer les « note probabilité d'acceptation » et « note probabilité de faisabilité » afin d'attribuer un score à chaque action. Ces actions seront ensuite hiérarchisées, en priorisant celles avec les scores les plus élevés.

3.2.2 Exemple de résultats de l'outil de pilotage : le site Beaugrenelle

J'ai testé l'outil de pilotage sur le site Beaugrenelle, en essayant de me mettre à la place du jardinier (Figure 19). Les mesures ayant les scores les plus élevés sont donc celles à prioriser auprès du client.

Les actions prioritaires proposent de créer une zone refuge : zone sanctuarisée laissant place à de la flore indigène ou spontanée. Je trouve cela cohérent et réalisable dans la mesure où la toiture n'est pas accessible au public et n'est visible que depuis les immeubles voisins. Cependant cela viendra s'opposer à l'usage agricole que le client souhaite développer. Planter des essences mellifères indigènes semble aussi logique d'autant plus que cinq ruches sont installées sur une toiture du centre commercial. Une autre mesure à ne pas négliger est la mise en place d'animations autour de l'agriculture urbaine auprès du client ou du public, cela permettrait de valoriser les productions de la toiture en plus de les sensibiliser à la nature et la biodiversité.

Les actions de communication, ici en rose, se trouvent majoritairement dans le bas du classement. La communication avec le client afin de le sensibiliser est vraiment importante et cette hiérarchisation d'action ne le démontre pas forcément. Cela s'explique par la faible « Note d'Impact environnemental » que les actions de communication reçoivent.

L'outil semble proposer des mesures cohérentes au site. Attention toutefois à ne pas négliger les actions de communication et de sensibilisation qui ne ressortent pas beaucoup.

Mesures proposées	Impact environnemental	Note de probabilité de mise en place		Score (poids de l'action)
		Acceptation du public	Faisabilité technique et coût	
Planter des essences mellifères indigènes	3	1	3	12
Créer une zone refuge où on sanctuarise une zone d'intérêt et communiquer dessus	3	1	3	12
Installer une zone refuge biodiversité et communiquer dessus	3	1	3	12
Faire des animations d'agriculture urbaine	2	2	3	10
Laisser la flore spontanée se développer	3	0	3	9
Accepter la flore spontanée et communiquer dessus	3	0	3	9
Laisser les plantes mortes sur pied	3	0	3	9
Retirer les plantes mortes et laisser la flore spontanée se développer	3	0	3	9
Identifier les usages des zones et leur attribuer un type et une intensité de gestion	3	1	2	9
Connaître les propriétés physico-chimiques et agronomiques du sol	2	1	3	8
Connaître le niveau et le type de pollution du sol	2	1	3	8
Raisonner les apports de matière organique, de fertilisants et d'amendement	2	1	3	8
Mettre un couvre-sol sur les massifs et pieds d'arbres	2	2	2	8
Acheter des plants indigènes	2	1	3	8
Acheter dans une pépinière locale	2	1	3	8
Eviter les annuelles, les bisannuelles horticoles	2	1	3	8
Privilégier l'achat de plants indigènes et vivaces/bulbes	2	1	3	8
Installer des micro-habitats pédagogiques (nichoir, gîte, hôtel à insectes, mangeoire, hibernacum, coupelle d'eau, ...)	2	1	3	8
Créer une zone avec des habitats à enjeux (boisement, lande, mur de pierres sèches, mares, prairie fleurie, ...)	2	1	3	8
Avoir une tonte raisonnée (fréquence, hauteur de coupe)	2	1	3	8
Fleurir autrement que par des espèces annuelles horticoles	2	1	3	8
Pratiquer la lutte biologique intégrée en cas de ravageurs	2	1	3	8
Avoir des mesures prophylactiques	2	1	3	8
Adopter un plan de gestion différenciée	2	1	2	6
Faire un plan d'actions de lutte écologique	2	1	2	6
Exporter la matière organique et la valoriser	2	1	2	6
Préserver les espèces spontanées	2	0	3	6
Préserver la végétation morte (arbre) si pas de danger direct	2	0	3	6
Modifier le contrat d'entretien en faveur de pratiques plus écologiques	2	1	2	6
Pailler les massifs	1	2	3	5
Faire des animations biodiversité : balades découvertes de la biodiversité, ateliers fabrication d'un nichoir, etc...	1	2	3	5
Pailler l'ensemble des massifs (paillage organique)	1	2	2	4

Pailler l'ensemble des massifs (paillage organique)	1	2	2	4
Ne plus irriguer les végétaux mûres	1	1	3	4
Arroser seulement en cas de besoin	1	1	3	4
Utiliser les eaux de pluie en cas d'arrosage	1	1	3	4
Identifier les espèces invasives	1	1	3	4
Minimiser la durée d'éclairage et mettre en place des horaires d'éclairage (notamment aucun éclairage lorsque le site est fermé)	1	1	3	4
Avoir des ampoules de couleur jaune-orangée	1	1	3	4
Mettre en place des éclairages avec détecteur de mouvements	1	1	3	4
Supprimer les LED	1	1	3	4
Désherber manuellement	1	1	3	4
Mener des discussions entre Mugo et le client pour l'y sensibiliser	1	1	3	4
Créer des partenariats pour mettre en place des animations biodiversité	1	2	2	4
Créer un recueil photos/Mettre en place des visites de sites "références" pour sensibiliser le client	1	1	3	4
Créer une journée quizz/jeux/concours photos de la biodiversité	1	1	3	4
Faire une journée de sciences participatives	1	1	3	4
Créer des infrastructures bleues (noue, mare, etc...)	3	1	0	3
Lutte mécanique	1	1	2	3
Lutte biologique	1	1	2	3
Planter des arbres indigènes	3	1	0	3
Implanter une haie diversifiée indigène	3	1	0	3
Enherber/couvrir les pieds d'arbres	2	1	0	2
Installer un détecteur de fuite	1	1	1	2
Faucher tardivement	2	1	0	2
Pratiquer l'écopâturage	2	1	0	2
Pratiquer l'écimage	2	1	0	2
Avoir une taille raisonnée	2	1	0	2
Maintenir des habitats de lisières	2	1	0	2
Proposer des formations aux jardiniers volontaires	1	1	1	2
Mettre en place le stockage de l'eau de pluie (bassin de récupération, bassin tampon, ...)	1	1	0	1
Avoir des candélabres et des luminaires orientés vers le sol	1	1	0	1
Faire une fauche centrifuge	1	1	0	1
Mettre en place une signalétique de sensibilisation - parcours pédagogique	1	1	0	1

Figure 19 : Mesures proposées pour le site Beaugrenelle grâce à l'outil de pilotage — Source : Camille Couteau

3.3 Une restitution de nos résultats auprès des membres du Bureau d'études

Nous avons présenté la méthodologie utilisée pour construire la grille d'évaluation aux membres du bureau d'études, ainsi que la grille obtenue et les résultats des sites étudiés (annexe IV).

Les retours ont été multiples, montrant un réel engouement des membres de l'équipe Mugo travaillant dans la conception d'aménagements. Ce travail a mis en exergue la difficulté d'établir une bonne communication entre les concepteurs et l'équipe d'entretien des espaces verts. Un site conçu peut, par une gestion mal adaptée, ne pas avoir le même impact en faveur de la biodiversité que prévu initialement. Justine DeWitte, architecte, a émis l'idée de proposer aux clients la possibilité de faire un « guide d'entretien », afin que chaque projet conçu et non entretenu par Mugo soit entretenu en respectant l'idée de sa conception. Cette étude aura eu le mérite de créer une véritable prise de conscience à l'origine de nouvelles initiatives.

Ainsi, ils ont exprimé à l'unanimité le besoin d'avoir une palette végétale indigène d'Île-de-France et adaptée pour différents milieux, avec une liste de fournisseurs locaux.

Enfin, Erika Kerisit a souhaité que l'on communique notre étude auprès des commerciaux et des chefs d'agence. Ce sont eux qui créent et signent les contrats d'entretien avec les clients. S'ils sont sensibilisés à la biodiversité, nous pouvons espérer qu'ils sensibiliseront à leur tour leurs clients à l'écologie. Une telle démarche pourrait avoir un impact considérable sur les contrats d'entretien futurs et donc sur la préservation de la biodiversité en ville.

3.4 La création de deux palettes végétales indigènes

À la suite de la restitution auprès du bureau d'études nous avons créé deux palettes végétales indigènes d'Île-de-France : une palette adaptée pour la pleine terre et une palette adaptée pour les toitures (en différenciant les toitures extensives, semi-intensives et intensives). A chaque plante est associée une photographie, sa couleur et période de floraison, son exposition, sa hauteur à maturité, les conditions physico-chimiques du sol et enfin des pépinières, locales si possibles, capables de leur fournir ce végétal (voir extrait en annexe IV).

Ces palettes végétales sont à destination du bureau d'études lors de la conception de projet mais également à destination des équipes d'entretien et de création, lors de renouvellement de végétaux.

3.5 Présentation des résultats aux chefs d'agence et discussion sur une méthodologie d'action

A la demande du bureau d'études nous avons présenté notre étude ainsi que les résultats obtenus aux chefs d'agence. Le but de cette présentation était dans un premier temps de les sensibiliser à notre démarche et de les faire s'approprier la grille d'évaluation. Dans un second temps nous voulions déterminer avec eux notre méthodologie d'action.

La démarche proposée a été d'identifier un site pilote pour chaque agence, site choisi selon la sensibilité du client à la biodiversité et à la motivation du jardinier.

A la suite de cette réunion nous leurs avons envoyé notre présentation (annexe V), et avons réitéré notre demande pour recenser un site témoin par agence. La durée limitée de mon stage ne m'a pas permis d'obtenir de retours.

3.6 Un guide d'utilisation de l'outil

Ce manuel d'utilisation est destiné aux jardiniers afin de les accompagner dans la mise en place des outils d'évaluation et de pilotage. Il se divise en deux parties, la première porte sur la grille d'évaluation de la capacité d'accueil de la biodiversité actuelle et potentielle d'un site urbain, la deuxième concerne l'outil de pilotage.

La première partie explique l'objectif de l'étude, le protocole d'utilisation de la grille d'évaluation ainsi que le barème de notation. Dans la deuxième partie on expliquera la construction du score, à partir de la « Note impact biodiversité », de la « Note probabilité acceptation » et de la « Note probabilité faisabilité ». On y mentionne notamment le rôle du jardinier dans l'attribution de ces deux dernières notes (voir extrait du manuel en Annexe VI).

Enfin nous y avons ajouté deux annexes, l'une expliquant la création de la « Note impact biodiversité », en explicitant le tableau fourni en annexe II ; et l'autre sur les conditions dans le choix et l'installation de nichoirs. En effet, dans notre outil d'évaluation nous attribuons un point bonus si des habitats pédagogiques pour la faune sont implantés sur le site (ce point toutefois n'étant valable que si l'habitat est correctement installé).

3.7 Quatre fiches de protocoles d'inventaires faunistiques et floristiques

Lors de notre entretien avec les professionnels de l'ARB IDF nous avons convenu de mener des inventaires protocolés faunistiques et floristiques sur chaque site entretenu, l'objectif étant d'avoir des connaissances sur leur biodiversité. A l'avenir ces protocoles, s'ils sont menés régulièrement, pourront nous permettre d'affirmer si les actions proposées et mises en place grâce à l'outil de pilotage auront eu un impact sur la biodiversité qu'accueille le site.

Voici les quatre protocoles d'inventaires retenus avec les membres de l'ARB IDF :

- Le protocole du Tea Bag, qui permet de déterminer l'activité biologique d'un sol.
- Le protocole Florilèges, qui permet d'avoir un inventaire de la flore spontanée.
- Le protocole BirdLab, qui permet à l'origine d'appréhender le comportement des oiseaux à la mangeoire en hiver. Dans notre cas et avec l'aval des professionnels de l'ARB IDF, cet inventaire pourrait se réaliser tout au long de l'année et permettrait de déterminer les espèces d'oiseaux présentes sur le site.
- Le protocole Spipoll afin de recueillir des données sur les insectes pollinisateurs et/ou floricoles du site.

L'objectif premier de ces protocoles n'est pas nécessairement de réaliser un inventaire de la faune et de la flore, mais plutôt de comprendre des fonctionnements de l'écosystème. Cependant, les professionnels de l'ARB IDF nous ont assuré de la pertinence d'utiliser ces protocoles pour simplement identifier les espèces présentes. De plus, ces protocoles ne pas tous réalisables rapidement. Par exemple le protocole Florilèges nécessite en moyenne deux heures ; mais nous pensons qu'en suggérant ces protocoles qui paraissent aujourd'hui trop longs pour le contexte des jardiniers de Mugo, nous les sensibiliserons et que certains seront motivés pour réaliser ces inventaires durant leurs horaires de travail.

Par la suite nous avons réalisé des fiches « guides protocoles » à utiliser en interne, qui expliquent l'objectif de l'inventaire, le protocole et le matériel nécessaire (annexe VII).

4. Perspectives et discussions

4.1 Limites de l'outil d'évaluation

4.1.1 Limite dans le cadre d'utilisation de l'outil

- Une approche scientifique pour un outil utilisé à des fins commerciales

Mugo souhaitait un outil évaluant la capacité d'accueil de la biodiversité, utilisable par un professionnel connaissant le site : un jardinier ou un chef d'agence. Cet outil d'évaluation doit être appliqué au cours d'un de leurs passages d'entretien sur site. Il faut donc un outil rapide d'utilisation, simple à remplir et avec des critères faciles à comprendre. Durant l'élaboration de la grille d'évaluation, je me suis interrogée sur la crédibilité scientifique, la pertinence et la légitimité de cet outil. (Wolff et al., 2017).

Pour qu'une évaluation soit crédible scientifiquement, il faut qu'un acteur valide sa robustesse scientifique. Tout d'abord j'ai réalisé la grille d'évaluation de l'outil en m'appuyant sur des indicateurs et labels reconnus à l'échelle nationale ou internationale. L'aide d'Erika Kerisit, ingénieure agronome et assessseure BiodiverCity, m'a également permis de mettre au point les critères étudiés et leur notation. Enfin j'ai pu avoir un entretien avec les professionnels de l'ARB IDF qui m'ont permis de perfectionner la grille d'évaluation et son barème.

Une évaluation est pertinente si elle est appropriée au décideur. Au vu des échanges avec Erika Kerisit, j'ai la certitude que cette grille d'évaluation répond aujourd'hui à la demande de Mugo, en tant qu'entreprise commerciale.

Enfin, la légitimité de l'évaluation dépend de la prise en compte des parties prenantes. L'ensemble des parties prenantes représente ici l'ensemble des équipes Mugo mais également les entreprises de travaux, l'entreprise de conception du site, le client et les visiteurs du site. Je me suis efforcée de rester neutre durant mon étude, en évaluant la capacité d'accueil de la biodiversité d'un site avec une approche scientifique. Pour réaliser l'outil de pilotage, j'ai eu une approche plus pragmatique en considérant les avis des clients et du public. Il reste à faire tester cet outil par les jardiniers sur d'autres sites afin de le perfectionner.

- Le contexte d'utilisation de l'outil

Nous avons construit une grille d'évaluation adaptée pour des sites de moyenne taille (pouvant aller jusqu'à quelques hectares) et c'est pour cela que nous pouvons dire que cet outil est adapté au milieu urbain. Après avoir testé notre outil sur des sites plus ruraux, tels que les sites de la MGEN et du Haras de la Cense, nous avons constaté qu'il était difficile d'utiliser notre outil d'évaluation.

Il était difficile par exemple de visiter ces sites et de compléter la grille en moins de 30 minutes étant donné leur grande superficie.

Il était délicat de répondre aux critères par une unique réponse étant donnée la pluralité des usages et des gestions de ces sites. En effet avec notre système de notation, les notes sont revues à la baisse si le critère n'est pas appliqué de manière homogène sur l'ensemble du site. Dans le cas de ces deux grands sites, les notes étaient relativement basses et ne reflètent pas du tout la capacité d'accueil de la biodiversité (voir annexe VIII). Sans avoir pour autant mené un inventaire sur ces sites, nous pensons qu'ils abritent une biodiversité très riche car ils présentent une grande diversité d'habitats et sont proches de sites d'intérêts tels que le PNR de la Haute Vallée de Chevreuse et de sites Natura 2000. Une solution serait de segmenter ces grands sites par unité d'usages et d'appliquer sur chaque segment notre grille d'évaluation. Ceci reste à tester.

Enfin les critères étudiés dans notre grille d'évaluation ne sont pas nécessairement adaptés. Par exemple le critère « Diversité des strates » semble inutile étant donné la forte probabilité à ce qu'un grand site accueille les trois strates végétales. Au contraire certains critères pourraient apparaître car ces sites sont soumis à d'autres problématiques ou exigences. C'est notamment le cas pour l'utilisation de produits phytosanitaires, où nous avons pu constater leur utilisation réglementée sur les sites de la MGEN et du Haras.

4.2.2 Limites dans l'élaboration de la grille d'évaluation

- Un choix limité d'indicateurs

La biodiversité étant liée à des processus complexes et dynamiques, chaque indicateur abordé dans cet outil n'est que partiel. Les contraintes imposées indirectement par le choix de l'utilisateur de l'outil sont à l'origine des critères qui peuvent paraître incomplets ou superficiels. Par exemple, les critères étudiés comme la pollution lumineuse ou encore la qualité du sol sont légers et incomplets, mais nous n'avons ni le matériel, ni les moyens, ni les ressources nécessaires pour les évaluer plus précisément.

Nous avons volontairement écarté différents critères de notre outil d'évaluation comme par exemple le critère du bruit anthropogénique. Nous savons qu'il influe sur le comportement de la faune et que certains oiseaux peuvent notamment changer la hauteur de leur chant afin d'être plus perceptible par leurs congénères. Même si plusieurs études considèrent le bruit comme facteur influant sur la biodiversité, il est délicat d'en tirer des conclusions définitives car beaucoup d'entre elles font abstraction d'autres facteurs. Les effets de la pollution sonore peuvent se confondre ou s'associer avec d'autres facteurs comme la pollution lumineuse, atmosphérique, ... Aucune étude ne peut affirmer clairement une perte de biodiversité due au bruit anthropogénique (Radford et al. 2012). De plus, étudier la pollution sonore requiert du matériel et des moyens que Mugo ne peut pas se permettre.

Nous n'avons pas étudié la pollution atmosphérique par manque de ressources. Nous n'avons pas étudié non plus les connexions écologiques car le niveau de complexité est trop élevé. Chaque connexion écologique est de nature différente et avec des distances maximales selon les espèces étudiées, dépend du contexte géographique du site, et serait donc trop complexe à étudier dans notre cas.

Enfin cette auto-évaluation se veut rapide et claire, d'où la simplicité des indicateurs et de leur barème associé. Nous abordons dans notre grille d'évaluation des indicateurs qui permettent d'évaluer la capacité d'un site à accueillir la biodiversité ; et cette évaluation sera couplée à des inventaires faunistiques et floristiques protocolés.

- Des critères non pondérés

Chaque thème est noté sur cinq points, en réalisant une moyenne des différents critères qui le composent. Nous avons choisi de ne pas pondérer les critères ni les thèmes étudiés, et cela pour plusieurs raisons.

Tout d'abord nous avons envie de présenter au jardinier une évaluation mettant sur un pied d'égalité l'ensemble des points à améliorer. Les critères, non pondérés, ont un poids égal dans l'élaboration de la note du thème, ce qui permettra d'avoir une meilleure visibilité et une meilleure considération de ces derniers.

La non pondération des critères permet également de ne pas minimiser les résultats. Les graphiques radars représentant les écarts entre les notes actuelles et potentielles, les coefficients de pondération agrandiraient ou réduiraient ces écarts de notes. Cela pourrait jouer sur la motivation du jardinier, en voulant prioriser certaines actions et en minimiser d'autres. Il réaliserait lui-même une hiérarchisation des actions qui ne serait pas forcément adéquate. En n'utilisant aucun coefficient pondérateur, l'écart reste moyen et cela peut motiver les jardiniers à agir, mais aussi et surtout à utiliser l'outil de pilotage mis à disposition.

Si nous avons souhaité pondérer les critères cela aurait été complexe car certains critères se recoupent. Il aurait donc fallu trouver des coefficients pondérateurs adaptés à notre outil d'évaluation. Etant donné que nous avons créé cet outil, il aurait sans doute été difficile de trouver des études bibliographiques ou des documents ajustés à notre étude et pouvant justifier d'une pondération.

D'autre part, un professionnel pondérerait les critères selon les atouts et les enjeux écologiques de chaque site. Cela engendrerait des pondérations différentes entre chaque site et nous souhaitons avoir un outil d'évaluation standardisé.

Rappelons ici que le but de l'outil d'évaluation est d'identifier des thèmes sur lesquels mener des actions, et non d'avoir une note ayant une réelle valeur scientifique.

- **Une grille d'évaluation standardisée**

Dans un premier temps nous avons choisi de faire une grille standardisée par praticité. Devant être déployée sur l'ensemble des sites Mugo et étant moi-même limitée par la durée du stage, nous ne pouvions pas créer une grille adaptée pour chaque site.

Nous avons imaginé qu'avoir une grille standardisée pourrait, dans un second temps, permettre de comparer les résultats entre les différents sites. Dans le futur nous pouvons imaginer qu'entre sites ayant des profils similaires, nous pourrions proposer les mêmes actions. En conjecturant des « profils de site » nous pourrions proposer de mesures rapidement.

Le fait qu'elle soit standardisée a aussi ses limites. Chaque site est différent selon sa taille, son ambition écologique, sa position géographique, la vision du client, etc. Il est donc délicat de créer une grille de notation unique : elle n'est pas adaptable aux différents sites et n'apporte qu'un résultat bref, peu poussé et ne prenant pas nécessairement en compte toutes les spécificités du site.

Nous pensons qu'elle permet néanmoins d'apporter un premier effort de la part de Mugo, et reste ouverte à toute amélioration qui viendra s'ajouter par la suite.

- **Un barème de notation pouvant être réducteur**

Nous avons explicité, pour chaque critère, les différents cas pour lesquels nous accordons les notes 0, 2 et 5. Chaque critère est évalué de manière qualitative, en abordant la gestion, la conception ou l'action mise en place ; ainsi la notation est simple à comprendre. Ce système de notation permet également d'avoir des moyennes de thèmes assez significatives (puisque les écarts de notes sont relativement grands). Les thèmes ayant une note basse reflètent un ensemble de critères mal notés, et inversement.

Cependant les notes peuvent parfois ne pas être représentatives du site. En effet, nous avons pris un parti conservateur dans la mesure où l'on considère les actions partiellement mises en place ou en cours de réflexion comme si elles n'existaient pas. De ce fait, les notes sont tirées vers le bas.

Le barème de notation n'a pas été testé par les jardiniers et chefs d'agence. Lors des visites sur sites nous étions certes en compagnie des jardiniers travaillant sur le site, mais ils n'étaient pas présents lors de la notation. Nous ne pouvons donc pas encore dire que le barème de notation est clair pour les jardiniers.

4.2 Limites de l'outil de pilotage

Le score attribué à chaque action se calcule selon l'importance de son impact sur la biodiversité, selon l'acceptation de la mesure par le public ainsi que la faisabilité technique, économique et sa rapidité de mise en place. Nous avons pris le parti de ne pas inclure l'avis du client ainsi que ses projets et volontés futures dans l'élaboration du score car nous souhaitions proposer des mesures en restant le plus objectif possible.

En effet, nous craignons que les exigences ou volontés du client influent considérablement sur la quantité et le type d'actions à préconiser. Etant donné que le but de cet outil est avant tout de montrer au client la diversité d'actions réalisables pour favoriser l'accueil de la biodiversité, nous avons voulu préconiser un maximum d'actions possibles afin de le sensibiliser et le motiver à agir.

- **L'élaboration du score**

Une limite à ce barème de notation est le biais humain. La « note de probabilité de mise en place » résulte de la somme des « note probabilité d'acceptation » et « note probabilité de faisabilité ». Ces notes dépendent uniquement de la sensibilité du jardinier, de son expérience, des avis des visiteurs, de sa connaissance du site et de son contexte (politique, budget alloué aux espaces verts, ...).

Nous avons voulu limiter le biais de l'utilisateur en donnant au chef d'agence un droit de regard sur les mesures hiérarchisées. Connaissant le site, le client ainsi que le contrat d'entretien en cours, le chef d'agence peut vérifier si les actions priorisées grâce à l'outil de pilotage sont cohérentes avec le site et peuvent y être appliquées.

Le barème utilisé pour ces deux notes reste volontairement large pour correspondre à un maximum de sites et pour ne décourager le jardinier face à une trop grande complexité de notation. J'ai testé l'outil a minima, et je n'ai pas remarqué de difficulté particulière ou d'incohérence. Cependant je n'ai pas pu expérimenter l'outil de pilotage avec des jardiniers. Nous ne savons donc pas si le barème est compréhensible et ne génère pas des questions sous-jacentes pour les jardiniers. Il reste donc perfectible.

4.3 Ouverture sur la conception

Lors de nos évaluations de sites nous avons réalisé l'importance de la conception en amont dans l'accueil de la biodiversité. Certes les modes de gestion peuvent générer des habitats, mais beaucoup d'actions que l'on propose dans notre outil de pilotage découlent de la conception d'un site. Ainsi un site que l'on va estimer « mal conçu » vis-à-vis de la biodiversité, pourra nous amener à proposer de nouveaux aménagements ou encore un changement de palettes végétales par exemple.

Le paysagiste ou concepteur n'est certes pas la seule partie prenante dans la construction d'un nouvel espace vert, mais il a un rôle majeur : celui de créer un lieu accueillant plusieurs habitats, riche en biodiversité et relativement autonome en ressources. Il doit prévoir sa gestion en amont et sur le long terme. Actuellement on peut regretter que peu de professionnels priorisent réellement la biodiversité dans leurs projets et suivent leur évolution.

Ce manque de communication entre la conception et l'exploitation d'un espace vert peut éventuellement nuire à l'esthétique d'un site voire desservir l'ambition écologique qui était éventuellement à l'origine du projet.

4.4 Perspectives proches d'évolutions

La création de ces outils d'évaluation et de pilotage vont, nous l'espérons, participer à des changements au sein de Mugo Paysage.

- L'appropriation des outils par les jardiniers et les chefs d'agence

Les outils d'évaluation et de pilotage ne seront efficaces que si les jardiniers et chefs d'agence se les approprient. Ils doivent assimiler les connaissances relatives aux outils et les intégrer à leurs bagages de connaissances. Cette appropriation pourra les amener à modifier leur vision et leurs comportements en conséquence, ce que nous essayons aussi d'évaluer dans notre approche.

Je n'ai pas eu le temps d'utiliser l'outil de pilotage avec eux, ni de leur expliciter la notation de l'outil d'évaluation. Des séances internes de formation seront donc nécessaires. Une légitimation de l'outil en interne, grâce aux chefs d'agence et au bureau d'études, pourra motiver les jardiniers à se l'approprier et l'utiliser.

- Amélioration de l'outil d'évaluation

L'évaluation est actuellement réalisable sur tableur, il peut donc être rébarbatif de rentrer les données après être allé sur site. On pourrait imaginer cet outil sous la forme d'une application, sur smartphone ou tablette, qui rendrait la saisie des données immédiate et plus ludique. Cette application pourrait en outre, collecter et mémoriser les données des sites, et les employés de Mugo auraient ainsi une meilleure connaissance de l'état de leurs sites.

On pourrait imaginer une interaction et une entraide entre jardiniers qui se seront approprié l'outil. L'application permettrait aux chefs d'agence de garantir un contrôle et de faire le point sur les actions mises en place.

- **La formation des jardiniers**

Les résultats du critère « formation des jardiniers » dans la grille d'évaluation ainsi que les entretiens réalisés auprès des jardiniers et des chefs d'agence ont démontré l'importance de la formation. Des employés sensibilisés se montreront d'autant plus motivés et moteurs auprès du client afin d'agir en faveur de la biodiversité.

Mugo Paysage pourrait s'emparer du sujet et se lancer dans une première démarche proposant, à tout jardinier volontaire, une formation sur les pratiques de gestion écologiques par exemple. L'ARB IDF propose notamment des formations à destination des jardiniers ou à des bureaux d'études.

- **L'évolution des contrats d'entretien**

Nous avons pu comprendre l'impact du contrat d'entretien, basé commercialement sur le nombre de passages annuel des jardiniers. En préconisant des actions pour favoriser la biodiversité, le nombre de passages d'entretien pourrait être réduit et cela n'est pas source de profit commercial. Nous pourrions imaginer des alternatives ou des actions complémentaires afin de compenser une baisse de chiffre d'affaires en organisant des animations ou ateliers grand public de sensibilisation à la biodiversité. Le public sensibilisé, le client sera plus ouvert à modifier son contrat d'entretien et à le faire évoluer en faveur de la biodiversité.

La faisabilité économique des actions préconisées reste maintenant à définir avec les commerciaux et chefs d'agences de Mugo, car ce sont eux qui rédigent les contrats d'entretien. En essayant simplement d'aborder avec eux notre constat et l'idée précédente de substituer des visites d'entretien par des animations, nous avons bien perçu que cela serait délicat. Une entreprise commerciale dépend de la demande, et dans notre cas il y a peu de clients prêts à s'engager véritablement pour la biodiversité. A contrario, la demande des clients n'évoluera pas tant qu'ils n'auront pas vu de sites « expérimentaux » en faveur de la biodiversité, qui correspondent à leur profil et qui auraient été bien accueillis par le public.

Ce problème d'offre et de demande annonce une évolution des contrats d'entretien lente. De plus en plus en personnes sont sensibles à l'environnement et la biodiversité, c'est ce public qui sera capable de changer l'offre des entreprises ainsi que la vision et la demande des clients.

- **La sensibilisation des employés de Mugo Paysage**

Nous avons également abordé le fait de combiner l'outil d'évaluation à des inventaires faunistiques et floristiques protocolés. Cette approche est néanmoins lente à mettre en place, il faudra donc un temps considérable avant que l'ensemble des sites entretenus par Mugo fasse l'objet d'inventaires.

Une approche moins scientifique mais plus ludique est apparue dans nos discussions : réaliser des inventaires sous forme d'événements, comme par exemple des concours de photos internes. Ce pourrait être une première approche afin de sensibiliser les employés à la biodiversité présente sur le patrimoine de Mugo.

Sensibiliser l'équipe du bureau d'études permettra d'agir pour la biodiversité dès la conception d'aménagements urbains. Notre grille d'évaluation pourra également leur être utile, pour leur rappeler quelques points à ne pas négliger lors de leurs études mais également pour suivre l'état de leurs sites à moyen et long terme.

CONCLUSION

Conscientes de la responsabilité humaine dans l'effondrement de la biodiversité, de nombreuses entreprises ont voulu réagir. C'est notamment le cas des entreprises de gestion des espaces verts, qui sont des acteurs impactant directement la biodiversité urbaine. Des évaluations et labels voient le jour afin de certifier et d'encourager les espaces verts favorisant la biodiversité ; ce sont mêmes devenus des arguments de fréquentation pour certains visiteurs du site. Cependant, si les gestionnaires d'espaces verts sont encouragés à avoir une démarche écologique, il reste très difficile de connaître l'impact réel de leur gestion sur la biodiversité d'un espace vert urbain.

Mugo Paysage veut s'engager dans une démarche favorisant la biodiversité au stade de la gestion d'espaces verts. Elle souhaite avoir connaissance de la biodiversité présente sur les sites qu'elle entretient et savoir les améliorations qu'elle pourrait apporter afin de favoriser la biodiversité. C'est avec cet objectif que nous avons créé ces outils d'évaluation et de pilotage.

Mugo Paysage souhaite que l'outil soit une auto-évaluation réalisable par les jardiniers ou chefs d'agence gérant le site. Elle souhaite également que l'évaluation soit faisable en peu de temps afin que les employés puissent la réaliser sur leur temps de travail sans être pénalisés. Cet outil ne doit leur demander aucun matériel supplémentaire ou connaissance particulière afin qu'un maximum de jardiniers soit concerné, puisse s'approprier l'outil et évaluer le site. Ainsi les consignes d'utilisation de l'outil ont limité l'évaluation du site à l'étude de la capacité d'accueil de la biodiversité, basée sur l'étude des habitats et des ressources qui lui sont favorables. Afin d'avoir une réelle connaissance de la biodiversité présente sur le site, cette évaluation devra être couplée à des inventaires faunistiques et floristiques protocolés.

Les outils développés durant ce stage fonctionnent ensemble : un premier outil d'évaluation de la capacité d'accueil de la biodiversité actuelle et potentielle du site, et un deuxième outil de pilotage, proposant des actions à mener afin d'améliorer les notes obtenues précédemment. L'outil d'évaluation créé dans le cadre de ce stage établit un premier état des lieux de l'espace vert ainsi qu'un état « idéal » favorisant la biodiversité. Dans un second temps, des actions adaptées aux problématiques du site seront proposées au jardinier, qui les hiérarchisera. Ces actions, préalablement validées par leur supérieur, seront proposées au client ; afin de tendre vers un espace vert optimal pour l'accueil de la biodiversité.

Les résultats trouvés à ce jour sont encourageants et paraissent adaptés aux besoins des sites. Cependant, n'ayant pu faire tester les outils par les jardiniers, il est nécessaire qu'ils se les approprient et les perfectionnent si besoin. Une démarche de sensibilisation et de formation en interne semble obligatoire afin d'assurer l'efficacité de la grille d'évaluation et de l'outil de pilotage.

Ce premier travail s'applique ici aux jardiniers et chefs d'agence, or nous avons également abordé l'importance de la conception des espaces verts pour favoriser l'accueil de la biodiversité. Il serait donc intéressant d'étendre ces outils au bureau d'étude, en créant un guide, une évaluation, un outil, [...] leur permettant de prendre conscience des faiblesses de leur conception pour accueillir la biodiversité, et tenter d'y remédier autant que possible.

Dans une démarche intégrant la biodiversité au stade de la gestion d'espaces verts, la sensibilité des jardiniers et surtout leur formation sont primordiales. C'est en étant conscient de l'importance des enjeux de la biodiversité urbaine qu'ils pourront être motivés et impliqués dans la démarche de gestion écologique que lance Mugo Paysage.

Enfin, définir des actions à mener sur leurs sites et les hiérarchiser est une première approche. L'engagement de Mugo pour la biodiversité doit maintenant se retranscrire à travers les formations de ses employés et ses contrats d'entretien.

BIBLIOGRAPHIE

Aufray Renan, Rovillé Manuelle, « CNRS/sagascience - Les écosystèmes », (décembre 2008). Consulté le 12 juin 2019. http://sagascience.cnrs.fr/dosbiodiv/index.php?pid=decouv_chapA&zoom_id=zoom_al_3.

Blair Robert B. « Land Use and Avian Species Diversity Along an Urban Gradient ». *Ecological Applications* 6, n° 2, (mai 1996) : 506-19. <https://doi.org/10.2307/2269387>. « cbd-fr.pdf ». Consulté le 11 juin 2019.

Daniel, Hervé, Beaujouan Véronique, Pain Guillaume, et Pithon Joséphine « La biodiversité dans la ville », (2016), s. d., 26.

Daniel Hervé, Hédont Marianne, Provendier Damien, et Aimé-Sintès Marguerite. « Coordination et animation du programme URBIO », (décembre 2017). s. d., 38.

Díaz Sandra, Settele Josef, Brondízio Eduardo, Hien T Ngo, Guèze Maximilien, Agard John, Arneth Almut et al. « Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services – Unedited Advance Version », (2019), s. d., 39.

Flandin, J. & Parisot, Chr. (2016), Guide de gestion écologique des espaces publics et privés – Natureparif, 188 p.

Haddad, Yaël. « Biodiversité en milieu urbain : pratiques, expérimentation sociales, expérimentations scientifiques » ,(décembre 2010). *Actes de journée technique*, 11p.

Larrieu L. & Gonin P., « L'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) : un outil pour évaluer la biodiversité ordinaire - PDF », (juin 2010). Consulté le 21 avril 2019. <https://docplayer.fr/17026656-L-indice-de-biodiversite-potentielle-ibp-un-outil-pour-evaluer-la-biodiversite-ordinaire.html>.

Muratet, Audrey et Chiron, François. « Manuel d'écologie urbaine », (juin 2019). Les presses du réel, Coll. Al Dante, 114 p. Consulté le 8 août 2019

Parris, Kirsten M., et Amati, Marco. « The Seven Lamps of Planning for Biodiversity in the City | Elsevier Enhanced Reader », (2018). Consulté le 7 mai 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.06.007>.

Prévoté, Pauline. « L'extension du parc de Brondeloire: équilibre entre valeurs écologiques et valeurs d'usages en milieu urbain », s. d., 74.« rapport_batiment_et_biodiversite_liens_actifs.pdf », (décembre 2015). Consulté le 7 mai 2019. http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/rapport_batiment_et_biodiversite_liens_actifs.pdf.

Radford Andrew, Morley Erika et Jones Gareth “The Effects of Noise on Biodiversity”, (2012). Consulté le 21 avril 2019. <http://programmeofficers.co.uk/Preston/CoreDocuments/LCC343.pdf>

Vallet J., Rambaud M., Filoche S. & Hendoux F.– Fiche indicateur CBNBP-Indic003-IdF : « Portrait de la flore en milieu urbain », Paris, Conservatoire botanique national du Bassin parisien. 17 p, (2016). Consulté le 10 mai 2019. http://cbnb.mnhn.fr/cbnb/observatoire/indicateurs/IdF_especes_urbaines.pdf.

Williams Nicholas S. G., Schwartz Mark W., Vesik Peter A., McCarthy Michael A., Hahs Amy K., Clemants Steven E., Corlett Richard T., Duncan Richard P., Norton Briony A., Thompson Ken et McDonnell Mark J. « A Conceptual Framework for Predicting the Effects of Urban Environments on Floras ». *Journal of Ecology* 97, n° 1 (2009): 4-9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2008.01460.x>.

Wissal Selmi, Weber Christiane et Mehdi Lotfi, « Multifonctionnalité des espaces végétalisés urbains », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 13 Numéro 2 | septembre 2013, mis en ligne le 06 octobre 2013, consulté le 2 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/14133> ; DOI : 10.4000/vertigo.14133

Wolff, Anastasia, Gondran Natacha, et Brodhag Christian. « Les outils d'évaluation de la biodiversité et des services écosystémiques recommandés aux entreprises : compromis entre crédibilité, pertinence et légitimité ». *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, n° Vol. 8, n°1 (30 avril 2017). <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.11649>.

SITOGRAPHIE

Abbadie, Luc « ÉCOSYSTÈMES », *Encyclopædia Universalis* [en ligne], [Consulté le 13 août 2019]. Disponible à : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/ecosystemes/>

Blanc, Natalie – « La biodiversité urbaine sujet de recherche », *Science Ouest*, n° 301 (septembre 2012). Disponible à : <https://www.espace-sciences.org/sciences-ouest/301/dossier/la-biodiversite-urbaine-sujet-de-recherche>

CIBI – BiodiverCity ® : Les quatres dimensions de la performance [Consulté le 13 mai 2019]. Disponible à : <http://cibi-biodivercity.com/biodivercity/>

Convention sur la diversité biologique [Consulté le 11 juin 2019]. Disponible à : <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-fr.pdf>.

FAO – Sols et biodiversité (mai 2015), [Consulté le 14 juin 2019]. Disponible à : <http://www.fao.org/3/a-av127f.pdf>

Label EVE : Espace Végétal Ecologique – Le label historique de la gestion durable et écologique des espaces végétaux [Consulté le 17 juin 2019]. Disponible à : http://www.ecocert.com/sites/default/files/u3/FICHE_EVE_FR_BD.pdf.

Millennium Ecosystems Assessment (2005), [Consulté le 11 juin 2019]. Disponible à : <https://www.millenniumassessment.org/fr/Index-2.html>

Nations Unies - Actualités «2,5 milliards de personnes de plus habiteront dans les villes d'ici 2050 », mai 2018. [Consulté le 17 juin 2019]. Disponible à : <https://www.un.org/development/desa/fr/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>

TABLE DES ANNEXES

Annexe I :

Liste des jardiniers Mugo rencontrés et interrogés lors de mes visites sur les sites étudiés59

Annexe II :

Résultats de la « Note impact biodiversité » associée à chaque mesure préconisée dans l'ouvrage d'Audrey Muratet et François Chiron.....61

Annexe III

Résultats des grilles d'évaluation des six autres sites étudiés66

Annexe IV :

Extrait des deux palettes végétales indigènes d'Île-de-France80

Annexe V :

Présentation réalisée au cours d'une réunion avec les membres du bureau d'études.....83

Annexe VI :

Extrait du manuel d'utilisation de la grille d'évaluation et de l'outil de pilotage87

Annexe VII :

Les quatre fiches expliquant les protocoles d'inventaires92

Annexe VIII :

Résultats des grilles d'évaluation des sites hors cadre de l'étude : les sites de la MGEN et du Haras de la Cense100

Annexe I :
Liste des jardiniers Mugo rencontrés et interrogés lors de
mes visites sur les sites étudiés

Source : Camille Couteau

Mickaël Furic (chef d'agence de Buc) : site Beaugrenelle

Victor Boidin : site LSM

Jeremie Cochonneau : site du Haras de la Cense

Valérie Tomasello (cheffe d'agence La Verrière) et Philippe Vacquier : site de la MGEN

David Pion : site Aviso

Mickaël Furic (chef d'agence de Buc) : site Solaris-Mondelez

La Campagne :

Gautier Delannoy : site du Jardin du Quai Branly

Eric Dubois : site Hines Ex-Libris

Annexe II :

Résultats de la « Note impact biodiversité » associée à
chaque mesure préconisée dans l'ouvrage d'Audrey
Muratet et François Chiron

Source : Camille Couteau

Principes	Végétaliser	Préserver	Connecter	Diversifier	S'adapter	Réduire	Expérimenter	Total	Impact environnemental
Explication	Augmenter la surface de la végétation permet sensiblement la santé du citadin, de limiter le déclin du reste de la biodiversité et garantir une stabilité environnementale	La valeur des espaces naturels augmente avec l'âge dès lors que des dynamiques écologiques spontanées s'expriment	Tout organisme vivant a besoin de se déplacer pour s'alimenter, se reproduire et s'étendre.	Multiplier les conditions de vie propices à l'installation de diverses espèces.	Chaque espace est singulier, il est donc nécessaire de contextualiser toutes actions en faveur de la nature car ce qui peut être bénéfique localement peut se révéler inefficace ailleurs.	Réduire les consommations de l'énergie, de l'eau et la production des déchets pour rendre les écosystèmes urbains plus durable.	Stimuler les initiatives, le changement en faveur de la biodiversité	-	-
Etat des lieux									
Reconfigurer un espace vert (nouvelle gestion, nouvelles plantations, nouvel usage,...)	X		X	X	X	X	X	6	3
Rendre les espaces verts plus accessibles, avec plus d'activités extérieures, ...					X		X	2	1
Ambition d'obtenir une labellisation vis-à-vis de leurs espaces verts				X	X	X		3	2
Planter le plus de strates végétales différentes	X		X	X	X			4	2
Augmenter la surface végétalisée du site	X		X					2	1
Créer un bassin				X	X	X		3	2
Mettre des jardinières	X		X				X	3	2
Sol									
Connaître les propriétés physico-chimiques et agronomiques du sol		X		X	X			3	2
Connaître le niveau et le type de pollution du sol		X		X	X			3	2
Raisonner les apports de matière organique, de fertilisants et d'amendement		X		X	X	X		4	2
Pailler l'ensemble des massifs (paillage organique)		X				X		2	1
Enherber/couvrir les pieds d'arbres	X	X				X		3	2
Mettre un couvre-sol sur les massifs et pieds d'arbres	X	X				X		3	2
Eau									
Pailler l'ensemble des massifs (paillage organique)		X				X		2	1
Ne plus irriguer les végétaux mûres					X	X		2	1
Arroser seulement en cas de besoin					X	X		2	1
Installer un détecteur de fuite					X	X		2	1
Utiliser les eaux de pluie en cas d'arrosage					X	X		2	1
Mettre en place le stockage de l'eau de pluie (bassin de récupération, bassin tampon, ...)					X	X		2	1
Créer des infrastructures bleues (noue, mare, etc...)	X			X	X	X	X	5	3

Flore									
Acheter des plants indigènes			X	X	X			3	2
Ne pas acheter de plants et laisser la flore spontanée se développer		X	X	X	X	X		5	3
Accepter la flore spontanée et communiquer dessus		X	X	X	X	X	X	6	3
Adopter un plan de gestion différenciée				X	X	X	X	4	2
Acheter dans une pépinière locale					X	X	X	3	2
Eviter les annuelles, les bisannuelles horticoles					X	X	X	3	2
Privilégier l'achat de plants indigènes et vivaces/bulbes					X	X	X	3	2
Laisser les plantes mortes sur pied		X		X	X	X	X	5	3
Retirer les plantes mortes et laisser la flore spontanée se développer		X	X	X	X	X		5	3
Identifier les espèces invasives		X			X			2	1
Lutte mécanique					X	X		2	1
Lutte biologique					X	X		2	1
Faire un plan d'actions de lutte écologique					X	X	X	3	2
Faune									
Installer des micro-habitats pédagogiques (nichoir, gîte, hôtel à insectes, mangeoire, hibernacum, coupelle d'eau, ...)			X	X	X		X	4	2
Planter des arbres indigènes	X	X	X	X	X			5	3
Planter des essences mellifères indigènes	X	X	X	X	X			5	3
Implanter une haie diversifiée indigène	X	X	X	X	X			5	3
Créer une zone avec des habitats à enjeux (boisement, lande, mur de pierres sèches, mares, prairie fleurie, ...)		X		X	X		X	4	2
Créer une zone refuge où on sanctuarise une zone d'intérêt et communiquer dessus		X		X	X	X	X	5	3
Minimiser la durée d'éclairage et mettre en place des horaires d'éclairage (notamment aucun éclairage lorsque le site est fermé)					X	X		2	1
Avoir des candélabres et des luminaires orientés vers le sol					X	X		2	1
Avoir des ampoules de couleur jaune-orangée					X	X		2	1
Mettre en place des éclairages avec détecteur de mouvements					X	X		2	1
Supprimer les LED					X	X		2	1
Mettre des autocollants sur les vitres du bâti					X	X		2	1
Sérigraphier les vitres du bâti					X	X		2	1

Gestion									
Identifier les usages des zones et leur attribuer un type et une intensité de gestion		X		X	X	X	X	5	3
Installer une zone refuge biodiversité et communiquer dessus		X		X	X	X	X	5	3
Ramasser la matière organique (après tonte/fauche/tailler) et la valoriser sur le site					X	X	X	3	2
Faucher tardivement		X		X	X	X		4	2
Faire une fauche centrifuge		X		X				2	1
Pratiquer l'écopâturage		X		X		X	X	4	2
Désherber manuellement					X			1	1
Pratiquer l'écimage		X			X	X		3	2
Avoir une taille raisonnée		X			X	X		3	2
Avoir une tonte raisonnée (fréquence, hauteur de coupe)		X			X	X		3	2
Maintenir des habitats de lisières		X	X		X	X		4	2
Fleurir autrement que par des espèces annuelles horticoles				X	X	X		3	2
Préserver les espèces spontanées		X		X	X			3	2
Pailler les massifs		X				X		2	1
Préserver la végétation morte (arbre) si pas de danger direct		X		X	X	X		4	2
Pratiquer la lutte biologique intégrée en cas de ravageurs		X			X	X		3	2
Avoir des mesures prophylactiques		X			X	X		3	2
Réduire les déchets verts à la source		X			X	X		3	2
Installer et utiliser un composteur					X	X		2	1
Souffler les feuilles mortes en pieds d'arbustes					X	X		2	1
Broyer les déchets verts et les réutiliser sur place					X	X		2	1
Identifier les nuisibles		X			X	X		3	2
Appeler un professionnel pour lutter		X			X	X		3	2
Mettre en place des mesures prophylactiques		X			X	X		3	2
Faire un plan d'action de lutte écologique biologique		X			X	X		3	2

Couvrir le sol (végétaux ou paillage organique)	X	X				X		3	2
Travailler le sol qu'en surface et uniquement aux moments de plantations (potager et nouvelles plantations)		X				X		2	1
Connaître le temps et la consommation de carburants utilisés						X		1	1
Réduire la consommation de carburant des engins						X		1	1
Utiliser des engins électriques						X		1	1
Se tourner vers les pratiques de gestion plus écologiques		X	X	X	X	X	X	5	3
Ouvrir et fermer l'accès (serrure) à certains horaires						X	X	2	1
Faire circuler les visiteurs sur un revêtement et non sur une surface végétalisée						X	X	2	1
Installer des bancs						X	X	2	1
Installer des poubelles (pour éviter les incivilités)						X	X	2	1
Appropriation									
Proposer des formations aux jardiniers volontaires				X			X	2	1
Mener des discussions entre Mugo et le client pour l'y sensibiliser							X	1	1
Modifier le contrat d'entretien en faveur de pratiques plus écologiques		X		X	X	X	X	4	2
Créer des partenariats pour mettre en place des animations biodiversité				X			X	2	1
Créer un recueil photos/Mettre en place des visites de sites "références" pour sensibiliser le client				X			X	2	1
Faire des animations d'agriculture urbaine				X	X	X	X	3	2
Faire des animations biodiversité : balades découvertes de la biodiversité, ateliers fabrication d'un nichoir, etc...				X			X	2	1
Mettre en place une signalétique (en matériaux bio-sourcés) de sensibilisation - parcours pédagogique				X			X	2	1
Créer une journée quizz/jeux/concours photos de la biodiversité				X			X	2	1
Faire une journée de sciences participatives				X			X	2	1

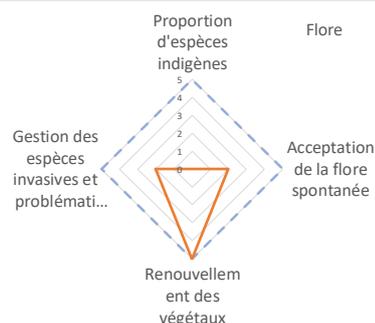
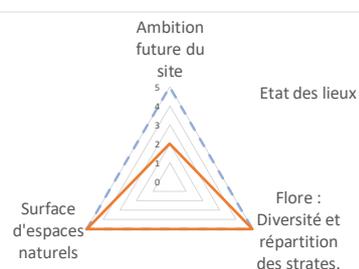
Annexe III :
Résultats des grilles d'évaluation des six autres sites
étudiés

Source : Camille Couteau

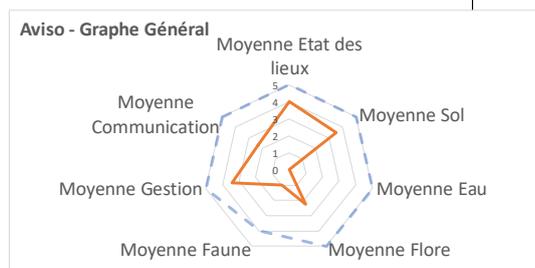
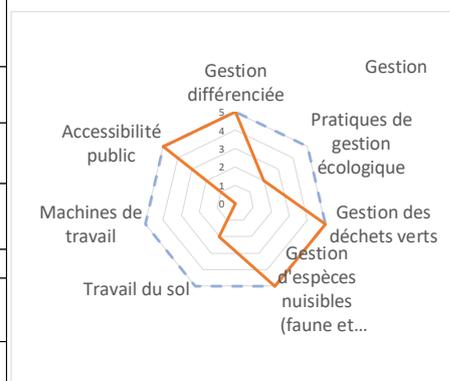
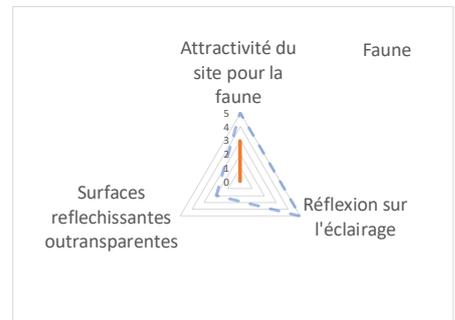
GRILLE D'ÉVALUATION SITE AVISO

Site :	Campus Aviso		
Adresse :	49 Quai de Dion Bouton, 92800		
Surface totale :	4000- 5000m ²	(toiture + parterres devanture)	
Surface étudiée :	2 toitures : 2180m ² + 1000m ²		
Usages du site :	Bureaux		
Date création de l'EV :	nov-18		
Date création bâti :			
	Réponse	Note attribuée	
Informations complémentaires		Note	Potentielle
Ambition écologique du site à l'origine	A la base, surtout pour se détendre. Potager pour animations, pédagogie (potager + aromatiques + petits fruits + poulailler + ruches).	2	2
Position géographique d'intérêt	<30m d'un site classé, <100m site inscrit, <2km de ZNIEFF1 et 2. Proche de la Seine (dans le corridor alluvial multitrane)	2	2
Profondeur du sol	Sur dalle, <80cm en moyenne	2	2

	Réponse	Note attribuée	
Etat des lieux		Note	Potentielle
Ambition future du site	Client pousse mugo à favoriser les actions dans le sens de la biodiversité	2	5
Flore : Diversité et répartition des strates.	Toutes les strates sont présentes, Strates arbustive et arborée plutôt en bordure de site (haies coupe-vent). Haies diversifiées, endroits ombragés, pelouse, potagers, diverses strates ...	5	5
Surface d'espaces	plus de 30%	5	5
Moyenne Etat des lieux		4,0	5
Sol			
Connaissances sur le sol et apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Terre du potager : terre amendée 50% terre végétale 50% compost. Site est encore récent, aucun apport est nécessaire pour l'instant	5	5
Couverture du sol	Paillage organique (lin) pour le potager et broyat pour massifs dans l'espace détente. Sol nu dans les massifs à l'entrée	2	5
Moyenne Sol		3,5	5
Eau			
Irrigation	Irrigation par goutte à goutte, lancée par programmeur.	0	5
Gestion des eaux pluviales	Que partiel. Seulement une petite récupération sur une toiture de cabanon pour avoir de l'eau pour les poules et nettoyer quelques outils...	0	5
BONUS +1 (sur la note Gestion des eaux pluviales): présence d'une mare, d'une noue, ...	non		
Moyenne Eau		0	5
Flore			
Proportion d'espèces indigènes	Ne sait pas	0	5
Acceptation de la flore spontanée	Désherbage manuel si soucis esthétique, sinon non	2	5
Renouvellement des végétaux	On est sous garantie de reprise, donc oui si une plante meurt.	5	5
Gestion des espèces invasives et problématiques pour le site	Le lin qui a été mis en paillage a germé. Désherbage manuel et déchets aux poules	2	5
Moyenne Flore		2,3	5,0



Faune			
Attractivité du site pour la faune	3 strates	3	5
BONUS +1 (à la note Attractivité du site pour la faune) : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hôtels à insectes, gîtes, hibernacum, mangeoires, coupelle d'eau...)	Oui (nichoir, hôtel à insectes, coupelle d'eau)	+1 à l'Attractivité du site pour la faune	
Réflexion sur l'éclairage	Ne sait pas si ils fonctionnent. Beaucoup de spot d'éclairage, dont certains tournés vers le ciel.	0	5
Surfaces réfléchissantes outransparentes	Beaucoup de buildings à proximité, vitres réfléchissantes. Allée en verre intra-site	0	2
Moyenne Faune		1,0	4,0
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée	Oui. Tonte différenciée, un espace détente et un espace potager ayant des besoins différents.	5	5
Pratiques de gestion écologique	Désherbage manuel, tonte mulchée, taille raisonnée	2	5
Gestion des déchets verts	Déchets de tonte et de potager : poules + compost	5	5
Gestion d'espèces nuisibles (faune et flore)	Pas d'espèces nuisibles	5	5
Travail du sol	Becher les massifs et le potager	2	5
Machines de travail	Tondeuse, débroussailluse, binette.... Tondeuse : 2 passages par mois...	0	5
Accessibilité public	Horaires ouverture Aviso, qu pour les employés. Circulations sur platelage bois ou allée enherbée pour partie potager. Tables, chaises et cendriers	5	5
Moyenne Gestion		3,4	5,0
Communication			
Formation des jardiniers	Le jardinier y est sensible de par son parcours mais aucune formation disponible de la part de Mugo	2	5
Actions de sensibilisation pour les clients		0	5
Actions de sensibilisation pour le public	Ateliers Yellowgarden pour les employés de bureaux	5	5
Moyenne Communication		2,3	5
Remarques			
Le client est roi, il a ce qu'il demande. Ici le gestionnaire a été sensibilisé à la biodiversité dans sa scolarité (Bac pro et BTS). Voir les modalités de contrat : gestion différente entre les toitures et les parterres en devanture (ex : sol nu).			

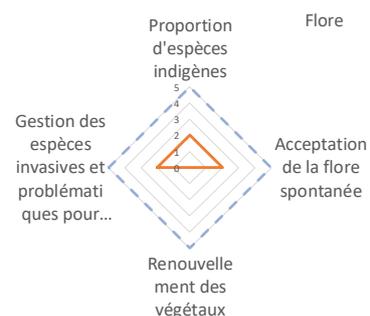
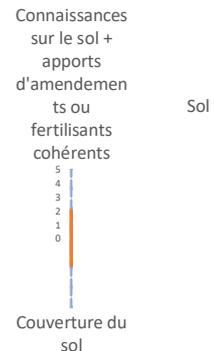


GRILLE D'ÉVALUATION SITE SOLARIS-MONDELEZ

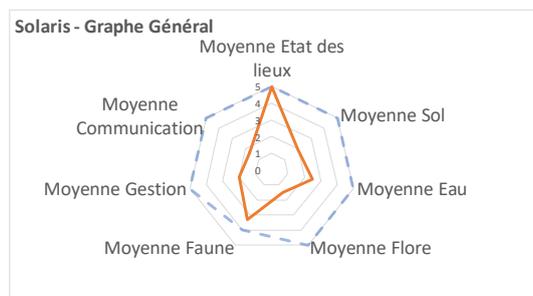
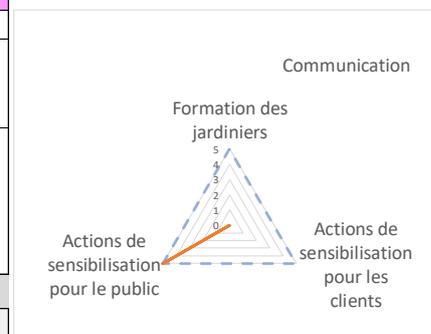
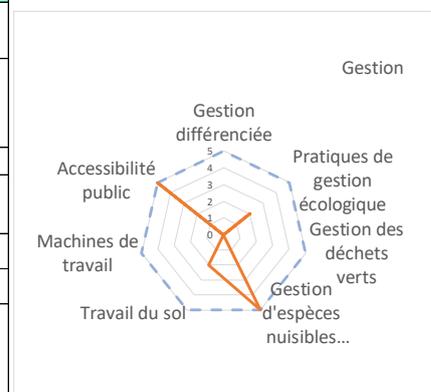
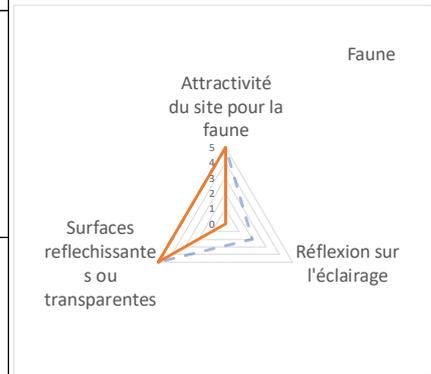
Site :	Solaris - Mondelez
Adresse :	
Surface totale :	1,5 ha
Surface étudiée :	1,5 ha
Usages du site :	Bureaux
Date création de l'EV :	
Date création bâti :	2014

	Réponse	Note attribuée	
		Note	Potentielle
Informations complémentaires			
Ambition écologique du site à l'origine	Ambition pour le bien-être des employés. Un bel espace pour s'y sentir bien. Biophilie. Un peu une dimension écologique aussi car petits panneaux explicatifs, semaines de well-being.	2	2
Position géographique d'intérêt	<300m de la forêt domaniale de Verrière (classée ZNIEFF2). <500m d'un site patrimonial remarquable. A 300m d'un réservoir de biodiversité et d'un secteur d'intérêt de biodiversité en milieu urbain (traversé par A86)	2	2
Profondeur du sol	Sur dalle, au moins 80cm voire 1m d'épaisseur de sol	5	5

	Réponse	Note attribuée	
		Note	Potentielle
Etat des lieux			
Ambition future du site	Projet de faire une prairie fleurie en extérieur, également de faire un potager sur l'espace en friche (arrière), avec Mugo.	5	5
Diversité et répartition des strates.	Toutes les strates sont bien réparties en intérieur et extérieur. Haies diversifiées, alignements diversifiés d'arbres...	5	5
Surface d'espaces naturels	>30%	5	5
Moyenne Etat des lieux		5	5
Sol			
Connaissances sur le sol + apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Observations personnelles du jardinier, le sol est acide et argileux. Aucun apport particulier	2	5
Couverture du sol	Intérieur : couvre-sol partout. Extérieur : paillage mais pas sur tous les massifs (sol nu parfois). Pieds d'arbre béchés	2	5
Moyenne Sol		2	5
Eau			
Irrigation	Arrosage par goutte à goutte. Programmation automatique, toutes les 6h.	0	5
Gestion des eaux pluviales	Topographie du patio en cuvette (mais en intérieur, impact limité). Récupération des eaux de pluie pour l'arrosage et le nettoyage	5	5
BONUS +1 (sur la note Gestion des eaux pluviales): présence d'une mare, d'une noue,	non		
Moyenne Eau		2,5	5
Flore			
Proportion d'espèces indigènes	Espace arrière en friche + patio avec des pommiers, du lierre, quelques indigènes	2	5
Acceptation de la flore spontanée	L'espace arrière est laissé en friche, flore spontanée acceptée en extérieur mais pas pour le patio	2	5
Renouvellement des végétaux	Renouvellement si une plante meurt	0	5
Gestion des espèces invasives et problématiques pour le site	Lierre mais géré	2	5
Moyenne Flore		1,5	5



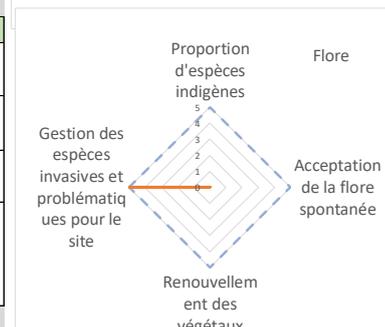
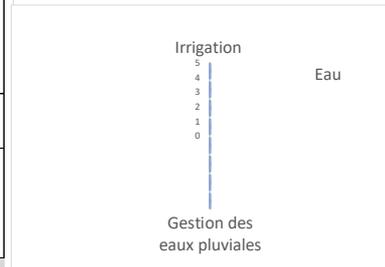
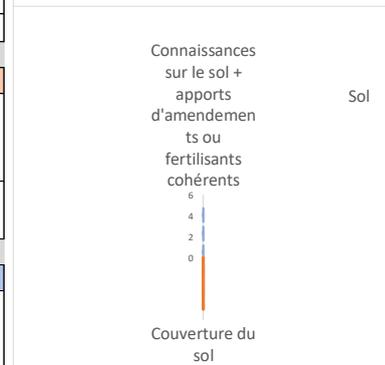
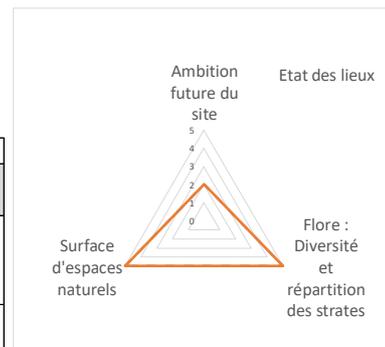
Faune			
Attractivité du site pour la faune	Petite friche, haies diversifiées, arbres, rochers...	5	5
BONUS +1 (à la note Attractivité du site pour la faune) : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hôtels à insectes, gîtes, hibernacum, mangeoires, coupelle d'eau...)	Oui (nichoir, hôtel à insectes)	+1 à l'Attractivité du site pour la faune	
Réflexion sur l'éclairage	Aucune. Gros spots de lumière qui éclaire les arbres toute la nuit (dans patio) + éclairage des allées au niveau du col, + éclairage des bureaux. Extérieur : candélabres de la rue	0	2
Surfaces réfléchissantes ou transparentes	Bâtiment vitré mais verres sérigraphiés (visible pour la faune). Un peu sur les bâtis autour mais aussi sérigraphié	5	5
Moyenne Faune		3,3	4,0
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée	Gestion plutôt horticole sauf espace arrière en jachère	0	5
Pratiques de gestion écologique	Désherbage manuel, acceptent la flore spontanée seulement en extérieur, zone refuge,...	2	5
Gestion des déchets verts	Déchets partent en déchèterie	0	5
Gestion d'espèces nuisibles (faune et flore)	Pas d'espèces nuisibles connues sur site	5	5
Travail du sol	Travail du sol (grattage) en pied d'arbre	2	5
Machines de travail	Débroussailluse en extérieur	0	5
Accessibilité public	Ouvert au public, aux horaires d'ouverture. Ouvert qu'aux employés, situé en zone industrielle, peu de fréquentation. Revêtement pour circuler, chaises...	5	5
Moyenne Gestion		2,0	5,0
Communication			
Formation des jardiniers	Discussions officieuses entre agents	0	5
Actions de sensibilisation pour les clients	Clients assez sensibles à l'origine, rien n'est fait en revanche pour encore plus les sensibiliser	0	5
Actions de sensibilisation pour le public	Petits panneaux sur la flore, télé en interne sur les informations de l'entreprise. Semaine du well-being avec les employés, petites animations internes pendant des petites semaines	5	5
Moyenne Communication		1,7	5
Remarques			



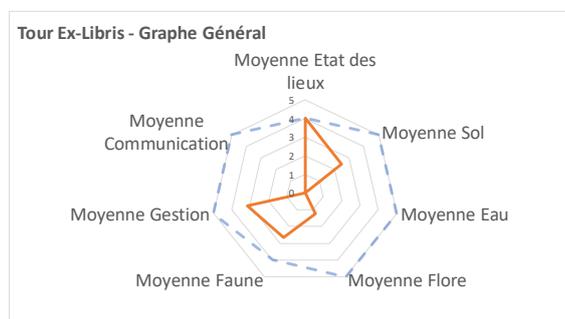
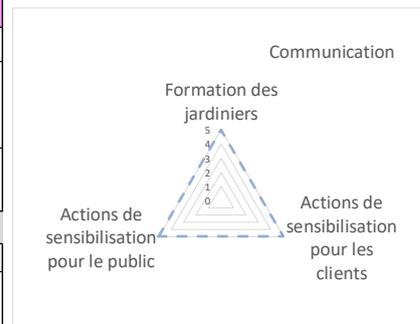
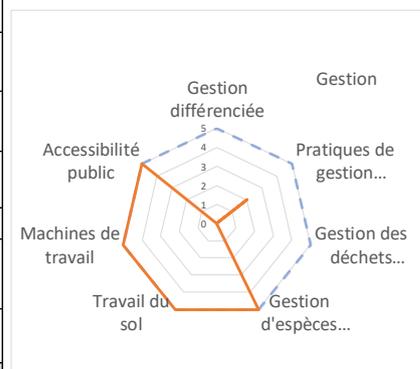
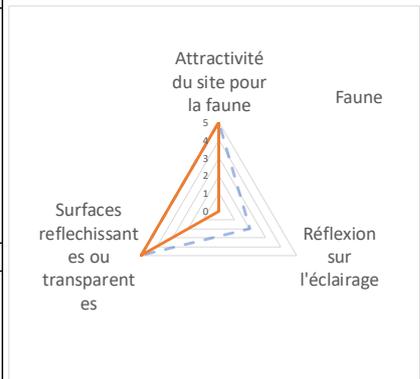
Site :	Hines ex Libris - WORKSTATION	
Adresse :	25 Quai du Président Paul Doumer, 92400	
Surface totale :		
Surface étudiée :	toutes les terrasses et devanture d'un bâtiment	
Usages du site :	Bureaux en construction. Location prévue en 2020	
Date création de l'EV :	Il y a 6 mois	
Date création bâti :	toujours en travaux	
	Réponse	Note attribuée
Informations complémentaires		Note Potentielle
Ambition écologique du site à l'origine	Favoriser le sentiment de biophilie,, installer des terrasses, patios, jardins, pour le bien-être des futurs employés. Volonté de mettre des refuges pour la faune.	5 5
Position géographique d'intérêt	Dans corridor alluvial multitrane (Proche de la Seine). <1km d'un secteur d'intérêt en milieu urbain.	2 2
Profondeur du sol	Jardin en devanture en pleine terre,terrasses sur dalle à <80cm	5 5

**GRILLE
D'ÉVALUATION SITE
HINES EX-LIBRIS**

Réponse		Note attribuée	
Etat des lieux		Note	Potentielle
Ambition future du site	Prochainement des nichoirs à oiseaux (pour différentes espèces) vont être installés	2	2
Flore : Diversité et répartition des strates	Toutes les strates sont présentes et bien réparties	5	5
Surface d'espaces	Toitures + espaces verts >30%	5	5
Moyenne Etat des lieux		4	4
Sol			
Connaissances sur le sol + apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Aucun apport et aucune connaissance du sol, le sol est encore jeune.	0	5
Couverture du sol	Paillage organique généralisé sur le site	5	5
Moyenne Sol		2,5	5
Eau			
Irrigation	Irrigation à outrance (quotidienne pendant 1h30), 2 érables et ne centaine d'anémones sont morts à cause d'excès d'eau. Arrosage à 14h30 sur certains bacs, d'autres bacs avec un arrosage en dysfonctionnement, arbre mort...	0	5
Gestion des eaux pluviales	Aucune gestion des eaux pluviales	0	5
BONUS +1 (sur la note Gestion des eaux pluviales): présence d'une mare, d'une noue,	non		
Moyenne Eau		0	5
Flore			
Proportion d'espèces indigènes	On a eu accès à la palette végétale, et <30% d'indigènes	0	5
Acceptation de la flore spontanée	Flore spontanée est enlevée dès que le jardinier en voit	0	5
Renouvellement des végétaux	Remplacement dès qu'un végétal meurt car on est encore sous contrat	0	5
Gestion des espèces invasives et problématiques pour le site	Non, aucune plante invasive	5	5
Moyenne Flore		1,25	5



Faune			
Attractivité du site pour la faune	Diversité des strates max	3	5
BONUS +1 (à la note Attractivité du site pour la faune) : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hôtels à insectes, gîtes, hibernacum, mangeoires, coupelle d'eau...)	Oui (nichoir, hôtel à insectes, gîtes à chauves-souris)	+1 à l'Attractivité du site pour la faune	
Réflexion sur l'éclairage	Aucun éclairage pour l'instant.	5	5
Surfaces transparentes ou réfléchissantes	Oui, énormément. Vitres en extérieur transparentes (réduire le bruit de la circulation) de 2m50 de haut. Batiment entièrement vitré et la Défense à proximité. Impacts de merles par moments	0	2
Moyenne Faune		2,7	4,0
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée	Non et la surface du site le permettrait (au moins 3000m ² d'espaces verts)	0	5
Pratiques de gestion écologique	Désherbage manuel, taille raisonnée, paillage	2	5
Gestion des déchets verts	Aucun recyclage ni valorisation, tout va en déchèterie	0	5
Gestion d'espèces nuisibles (faune et flore)	Aucun nuisible détecté	5	5
Travail du sol	Non	5	5
Machines de travail	Une souffleuse en automne, occasionnellement	5	5
Accessibilité public	Site fermé au public pour l'instant, mais compte se louer en 2020 (bureaux)	5	5
Moyenne Gestion		3,1	5,0
Communication			
Formation des jardiniers	Quelques discussions officieuses entre	0	5
Actions de sensibilisation pour les clients	Justine De Wittede chez Mugo (architecte) communique avec les clients pour installer des refuges	0	5
Actions de sensibilisation pour le public	Aucun public pour l'instant	0	5
Moyenne Communication		0	5
Remarques			



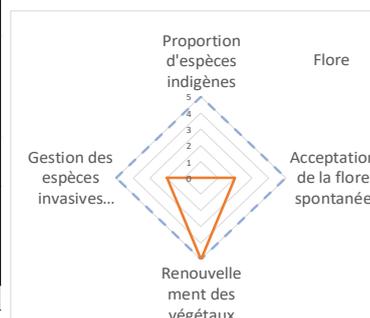
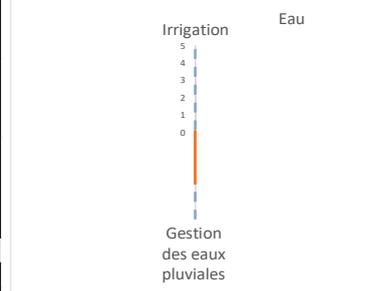
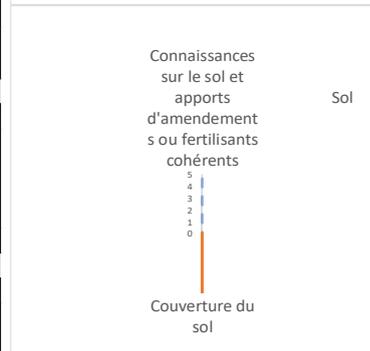
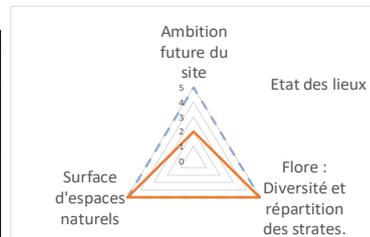
Site :	Jardin du Musée du Quai Branly
Adresse :	
Surface totale :	2 ha
Surface étudiée :	2 ha
Usages du site :	Musée, jardin esthétique, de détente
Date création de l'EV :	2006
Date création bâti :	2006

Mugo est gestionnaire depuis 4ans (5ème année en cours).

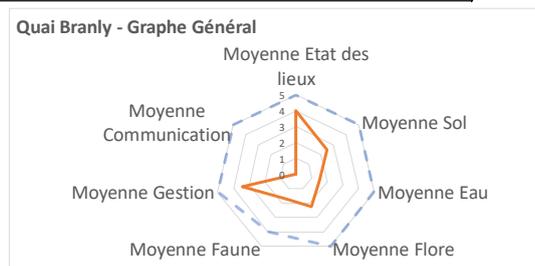
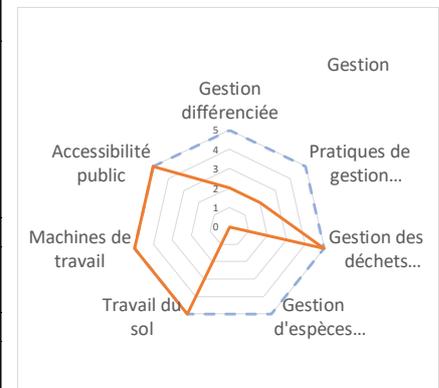
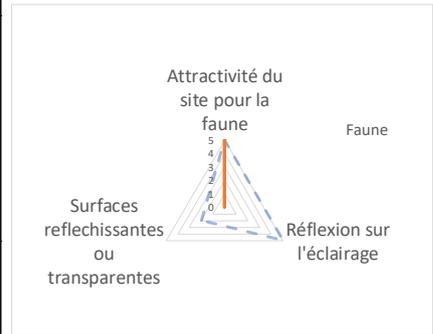
GRILLE D'ÉVALUATION SITE JARDIN DU MUSÉE DU QUAI BRANLY

	Réponse	Note attribuée	
Informations complémentaires		Note	Potentielle
Ambition écologique du site à l'origine	Oui fortement. Concepteur Gilles Clément, principe du jardin en mouvement, résilient, autonome.	5	5
Position géographique d'intérêt	Site inscrit dans un corridor alluvial multitrace, proche de la Seine. Grande vitre : affecte peu les oiseaux (seulement les pigeons d'après les jardiniers...)	2	2
Profondeur du sol	Une partie sur dalle (>80cm) et une autre en pleine terre	5	5

	Réponse	Note attribuée	
Etat des lieux		Note	Potentielle
Ambition future du site	Aucune ambition marquante, respecter les plans de Gilles Clément. Expérimentation d'un massif : le laisser monter en friche	2	5
Flore : Diversité et répartition des strates.	Toutes les strates végétales sont présentes. Répartition homogène dans le massifs. 376 espèces végétales (beaucoup d'exotiques). Plusieurs microclimats : Bassins et rives, sous-bois, massifs herbacées... Différentes familles, conifères, feuillus, bambous,...	5	5
Surface d'espaces naturels	>30% de la surface du site	5	5
Moyenne Etat des lieux		4	5
Sol			
Connaissances sur le sol et apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Au visuel : terre assez pauvre, aucun apport	0	5
Couverture du sol	Sol paillé ou couvert de feuilles mortes.	5	5
Moyenne Sol		2,5	5,0
Eau			
Irrigation	Irrigation par goutte à goutte, programmeur manuel. Gilles Clément souhaiterait enlever l'irrigation (jardin mature) mais le Musée est frileux. Grosse consommation d'eau actuellement.	0	5
Gestion des eaux pluviales	Topographie intéressante, stockage des eaux pluviales en sous-sol (beaucoup de tuyauterie et de fuites...)	3	5
BONUS +1 (sur la note Gestion des eaux pluviales): présence d'une mare, d'une noue,	Oui, 2 bassins	+1 à Gestion des EP	
Moyenne Eau		1,5	5
Flore			
Proportion d'espèces indigènes	Il est communiqué "376 espèces végétales du monde entier". Nous n'avons pas vu énormément d'indigènes	0	5
Acceptation de la flore spontanée	Globalement n'est pas acceptée car désherbage manuel pour conserver le visuel actuel. Mais, expérimentation de laisser une zone en friche	2	5
Renouvellement des végétaux	Non, le jardin a été conçu pour évoluer dans le temps (jardin en mouvement).	5	5
Gestion des espèces invasives et problématiques pour le site	Bambous et autres adventices. Gestion par désherbage manuel.	2	5
Moyenne Flore		2,3	5,0



Faune			
Attractivité du site pour la faune	Refuges naturels/paysagers (strates, rochers) + 2 bassins	5	5
BONUS +1 (à la note Attractivité du site pour la faune) : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hôtels à insectes, gîtes, hibernacum, mangeoires, coupelle d'eau...)	non		
Réflexion sur l'éclairage	Non. Beaucoup d'éclairages à mi-hauteur, bleus, pour signaler l'allée. Des gros spots pour éclairer les arbres en vitrine du jardin.	0	5
Surfaces réfléchissantes ou transparentes	Vitre transparente (beaucoup d'impacts de pigeons, uniquement pigeons)	0	2
Moyenne Faune		1,7	4,0
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée	Globalement non car la même gestion partout : contenir les espèces invasives, et taille raisonnée pour limiter l'évolution du jardin. Expérimentation d'une zone laissée sauvage	2	5
Pratiques de gestion écologique	Désherbage manuel, taille raisonnée, paillage et soufflage des feuilles sur les massifs. Expérimentation sur une zone : laisser la zone sauvage (que 1 taille/an, aucun désherbage). Maintien des habitats "lisière"	2	5
Gestion des déchets verts	Broyage sur place puis paillage.	5	5
Gestion d'espèces nuisibles (faune et flore)	Pigeon ramier pose des problèmes au client et aux visiteurs, rien n'est fait	0	5
Travail du sol	Aucun	5	5
Machines de travail	Une broyeuse (utilisation rare) sinon machines mécaniques (sécateur, binette...)	5	5
Accessibilité public	Horaires du musée. Circulations sur de l'enrobé.	5	5
Moyenne Gestion		3,4	5,0
Communication			
Formation des jardiniers	Aucune formation à la biodiversité. Discussions au sein des équipes à Mugo.	0	5
Actions de sensibilisation pour les clients		0	5
Actions de sensibilisation pour le public	Visites organisées et ateliers sur les végétaux. Panneaux à l'entrée du site, mais ce n'est pas de Mugo	0	5
Moyenne Communication		0,0	5
Remarques			
Gestion très politisée : 3 ministères gèrent le musée, beaucoup de tâches sous-traitées. Le client est Cofely (Suez). Il n'y a pas vraiment de cahier des charges, Mugo suit les plans de G. Clément, qui vient voir le site 4 à 5 fois par an. Le client Cofely va parfois à l'encontre des directives de Gilles Clément			
Le client n'a qu'une vision esthétique du jardin, la conception a une vision esthétique et de biodiversité.			

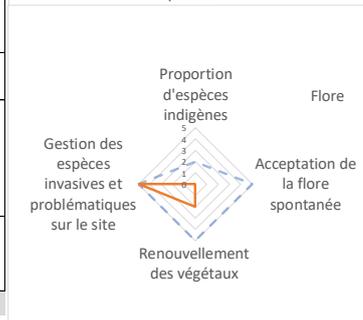
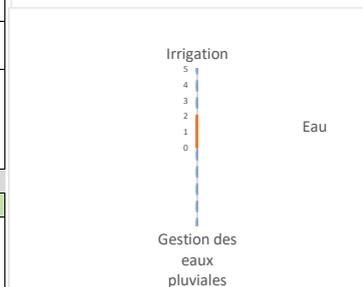
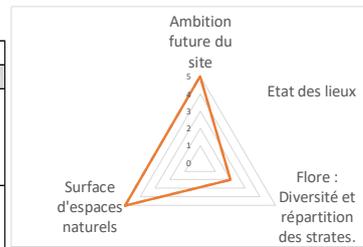


GRILLE D'ÉVALUATION SITE LA SEINE MUSICALE

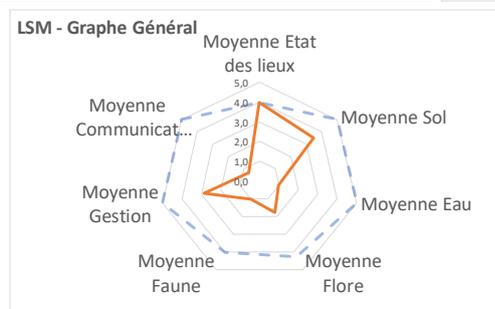
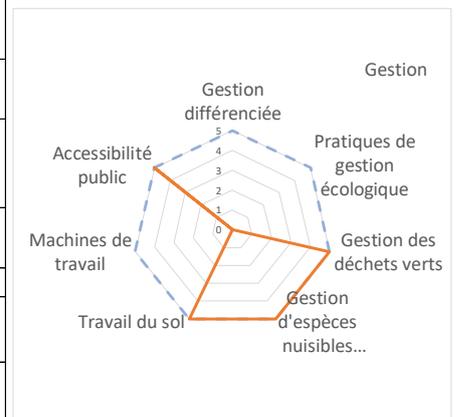
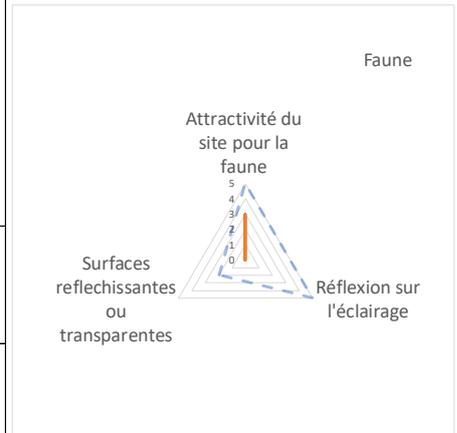
Site :	Jardin Bellini
Adresse :	Seine Musicale sur Île Seguin à Boulogne-Billancourt
Surface totale :	1ha
Surface étudiée :	1ha
Usages du site :	Jardin en toiture de salles de concert. A proximité 2 restaurants et bureaux administratifs du Conseil 92
Date création de l'EV :	2017
Date création bâti :	2017

Réponse		Note attribuée	
Informations complémentaires		Note	Potentielle
Ambition écologique du site à l'origine	Volonté d'installer une flore locale. Labellisé Biodivercity. Volonté récente par la nouvelle équipe de jardiniers : mettre en place une gestion différenciée	5	5
Position géographique d'intérêt	(île sur la Seine) Sur le corridor alluvial multitrane. A 100m d'un site inscrit et 300m d'un site classé (paysage). A 300m d'un secteur d'intérêt en milieu urbain, à 500m d'un deuxième et à 700m d'un troisième	2	2
Profondeur du sol	Sur dalle, forte pente par endroits. En moyenne 30cm d'épaisseur, par endroits plus et d'autres moins	2	2

Réponse		Note attribuée	
Etat des lieux		Note	Potentielle
Ambition future du site	Client engagé, site labellisé BiodiverCity. Mais pas de vision écologique claire des clients, en attente de proposition de l'équipe d'entretien.	5	5
Flore : Diversité et répartition des strates.	Majoritairement herbacée mais présence d'arbres et arbustes. Comme faible épaisseur du sol, on ne peut guère planter d'autres arbres...	2	2
Surface d'espaces naturels	Au moins 50% de la surface du site est végétalisée	5	5
Moyenne Etat des lieux		4,0	4,0
Sol			
Connaissances sur le sol et apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Hydroseeding. Apports M.M et M.O. Sol avec de la matière végétale et de la pouzzolane	2	5
Couverture du sol	Paillé ou enherbé	5	5
Moyenne Sol		3,5	5
Eau			
Irrigation	Irrigation récente et régulée par le jardinier, car il y a de nouvelles plantations. Irrigation par l'eau de la Seine	2	5
Gestion des eaux pluviales	Evacuation sans stockage ni utilisation	0	5
BONUS +1 (sur la note Gestion des eaux pluviales): présence d'une mare, d'une noue,	non		
Moyenne Eau		1	5
Flore			
Proportion d'espèces indigènes	La palette végétale est essentiellement à base de plantes méditerranéennes, pour qu'elle soit adaptée aux conditions du site (vent, peu de sol, risque d'épisode de sécheresse).	0	2
Acceptation de la flore spontanée	Le client demande de désherber constamment	0	5
Renouvellement des végétaux	Elevé à cause de la mauvaise gestion précédente (pas d'eau). Obligation de remplacement lors que les végétaux meurent pour respecter un ratio de végétaux (surtout pour les arbres)	2	5
Gestion des espèces invasives et problématiques sur le site	Pas d'espèces invasives sur le site	5	5
Moyenne Flore		1,8	4,3



Faune			
Attractivité du site pour la faune	Peu d'épaisseur de sol, les strates sont bien représentées dans la mesure du possible. Présence de nichoirs et bois mort (souches)	3	5
BONUS +1 (à la note Attractivité du site pour la faune) : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hotels à insectes, gîtes, hibernacum, mangeoires, coupelle d'eau...)	Oui	1	
Réflexion sur l'éclairage	Peu de luminaires mais le jardinier n'a aucune information. Ne sait pas leur direction, ni leur couleur, ni s'ils fonctionnent la nuit.	0	5
Surfaces réfléchissantes ou transparentes	Oui, un bâtiment totalement réfléchissant + la boule en miroir mais architecture (barres) qui signalent / rendent visible la boule	0	2
Moyenne Faune		1	4
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée	En train d'être mise en place. Pas/peu de fauche/tonte sur les zones inaccessibles aux usagers.	0	5
Pratiques de gestion écologique	Désherbage manuel. Pas de cahier des charges (autant travaux qu'entretien)	0	5
Gestion des déchets verts	Broyage du bois puis utilisation en paillage. Problème d'évacuation du gazon, actuellement ils vont en décharge	5	5
Gestion d'espèces nuisibles (faune et flore)	Pas d'espèces nuisibles	5	5
Travail du sol	Non	5	5
Machines de travail	Tondeuses autotractées utilisées très régulièrement et petit matériel à main	0	5
Accessibilité public	Oui. De 11h jusqu'à la tombée de la nuit. Fermé le lundi et mardi. Circulation sur du béton, il y a des bancs et des poubelles.	5	5
Moyenne Gestion		2,9	5,0
Communication			
Formation des jardiniers	Sensibilisés par leur formation initiale.	2	5
Actions de sensibilisation pour les clients	Non, Mugo ne propose rien au client, cependant les jardiniers dialoguent avec le	0	5
Actions de sensibilisation pour le public	Non	0	5
Moyenne Communication		0,7	5
Remarques			

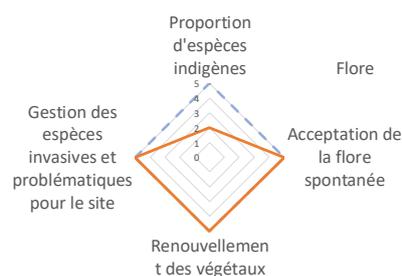
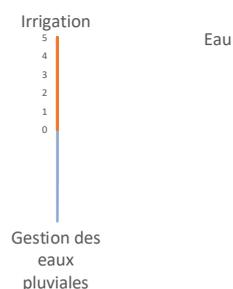


Site :	La campagne
Adresse :	Rue Lacordaire
Surface totale :	600 m ²
Surface étudiée :	600 m ²
Usages du site :	Jardin partagé et observatoire de biodiversité
Date création de l'EV :	2017
Date création bâti :	/

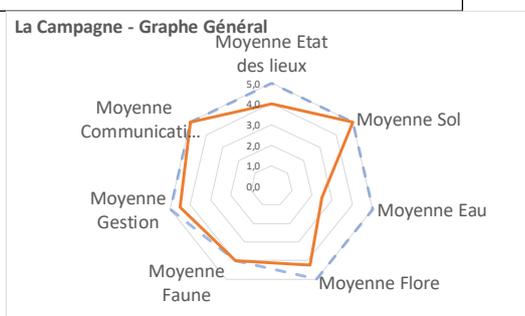
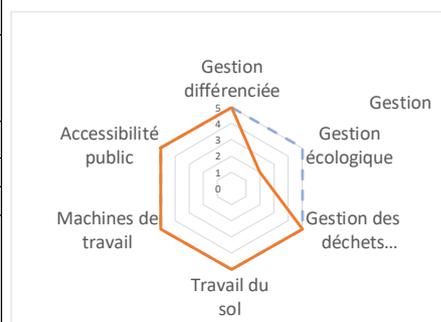
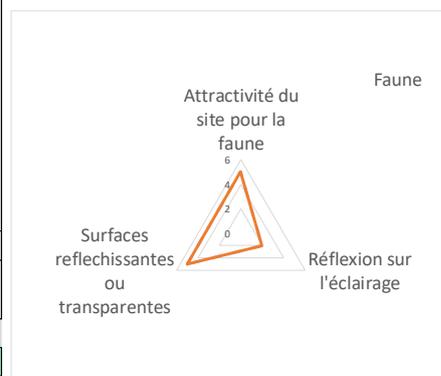
GRILLE D'ÉVALUATION SITE LA CAMPAGNE

Réponse		Note attribuée	
Informations complémentaires		Note	Potentielle
Ambition écologique du site à l'origine	300 m ² consacré à l'étude de la biodiversité (peu de gestion, prairie haute, ...) dans le cadre du Concours Parisculpteurs. Evaluation de la biodiversité sur le long terme (recensement des espèces)	5	5
Position géographique d'intérêt	A environ 700m de la Seine (à 500m du corridor alluvial multitrème). A 450m d'un secteur d'intérêt écologique en milieu urbain	0	0
Profondeur du sol	Sur dalle, 70-90cm de sol.	5	5

Réponse		Note attribuée	
Etat des lieux		Note	Potentielle
Ambition future du site	Site pour recensement à long terme de la biodiversité, recherches	5	5
Flore : Diversité et répartition des strates	Strate herbacée et arbustive. Très peu d'arbres	2	5
Surface d'espaces naturels	Le site correspond à l'espace vert. Aucun bâti n'est rattaché à La Campagne	5	5
Moyenne Etat des lieux		4,0	5,0
Sol			
Connaissances sur le sol et apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Pollué par des métaux lourds + d'un côté que de l'autre. Côté potager en dessous des seuils. Probablement sol limoneux avec du remblais. Il y a eu apport de lombricompost. Apport de terre 'saine' pour la partie potager	5	5
Couverture du sol	Site paillé ou enherbé. Seuls certains carrés potagers ont un sol nu mais cela est de la responsabilité des utilisateurs. (Mugo met a disposition gratuitement du paillage)	5	5
Moyenne Sol		5	5
Eau			
Irrigation	Arrosage par les usagers avec un tuyau pour leur potager. Aucune irrigation sur les parties "communes" entretenues par Mugo	5	5
Gestion des eaux pluviales	Aucune gestion des eaux pluviales et arrose par le réseau d'eau potable	0	5
BONUS +1 (sur la note Gestion des eaux pluviales): présence d'une mare, d'une noue, ...	non		
Moyenne Eau		2,5	5,0
Flore			
Proportion d'espèces indigènes	Espace en jachère, flore spontanée présente, haie bocagère. Essences horticoles/de cultures pour le potager	2	5
Acceptation de la flore spontanée	Aucune gestion particulière de la flore spontanée sur les zones hors des cultures	5	5
Renouvellement des végétaux	Aucun	5	5
Gestion des espèces invasives et problématiques pour le site	Aucune plante invasive sur le site	5	5
Moyenne Flore		4,3	5,0



Faune			
Attractivité du site pour la faune	3 strates (mais arbres encore peu développés), une zone en jachère de surface d'environ 50% du site (prairie de biodiversité) + un nichoir (mais mal positionné)	5	5
BONUS +1 (à la note Attractivité du site pour la faune) : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hotels à insectes, gîtes, hibernacum, mangeoires, coupelle d'eau...)	non		
Réflexion sur l'éclairage	Eclairage de rue (espace public) et orientés	2	2
Surfaces réfléchissantes ou transparentes	Non	5	5
Moyenne Faune		4,0	4,0
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée	Une partie potager, une partie laissée en friche	5	5
Gestion écologique	Fauche ou tonte raisonnées, tailles raisonnées, zone en jachère, développement de la flore spontanée, haie bocagère ...	2	5
Gestion des déchets verts	Compost. (Demander copeaux de bois)	5	5
Travail du sol	Non. Sauf si usagers le font pour le potager	5	5
Machines de travail	Non	5	5
Accessibilité public	Potager accessible aux usagers (collectif d'habitants) avec une porte cadenasée. Jachère zone ouverte à tous mais peu accueillante (on suppose aucune fréquentation)	5	5
Moyenne Gestion		4,5	5,0
Communication			
Formation des jardiniers	Pas de jardiniers		
Actions de sensibilisation pour les clients	/		
Actions de sensibilisation pour le public	Communication par panneaux devant site (potager et prairie biodiversité). Journée portes ouvertes. Accompagnement par Sébastien (par mail) : comment planter, prévention des espèces invasives, ...	5	5
Moyenne Communication		5	5
Remarques			



Annexe IV :
Extrait des deux palettes végétales indigènes d'Île-de-France

L'une adaptée pour la pleine terre et l'autre pour les toitures

Source : Nolwenn Palud et Camille Couteau

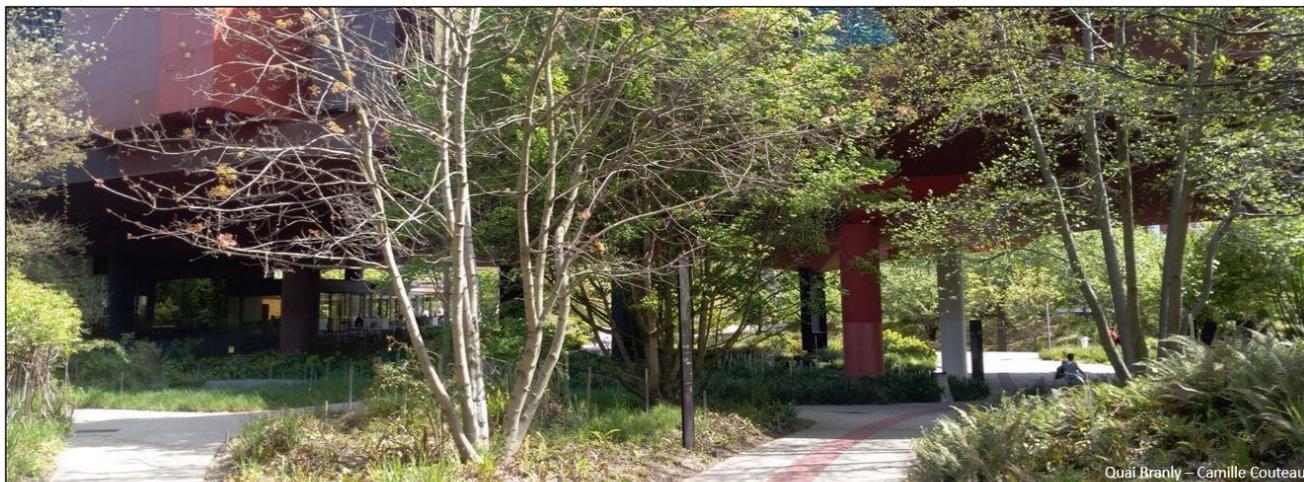
Plantes indigènes Toitures IDF

Région, adresse	Exposition										Resistance, adresse									
	contre	arbre	arête	mur	plantes grimpantes	cour-sol	plantes, arbustes, de (protéger, surcoude...)	graminées	annuelles	bisannuelles		pH du sol	humidité du sol	hauteur à maturité	feuillage	Densité de plantation ?	Période de fructif. (couleur, durée, etc.)	Indigène (France)	Appartenance locale	Remarques
légende: fa = faible m = moyenne fo = forte soleil mi-ombre ombre																				
TOITURE EXTENSIVE Plantes très peu exigeantes, rustiques*, très résistantes à la sécheresse, plantes sauvages spontanées. Mousses, plantes succulentes, petites vivaces, rampantes, petits bulbes, graminées Hauteur 3 à 20 cm. Très faible entretien (1 à 2 passages par an). Très faible besoin en eau																				
<i>Allium cernuum</i>	m																			
<i>Allium flavum</i>	fo																			
<i>Antennaria dioica</i>	fo																			
<i>Anthriscum ramosum</i>	m																			
<i>Armeria juniperifolia</i>	m																			
<i>Armeria latifolia</i>	m																			
<i>Armeria maritima</i>	m																			
<i>Aubrieta deltoidea</i>	m																			
<i>Carex caryophylla</i>	fo																			
<i>Carex montana</i>	fa																			
<i>Carlina vulgaris</i>	fo																			
<i>Coronilla varia</i>	m																			
<i>Crocus tommasinianus</i>	m																			
<i>Cymbalaria muralis</i>	fa																			
<i>Thymus pulegioides</i>	fo																			
<i>Thymus serpyllum</i>	fo																			
TOITURE SEMI-NATURELLE Plantes rustiques, peu exigeantes, présentant un intérêt pour la faune (plantes nectarifères, plantes hôtes des insectes auxiliaires, des pollinisateurs, fruits et graines pour les oiseaux, etc.) Part importante de plantes indigènes et sauvages spontanées Graminées, bulbes, herbacées, vivaces et annuelles*, arbustes à petit développement Hauteur 10 à 50 cm et plus pour les arbustes. Entretien faible (3 à 5 passages par an + 1 à 2 arrosages complémentaires en cas de sécheresse), entretien écologique favorable à la biodiversité (fauches, maintien de la végétation spontanée). Gestion souple pour favoriser l'évolution libre de la végétation et l'accueil de la faune et de la flore spontanée Besoins en eau faible, arrosage jusqu'à la reprise et en cas de sécheresse pendant l'entretien courant. Rétention d'eau faible à modérée, dessèchement rapide à modéré																				
<i>Achillea millefolium</i>	m																			
<i>Allium schoenoprasum</i>	fa																			

Annexe V :
Présentation réalisée au cours d'une réunion avec les
membres du bureau d'études

Source : Nolwenn Palud et Camille Couteau

Diapositive 1



Mission biodiversité



1

Diapositive 2

Objectifs de l'étude

- Avoir connaissance de **l'état de biodiversité** présent sur les sites Mugo.
- Avoir connaissance du **potentiel de biodiversité** des sites : estimer la marge de progression possible d'un site en termes de biodiversité.

La biodiversité potentielle dépend du contexte géographique, de la gouvernance passée et actuelle du site, de la conception du site et des retours des visiteurs et riverains.

- **Déterminer les leviers d'actions** sur lesquels Mugo peut agir afin de favoriser le vivant.

→ Une **portée en interne**. Le but ici n'est pas de pouvoir communiquer autour de la biodiversité des sites mais plutôt d'avoir des connaissances rapides et solides sur la biodiversité actuelle et potentielle des sites.

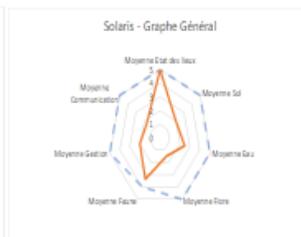
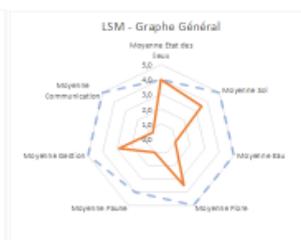
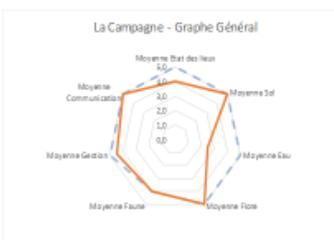
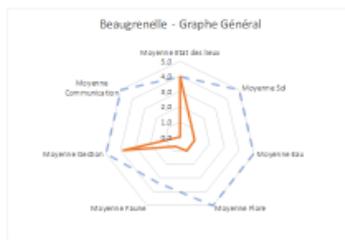


Beaugrenelle

2

Diapositive 3

Résultats (EV). Moyenne des indicateurs de chaque thématique. Note : 0, 2 ou 5.



3

Diapositive 4

Points généraux



La Seine Musicale

- L'importance de la communication et de la sensibilisation auprès des clients et des visiteurs. → *Comment procéder ?*
- L'importance du jardinier : porte les valeurs de Mugo, lance les dynamiques d'une gestion plus écologique, ...
- Le contrat d'entretien. → *Comment le monter/le faire évoluer pour favoriser la biodiversité ? Comment sensibiliser le client et le rendre acteur de la biodiversité ?*

Diapositive 5

Les points prioritaires

• L'irrigation

Les sites ayant un espace vert mûre n'ont plus besoin d'une irrigation aussi importante qu'avant. Quand l'écosystème est stable, il n'y a même plus besoin d'irriguer. Au contraire, lorsque l'on vient d'implanter des végétaux, il faut être vigilant au manque d'eau ET aux excès ! On a tendance à surévaluer les besoins en eau...

Mise en situation :

Jardin du Quai Branly : Le jardin est assez mûre, Gilles Clément souhaiterait arrêter l'irrigation (et pas le client)...

Tour Ex-Libris : Site à peine construit, trop d'arrosage (1h30 d'arrosage par jour). En plus, arrosage en pleine journée à 14h30. Par ailleurs, problème d'évacuation d'eau, sol trop humide, des centaines de végétaux sont morts.

• Le couvert du sol

Un sol couvert enrichit le sol, structure le sol, facilite la rétention d'eau et limite son évaporation.

Il faut favoriser les couverts enherbés et/ou les paillages (organiques) au lieu de bâcher ou laisser les sols nus.

Mise en situation :

Aviso : les terrasses (potager/lieu de détente) sont paillées partout, mais les espaces verts en devanture au RDC ne sont pas paillés. Le sol est nu, et travaillé...

Solaris – Mondelez : le sol est paillé ou couvert de lierre dans le patio et les massifs. Mais les carrés d'arbres sont retournés (travail du sol) + laissés nus. Les parterres sur le côté (entrée véhicule) sont nus.

• Des pratiques de gestion plus écologiques

Pour agir en faveur de la faune et de la flore.

Par exemple : tonte mulchée, fauche tardive, désherbage manuel, taille raisonnée, maintien des habitats de lisières, maintien de souches, préserver les espèces spontanées, prophylaxie, réduction des déchets verts à la source, valorisation des déchets verts...

Mise en situation :

Aviso : tondeuse toutes les 2 semaines.

Solaris, Tour Ex-Libris, MGEN : déchets verts vont à la décharge.

5

Diapositive 6

Plan d'action

1) Sélectionner un ou deux sites pilotes par agence

- Un jardinier volontaire
- Un client ouvert aux pratiques écologiques
- Un site où des actions/aménagements sont possibles

2) Sélectionner une zone réduite (un massif, un espace de moins de 100m², ...) : où les pratiques écologiques vont être appliquées

3) Faire « l'état des lieux » de l'entretien sur cette zone :

- Quelles pratiques
- Combien de temps dédié à l'entretien au cours de l'année

4) Appliquer une gestion plus écologique : déterminer les actions qui peuvent être mises en place. S'aider si besoin d'un responsable biodiversité ou de Nolwenn/Camille

5) Faire le bilan de cette gestion après 1 an : Gain de temps ? Retours des jardiniers/clients/usagers ?

→ **Former des responsables biodiversités au sein de MUGO** : Chef d'agence ou chef d'équipes

6

Annexe VI :

Extrait du manuel d'utilisation de la grille d'évaluation et de l'outil de pilotage

(Le barème de notation : voir Tableau 3)

Source : Camille Couteau

Manuel d'utilisation de la grille :

Evaluation et amélioration de la capacité d'accueil de la biodiversité d'un espace vert urbain en phase de gestion

Objectifs de l'étude :

L'objectif de cette grille est d'évaluer la capacité des espaces verts gérés par MUGO à accueillir la biodiversité. A travers différentes thématiques liées à la biodiversité, vous évaluerez l'état actuel de la capacité d'accueil de la biodiversité ainsi que son potentiel futur. Cette évaluation permet de visualiser la marge de progression de la gestion et de l'aménagement de l'espace vert afin d'y favoriser la biodiversité. Les objectifs sont à trois échelles différentes amenant différentes réponses :

A l'échelle du site étudié : cette grille, à destination des jardiniers, se doit d'être pratique et rapide. Après l'évaluation, chaque critère peut être amélioré avec la mise en place d'actions. Force de proposition, le jardinier est invité à prendre des décisions et pourra, avec l'aval de son chef d'agence, les communiquer au le client. Le but ici est vraiment de se fixer des objectifs et d'améliorer cette capacité d'accueil de la biodiversité. L'objectif n'est pas d'avoir la note maximale pour chaque critère mais d'approcher la note potentielle par étape. Ce processus est une démarche d'amélioration continue. L'évaluation est à réaliser tous les 2 ou 3 ans et de nouvelles actions s'ajouteront ou substitueront les anciennes.

A l'échelle de l'entreprise Mugo : l'étude réalisée est une première approche pour Mugo, permettant de collecter des données et d'être force de proposition auprès du client afin d'améliorer la capacité d'accueil de la biodiversité. Les grilles d'évaluation permettront d'identifier les faiblesses et les forces des sites tenus par MUGO. Par la suite, une « base de données » pourrait se créer afin de recenser les actions favorisant l'accueil de la biodiversité et faciliterait l'adoption de pratiques de gestion écologique dès le début du contrat.

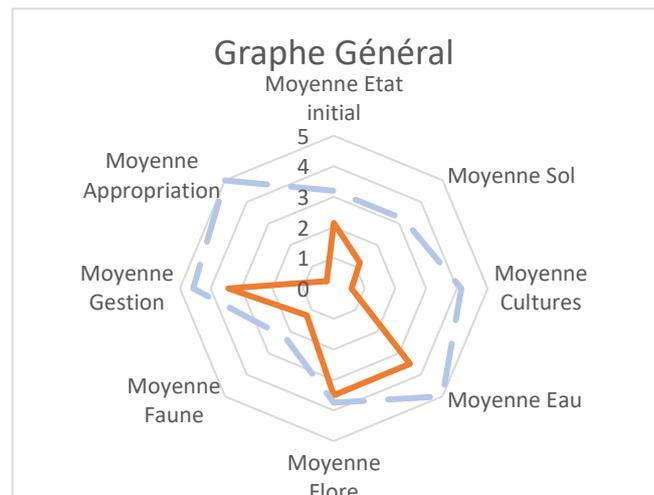
A l'échelle du bureau d'études : Sensibiliser l'équipe du bureau d'études permettra d'agir pour la biodiversité dès la conception d'aménagements urbains. Notre grille d'évaluation pourra leur être utile, afin de leur rappeler quelques points à ne pas négliger lors de leurs études mais également pour suivre l'état de leurs sites à moyen et long terme.

Protocole d'utilisation de la grille d'évaluation :

Pour cela, utiliser le tableur de la grille d'évaluation de la capacité d'accueil de la biodiversité.

Comment remplir la grille d'évaluation de la capacité d'accueil de la biodiversité ?

Les différents thèmes sont composés de critères qui les évaluent. Les thèmes sont au nombre de 7 ou 8 en fonction de la présence d'agriculture urbaine. Chaque critère est noté en trois paliers : 0 – 2 – 5. Cette méthode permet de plus facilement de mettre en lumière les forces et les faiblesses d'un espace vert vis-à-vis de la biodiversité. Le barème (voir p. 4) vous aide à attribuer la note adéquate à chaque critère.



Exemple de radar d'évaluation d'un site

Point de vigilance : si les conditions d'attribution d'une note ne sont pas respectées sur l'ensemble du site, la note inférieure doit être choisie.

Une fois la note actuelle attribuée, il faut anticiper la note potentielle. Il faut ici imaginer que le client souhaite réaménager et entretenir son site pour favoriser au maximum sa capacité d'accueil de la biodiversité. Vous évalueriez chaque critère avec le même barème que précédemment. Ainsi seules les limites d'ordre technique vont influencer la note potentielle. Pour chaque thématique, un radar est dessiné avec sa note initiale (orange) et sa note potentielle (pointillée bleue). Un radar global qui fait la moyenne des critères pour chaque thématique est délivrée à la fin de la feuille (figure 1). L'écart entre les deux courbes permet d'identifier les plus grosses marges de progression.

Protocole d'utilisation de l'outil de pilotage :

Sur le même tableur, ouvrir le deuxième onglet.

Les critères pouvant être améliorés ont été identifiés par le tableur, il vous affiche une liste d'actions qui augmenteront les notes obtenues. Cet outil va vous aider à déterminer les actions qui ont du sens et que vous pourrez proposer au client.

L'outil hiérarchise les actions en fonction de l'impact qu'elles ont sur l'accueil de la biodiversité mais aussi sur leur probabilité de mise en place. La hiérarchisation se fait selon un score calculé à l'aide de plusieurs notes.

La « Note impact biodiversité »

Cette note a déjà été calculée pour chaque critère dans un tableur joint (voir annexe 1), elle apparaît donc déjà dans le tableur.

C'est une note allant de 1 à 3, sa valeur variant selon des principes déterminés dans le « Manuel d'écologie urbaine » (Audrey Muratet et François Chiron) afin de restaurer ou maintenir les fonctions écologiques des écosystèmes urbains donc indirectement la biodiversité (<https://www.universalis.fr/encyclopedie/ecosystemes/6-ecologie-de-la-biodiversite-et-environnement/>)

Comment remplir le tableau qui hiérarchise les actions ?

La « Note probabilité d'acceptation »

Vous devez attribuer à chaque action proposée une « note probabilité d'acceptation ». Le barème est explicité dans le tableau ci-joint.

Note probabilité d'acceptation du public	Justification
0	On suppose globalement une mauvaise acceptation (de la mise en place de l'action) du public
1	On suppose que le public n'aura pas d'avis ou un avis partagé
2	On suppose globalement une bonne acceptation de la part du public

La « Note probabilité de faisabilité »

En suivant le même principe que précédemment, il faudra attribuer une note de « probabilité de faisabilité » pour chaque action, en respectant le barème ci-joint.

Note de probabilité de faisabilité technique et coût	Justification
0	Infaisable techniquement
1	Faisable techniquement, sans de lourdes procédures mais le budget ne le permettrait pas
2	Faisable techniquement, le budget pourrait le permettre mais lourdes procédures (ex : modification du contrat, faire appel à des professionnels, ...)
3	Faisable rapidement et le budget permet potentiellement de le faire

Vous fixerez donc les valeurs vous-même, en vous basant sur votre expérience, les retours du client et des visiteurs que vous avez eu mais aussi votre connaissance du budget du client.

Comment lire les résultats ?

Pour chaque action le tableur additionne les deux notes de probabilité (celles que vous avez attribué). Cette note est ensuite multipliée avec la « Note impact biodiversité » afin d'obtenir un score. Ce score apparaît dans la dernière colonne.

Vous pourrez par la suite trier les scores dans un ordre croissant afin d'afficher les actions ayant obtenu les plus hauts scores ; ce sont elles qu'il faudra privilégier auprès du client.

Vous discuterez des résultats obtenus avec les chef d'agence, afin qu'il prenne connaissance de l'évaluation et des résultats obtenus. Cet outil permet d'être force de proposition auprès du client afin de le sensibiliser à la biodiversité. Par la suite nous espérons voir des modifications dans les aménagements et dans les contrats d'entretien en faveur de l'environnement et de la biodiversité.

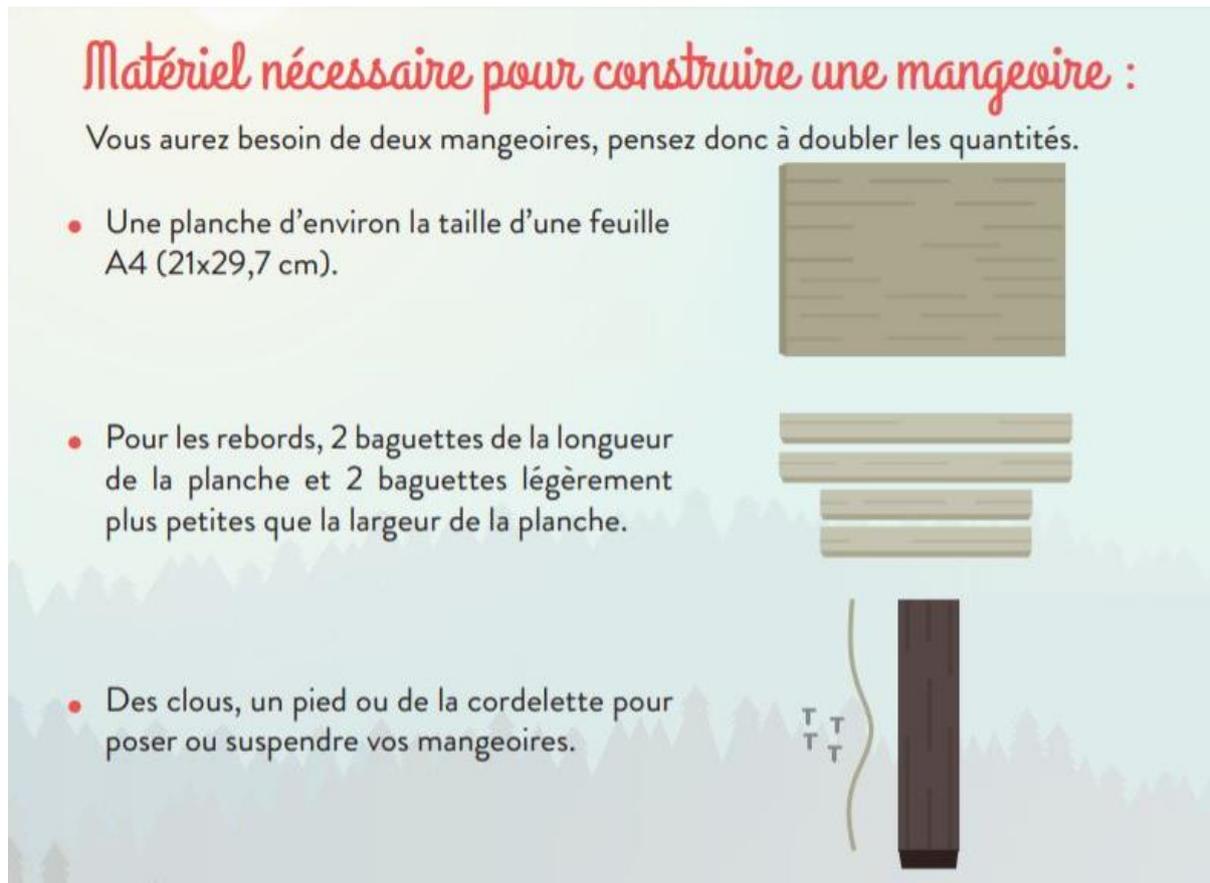
Annexe VII :
Les quatre fiches expliquant les protocoles d'inventaires

Source : Camille Couteau

Objectif : Identifier les oiseaux présents sur un site

Matériel nécessaire pour un site :

- Un téléphone portable ou une tablette
- Des graines de tournesol
- Deux planches de taille A4 (21 x 29,7 cm) environ
- Pour les rebords, deux grandes baguettes (10 x 10 mm – 2 m de long) que vous découperez en 4 baguettes de la longueur d'une planche et 4 baguettes plus petites que la largeur d'une planche (pour laisser deux trous sur les côtés des mangeoires pour l'évacuation de l'eau de pluie !)
- Deux tasseaux épais pour créer le pied (20 x 20 mm environ) de 2 m de longueur minimum afin de pouvoir l'enfoncer suffisamment dans le sol et avoir les mangeoires à hauteur de 1,50 m environ.
- Ou de la cordelette pour suspendre votre mangeoires.
- Des petits clous pour les baguettes et deux gros clous pour le pied.

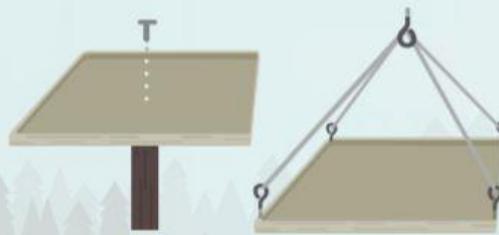
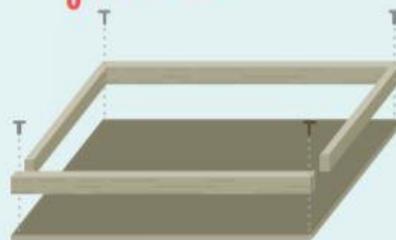


Protocole :

- 1) Télécharger l'application BirdLab
- 2) Construire 2 mangeoires identiques :

Comment construire vos mangeoires ?

- Fixez les baguettes sur les bords de la planche en utilisant des clous...
- N'oubliez pas d'utiliser des baguettes plus courtes sur deux côtés pour permettre l'évacuation de l'eau de pluie.
- Fixez ensuite le plateau de votre mangeoire sur le pied ou utilisez la cordelette pour la suspendre.



- 3) Installer correctement les 2 mangeoires :
 - La distance entre vos 2 mangeoires doit être comprise entre 1 et 2 mètres.
 - Les deux mangeoires doivent être accessibles de la même manière aux oiseaux : évitez la proximité des branches ou des buissons pour une seule des mangeoires.
 - Réaliser un schéma détaillé de la position des carrés afin de pouvoir repositionner les carrés au même endroit les années suivantes.
- 4) Mettre des graines de tournesol dans les 2 mangeoires
- 5) Référencer les mangeoires dans l'application BirdLab
- 6) Réaliser le quizz sur les oiseaux
- 7) Pendant 5 minutes, reproduire simplement les mouvements des oiseaux (allers et retours) entre les mangeoires en sélectionnant chaque espèce et en les déplaçant sur les mangeoires. Des badges de récompenses sont à collecter au fil du jeu et vous pourrez même accéder aux statistiques de vos mangeoires.

- 1 Je me procure deux mangeoires identiques (« plateau » ou « boule de »)
- 2 Mes mangeoires sont proches (1 à 2 m) et éloignées d'autres éventuelles mangeoires
- 3 Je les garnis de graines de tournesol ou de trois boules de graisse de taille moyenne
- 4 Je télécharge l'application BirdLab sur mon smartphone ou ma tablette
- 5 Je règle correctement l'heure et la date de mon appareil
- 6 J'apprends à reconnaître les espèces d'oiseaux avec le quiz de l'application
- 7 Je reproduis uniquement les déplacements des oiseaux qui se posent sur les mangeoires
- 8 Je rejoue le plus souvent possible de mi-novembre à fin mars

Florilèges

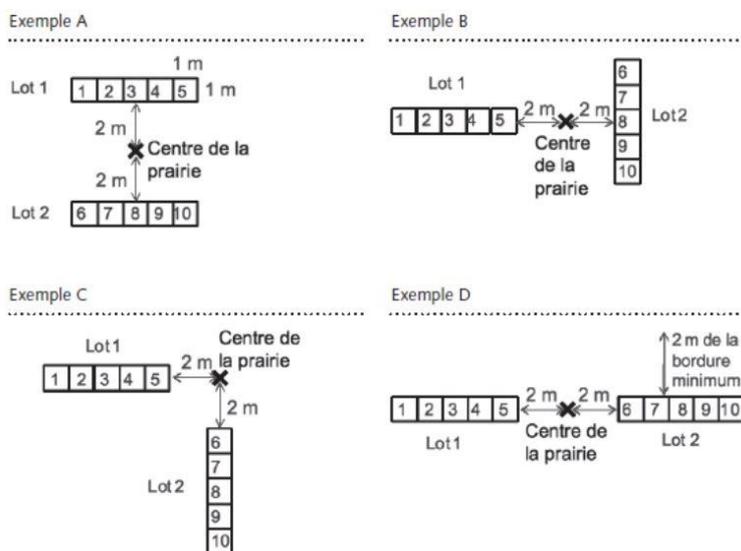
Objectif : Identifier la flore spontanée d'un site

Matériel nécessaire pour un site :

- La clé des prairies (voir pdf)
- Feuille et stylo

Protocole :

8) Déterminer 10 carrés de 1m² chacun, et disposés comme sur les exemples suivants.



9) Réaliser un schéma détaillé de la position des carrés afin de pouvoir repositionner les carrés au même endroit les années suivantes.

10) Compter le nombre de tiges de ligneux présentes dans chaque carré.

11) Pour chaque carré, noter les espèces identifiées grâce à la clé des prairies (voir pdf) :

Spipoll

Objectif : obtenir des données sur les insectes pollinisateurs et/ou floricoles du site

Matériel nécessaire pour un site :

- Appareil photo

Protocole :

- 12) Choisir une plante fleurie
- 13) Prendre en photo la plante dans son environnement et en gros plan
- 14) Photographier tous les insectes venant butiner la fleur de cette plante pendant 20 minutes.
(Photographier chaque insecte au moins une fois)
- 15) Identifier les insectes observés grâce à la clé de détermination
<http://spipoll.snv.jussieu.fr/mkey/mkey-spipoll.html>

Résultats :

Nombre d'espèces identifié :

Liste des espèces identifiés :

Teabag Index

Objectif : Calculer l'Indice du sachet de thé

Matériel nécessaire pour un site :

- 3 sachets de thé vert Lipton (EAN 87 10908 90359 5 ou EAN 87 22700 05552 5)
- 3 sachets de thé Rooibos Lipton (EAN 87 22700 18843 8)
- Balance de précision 0.01 g ou 0.001g
- Petite pelle

Protocole :

16) Pour les 6 sachets de thé, marquez clairement le nom/numéro du sachet de thé avec un marqueur noir indélébile sur le côté blanc de l'étiquette. Ecrire gros et lisiblement pour pouvoir aisément identifier le sachet à la fin de la période d'incubation dans le sol.

17) Pesez chaque sachet de thé

18) Au sein du site, choisir 3 endroits différents représentatifs du site.

19) Pour chaque endroit repéré :

- Creuser 2 trous de 8 cm de profondeur es espacés entre eux de 15 cm

- Enterrez les deux sachets (vert et rooibos) dans chacun des trous. Gardez les étiquettes bien visibles au-dessus du sol.

20) Récupérer les sachets environ 90 jours après

21) Enlevez les particules de sol qui adhèrent aux sachets. Séchez les sachets. (Soit dans un four pendant 48h à 70°C (pas plus chaud), soit placez les sachets au-dessus du radiateur ou dans un endroit ensoleillé et sec pour 3-4 jours). N'utilisez pas d'eau pour enlever les particules de sol, laver les sacs peut fausser les résultats en enlevant du matériel organique des sachets.

22) Ouvrez le sac, retirez le thé du sac. Faites attention de ne pas perdre de matière.

23) Peser le thé (En utilisant une balance de précision de 0.01 ou 0.001 g).

Conseils :

a) Marquez le site avec un bâton pour pouvoir retrouver les sachets plus facilement. Si vous enterrez les sachets au printemps tenez en compte que les plantes peuvent recouvrir le site en grandissant.

b) Prenez notes de la date, des numéros des sachets enterrés, de l'ombre (1-5, de aucune ombre a ombre complète), impact humain (1-5, sans impact à complètement influencé par l'homme), la végétation ainsi que les autres paramètres du site auxquelles vous avez accès.

c) Notez dans votre agenda ou téléphone un rappel du jour ou vous devez rechercher les sachets. Il est impératif que vous notiez exactement le jour auquel vous avez déterré les sachets ainsi que le temps d'incubation dans le sol.

Résultats :

Après trois mois dans le sol, le thé peut avoir perdu environ 50% de sa masse d'origine, selon l'activité de votre sol et des organismes qui s'y trouvent. Plus on a perdu de la masse, plus le sol a une activité importante.

Annexe VIII :

Résultats des grilles d'évaluation des sites hors cadre de l'étude : les sites de la MGEN et du Haras de la Cense

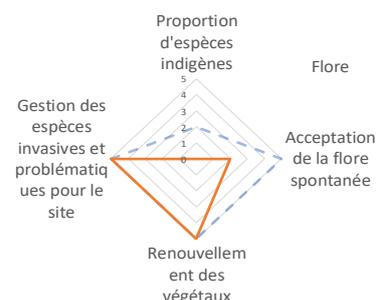
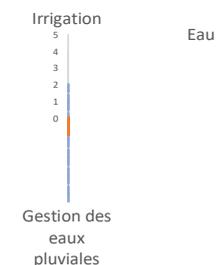
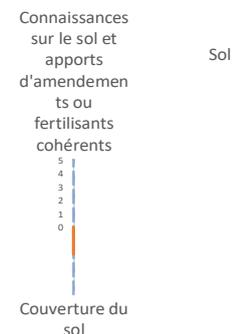
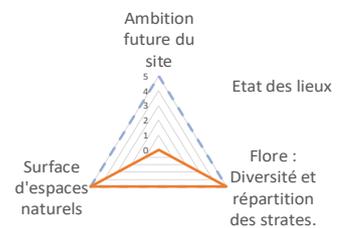
Site :	MGEN
Adresse :	10 Avenue de Montfort La Verrière
Surface totale :	100 ha
Surface étudiée :	
Usages du site :	
Date création de l'EV :	
Date création bâti :	

Plusieurs sites :
Ephad, Château, Hôpital de jour et l'IMR

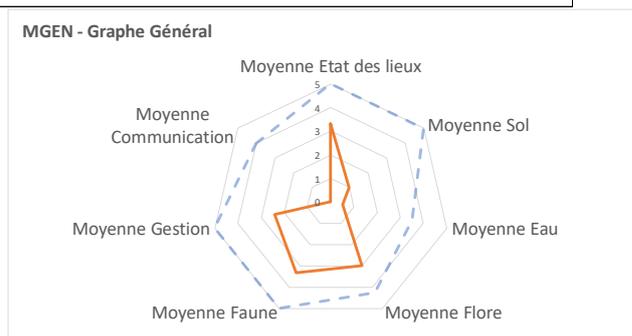
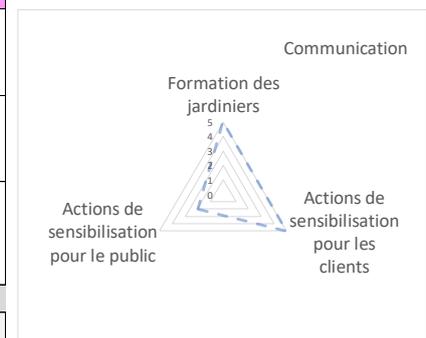
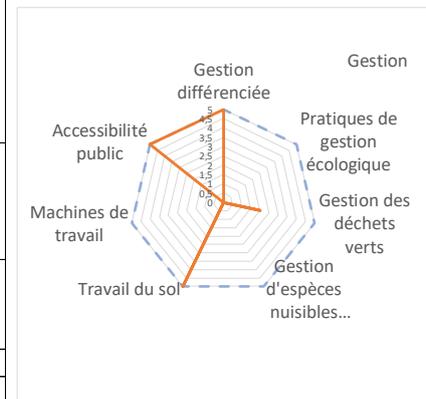
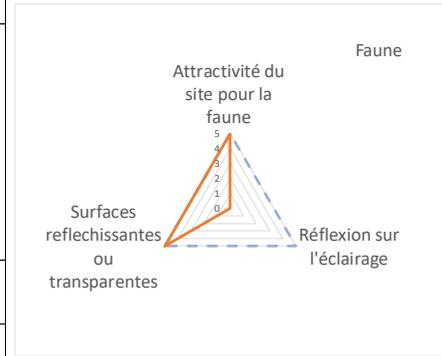
GRILLE D'ÉVALUATION SITE DE LA MGEN

	Réponse	Note attribuée	
		Note	Potentielle
Informations complémentaires			
Ambition écologique du site à l'origine	Non. Uniquement de l'entretien pour un aspect historique (château patrimoine) et sanitaire (population malade).	2	2
Position géographique d'intérêt	En bordure d'un PNR, <1km d'une zone Natura 2000 (Directive Oiseaux) et ZNIEFF1 et ZNIEFF2, <2km d'un site inscrit. En bordure d'une zone naturelle d'intérêt écologique (et milieu humide, réservoir de biodiversité)	5	5
Profondeur du sol	Pleine terre	5	5

	Réponse	Note attribuée	
		Note	Potentielle
Etat des lieux			
Ambition future du site	Aucune ambition particulière, a été évoqué une idée d'éco-pâturage mais rien n'est sûr	0	5
Flore : Diversité et répartition des strates.	Les 3 strates, relativement bien réparties sur le site	5	5
Surface d'espaces naturels	>30%	5	5
Moyenne Etat des lieux		3,3	5
Sol			
Connaissances sur le sol et apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Aucune connaissance, aucun apport	0	5
Couverture du sol	Paillage organique sur certains massifs, mais ce n'est pas généralisé	2	5
Moyenne Sol		1,0	5,0
Eau			
Irrigation	Irrigation par endroit (ex : jardin du château). Aucune irrigation en forêt	0	2
Gestion des eaux pluviales	Aucune gestion des eaux pluviales	1	5
BONUS +1 (sur la note Gestion des eaux pluviales): présence d'une mare, d'une noue, ...	Oui, étang	+1 à Gestion des EP	
Moyenne Eau		0,5	3,5
Flore			
Proportion d'espèces indigènes	Liste non exhaustive, on y répond a vue d'œil. <30%	0	2
Acceptation de la flore spontanée	Oui (foret) et non (allée du château), désherbage.	2	5
Renouvellement des végétaux	Non, la végétation présente sur site est mûre, très peu de renouvellement	5	5
Gestion des espèces invasives et problématiques pour le site	Pas de plantes invasives d'après les jardiniers	5	5
Moyenne Flore		3	4,3



Faune			
Attractivité du site pour la faune	Grands espaces semi-naturels, forêt qu'on l'on peut assimiler à une zone refuge.	5	5
BONUS +1 (à la note Attractivité du site pour la faune) : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hotels à insectes, gîtes, hibernacum, mangeoires, ...)	non		
Réflexion sur l'éclairage	Aucune connaissance, éclairage uniquement de certaines allées	0	5
Surfaces réfléchissantes ou transparentes	Non	5	5
Moyenne Faune		3,3	5
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée	Oui, trop grand site pour 6 jardiniers sinon.	5	5
Pratiques de gestion écologique	Traitements phytosanitaires utilisés dans certains cas, de manière réglementée. On considère ça rédibitoire pour ce critère...Sinon tonte mulchée, préserve un paysage à caractère naturel, projet de faire de l'écopâturage autour du château	0	5
Gestion des déchets verts	Evacuation des déchets verts dans le verger. Les feuilles mortes sont évacuées en déchetterie (manque de temps et d'espace de stockage)	2	5
Gestion d'espèces nuisibles (faune et flore)	Sangliers,... Aucune gestion particulière	0	5
Travail du sol	Non	5	5
Machines de travail	Beaucoup de machines, tontes très régulièrement,... (1 mécanicien sur le site pour les machines de travail)	0	5
Accessibilité public	Horaires + Circulations sur enrobé	5	5
Moyenne Gestion		2,4	5
Communication			
Formation des jardiniers	L'équipe d'entretien n'a pas vraiment l'esprit "gestion écologique", etc., mais il y a une discussion autour de ces sujets en	0	5
Actions de sensibilisation pour les clients		0	5
Actions de sensibilisation pour le public		0	2
Moyenne Communication		0,0	4
Remarques			

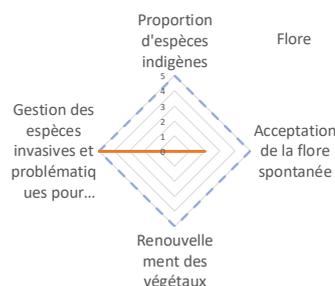
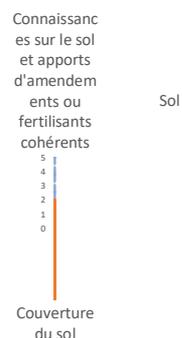


Site :	Haras de la Cense
Adresse :	RD988, 78730
Surface totale :	200 ha
Surface étudiée :	environ 10ha
Usages du site :	Haras
Date création de l'EV :	
Date création bâti :	

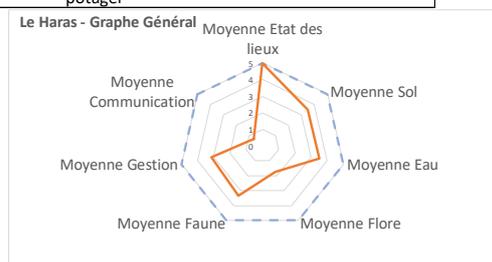
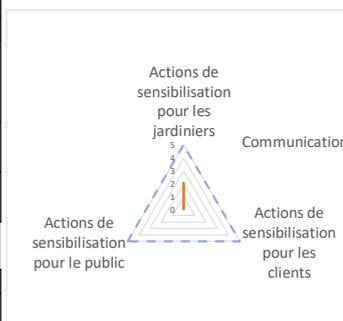
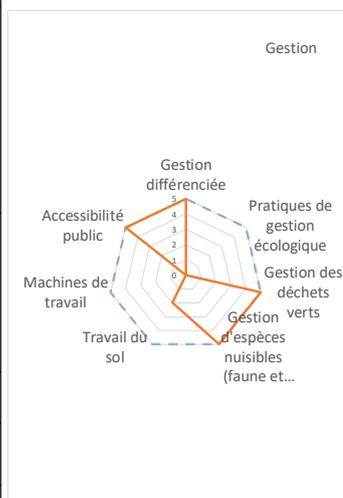
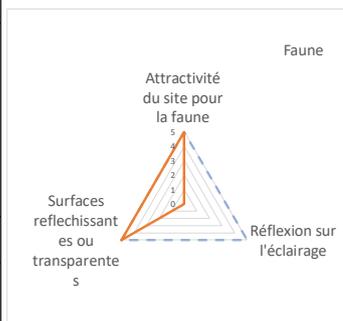
GRILLE D'EVALUATION SITE DU HARAS DE LA CENSE

		Réponse		Note attribuée	
Informations complémentaires		Note	Potentielle		
Ambition écologique du site à l'origine	Même si c'est un haras, envie de garder un caractère assez naturel. Paysagé par Pascal Cribier. Tritons et libellules observés sur le site, assez intéressant.	5	5		
Position géographique d'intérêt	Dans un PNR, à proximité de 2 zones Natura 2000 Directive Oiseaux (2km et 4 km), à 4km d'une ZSC. Dans un site inscrit, à <2km d'un site classé, entouré par une ZNIEFF2. Considéré réservoir de biodiversité, proche d'un secteur de mare et mouillère et d'un corridor alluvial multitrame dans le SRCE.	5	5		
Profondeur du sol	Pleine terre	5	5		

		Réponse		Note attribuée	
Etat des lieux		Note	Potentielle		
Ambition future du site	Continuer la démarche de sensibilisation auprès du client, mettre en place une prairie fleurie à la place du verger.	5	5		
Flore : Diversité et répartition des strates	Toutes les strates sont présentes. Alternance d'espaces ouverts et de haies/boisements. Prairie sur 4-5ha, projet de création d'une prairie fleurie, 2 bassins, cours d'eau, gazon, massif de vivaces, graminées, nénuphars, haies diversifiées...	5	5		
Surface d'espaces naturels	Peu de bâti pour la surface naturelle présente, >30%	5	5		
Moyenne Etat des lieux		5	5		
Sol					
Connaissances sur le sol et apports d'amendements ou fertilisants cohérents	Engrais chimique pour le gazon, ajout de purin sur le potager (40m²)	2	5		
Couverture du sol	Paillage en pied d'arbres et sur certains massifs (pas tous, également enherbement ou vivaces étalées qui couvrent le sol...)	5	5		
Moyenne Sol		3,5	5		
Eau					
Irrigation	Oui. En hiver aucune irrigation, sinon arrosage régulé manuellement. S'alimente en eau du puits en priorité.	2	5		
Gestion des eaux pluviales	Utilise l'eau du s + 2 bassins et petit cours d'eau	5	5		
BONUS +1 (sur la note Gestion des eaux pluviales): présence d'une mare, d'une noue,	Oui, étang	+1 à Gestion des EP			
Moyenne Eau		3,5	5		
Flore					
Proportion d'espèces indigènes	Ne sait pas	0	5		
Acceptation de la flore spontanée	Varie selon les espaces	2	5		
Renouvellement des végétaux	Si le client le demande. Aucune réflexion particulière lors de l'achat des végétaux	0	5		
Gestion des espèces invasives et problématiques pour le site	N'en n'a pas remarqué	5	5		
Moyenne Flore		1,8	5,0		



Faune			
Attractivité du site pour la faune	Refuges naturels : 3 strates, prairie sur 5ha, everger en jachère, haie diversifiée, ...	5	5
BONUS +1 (à la note Attractivité du site pour la faune) : présence de micro-habitats pédagogiques (nichoirs, hôtels à insectes, gîtes, hibernacum, mangeoires, coupelle d'eau...)	non		
Réflexion sur l'éclairage	Ne sais rien de l'éclairage mais peu d'éclairage comparé à la surface du site	0	5
Surfaces réfléchissantes ou transparentes	Non	5	5
Moyenne Faune		3,3	5
Gestion de l'EV			
Gestion différenciée	Verger avec de la jachère au pied, gazon et allées très entretenus, espaces un peu plus naturels....	5	5
Pratiques de gestion écologique	Traitement phytosanitaires (considéré comme site agricole) sur l'allée principale... Rébitoraire. Sinon désherbage manuel, fauche tardive (résidus laissés sur place), tonte mulchée, lutte biologique sur les buis (bacillus), sang séché sur les fleurs, taille raisonnée, gestion des déchets verts (compost, broyage)...	0	5
Gestion des déchets verts	Résidus de tonte et feuilles mortes : mélange avec fumier et amendement potager. Branches : stockées sur site puis broyage et paillage en pied d'arbres. Broyats et fumier sont aussi évacués sur d'autres sites MUGO si besoin.	5	5
Gestion d'espèces nuisibles (faune et flore)	Pas d'espèces nuisibles pour le site	5	5
Travail du sol	Quelques massifs entretenus avec travail en surface + un potager de 40m ²	2	5
Machines de travail	Une tondeuse, passage assez récurrent pour le gazon. Sinon aucune machine de travail bruyante	0	5
Accessibilité public	Horaires d'ouverture du Haras, pour les cavaliers et le personnel. Fréquentation limitée par le nombre de places dispo en balade, stage & formation	5	5
Moyenne Gestion		3,1	5,0
Communication			
Actions de sensibilisation pour les jardiniers	Jardinier est sensible de par son parcours professionnel. Il s'est ensuite documenté seul	2	5
Actions de sensibilisation pour les clients	Jardinier explique sa gestion au client. Mugo ne mets rien à disposition.	0	5
Actions de sensibilisation pour le public	Non	0	5
Moyenne Communication		0,7	5
Remarques			
Le client est ouvert à la discussion, si le gestionnaire lui explique ce qu'il fait et dans quel but il n'y a aucun soucis pour changer les anciennes pratiques de gestion. Toutes les pratiques de gestion écologique et différenciée viennent du gestionnaire, rien n'est stipulé dans le contrat.			
Volonté du gestionnaire de réutiliser la matière sur site.			
Serre tunnel sur le site, pour quelques plantes et volonté de faire ses semis pour le potager			



ABSTRACT

Biodiversity plays an important part in the regulation of ecosystems. It takes part in the reduction of urban heat islands, improves storm water management and contributes also to the creation of social links in the cities. Nevertheless, despite people environmental growing awareness, biodiversity worldwide is suffering the sixth mass extinction. Acting to sustain, protect and develop biodiversity has to become a major concern.

Several professionals picked up on this issue, particularly green spaces maintenance companies. However, despite encouraging policies to adopt ecological management practices and to work in this direction, it is still had to determine the real impact of their management on the environment and biodiversity.

Mugo Paysage, a landscape design, construction and management company, has launched a first step to evaluate biodiversity on places they are maintaining and try to act in its favour. We are going to study more precisely the ability of a place to hosting biodiversity, considering habitats and resources available for biodiversity.

To this end, we have developed two tools for gardeners: a grid evaluating the current and potential ability to hosting biodiversity of a urban place by various criteria. We have also created a guidance tool, prioritising actions to carry out in order to improve scores received previously. These tools will have to be completed by flora and fauna inventories so as to get a broader view of biodiversity and also to get feedback on the efficiency of the actions that have been carried out. On a scientific point of view, these tools can seem limited, but they meet the needs of Mugo Paysage, enabling them to collect data and to make appropriate trade proposals to their customers.

The appropriation of the tools by gardeners and agency heads is a real key point of this study. The success of this project will mainly rely on the means developed by Mugo Paysage to increase training courses and awareness towards their employees and gardeners, to maximise use of these new tools studying and protecting biodiversity on the place they maintain.

Key words : Criteria, evaluation, green spaces maintenance, proposals for actions, urban biodiversity

RESUME

Le rôle de la biodiversité est considérable dans la régulation des écosystèmes. Elle participe à la réduction du phénomène des îlots de chaleur, permet une meilleure gestion des eaux de pluie et contribue également à la création de lien social en milieu urbain. Malgré cette prise de conscience actuelle, le monde connaît paradoxalement aujourd'hui la sixième extinction de masse de la biodiversité. Agir pour la maintenir et la favoriser est désormais devenu une préoccupation majeure.

De nombreux acteurs s'emparent du sujet, notamment les entreprises de gestion d'espaces verts. Toutefois, bien qu'elles soient encouragées à adopter des pratiques de gestion écologique et à travailler davantage en ce sens, il est difficile de connaître le réel impact de leur gestion sur l'environnement et la biodiversité.

Mugo Paysage, une entreprise de conception, construction et de gestion d'espaces verts, engage une première démarche visant à connaître la biodiversité présente sur les sites qu'elle entretient et à agir en sa faveur. Nous nous porterons plus précisément sur la capacité d'un site à accueillir la biodiversité, et étudierons les habitats et ressources qui leurs sont favorables.

Nous avons pour cela développé deux outils destinés aux jardiniers : une grille d'étude permettant d'évaluer la capacité d'accueil de la biodiversité actuelle et potentielle d'un site urbain selon différents critères. Nous avons aussi créé un outil de pilotage hiérarchisant des actions à mettre en place afin d'améliorer les notes reçues précédemment. Ces outils devront être accompagnés d'inventaires faunistiques et floristiques afin d'avoir une vision plus globale de la biodiversité et d'avoir un retour sur l'efficacité des actions mises en place. D'un point de vue scientifique, ces outils ont leurs limites, mais ils répondent aux besoins exprimés par Mugo Paysage puisqu'ils permettent de collecter les données et d'être force de propositions commercialisables auprès de leurs clients.

L'appropriation des outils par les jardiniers et chefs d'agence est primordiale dans cette étude. La réussite d'un tel projet dépendra donc principalement des moyens mis en place par Mugo Paysage pour le développer, sensibiliser ses employés et former régulièrement les jardiniers afin d'utiliser au mieux ces nouveaux outils d'évaluation visant à étudier et à protéger la biodiversité des sites urbains qu'ils entretiennent.

Mots clés : Biodiversité urbaine, critères, évaluation, gestion d'espace verts, propositions d'actions.