

# L'ENVIRONNEMENT BÂTI PEUT-IL IMITER LA NATURE ?

Dr. Dayna Baumeister  
Cofondatrice de Biomimicry 3.8

Nicole Miller  
Directrice exécutive de Biomimicry 3.8



Le bâtiment du RDRS (Rangpur Dinajpur Rural Service) est doté d'un mur végétal extérieur. Cette ONG lutte contre la pauvreté des populations rurales au nord du Bangladesh, 2 mai 2017.  
Source : Abir Abdullah / Climate Visuals Countdown.

Depuis 1998, les travaux fondamentaux de Dayna Baumeister ont contribué à l'essor du biomimétisme en tant que pratique innovante. Ils ont aussi favorisé l'émergence d'une philosophie visant à répondre aux défis actuels du développement durable. Passionnée d'histoire naturelle appliquée et de sensibilisation à la nature, Dayna est rédactrice en chef du *Biomimicry Resource Handbook: A Seed Bank of Knowledge and Best Practices* (2014), cofondatrice de Biomimicry 3.8, codirectrice du Centre de biomimétisme de l'Arizona State University, et créatrice du premier master en biomimétisme au monde, au sein de cette même université. Dayna a encouragé des dizaines d'entreprises du classement « Fortune 500 », ainsi que des centaines de professionnels, à s'inspirer de la nature pour concevoir des solutions élégantes et durables.

Nicole Miller est directrice exécutive de Biomimicry 3.8, une entreprise sociale titulaire d'une certification BCorp. Sa mission consiste à aider les acteurs du changement à construire un monde plus durable en s'inspirant de la nature et de ses principes fondamentaux. Depuis son arrivée au sein de l'entreprise en 2012, elle a supervisé la formation de partenariats stratégiques en vue de promouvoir le déploiement du biomimétisme. Elle a notamment collaboré avec Google, Interface, Jacobs ou Microsoft, pour favoriser l'innovation et la durabilité. Nicole possède des facultés inédites pour traduire des avancées scientifiques en pratiques commerciales, contribuant ainsi à la transformation des marchés.

La *Positive Performance Methodology* (méthodologie de performance positive ou PPM), développée par Biomimicry 3.8, établit des principes inspirés de la nature et du bon fonctionnement des écosystèmes. Celle-ci s'articule autour de quatre axes fondamentaux :

1. IDENTIFIER un écosystème de référence dans le contexte local et les conditions de la zone/du site visé.
2. QUANTIFIER un niveau de performances de base et des objectifs fondés sur des écosystèmes locaux de référence.
3. CRÉER des lignes directrices et des stratégies de design pour émuler les mesures de performance de l'écosystème.
4. METTRE EN ŒUVRE des stratégies pour s'orienter vers une performance positive et régénératrice et évaluer leur efficacité.

La PPM s'applique aux environnements bâtis à différents niveaux (construction, développement, urbanisme) et dans des secteurs aussi divers que l'agriculture, la sylviculture, les transports, le logement ou encore l'éducation. Utilisée judicieusement, elle aide les acteurs d'un projet à atteindre des objectifs écologiques spécifiques, contribuant ainsi à l'harmonie et à la régénération des milieux urbains.

## INTRODUCTION

Le dynamisme d'une ville repose en grande partie sur ses atouts naturels : contrôle climatique, qualité de l'air, stockage et purification de l'eau, pollinisation, santé des sols. Bien que ces services écosystémiques soient généralement effectués en dehors des villes, il est de plus en plus communément admis que les municipalités ont un rôle grandissant à jouer dans le maintien de l'accès à une l'eau potable, à un air de bonne qualité et à des écosystèmes stables. Les Objectifs de Développement Durable fixés par l'ONU soulignent l'importance des écosystèmes locaux et indiquent que l'ensemble des éléments constitutifs d'une ville (bâtiments, infrastructures, milieux naturels) doit contribuer activement à la sauvegarde de l'environnement. Il s'agit notamment de garantir la salubrité de l'air et de l'eau, la santé des sols, la séquestration du carbone, le recyclage des éléments nutritifs, la lutte contre l'érosion, le réchauffement climatique, et de favoriser la biodiversité.

L'urbanisme régénératif, une approche proactive visant à développer des infrastructures bénéfiques pour l'environnement, est donc particulièrement important. En effet, les normes actuelles d'éco-construction, tels que les référentiels LEED et Net-Zero, limitent les conséquences négatives sur l'environnement, mais n'encouragent pas forcément les actions positives. S'il s'agit non seulement de réduire les risques, mais aussi d'améliorer les écosystèmes locaux, il est temps d'adopter de nouvelles normes.

L'établissement de normes de performance écologiques est une démarche prometteuse. Biomimicry 3.8, une société de conseil qui s'inspire de la nature, a ainsi développé la *Positive Performance Methodology* (PPM, ou méthodologie de performance positive). Cette méthode consiste à prendre pour base le fonctionnement supposé d'un écosystème endémique sain en un lieu donné, pour faire de ces paramètres des objectifs de performance. Il s'agit notamment de transformer les services générés par les écosystèmes locaux en cibles concrètes pour le secteur du bâtiment. En adoptant des objectifs fondés sur les capacités des milieux

naturels où nos villes sont implantées, nous œuvrons pour un développement urbain plus régénérateur et plus harmonieux, qui profite à toutes les formes de vie.

L'approche PPM, appliquée à des technologies comme les toitures végétalisées, les corridors de pollinisation et les systèmes d'épuration d'eau, offre de nombreux bienfaits permettant aux milieux urbains de fournir les mêmes services qu'un écosystème sain, ce qui contribue directement à la bonne santé et au bien-être des communautés locales.

L'application de normes de performance écologique via la méthode PPM nécessite des efforts communs de la part des urbanistes, des écologistes, des architectes, des ingénieurs, des concepteurs et des équipes opérationnelles et de maintenance. Il s'agit de travailler ensemble pour intégrer les services écosystémiques dans les projets urbains. Forts d'une expérience de plus de 15 ans, nous avons établi un cadre d'application de l'approche PPM selon les principes suivants :

1. IDENTIFIER un écosystème de référence dans le contexte local et les conditions de la zone/du site visé.
2. QUANTIFIER un niveau de performances de base et des objectifs fondés sur des écosystèmes locaux de référence.
3. CRÉER des lignes directrices et des stratégies de design pour émuler les mesures de performance de l'écosystème.

4. METTRE EN ŒUVRE des stratégies pour s'orienter vers une performance positive et régénératrice et évaluer leur efficacité.

Ce processus vise à encourager la collaboration entre les acteurs qui collectent les informations relatives aux écosystèmes et ceux qui conçoivent et incorporent ces données au sein des infrastructures. Ces efforts collectifs ont pour but de créer des espaces urbains aussi performants, si ce n'est plus, que les environnements naturels.

*Les normes actuelles d'écoconstruction limitent les effets négatifs sur l'environnement, mais elles n'encouragent pas forcément les actions positives. S'il s'agit non seulement de réduire les risques, mais aussi d'améliorer les écosystèmes locaux, il est temps d'adopter de nouvelles normes*

### IDENTIFIER UN ÉCOSYSTÈME DE RÉFÉRENCE

Pour appliquer la méthode PPM, il faut d'abord choisir un écosystème de référence local ainsi que ses habitats. Cela nécessite de connaître le fonctionnement du biotope endémique de la zone à construire, avant perturbation. Il s'agit souvent d'observer les milieux protégés ou les réserves de faune de la région étudiée. La zone à construire elle-même peut parfois servir de

référence, si elle est encore à l'état relativement naturel. Notons qu'un même site peut héberger plusieurs types d'écosystèmes et d'habitats (forêts, prairies, zones humides), chacun devant être examiné séparément.



La PPM, ou méthodologie de performance positive. Source : Biomimicry 3.8

Dans des villes telles que New-York ou San Francisco, les experts ont utilisé des reconstitutions numériques d'écosystèmes historiques afin de définir des objectifs. Toutefois, si ces données sont informatives, elles ne sauraient se substituer à l'étude d'un environnement vivant. Les conditions ont changé depuis l'existence de ces écosystèmes historiques, ce qui peut entraîner une inadéquation des objectifs PPM. En outre, visiter un écosystème existant permet aux équipes de conception de fixer des objectifs clairs et tangibles et de s'inspirer de ces objectifs pour leur conception.

Le choix d'un écosystème de référence doit aussi tenir compte des conditions et défis climatiques actuels, tels que le changement climatique et les îlots de chaleur urbains. En effet, si le contexte actuel est négligé, les solutions fondées sur l'écosystème de référence pourraient s'avérer inefficaces. Des plantes endémiques, qui prospéraient autrefois dans un milieu donné, ne pourraient donc plus s'y épanouir, en raison de changements des conditions climatiques ou de la composition des sols.

Ces dernières années marquent un regain d'intérêt pour les « néo-écosystèmes », façonnés de manière directe ou indirecte par l'activité humaine. Il s'agit, par exemple, de terres modifiées par une activité agricole passée ou de zones dans lesquelles des espèces ont été introduites. Certains d'entre eux, en raison d'une valeur culturelle significative, sont parfois restaurés. L'équipe de recherche restant décisionnaire des éléments à reproduire, les néo-écosystèmes servent parfois de point de référence.

*Visiter les écosystèmes de référence à des fins de référencement permet aux concepteurs d'observer directement leur fonctionnement, d'obtenir de précieuses informations, et d'intégrer les besoins et la culture des communautés à leur processus*

## QUANTIFIER LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES POUR ÉTABLIR DES INDICATEURS DE PERFORMANCE

Une fois l'écosystème et les habitats de référence définis, il faut en mesurer les services écosystémiques. Ceux-ci sont habituellement répartis en quatre catégories : approvisionnement (nourriture ou carburant), régulation (pollinisation), support (la formation des sols) et la valeur culturelle (loisirs). Les équipes en charge des projets choisissent les indicateurs prioritaires en fonction de ce qui est important pour chaque site. Par exemple, dans une zone dont les eaux souterraines ont été polluées par une détérioration de l'environnement, la qualité de l'eau pourra être privilégiée.

La PPM vise à établir des indicateurs de performance pour les projets d'infrastructure dont les services sont équivalents ou supérieurs à ceux de l'écosystème de référence. Toutefois, il est peu probable qu'un seul projet puisse fournir l'ensemble des services écosystémiques attendus. Les équipes doivent donc collaborer avec des partenaires pour définir les services prioritaires en fonction de facteurs comme l'état de l'environnement, les besoins des parties prenantes, l'urgence et les contraintes budgétaires. Ce processus nécessite des données quantitatives ainsi que qualitatives, qui peuvent être collectées sur place grâce à de nombreux outils.

L'un de ces outils est *Ecological Intelligence* (EI) (version améliorée d'ESII) développée par EcoMetrix Solutions Group qui permet de collecter facilement des données (sur site et hors site) en vue de produire des estimations pour divers services écosystémiques permettant de soutenir les étapes préliminaires de planification, d'appuyer les prises de décision tout au long de la conception et de faciliter le suivi des effets à long terme. L'outil InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs*) du Natural Capital Project repose, quant à lui, sur un système d'information géographique (SIG) pour cartographier et évaluer les biens et services d'un site.

Toutefois, certains services écosystémiques (par exemple la valeur esthétique et culturelle) sont plus difficiles à quantifier – c'est là qu'interviennent les métriques qualitatives. Mesurer le

soutien en matière de biodiversité est aussi complexe, mais une analyse documentaire peut fournir des informations utiles sur les espèces indigènes et sur les risques qui menacent cette biodiversité. Des outils numériques comme EI et iNaturalist peuvent également faciliter les enquêtes sur la biodiversité.

Visiter les écosystèmes de référence à des fins de référencement permet aux concepteurs d'observer directement leur fonctionnement, d'obtenir de précieuses informations, et d'intégrer les besoins et la culture des communautés à leur processus. La mesure des écarts de performances est effectuée selon

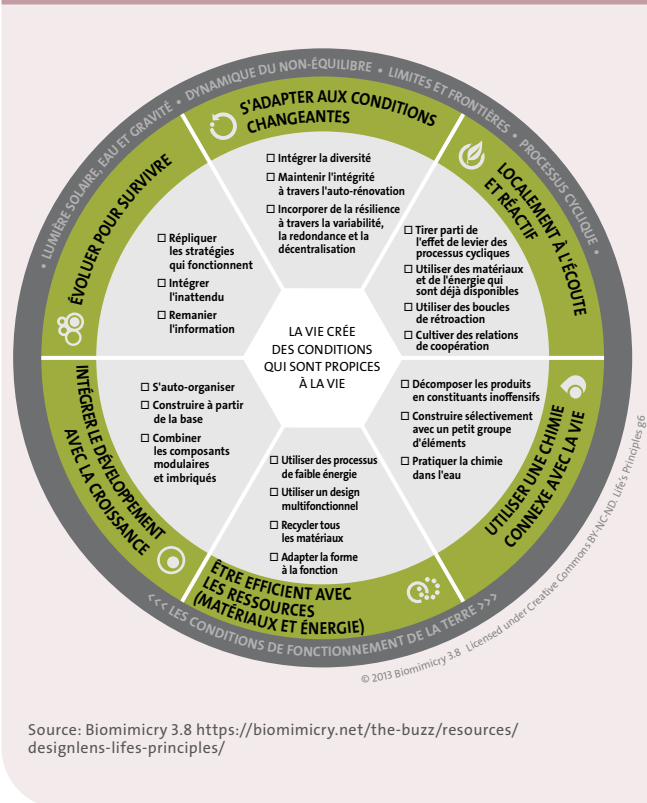
le même processus, sur le site de développement, en vue de déterminer les services écosystémiques offerts. Si le choix des métriques varie en fonction des projets, il convient de comparer systématiquement les mesures de référence avec celles constatées sur site. S'il n'est pas possible d'obtenir des données détaillées, les métriques qualitatives fournissent tout de même des informations, à condition d'y recourir de manière cohérente sur l'ensemble des sites.

## CONCEVOIR POUR SATISFAIRE OU DÉPASSER LES OBJECTIFS PPM

Une fois les métriques PPM identifiées et les écarts de performance mesurés, débute la troisième étape : la définition de lignes directrices et de stratégies, en vue d'atteindre ou de progresser vis-à-vis des objectifs PPM. Les étapes préliminaires de conception, lors desquelles les sites sont sélectionnés, sont idéales pour convenir de lignes directrices optimisant la portée du projet. Afin de produire des effets régénérateurs, ces lignes directrices doivent respecter des « principes de vie » (Life's Principles), des règles de conception issues de la nature.

Grâce aux lignes directrices de conception et aux métriques de performance inspirées de la nature, les équipes peuvent soit identifier les zones protégées, soit décider d'étudier d'autres sites. Bien que la PPM diffère de la restauration de l'environnement (en vue de reconstituer des écosystèmes endémiques), ces méthodes peuvent être associées pour optimiser les services écosystémiques des sites. Il n'est toutefois pas possible de tous les restaurer, même à l'aide des concepts les plus innovants, la priorité étant d'obtenir des écosystèmes fonctionnels.

## DesignLens : Les principes de vie



Source: Biomimicry 3.8 <https://biomimicry.net/the-buzz/resources/designlens-lifes-principles/>

Un certain nombre de questions sont à aborder dès les étapes préliminaires de conception : quelle sera l'ampleur du projet ? Quelle est l'enveloppe budgétaire ? Quels besoins sociaux sont associés à ce projet ? Permet-il de créer des emplois verts locaux ou des start-ups ? Des outils décisionnels, fondés sur la science, ont permis de formaliser les concertations entre les parties prenantes dans le cadre de projets récents de restauration, ce qui pourrait s'avérer utile dans le cadre de la PPM.

L'outil EI contribue aux prises de décisions par l'élaboration de scénarios alternatifs, grâce auxquels les concepteurs comparent différentes approches et leur incidence sur les services écosystémiques. Les clients et les parties prenantes peuvent ainsi privilégier les propositions les plus adaptées aux objectifs PPM, compte tenu des limites budgétaires et d'autres contraintes. S'il est possible, en théorie, de concevoir des interventions dépassant les objectifs PPM, cela n'a pas encore été concrétisé. Par ailleurs, les indicateurs de performance ne doivent pas être restrictifs. Les progrès technologiques pourraient, en effet, contribuer au dépassement des objectifs dans certains domaines. En outre, il convient que les projets mettant en œuvre la PPM anticipent des défis environnementaux tels que le changement climatique.

Il existe déjà plusieurs approches permettant de réaliser les objectifs PPM. Par exemple, les *bioswales* (rigoles de

*On considère qu'un environnement bâti émule un écosystème sain lorsqu'il est « indiscernable du milieu naturel dans lequel il est implanté »*

biorévention végétalisées), les revêtements perméables et les systèmes de captation des eaux de pluie permettent de limiter l'érosion et de contenir les eaux pluviales. Les toilettes sèches, les toitures végétalisées et la séquestration du CO<sub>2</sub> dans le béton sont aussi des solutions courantes. Les concepteurs doivent ensuite décider des technologies et des approches à intégrer, ainsi que des sites où effectuer des interventions innovantes inspirées de la nature. Les équipes de Biomimicry 3.8 ont déjà réalisé plus de 100 projets adaptés aux conditions des sites, aux besoins fonctionnels et à ceux des communautés locales, aux priorités des parties prenantes et aux questions d'application.

Les projets PPM offrent également des possibilités considérables pour soutenir et favoriser la biodiversité en émulant le fonctionnement d'un écosystème de référence. L'utilisation de plantes endémiques dans l'aménagement paysager est une solution régénérative de plus en plus courante, de même que l'inclusion d'habitats pour animaux dans les plans d'urbanisme. Les équipes de conception pourraient ainsi prendre en considération les interconnexions entre le site et d'autres habitats potentiels, tirer parti de corridors naturels ou construits, permettant ainsi la dispersion de la faune et de la flore. D'autres méthodes consistent à limiter les risques et les perturbations, à faciliter les processus écologiques naturels ou à favoriser les interactions positives entre l'humain et la nature. L'inclusion de ces éléments dans les propositions d'intervention pourrait être bénéfique à de nombreuses espèces endémiques.

## MISE EN ŒUVRE, ÉVALUATION ET SUIVI

Les dernières étapes d'un projet PPM portent sur sa mise en œuvre et son évaluation. Il s'agit d'appliquer les stratégies de conception et d'intervention, sous forme d'actions à court, à moyen et à long terme, en fonction du calendrier, du budget et de l'échelle du projet. Les indicateurs de performance et les lignes directrices de conception biomimétique peuvent donc constituer, dans le cadre de projets de construction ou de l'amélioration de structures existantes, des objectifs durables pour les urbanistes. Une stratégie d'évaluation bien définie permet ainsi aux équipes opérationnelles de suivre leurs progrès, qu'il s'agisse de combler les écarts de performance ou de réaliser les objectifs PPM. Par ailleurs, dans nos projets pilotes, l'implication des employés et des communautés s'est traduite par une plus grande mobilisation de la main-d'œuvre et une meilleure acceptation sociale.

Enfin, l'évaluation des services écosystémiques d'un site permet aux entreprises et aux communautés d'apprécier la fidélité de l'imitation des écosystèmes endémiques. Biomimicry 3.8 considère cette émulation réussie lorsqu'elle est « indiscernable du milieu naturel dans lequel il est implanté ». La réalisation de ces objectifs nécessite une restauration des habitats et des interventions de biomimétisme. Il s'agit aussi d'adopter un point de vue selon lequel les environnements bâtis peuvent avoir des effets positifs sur le milieu où ils sont implantés.

Pour en savoir plus sur ces travaux de recherche et sur les exemples cités, rendez-vous sur <https://biomimicry.net/project-positive/>

## LAVASA, EN INDE : PLAN DIRECTEUR DE DÉVELOPPEMENT (2008–2009)



La « méthodologie de performance positive » de Biomimicry 3.8 (B3.8) a évolué au fil de nombreux projets pilotes et impliqué des acteurs privés et publics à différents niveaux : construction, développement, municipalité. Nous présentons ici trois études de cas représentatives de plus d'une dizaine de projets menés par B3.8. Celles-ci retracent notre parcours, de la première application de la PPM dans la ville de Lavasa, près de Pune, en Inde, jusqu'à nos projets les plus récents, réalisés grâce à Interface et Microsoft. Les différents exemples soulignent l'évolution de notre méthodologie, ainsi que les défis et les opportunités auxquels nous avons fait face à chaque étape, afin de répondre aux besoins sociaux et environnementaux grandissants des entreprises et des communautés.

Notre premier projet pilote d'application de la PPM a vu le jour à Lavasa, en Inde, avec le concours de la société d'architecture HOK. L'objectif consistait à créer un plan directeur durable pour Lavasa, une ville privée sur les rives du lac Dasve, dans la périphérie de Pune, bâtie en vue d'accueillir jusqu'à 200 000 habitants. Sa construction a nécessité le défrichage de certaines zones forestières ; nous tâchons donc de restaurer les services écosystémiques perturbés, en nous appuyant principalement sur les principes du biomimétisme et de la PPM. La forêt de feuillus environnante, humide et subtropicale, nous a servi d'écosystème de référence.

La définition d'indicateurs de performance pour évaluer l'émulation de l'écosystème local a présenté des difficultés considérables, en raison d'une mousson particulièrement importante. Par ailleurs, nous avons voulu simplifier nos échanges avec les parties prenantes en regroupant les métriques complexes au sein de catégories simples, comme « eau », « lumière », « sols » et « biodiversité ». Comme nous ne disposions pas des outils nécessaires pour effectuer des mesures directes sur site, nous avons établi les valeurs de référence en étudiant la littérature écologique. Nous avons ensuite évalué qualitativement les interventions proposées sur cette base.

Malgré les obstacles, le plan directeur de HOK a été récompensé à trois reprises par l'ASLA, l'Association américaine des architectes paysagistes. Nous sommes principalement intervenus sur les toitures, afin d'améliorer l'évaporation des eaux de pluie à l'aide d'un système imitant les feuilles de plantes endémiques. Nous avons également limité l'érosion par une modification des réseaux routiers inspirée du comportement de fourmis locales. Enfin, nous avons élargi les zones tampons autour des cascades intermittentes en mesurant la profondeur des zones « riveraines ».

## DURBAN, AFRIQUE DU SUD : PLAN D'URBANISME RÉSILIENT (2014)



B3.8 a pris part à un consortium chargé d'élaborer un plan d'urbanisme écologique pour un projet à Durban, en Afrique du Sud. Grâce à l'outil InVEST, nous avons modélisé et comparé les performances écologiques de différentes interventions sur le plan quantitatif. Le site du projet étant principalement occupé par la culture de la canne à sucre, nous avons identifié deux écosystèmes de référence : les mangroves sud-africaines et la forêt côtière de KwaZulu Natal. La perte d'habitat naturel de la mangrove étant particulièrement préoccupante, la mesure des performances s'effectue principalement en fonction du volume d'eau produit et de l'atténuation des crues.

InVEST nous a permis d'établir des métriques fondées sur les données. Nous avons donc pu établir un cadre de résilience axé sur le stockage du CO<sub>2</sub>, la production d'eau, les indices de crues, l'apport de sédiments, ainsi que l'exportation d'azote et de phosphore. Parmi les solutions proposées figurent la réhabilitation des zones humides et des estuaires, ainsi que l'utilisation d'infrastructures inspirées des palétuviers comme protection contre les ondes de tempête. Enfin, nous avons démontré qu'un projet PPM était plus performant que les champs de canne à sucre qu'il est appelé à remplacer.

## INTERFACE, INC. : L'USINE-FORÊT (2015–2020)

En 2015, Biomimicry 3.8 a lancé l'initiative « *Factory as a Forest* » (« usine-forêt ») en partenariat avec Interface, Inc., un fabricant mondial de revêtements de sol commerciaux. Ce projet a nécessité le déploiement de la PPM sur de nombreux sites, en Australie et aux États-Unis. Dans ce cadre, B3.8 a également collaboré avec Terrapin Bright Green et EcoMetrix Solutions Group, afin de définir des objectifs de performance grâce à l'outil ESII (le prédécesseur d'EI). Conformément à la stratégie « *Climate Take Back* » d'Interface, ces mesures portaient principalement sur le stockage d'eau et de carbone. Les solutions proposées incluaient notamment la séquestration du carbone dans le bois d'ingénierie, avec une attention particulière portée à la collecte et au stockage de l'eau.

Ce projet a démontré la possibilité d'une intégration plus poussée de la PPM dans les plans de conception, ainsi que le rôle central d'outils comme ESII dans la collecte de données sur les performances des écosystèmes. Il a aussi démontré l'incidence positive de la PPM sur l'engagement des collaborateurs, enthousiasmés par la découverte de leurs écosystèmes locaux et par les efforts de l'entreprise visant à améliorer leur environnement de travail. Interface a ainsi noté une nette augmentation de la fidélisation du personnel et de sa notoriété nationale suite à l'application des principes de la PPM à son siège mondial, situé au centre-ville d'Atlanta.

## MICROSOFT (2020-AUJOURD'HUI)



L'initiative « Factory as a Forest »  
Source : Interface, Inc.

Au cours des dernières années, B3.8 a collaboré avec Microsoft afin d'identifier ce qui caractérise la bonne gestion des terres utilisées. L'objectif principal de cette coopération étant de mener des actions régénératives dans plusieurs centres de données, avec la Hollande-Septentrionale comme zone d'essai initiale. En étudiant les écosystèmes adjacents, nous avons identifié plusieurs solutions d'aménagement paysager. Leur intégration aux centres donnés existants permettrait d'apaiser les inquiétudes de la communauté locale liées à l'eau, aux aspects esthétiques du projet et à la gestion du phosphore. La première phase du projet prévoit l'implantation de 150 arbres endémiques et de 2300 mètres carrés d'arbustes, de graminées et de plantes couvre-sols aux abords du campus. Les étapes suivantes permettront de mesurer les conséquences de cette intervention sur la qualité de l'air, sur la santé des sols et sur la biodiversité, sur le campus et autour.

Microsoft cherche à appliquer ces stratégies pour améliorer son empreinte environnementale. Les critères de performance des écosystèmes, fondés sur l'étude des biomes locaux et sur les lignes directrices du biomimétisme, contribuent ainsi à intégrer et normaliser ce processus transposable à l'ensemble de l'entreprise.

## CONCLUSION

Ces projets ont montré qu'il est non seulement possible, mais aussi souhaitable, d'intégrer le biomimétisme et les métriques de performance des services écosystémiques aux projets d'urbanisme régénératif. Or, l'optimisation des effets positifs sur l'environnement bâti nécessite l'adhésion de tous les secteurs, ainsi que l'adoption de réglementations encourageant l'émulation de la nature comme solution idéale en matière de conception régénérative.

Il est également essentiel d'intégrer la PPM à des stratégies plus globales de conservation, afin de restaurer les écosystèmes à plus grande échelle. Au-delà des bâtiments et des sites, la PPM peut s'appliquer à des domaines tels que l'agriculture, la sylviculture, les transports, le logement et l'éducation. Nous avons ainsi élargi le concept de « usine-forêt » pour l'appliquer,

entre autres, aux élevages et aux campus. Les entreprises et collectivités peuvent ainsi tirer parti des possibilités offertes par la PPM, et construire un avenir meilleur pour les communautés et pour la planète.

Nous avons retiré deux enseignements essentiels de nos projets passés, que nous appliquerons à nos futurs projets PPM. D'abord, il est crucial d'impliquer tous les principaux acteurs dès les premières étapes : cela permet de définir des métriques conformes aux objectifs des développeurs, des communautés et/ou des entreprises. Il convient que ces indicateurs qualitatifs, quantitatifs ou liés à des objectifs sociaux, respectent les objectifs généraux du projet dès que possible. Ainsi, pour améliorer les performances d'un écosystème, il est plus opportun d'identifier le site idéal avant de finaliser sa sélection. Ensuite, l'utilisation d'outils tels qu'EI est fondamentale. En effet, ces outils facilitent la collecte de données écosystémiques et contribuent à quantifier les performances d'un biome, ce qui serait presque impossible en s'appuyant uniquement sur la littérature ou sans effectuer des recherches approfondies sur le terrain. Grâce aux modèles produits à l'aide de ces outils, les équipes en charge du projet peuvent en imaginer les retombées positives ; elles soutiennent également la prise de décisions importantes et suscitent l'adhésion des communautés. L'amélioration continue de ces outils, ainsi que la planification de scénarios alternatifs, contribuent à simplifier le processus PPM et à optimiser ses effets.

Nous envisageons plusieurs manières d'accélérer la mise en œuvre de la PPM. La coopération entre les écologistes et les professionnels de l'environnement bâti permet de concevoir et d'évaluer la fourniture de services écosystémiques. C'est aussi le moyen d'aider les concepteurs à évaluer la conformité de leurs projets avec les objectifs PPM. Parallèlement aux défis scientifiques liés au développement de services écosystémiques fiables, il est aussi nécessaire de comprendre comment différentes interventions peuvent interagir pour améliorer les performances des écosystèmes. Il est donc crucial de réaliser des études de cas à long terme suivant des protocoles de mesure adaptés.

Les réglementations jouent, elles aussi, un rôle essentiel dans l'intégration rapide de méthodologies telles que la PPM. En effet, ces approches multifactorielles et les bénéfices accessoires permettent de respecter les exigences réglementaires les lignes directrices dans ce domaine : feuille de route de l'administration Biden-Harris pour la mise en place de solutions fondées sur la nature, Règlement européen sur la restauration de la nature, groupe de travail sur la divulgation de données financières liées à la nature, etc.

Enfin, la documentation de projets PPM et d'études de cas contribue à établir un ensemble de bonnes pratiques en matière de services écosystémiques. Bien que cela soit parfois complexe, notamment en raison de la confidentialité des projets, il est important d'être plus transparent sur les réussites des projets et sur les enseignements retirés, et de partager les meilleures pratiques. Nous pourrions ainsi créer une base de données mondiale regroupant l'ensemble des métriques liées aux services écosystémiques, des objectifs de performance et des interventions biomimétiques. Cela favoriserait l'adoption de cibles PPM, l'intégration de solutions et leur déploiement, pour un effet véritablement positif sur « toutes les terres que nous touchons ».