

Les solutions fondées sur la nature au service de l'adaptation des villes au changement climatique

Frédéric Audras, Responsable de la division Développement urbain, aménagement et logement à l'Agence française de développement (AFD)

Si l'antagonisme entre milieu urbain et biodiversité apparaît souvent comme une évidence – imperméabilisation des sols, développement d'infrastructures urbaines, etc. –, la ville peut néanmoins offrir une grande diversité d'espaces attractifs, sous la forme de zones d'accueil de biodiversité ou de lieux de passage (espaces verts récréatifs, linéaires d'arbres, murs et façades végétalisées, etc.). Les solutions fondées sur la nature mobilisées pour aménager et gérer l'espace public fournissent des alternatives aux techniques de génie civil traditionnelles et offrent des bénéfices pour la faune et la flore. La biodiversité peut aussi se développer grâce à l'agriculture urbaine, qui profite d'un important vivier de consommateurs et peut participer à l'inclusion sociale des populations défavorisées.

Visant à protéger, à gérer de manière durable et à restaurer les écosystèmes, tout en répondant à l'enjeu de l'adaptation au changement climatique, les solutions fondées sur la nature représentent des alternatives aux solutions technologiques ou économiques conventionnelles, fondées sur les sciences écologiques. À l'origine des réflexions, elles désignent les systèmes de drainage urbain végétalisés (ou « gestion alternative des eaux pluviales »). Elles regroupent aujourd'hui « les actions visant à protéger, gérer durablement et restaurer les écosystèmes naturels et modifiés, qui répondent aux défis de la société de manière efficace et adaptative tout en bénéficiant aux personnes et à la nature » (Union internationale pour la conservation de la nature). Plusieurs typologies de solutions fondées sur la nature peuvent ainsi être distinguées.

Restauration écologique

La restauration consiste à rétablir un écosystème dégradé, endommagé ou détruit, afin de

lui rendre sa capacité à fournir un service écosystémique. Tel est par exemple le cas de la restauration d'un cours d'eau pour lui rendre sa capacité de filtration de la pollution aquatique et d'habitat.

Le projet environnement urbain de Lomé (phase 2)

Alors que la population de l'agglomération du Grand Lomé, au Togo, devrait approcher les 2,5 millions d'urbains d'ici à 2025, le projet de renforcement des services publics et de restructuration de la filière déchets, amorcé depuis 2006, entend améliorer les conditions de vie des habitants, sur le plan tant sanitaire qu'environnemental. La phase 2 de ce projet concerne l'aménagement du centre d'enfouissement technique d'Aképe. Les eaux issues de la percolation des déchets dans le massif (lixiviat) sont captées grâce à un système de drainage gravitaire placé sous les alvéoles de stockage. Acheminé vers la



Traitement du lixiviat par lagunage à Lomé au Togo. © Simon Brochut, AFD

station de traitement au sud du site, le lixiviat est traité dans un premier temps par une lagune équipée de pompes d'aération (de 2 000 m³), grâce auxquelles la pollution organique et l'azote sont dégradés par oxygénation. Ensuite, un bassin de décantation permet de stocker et d'homogénéiser le lixiviat brut, tout en traitant une fraction de la biomasse produite dans la lagune aérée. Enfin, huit bassins filtrants à écoulement vertical et horizontal plantés de roseaux servent à éliminer les matières en suspension. Doté d'une géo-membrane assurant son étanchéité, le bassin de lagunage s'appuie sur les propriétés épuratoires des roseaux afin de diminuer la charge polluante du lixiviat, avant son rejet dans le milieu naturel. En parallèle, la lagune assure également un rôle de gestion des eaux pluviales, en permettant leur rétention puis leur infiltration dans le sol. Basé sur un processus naturel, le choix du traitement du lixiviat par lagunage est ainsi à l'origine d'économies de coûts d'installation et de gestion.

Gestion écologique

Il s'agit de l'utilisation de services écosystémiques rendus par le vivant (matériaux naturels, organismes, etc.) pour entretenir un écosystème, par exemple la pratique de l'écopastoralisme pour assurer l'entretien des parcs publics ou la gestion différenciée sans produits phytosanitaires.

Porto-Novo, ville verte

Porto-Novo, capitale administrative du Bénin, est une ville historique dotée d'un patrimoine naturel, urbain et culturel exceptionnel, de zones naturelles d'une grande richesse, et stratégiquement située entre le lac Nokoué et la ville de Lagos au Nigéria. Sa très forte expansion est en rupture avec son niveau de croissance démographique et économique extrêmement faible. Le projet, soutenu par l'AFD, le Fonds français pour l'environnement mondial, la communauté d'agglomération de Cergy-Pontoise et la Métropole du Grand Lyon, comprend l'élaboration d'un plan de développement urbain durable afin de faire



Berges de la lagune de Porto-Novo, au Bénin. © Luc Raimbault

de Porto-Novo une ville résiliente, structurée, adaptée au changement climatique et soucieuse de la préservation de son environnement. Il intègre notamment l'aménagement de la promenade piétonne des « cent pas » en concertation avec les populations concernées. La mise en valeur du paysage lagunaire par son reboisement et le développement des usages de proximité et de lieux de récréation s'inscrivent dans une démarche de réconciliation des habitants avec cet écosystème remarquable, et visent à limiter l'urbanisation dans cet espace sensible. Au-delà de son ancrage socio-écologique, le projet fait le

choix d'une sobriété des aménagements et des matériaux locaux utilisés, et adopte l'approche de réversibilité des espaces aménagés sur les milieux (installations surélevées et pilotis). Le reboisement des berges par des espèces végétales ciblées et locales joue un rôle tampon clé dans la délimitation des zones non constructibles et la gestion des eaux pluviales par des noues et des fossés.

Infrastructures vertes

Cette solution correspond à la mise en place ou à la restauration d'un réseau constitué de zones naturelles ou semi-naturelles conçu stratégique-

ment lors de l'aménagement urbain. Les trames vertes et bleues, connectant les espaces verts et humides, sont des illustrations courantes de cette approche.

La ville éponge : Mianyang

Le projet de ville éponge à Mianyang (province du Sichuan en Chine), soutenu par l'AFD, contribue à la création d'un écoquartier dans le district d'Anzhou, avec la mise en place d'infrastructures « éponges » (un corridor écologique et une route drainante qui permettent le stockage et l'évacuation des eaux de pluie). Un système d'information

intelligent de gestion des ressources en eau aide à gérer ces infrastructures. Afin de favoriser la gestion globale des ressources en eau du district, le projet intègre également la construction d'une usine d'eau potable et des principaux réseaux de distribution primaire. Ce projet est assorti d'une coopération avec le ministère chinois du Logement et du Développement urbain et rural. Cette coopération inclut des séminaires d'échange, et l'apport d'une expertise française sur la gestion des risques d'inondations et le renforcement de la résilience urbaine face au changement climatique.

Adaptation et atténuation fondée sur les écosystèmes

La stratégie ici est d'utiliser des services écosystémiques dans le cadre d'une stratégie d'adaptation et d'atténuation au changement climatique, pour augmenter la résilience des écosystèmes et des personnes, et limiter les effets du changement climatique. Il s'agira par exemple de l'élaboration d'un plan de résilience municipale ou de la création d'îlots de fraîcheur et de ceintures vertes de stockage de CO₂ en milieu urbain.

Le plan de développement « Soy Barranquilla »

En Colombie, l'ambition de Barranquilla d'évoluer vers une ville plus durable en devenant la première « biodiversité » d'Amérique latine est soutenue par l'AFD, qui l'accompagne depuis 2020 dans la mise en œuvre de son plan de développement 2020-2023 « Je suis Barranquilla », plan de mandature du maire élu en janvier 2020, Jaime Pumarejo. L'axe majeur de ce plan prévoit notamment la création de l'écoparc de la lagune de Mallorquín, principal front maritime de Barranquilla, afin d'encadrer l'utilisation de l'espace lagunaire, de limiter les dangers de contamination liés aux activités industrielles, tout en permettant à la population de se réappropriier les lieux. Il est également prévu de générer et de préserver une forêt urbaine à l'ouest de la ville, afin d'en contrôler l'extension et de favoriser le rafraîchissement urbain, en lui donnant la vocation d'espace vert public.



Évolution de l'espace lagunaire suite au projet « Soy Barranquilla », mis en place à Barranquilla, en Colombie.
© Nicole Larrue, AFD

La mesure de la performance des solutions fondées sur la nature

Les solutions fondées sur la nature sont généralement conçues pour répondre à des fonctions essentielles en milieu urbain : la réduction des îlots de chaleur, la gestion des eaux pluviales et la dépollution des sols et des eaux. Elles favorisent l'action dans une logique préventive plutôt que curative, transversale plutôt que segmentée, notamment dans le cadre de la gestion de l'eau et de sa qualité. La démonstration de cette efficacité (ratio efficacité/coût) s'appuie sur des méthodes (analyse coût-bénéfice ou coût-efficacité, qui requiert la définition précise des options disponibles pour remplir la fonction attendue,

des objectifs visés et de la période d'étude temporelle).

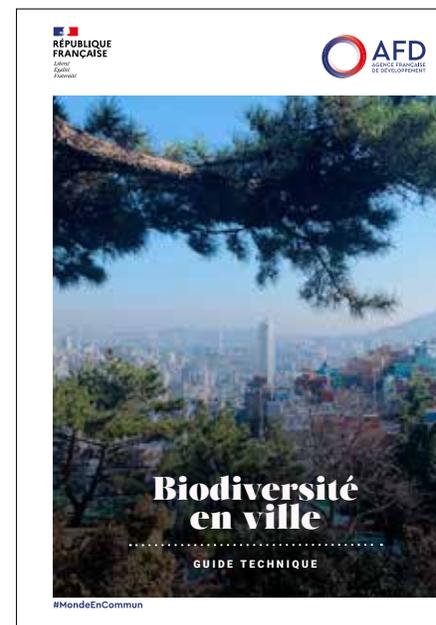
L'AFD a développé dans son guide technique *Biodiversité en ville* des modèles d'analyses coûts-bénéfices détaillées par typologie de projet à travers des fiches techniques et des présentations d'outils. L'analyse coût-efficacité permet d'évaluer des éléments dont les avantages sont difficiles à quantifier en termes monétaires, tels que la santé, les systèmes d'eau douce, les phénomènes météorologiques extrêmes et les services fournis par la biodiversité et les écosystèmes.

GUIDE TECHNIQUE BIODIVERSITÉ EN VILLE

Afin de répondre aux enjeux et aux demandes croissantes des contreparties, partenaires et populations de mieux intégrer la nature en ville, l'AFD a élaboré le guide technique *Biodiversité en ville*, accessible gratuitement en ligne. En effet, en territoire urbain, la biodiversité permet d'agir simultanément sur la santé et le bien-être des habitants, sur l'emploi, sur la résilience aux risques naturels et sur le climat. Elle complète ainsi les actions dans les secteurs de l'eau, de l'agriculture et de la pêche. Ce guide vise à fournir aux acteurs de la ville, dans l'ensemble des pays d'intervention, un référentiel documenté pour valoriser « en conscience » la biodiversité dans les projets urbains et les politiques publiques financés par l'AFD, en apportant des données objectives et chiffrées. Plutôt que d'offrir un simple catalogue de « solutions fondées sur la nature », à développer de façon générique, cet outil promeut la contextualisation des projets en s'appuyant sur les caractéristiques climatiques, topographiques, socioculturelles et économiques de chaque territoire, mais également sur le niveau de portage politique. Ce guide permet ainsi d'aborder, grâce à des fiches techniques thématiques, chaque typologie de projet spécifique en mettant en lumière les données issues de l'analyse coût-bénéfice et/ou l'évaluation monétaire de leur installation et de leur maintenance, les services écosystémiques rendus par les aménagements ou les infrastructures, les mécanismes locaux à développer ou à utiliser pour promouvoir ces pratiques, les retombées socio-économiques des projets, de précédentes expériences de l'AFD ou des projets remarquables, les points d'attention lors de l'inclusion des parties prenantes, la présentation de partenaires qualifiés, des conseils pour la conception, la construction et l'entretien, et des indicateurs potentiels utilisables lors du suivi de la biodiversité au sein du projet.

Le guide propose des fiches techniques qui illustrent cette approche méthodologique dans différents cas : les villes côtières, l'architecture bioclimatique, les toits et les toitures végétalisées, par exemple.

Les exemples de projets, de démarches et de méthodes d'évaluation traduisent un véritable changement de paradigme dans l'élaboration d'une vision durable d'un territoire urbain. L'intégration de la nature, et en particulier des solutions fondées sur la nature, dans la définition d'une trajectoire de développement résiliente



devient un impératif. L'enjeu n'est pas simplement d'ajouter une composante biodiversité dans les projets urbains, mais plutôt de redéfinir les territoires urbains et périurbains comme des écosystèmes où les êtres vivants, humains et non humains, pourront vivre en harmonie et où la technicité des hommes puisse reposer sur les services multiples de la nature afin d'offrir un espace de vie adaptable et résilient face au changement climatique.

Accès au guide : <https://www.afd.fr/fr/ressources/biodiversite-en-ville-guide-technique>