

# L'adaptation fondée sur les écosystèmes dans les zones urbaines : reverdir les villes pour lutter contre les changements climatiques

L'adaptation fondée sur les écosystèmes (Afe) désigne l'utilisation de la biodiversité et des services écosystémiques dans le cadre d'une stratégie visant à aider les populations à s'adapter aux effets néfastes des changements climatiques. Cette approche joue un rôle essentiel dans le renforcement de la résilience aux changements climatiques dans les villes et les zones périurbaines, qui sont exposées à de nombreux aléas climatiques et abritaient plus de la moitié de la population humaine en 2018 (Melchiorri *et al.*, 2018). Malgré les phénomènes d'exode urbain qui ont touché les plus grandes villes pendant la pandémie de COVID-19, l'urbanisation se poursuit et, d'ici à 2035, on estime à 62,5 % la part de la population mondiale

qui habitera dans une zone urbaine (Programme des Nations Unies pour les établissements humains, 2020). Toutefois, face à la nécessité de rénover, de remplacer et de moderniser des infrastructures urbaines de plus en plus dégradées, et devant les difficultés que nous imposent les changements climatiques – notamment l'effet d'îlot de chaleur urbain, les sécheresses et des inondations de plus en plus fortes –, de nombreux experts et décideurs politiques veulent saisir cette occasion pour réinventer la ville et la rendre plus verte, moins vulnérable face aux pandémies, plus agréable à vivre et plus juste (Chaudhary et Bibhudatta, 2020 ; Lim, 2020 ; Ong, 2020 ; Xu, 2020).

Figure 1 : Les services écosystémiques urbains



Adapté de : C/O City (2020).

## Les pratiques d'adaptation fondée sur les écosystèmes dans les zones urbaines

La nécessité de reconstruire, de moderniser ou de rénover les infrastructures existantes offre une occasion de mettre en pratique des pratiques urbaines d'AfE permettant de répondre à certains besoins humains particulièrement importants et de fournir des services écosystémiques (figure 1), tels qu'un air et une eau de qualité, des aires de loisirs, des sources alimentaires fiables et des opportunités économiques liées à la mise en place d'espaces verts. Il a déjà été démontré que les parcs urbains, les murs et les toits végétalisés, les jardins pluviaux et les arbres d'alignement présentent des avantages environnementaux. Ils permettent ainsi de lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain et fournissent de l'ombre, entraînant une baisse des températures qui permet à son tour de diminuer la quantité d'énergie consacrée au refroidissement.

De plus, les services écosystémiques présents dans les villes et aux alentours peuvent contribuer à réduire l'impact de certains phénomènes météorologiques extrêmes tels que les inondations et les tempêtes. Les écosystèmes des zones humides urbaines, par exemple, filtrent et récupèrent l'eau accumulée, contribuant à la fois à réduire la pollution et à atténuer les inondations en absorbant les eaux de pluie (ONU-Eau, 2018). En outre, les zones forestières permettent de diminuer l'érosion des sols et de protéger les rives des cours d'eau, et contribuent à la gestion de la quantité et de la qualité de l'eau en limitant les ruissellements non traités avant qu'ils ne pénètrent les plans d'eau. Pour finir, il convient de noter que les villes consomment plus de 70 % de la production agricole

mondiale et qu'environ 40 % des terres cultivées se situent à moins de 20 km d'une zone urbaine. La question de la production alimentaire urbaine jouera donc un rôle essentiel dans l'instauration de villes vertes, agréables à vivre et moins exposées aux perturbations des chaînes d'approvisionnement et aux fluctuations du prix des marchandises (voir la [note de synthèse consacrée à l'adaptation fondée sur les écosystèmes dans l'agriculture](#)).

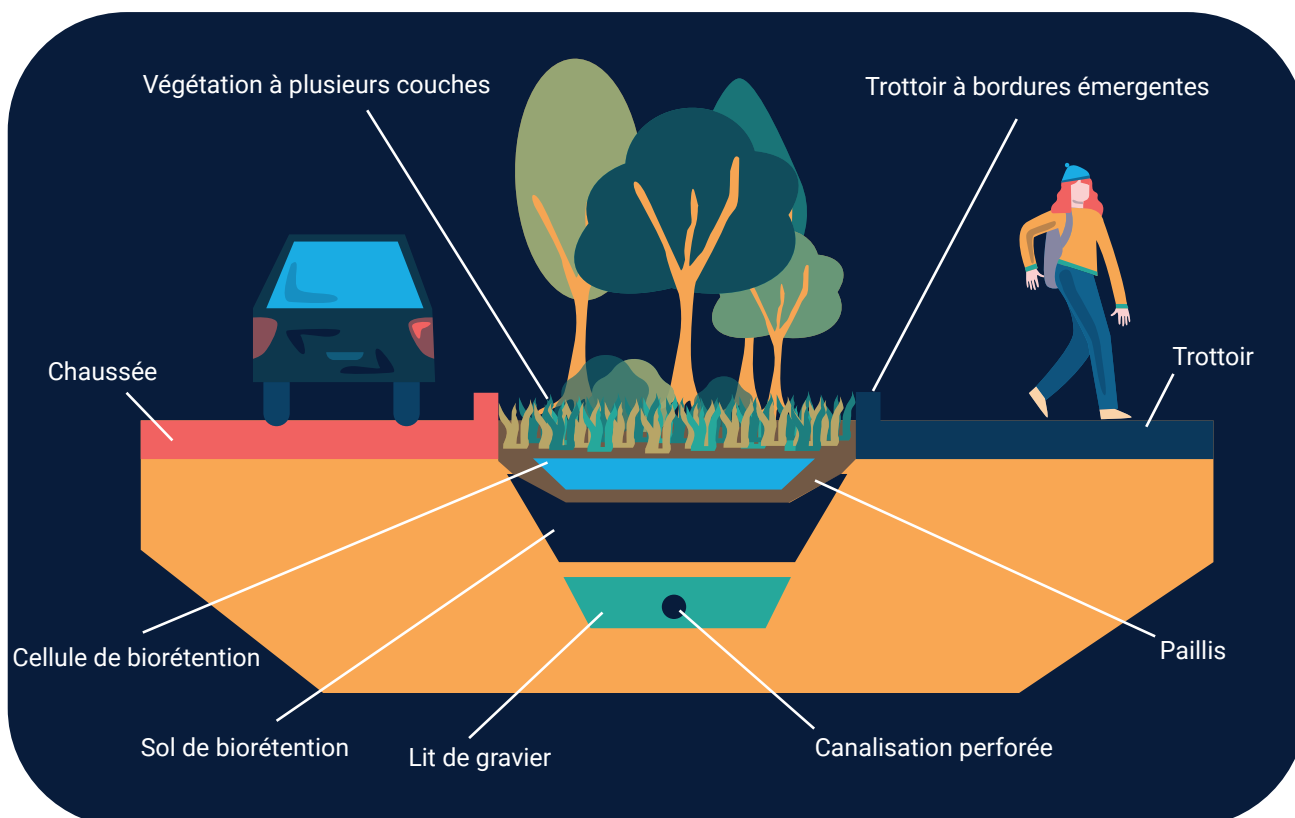
Par ailleurs, la présence d'espaces verts et de corridors naturels favorise le développement de la biodiversité et offre aux citoyens un contact avec la nature qui présente des avantages, tant perçus qu'objectifs, en matière de santé mentale et physique (Amano *et al.*, 2018). La végétation urbaine, par exemple, réduit de manière considérable la pollution atmosphérique et sonore. En outre, les espaces naturels offrent de précieuses opportunités en matière d'éducation et de participation citoyenne aux communautés, favorisent l'appropriation et les efforts de gestion et d'entretien, et donnent aux habitants l'occasion de s'impliquer de manière significative dans les processus de planification.

Enfin, il a été clairement démontré que la mise en œuvre de pratiques d'AfE au sein des villes présentait des avantages économiques. Après avoir examiné 25 projets menés dans des zones urbaines, une importante étude réalisée en 2015 a estimé la valeur monétaire des services écosystémiques, envisagés comme des unités biophysiques telles que le stockage du carbone, la réduction des eaux pluviales, ou encore la dépollution (Elmqvist *et al.*, 2015). L'étude a ainsi montré que chaque hectare d'espace vert urbain produisait chaque année des bénéfices compris entre 3 000 et 18 000 dollars des États-Unis. De plus, les solutions d'AfE créent des emplois, car la restauration et la gestion des écosystèmes nécessitent un important travail manuel (Fonds mondial pour la nature et Organisation internationale du Travail, 2020).

**Tableau 1 : Pratiques d'AfE appliquées aux zones urbaines et visant à prévenir les conséquences environnementales, économiques et sociales des changements climatiques**

Impacts environnementaux (dangers immédiats)
<b>Fortes précipitations, inondations, érosion et glissements de terrain</b>
Augmenter le nombre d'espaces verts et bleus (ceintures et boulevards verts, arboretums, jardins urbains, zones humides, bassins, trottoirs végétalisés, etc.) afin d'absorber les eaux de pluie et de réduire les inondations, comme le font les « villes-éponges » (voir les études de cas I et II, pages 8 et 9).
Mettre en place des cellules urbaines de biorétention (figure 2) et améliorer les systèmes d'évacuation des eaux de pluie et la gestion des risques d'inondation, notamment les systèmes d'alerte précoce (voir l'étude de cas II, page 9).
Utiliser un béton poreux ou un revêtement perméable laissant passer l'eau, afin de prévenir les inondations (voir l'étude de cas II, page 9).
S'appuyer sur les risques d'inondation pour procéder au zonage urbain et interdire toute construction dans les zones vulnérables.
Construire des fossés d'infiltration sur les hauteurs afin de retenir l'eau dans le sol et dans les nappes aquifères, et de réduire les risques d'inondation, d'érosion et de glissement de terrain (voir l'étude de cas II, page 9).

**Figure 2 : Cellules urbaines de biorétention**



### Sécheresse, pénuries d'eau et mauvaise qualité de l'eau

Augmenter le nombre d'espaces verts et bleus permettant d'assurer la récupération et la rétention des eaux de pluie dans les villes pendant les périodes sèches, et d'améliorer la qualité de l'eau (voir les études de cas I et II, pages 8 et 9).

Adopter des approches d'aménagement urbain sensibles à la question de l'eau, telles que l'application des techniques de récupération de pluie aux entreprises, aux bâtiments publics et aux logements, l'approvisionnement en « eaux grises » et la mise en place de zones humides artificielles (voir l'étude de cas II, page 9).

Garantir le rechargement des sources d'approvisionnement en eau à travers une gestion durable des nappes aquifères permettant de préserver les terres et les forêts naturelles (voir les études de cas I et II, pages 8 et 9).

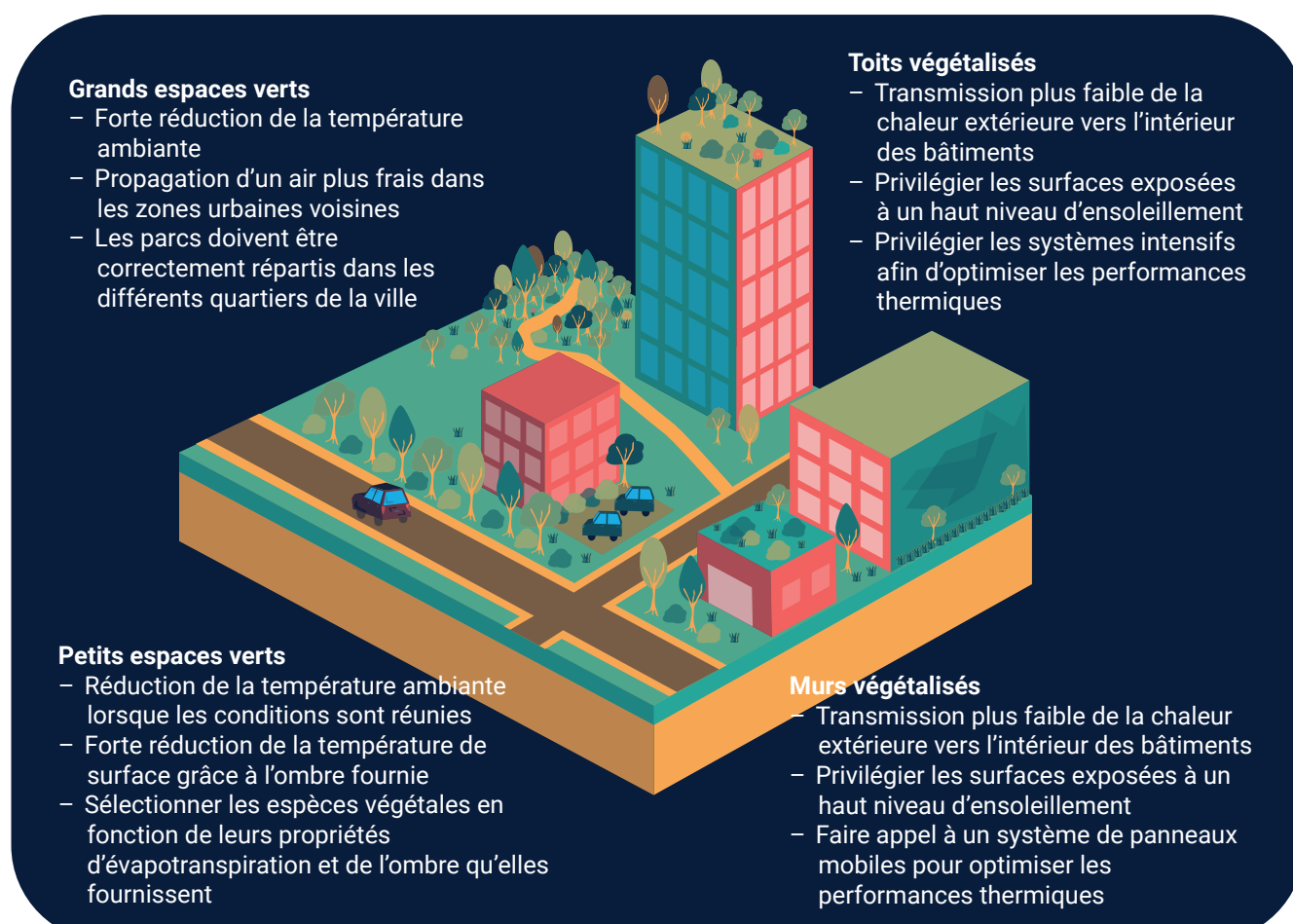
Adopter des pratiques d'agriculture urbaine sensibles à la question de l'eau (cultures hydroponiques, aéroponiques, verticales, etc.).

### Températures élevées, formation de couches d'inversion, canyons urbains, îlots de chaleur, stress thermique/vagues de chaleur entraînant une dégradation de la qualité de l'air

Créer des espaces verts et bleus offrant de l'ombre ou installer des surfaces réfléchissantes afin de faire baisser les températures (figure 3).

Mettre au point des corridors de ventilation végétalisés à des fins de refroidissement.

Figure 3 : L'aménagement urbain au service de la réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain



Source : Wong et al., 2021.

Intégrer des méthodes de refroidissement passives aux structures urbaines (surfaces blanches, toits végétalisés, etc.) (PNUE, 2021).

Limiter la densité bâtie dans les zones urbaines, et planifier et créer des structures urbaines multipolaires permettant de réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Augmenter le nombre d'espaces verts, de structures et d'espèces végétales capables d'absorber la pollution et d'améliorer la qualité de l'air ([voir les études de cas I et II, pages 8 et 9](#)).

Étudier les différentes solutions permettant d'adapter les centres-villes à la vie humaine en réduisant la circulation automobile et la pollution qu'elle engendre. On peut notamment promouvoir les zones sans voiture (p. ex. les « superîlots » à Barcelone), l'utilisation du vélo, le recours aux véhicules électriques et l'amélioration des systèmes de transport de masse.

### **Perte de biodiversité et conséquences sur les services écosystémiques**

Lutter contre les facteurs entraînant la perte de biodiversité (les initiatives de planification et d'aménagement urbains inadaptées, par exemple).

Augmenter le nombre d'espaces verts urbains, tels que les corridors écologiques, les habitats pour pollinisateurs, les parcs et les sites protégés (semi-)urbains ([voir les études de cas I et II, pages 8 et 9](#)).

Mettre en place des potagers urbains communautaires favorisant la sécurité alimentaire et la diversification des sources de revenus ([voir l'étude de cas II, page 9](#)).

## **Conséquences économiques**

### **Augmentation des pertes économiques liée au nombre de jours non travaillés et dégradation des infrastructures et de l'agriculture due aux changements climatiques**

Envisager la mise en place de systèmes de paiements pour services écosystémiques, en complément des obligations catastrophes ou de résilience.

Réfléchir à l'instauration de [fonds pour l'eau](#), de [frais d'utilisation de l'eau](#) et de [marchés](#) pour les sources urbaines et fiables d'approvisionnement en eau, tout en réalisant des économies liées à l'absence de réservoirs d'eaux grises et de systèmes de traitement (Hanlon, 2017).

Afin de réduire les dommages liés aux inondations et aux vagues de chaleur, favoriser la préservation et la restauration des zones humides et des forêts en s'appuyant sur la mise en place de crédits associés à la bonne gestion des eaux de pluie, de banques de conservation, de marchés des droits à polluer, etc.

Promouvoir une économie diversifiée, fondée sur des moyens de subsistance résilients aux changements climatiques et inscrits dans les espaces verts urbains, tels que l'apiculture et l'écotourisme ([voir l'étude de cas II, page 9](#)).

### **Plus un pays dépend des importations pour son alimentation, plus il est exposé aux fluctuations de prix liées aux aléas climatiques**

Adopter des pratiques d'agriculture urbaine (compostage des déchets organiques, potagers communautaires, cultures verticales, aquaponiques, hydroponiques, etc.) permettant de réduire l'exposition aux fluctuations des prix ([voir l'étude de cas II, page 9](#)).

## Conséquences sociales

**En fragilisant les moyens de subsistance reposant sur l'agriculture, la pêche et le pâturage, les changements climatiques contribuent à l'exode rural vers les villes et à la concentration d'une population toujours plus nombreuse dans des zones vulnérables, mettant les services de base, les infrastructures et le marché du travail sous pression**

Promouvoir les pratiques d'AfE dans le domaine agricole afin de créer des emplois résilients aux changements climatiques dans les milieux ruraux (voir la [note de synthèse consacrée à l'adaptation fondée sur les écosystèmes dans l'agriculture](#)).

Privilégier les solutions urbaines d'AfE axées sur la création d'emplois afin d'alléger la pression sur le marché du travail.

Favoriser une planification et un aménagement urbains appropriés permettant de fournir des logements abordables et des services de base adaptés aux besoins, et d'empêcher l'implantation de quartiers informels dans les zones à risque.

**Les conséquences des changements climatiques seront plus graves pour les populations urbaines à faible revenu ou marginalisées, notamment en raison de l'absence de ressources sur lesquelles s'appuyer en cas de choc**

Prendre appui sur les [principes de l'AfE](#) pour élaborer des solutions permettant de renforcer la protection des écosystèmes et des règles de zonage applicables aux zones vulnérables ([voir l'étude de cas II, page 9](#)).

Renforcer les groupes communautaires d'entraide afin qu'ils puissent assurer le suivi des projets d'AfE et réagir en cas de choc.

An aerial photograph showing a dense green forest in the foreground, with a cityscape visible in the middle ground. The city is surrounded by mountains and hills, and the sky is filled with large, white, fluffy clouds. The overall scene is bright and clear.

# Études de cas

## Étude de cas I : rendre les villes et les agglomérations plus agréables à vivre – les enseignements du parc centenaire de Bangkok

Bangkok, capitale de la Thaïlande et ville la plus peuplée du pays, souffre de fréquentes inondations liées à sa basse altitude, d'une expansion rapide des infrastructures « grises », de systèmes d'évacuation des eaux inadaptés et de phénomènes météorologiques extrêmes, liés aux changements climatiques. Bangkok est également confrontée à l'effet d'îlot de chaleur urbain, qui devrait s'accroître avec l'augmentation des températures et l'urbanisation (Arifwidodo et Tanaka, 2015).

Le parc centenaire de l'Université Chulalongkorn, inauguré en 2017, a été conçu selon une approche d'AfE, en réaction à de fréquentes inondations. Le système sur lequel il repose est composé de trois éléments principaux : un toit végétalisé, des réservoirs pour la récupération des eaux de pluie et la combinaison d'une pelouse inclinée, de zones humides artificielles et d'un bassin de rétention. Le toit végétalisé est couvert d'espèces indigènes d'herbes et de graminées qui réclament peu d'entretien et dont les racines permettent d'absorber l'eau. Sous le toit, des réservoirs permettent la récupération des eaux de pluie par ruissellement et, grâce à un angle de 3°, l'excédent s'écoule vers les zones humides artificielles et le bassin de rétention. Pendant la saison des pluies, le parc peut stocker plus de 264 000 litres d'eau, qui sont ensuite utilisés à des fins d'irrigation pendant la saison sèche. La plupart des composantes du parc – toit végétalisé, zones humides, pelouses et bosquets – contribuent au piégeage du carbone. Ces espaces verts permettent également

de faire baisser la température de la ville (Wong *et al.*, 2021), tout en favorisant la connectivité écologique, essentielle à la survie des animaux et des plantes (Tabor, 2018). En plus d'un système de gestion de l'eau fondé sur les écosystèmes, le parc centenaire abrite également un centre d'apprentissage, un musée, un espace de stationnement et une série d'espaces verts polyvalents, notamment un jardin d'herbes aromatiques et de bambou, un espace de méditation des terrains de jeu et un amphithéâtre naturel permettant aux citoyens de Bangkok de se reconnecter à ce type d'environnement (Landezine International Landscape Award, sans date).

Pendant la phase de planification, les responsables du projet ont rencontré des difficultés pour convaincre les autorités municipales des avantages qu'elle pouvait espérer tirer de l'implantation d'un parc de cinq hectares sur un terrain dont la valeur était estimée à 700 millions de dollars des États-Unis, dans une ville telle que Bangkok, caractérisée par un développement et une urbanisation rapides. Néanmoins, diverses études ont permis de montrer l'importance de la multiplication des espaces verts dans les villes, afin de lutter contre la chaleur et les autres conséquences des changements climatiques (Aram, 2020 ; Khamchiangta et Dhakal, 2020) tout en offrant des avantages connexes aux habitants (Houghton et Castillo-Salgado, 2017 ; Yigitcanlar *et al.*, 2020).

Toit végétalisé du parc centenaire de l'Université Chulalongkorn. © Unsplash/Sudatip T





## Étude de cas II : CityAdapt en Amérique latine et aux Caraïbes – reconnecter les villes à la nature

Alors que les changements climatiques entraînent des tempêtes de plus en plus fréquentes et violentes, des sécheresses de plus en plus sévères et des régimes pluviométriques de moins en moins prévisibles, l'initiative CityAdapt du PNUE – un projet urbain d'AfE mis en œuvre en Amérique latine et dans les Caraïbes, dans les villes de Xalapa (Mexique), Kingston (Jamaïque) et San Salvador (El Salvador) – s'efforce d'aider plus de 200 décideurs politiques et responsables de la planification locaux à mieux comprendre et identifier les opportunités en matière d'AfE. Le projet comprend une première phase consistant à mettre à point une [évaluation participative et différenciée selon le genre de la vulnérabilité aux changements climatiques](#).

À Xalapa, les opportunités en matière d'AfE portent notamment sur la restauration des zones riveraines (3,46 km<sup>2</sup> de ruisseaux et de ravines), la récupération des eaux de pluie sur le toit des bâtiments publics et des établissements scolaires au service d'un meilleur approvisionnement en eau à l'échelle locale, et la mise en place de corridors écologiques favorables à la faune sauvage et à la pollinisation. En outre, la plantation d'arbres a permis de stabiliser les coteaux en réduisant l'érosion et les glissements de terrain. Le projet permet également à des moyens de subsistance alternatifs (tels que la culture de champignons comestibles) de se développer aux abords de la ville, dans les jardins maraîchers et les petites exploitations agricoles, et dans un parc long d'un kilomètre, qui traverse un quartier particulièrement exposé aux inondations.

À San Salvador, CityAdapt contribue à la mise en œuvre de pratiques agricoles durables sur plus de 5,91 km<sup>2</sup> de terres, dont 5 km de zones riveraines. À l'intérieur de la ville, le programme soutient également les efforts des habitants en matière de récupération des eaux de pluie et de culture potagère en milieu scolaire, et assure la plantation de plus de 3 500 arbres fruitiers destinés à compléter les ressources des communautés. Par ailleurs, pour faire face à la multiplication des tempêtes violentes et aux inondations et glissements de terrain particulièrement destructeurs qui en résultent, CityAdapt a creusé plus de 34 km de tranchées d'infiltration qui permettront de capter les eaux de ruissellement et de prévenir les glissements de terrain, tout en alimentant les nappes aquifères.

L'initiative CityAdapt intervient également à Kingston, où elle a entamé un processus de reforestation du bassin versant du fleuve Hope et de réhabilitation d'une zone humide essentielle. La plantation d'arbres fruitiers permet de soutenir les communautés locales, tout comme la récupération des eaux de pluie, qui alimente les potagers dans les établissements scolaires. Les initiatives en

matière de gestion de l'eau et des inondations se concentrent sur le nettoyage des canaux d'évacuation et sur l'installation de réservoirs de rétention.

Le projet a rencontré plusieurs obstacles, notamment des difficultés d'adaptation au contexte local, l'impact de la COVID-19 sur la participation et le manque de données relatives au climat local. Pour surmonter ces difficultés, le projet a mis l'accent sur le renforcement des capacités locales, adopté des méthodes de communication et de sensibilisation virtuelles, et consolidé sa démarche d'évaluation participative de la vulnérabilité aux changements climatiques afin de compenser le manque de données dans ce domaine.

Après avoir tiré les enseignements des solutions d'AfE mises en œuvre et des difficultés rencontrées, le projet a créé une plateforme éducative en ligne, organisé une formation virtuelle réunissant des participants issus de 14 pays d'Amérique latine et des Caraïbes, et mis au point un large éventail d'outils et de supports d'apprentissage, notamment un manuel consacré aux solutions fondées sur la nature, qui permettra de diffuser les connaissances acquises dans les pays ciblés par le projet et au-delà.

Dans la banlieue de San Salvador, un planteur de café montre du doigt le glissement de terrain qui a dévasté son exploitation après le passage d'une forte tempête en 2020.

© PNUE/CityAdapt



## Conclusion

Les villes produisent environ 70 % des émissions de gaz à effet de serre liés à l'énergie et ont donc une forte responsabilité dans les changements climatiques. Une grande partie de la population humaine habite en ville et les pertes et dommages dus aux changements climatiques sont déjà en augmentation. Les environnements urbains peuvent et doivent soutenir les moyens de subsistance résilients et la santé physique et mentale, tout en protégeant les communautés contre les conséquences des changements climatiques. Pour s'assurer un avenir durable, il est indispensable d'aider ces communautés à mettre en place des solutions urbaines d'AfE permettant d'adapter leur environnement et de le rendre plus agréable à vivre et résilient aux changements climatiques.

Enfin, comme le préconisent les directives auxquelles sont soumis les projets et les programmes du PNUE, les deux projets étudiés dans la présente note de synthèse tiennent compte de la question de l'égalité des genres. Comme cela a été dit dans le cadre d'un webinaire organisé par CityAdapt, pour renforcer la résilience des villes, il est indispensable d'intégrer les critères de genre aux plans de développement urbain et de les confronter aux différentes solutions d'adaptation aux changements climatiques fondées sur la nature.

## Références

Amano, T., Butt, I., et Peh, K. S. H., « The importance of green spaces to public health: a multi-continental analysis », *Ecological Applications*, vol. 28, no 6, 2018, p. 1473-1480. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1002/eap.1748>.

Aram, F., Solgi, E., Higuera Garcia, E., et Mosavi, A., « Urban heat resilience at the time of global warming: evaluating the impact of the urban parks on outdoor thermal comfort », *Environmental Sciences Europe*, vol. 32, 117, 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1186/s12302-020-00393-8>.

Arifwidodo, S. D. et Tanaka, T., « The characteristics of urban heat island in Bangkok, Thailand », *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 195, 2015, p. 423-428. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.484>.

Chaudhary, A. et Bibhudatta, P., « Urban heat resilience at the time of global warming: evaluating the impact of the urban parks on outdoor thermal comfort », 17 novembre 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://www.bloomberquint.com/global-economics/modi-seeks-funding-to-build-smarter-indian-cities-post-pandemic, page consultée le 22 mars 2022>.

C/O City, Services écosystémiques urbains, 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://www.cocity.se/om-oss/urban-ecosystem-services/>, page consultée le 18 mai 2022.

## Ressources complémentaires

- [Série de notes de synthèse sur l'AfE](#)
- [Bibliothèque de ressources documentaires et multimédias sur l'adaptation aux changements climatiques](#)
- [Vaincre la chaleur : manuel de solutions durables de refroidissement pour les villes \(en anglais\)](#)
- [CityAdapt : L'adaptation par la réconciliation des villes avec la nature \(en anglais\)](#)
- [Guide pratique pour l'établissement de bâtiments et de communautés résilients aux changements climatiques \(en anglais\)](#)

Pour en savoir plus sur le travail du PNUE en matière d'adaptation fondée sur les écosystèmes, veuillez écrire à l'adresse électronique suivante : [Jessica.Troni@un.org](mailto:Jessica.Troni@un.org)

Elmqvist, T., Setälä, H., Handel, S. N., Van Der Ploeg, S., Aronson, J., Blignaut, J. N., Gómez-Baggethun, E., Nowak, D. J., Kronenberg, J., et de Groot, R., « Benefits of restoring ecosystem services in urban areas », *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 14, 2015, p. 101-108.

Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.05.001>.

Hanlon, J.W., « Complementary safeguards for robust regional watershed governance in a federation: New York City and its municipal water supply », *Environmental Science & Policy*, vol. 75, 2017, p. 47-55. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901116305652>.

Houghton, A. et Castillo-Salgado, C., « Health co-benefits of green building design strategies and community resilience to urban flooding: a systematic review of the evidence », *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 14, n° 12, 2017, p. 1519-1547. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/12/1519>.

Khamchiangta, D. et Dhakal, S., « Urban heat resilience at the time of global warming: evaluating the impact of the urban parks on outdoor thermal comfort », *Journal of Urban Management*, vol. 9, n° 4, 2020, p. 383-395. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1016/j.jum.2020.09.001>.

## L'adaptation fondée sur les écosystèmes dans les zones urbaines : reverdir les villes pour lutter contre les changements climatiques

Landezine International Landscape Award, Parc centenaire de l'Université Chulalongkorn, sans date. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://landezine-award.com/chulalongkorn-university-centenary-park/>, page consultée le 22 mars 2022.

Lim, C.H., « Urban heat resilience at the time of global warming: evaluating the impact of the urban parks on outdoor thermal comfort », 15 octobre 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://www.asiaglobalonline.hku.hk/post-covid-19-will-urbanization-be-thing-past>, page consultée le 22 mars 2022.

Melchiorri, M., Florczyk, A., Freire, S., Schiavina, M., Pesaresi, M., et Kemper, T., « Unveiling 25 years of planetary urbanization with remote sensing: Perspectives from the global human settlement layer », *Remote Sensing*, vol. 10, n° 5, 2018, p. 768-787. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.3390/rs10050768>.

Ong, S., « Urban heat resilience at the time of global warming: evaluating the impact of the urban parks on outdoor thermal comfort », 8 décembre 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Asia-Insight/Cities-after-COVID-How-Manila-and-others-can-build-back-better>, page consultée le 22 mars 2022.

Tabor, G., « Connectivité écologique : un pont vers la préservation de la biodiversité », dans : Programme des Nations Unies pour l'environnement, *Frontiers 2018/19 : questions émergentes d'ordre environnemental*, Nairobi, 2018, p. 24-37. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.unep.org/fr/resources/frontieres-2018-2019-questions-emergentes-dordre-environnemental>.

Programme des Nations Unies pour l'environnement, L'adaptation fondée sur les écosystèmes (AfE), sans date. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.unep.org/fr/explore-topics/climate-action/ce-que-nous-faisons/adaptation-et-resilience/ladaptation-fondee-sur>, page consultée le 22 mars 2022.

Programme des Nations Unies pour l'environnement, *A Practical Guide to Climate-resilient Buildings & Communities*, Nairobi, 2021. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://www.unep.org/resources/practical-guide-climate-resilient-buildings>.

Programme des Nations Unies pour les établissements humains (ONU-Habitat), *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*, Nairobi, 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://unhabitat.org/World%20Cities%20Report%202020>.

ONU-Eau, *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2018 : les solutions fondées sur la nature pour la gestion de l'eau*, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, Paris, 2018. Disponible à l'adresse suivante : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261466>.

Wong, N. H., Tan, C. L., Kolokotsa, D. D., et Takebayashi, H., « Greenery as a mitigation and adaptation strategy to urban heat », *Nature Reviews Earth & Environment*, vol. 2, 2021, p.166-181. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1038/s43017-020-00129-5>.

Fonds mondial pour la nature (WWF) et Organisation internationale du Travail, *Nature Hires: How Nature-Based Solutions Can Power a Green Jobs Recovery*, Gland et Genève, 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/documents/publication/wcms\\_757823.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/publication/wcms_757823.pdf).

Xu, H., « Urban development and future cities: towards building back a better post-COVID-19 Kuwait », 15 septembre 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://www.undp.org/content/undp/en/home/news-centre/speeches/2020/urban-development-and-future-cities-.html>, page consultée le 22 mars 2022.

Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Teimouri, R., Degirmenci, K., et Aghnaei Alanjagh, F., « Association between park visits and mental health in a developing country context: the case of Tabriz, Iran », *Landscape and Urban Planning*, vol. 199, 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103805>.

© Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2022

La présente publication peut être reproduite en totalité ou en partie et sous quelque forme que ce soit à des fins éducatives ou non lucratives, sans autorisation spéciale du détenteur du droit d'auteur, à condition de la citer comme source. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement apprécierait de recevoir un exemplaire de toute publication utilisant le présent document comme source.

La présente publication ne peut être ni revendue ni utilisée à quelque fin commerciale que ce soit sans l'autorisation écrite préalable du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Toute demande d'autorisation, mentionnant l'objectif et la portée de la reproduction, doit être adressée au Directeur de la Division de la communication, Programme des Nations Unies pour l'environnement, P.O. Box 30552, Nairobi, 00100, Kenya.

#### Clauses de non-responsabilité :

Les appellations employées dans le présent document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent aucune prise d'opinion de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies quant au statut juridique des pays, territoires, villes, régions ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Pour plus d'informations concernant l'utilisation des cartes dans les publications, veuillez consulter la page suivante : <http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>.

La mention de toute société commerciale ou de tout produit dans la présente publication ne signifie nullement que le Programme des Nations Unies pour l'environnement ou les auteurs de ce document approuvent les sociétés ou produits cités. L'utilisation d'informations issues de la présente publication à des fins de publicité n'est pas autorisée. Les noms et symboles de marques commerciales sont utilisés à des fins rédactionnelles sans aucune intention de porter atteinte au droit des marques ou au droit d'auteur.

Les opinions exprimées dans la présente publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Nous déplorons toute erreur ou omission susceptible d'avoir été commise involontairement.

© Cartes, photographies et illustrations comme spécifié.

Pour citer ce document : Programme des Nations Unies pour l'environnement, *L'adaptation fondée sur les écosystèmes dans les zones urbaines : reverdir les villes pour lutter contre les changements climatiques*, Nairobi, 2022.  
<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/40404>