

**MANUEL DE
L'INDICE DE SINGAPOUR SUR LA
BIODIVERSITÉ URBAINE**
(également appelé indice de biodiversité
urbaine)

...

Le présent manuel peut être cité comme suit :

Chan, L., Hillel, O., Werner, P., Holman, N., Coetzee, I., Galt, R., et Elmqvist, T. 2021. *Manuel de l'Indice de Singapour sur la biodiversité urbaine (également appelé indice de biodiversité urbaine)*. Montréal : Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique et Conseil des parcs nationaux de Singapour.

© Novembre 2021 Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique et Conseil des parcs nationaux de Singapour

Publié par
Le Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, et
Le Conseil des parcs nationaux de Singapour

ISBN 9789292257163 (version imprimée)

ISBN 9789292257170 (version électronique)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
L'importance de la biodiversité pour la survie des êtres humains.....	7
La biodiversité dans les villes.....	7
Ce que les villes peuvent entreprendre pour conserver la biodiversité	8
Évolution de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine	9
Un indice permettant de mesurer la biodiversité urbaine.....	9
Action locale, portée mondiale	11
Un appel à agir.....	14
L'INDICE DE SINGAPOUR SUR LA BIODIVERSITÉ URBAINE	15
PREMIÈRE PARTIE : PROFIL DE LA VILLE	15
DEUXIEME PARTIE : INDICATEURS DE L'INDICE DE SINGAPOUR SUR LA BIODIVERSITE URBAINE.....	17
Indicateur 1 : proportion des espaces naturels dans la ville	19
Indicateur 2 : mesures de connectivité ou réseaux écologiques pour contrer le morcellement	21
Indicateur 3 : biodiversité indigène dans les zones bâties (espèces d'oiseaux).....	23
Indicateur 4 : évolution du nombre des espèces de plantes vasculaires indigènes.....	25
Indicateurs 5 : évolution du nombre d'espèces d'oiseaux indigènes.....	27
Indicateurs 6 : évolution du nombre d'espèces d'arthropodes indigènes.....	29
Indicateur 7 : restauration de l'habitat	31
Indicateur 8 : proportion des espaces naturels protégés.....	33
Indicateur 9 : proportion d'espèces exotiques envahissantes	34
Indicateur 10 : contrôle de la quantité d'eau.....	35
Indicateur 11 : avantages des arbres et de la verdure pour la régulation du climat	37
Indicateur 12 : services récréatifs.....	39
Indicateur 13 : santé et bien-être — proximité/accessibilité des parcs.....	40
Indicateur 14 : résilience et sécurité alimentaire — agriculture urbaine	42
Indicateur 15 : capacité institutionnelle.....	43
Indicateur 16 : budget alloué à la biodiversité	45
Indicateur 17 : politiques, règles et réglementations – existence d'une stratégie et d'un plan d'action locaux en matière de biodiversité	47
Indicateur 18 : statut de l'évaluation du capital naturel dans la ville	48
Indicateur 19 : statut des plans de gestion des espaces verts et bleus dans la ville.....	49
Indicateur 20 : solutions de la biodiversité au dérèglement climatique.....	51
Indicateur 21 : politique et incitations en faveur des infrastructures vertes en tant que solutions fondées sur la nature	53
Indicateur 22 : collaborations intersectorielles et interagences.....	55
Indicateurs 23-24 : participation et partenariat.....	56

Indicateur 25 : nombre de projets liés à la biodiversité mis en œuvre par la ville chaque année.....	58
Indicateur 26 : éducation.....	60
Indicateur 27 : sensibilisation.....	61
Indicateur 28 : la science communautaire	62
REMERCIEMENTS.....	63
ANNEXES.....	64
Annexe A : Discussions et résultats des premier, deuxième et troisième ateliers d’experts pour l’élaboration de l’indice de Singapour sur la biodiversité urbaine, ainsi que de l’atelier sur la révision de l’indice de Singapour sur la biodiversité urbaine.....	64
Annexe B : Liste des participants aux ateliers organisés pour discuter de l’élaboration et de la révision de l’indice de Singapour sur la biodiversité urbaine	75
Annexe C : Format proposé pour la soumission de l’application de l’indice de Singapour sur la biodiversité urbaine.....	82
Annexe D : Illustration du calcul du maillage efficace des espaces naturels pour l’indicateur 2.....	85
Annexe E : Illustration de la zone imperméable efficace	87
Annexe F : Guide pour mesurer la proximité et l’accessibilité	88
Annexe G : Exemples d’infrastructures vertes	90
Annexe H : Références.....	91

PRÉFACE DU DR ELIZABETH MARUMA MREMA, CHEFFE DU SECRÉTARIAT DE LA CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

Des centaines de praticiens et d'experts mondiaux ont contribué à l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine lancé par Singapour en 2008 lors de la huitième Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique (CDB).

Aujourd'hui, des dizaines de villes, organisations de développement et réseaux universitaires l'utilisent comme outil viable de planification et de suivi.

Son perfectionnement a été rendu possible par les échanges entre le Conseil des parcs nationaux de Singapour et les agences et réseaux compétents.

Ce manuel propose des indicateurs dont la conception et l'application associent une science crédible et minutieuse à l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation de politiques à grande échelle.

Le Secrétariat de la CDB se félicite de l'opportunité de publier cette mise à jour sur son utilisation et son application dans le cadre de la série technique de la CDB.

Les vastes implications du onzième objectif de développement durable sur le programme des Nations unies pour le développement durable et les objectifs des conventions de Rio (Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification et Convention sur la diversité biologique) sont évidentes.

De même, en reconnaissant le rôle critique de l'urbanisation dans la cinquième édition des *Perspectives de la biodiversité mondiale* (GBO-5), les paramètres de gestion de l'impact multiple des villes sur la biodiversité et vice-versa seront essentiels dans les années à venir.

L'empreinte et les liens urbains-ruraux de la production et de la consommation consolidées des conurbations à l'échelle mondiale sont nettement plus importants que les impacts directs prévus de l'expansion urbaine et des établissements humains, qui affecteront plus de 15 % de toutes les zones sensibles de la biodiversité au cours des dix prochaines années. L'indice de Singapour reste le plus complet dans ce domaine.

Ce manuel, mis à jour, apporte plus d'informations sur les services rendus par la biodiversité et les écosystèmes aux populations. Il simplifie également les outils de mesure et d'évaluation tout en fournissant des conseils sur l'application de sa série élargie d'indicateurs.

Alors que le Secrétariat de la Convention continue d'encourager la coopération entre les Parties, les gouvernements locaux et infranationaux, les agences et les autres partenaires sur ce sujet important, je suis convaincue que l'indice constituera une ressource facilement accessible. De même, il encouragera les villes à évaluer et à suivre leurs efforts en matière de biodiversité, les aidera à mettre en œuvre le cadre mondial de la biodiversité post-2020 et garantira une bonne qualité de vie à leurs citoyens.

J'invite les utilisateurs du manuel à faire part de leurs points de vue et de leurs commentaires au Secrétariat, afin de nous permettre de mieux servir les Parties à la CDB et leurs principaux partenaires dans l'exploitation du pouvoir des villes en faveur de la nature et des populations.

Elizabeth Maruma Mrema

Cheffe du Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique

AVANT-PROPOS DE M. DESMOND LEE, MINISTRE SINGAPOURIEN DU DÉVELOPPEMENT NATIONAL, CHARGÉ DE L'INTÉGRATION DES SERVICES SOCIAUX

L'indice de Singapour englobe des indicateurs sur la biodiversité indigène, les services écosystémiques, ainsi que la gouvernance et la gestion de la biodiversité.

Depuis son lancement en 2008, de nombreuses villes du monde entier ont utilisé l'indice de Singapour pour évaluer et suivre les progrès de leurs efforts de conservation de la biodiversité. Elles s'en servent également pour renforcer leurs capacités en matière de conservation de la biodiversité et fixer des priorités pour les actions de conservation et l'allocation budgétaire.

Toutefois, ces dernières années, le dérèglement climatique a accéléré la perte de biodiversité dans le monde entier. La conservation des zones protégées ne suffit pas à elle seule à contrer ce phénomène.

La restauration des écosystèmes, l'amélioration de la connectivité écologique et des infrastructures plus écologiques doivent accompagner ces efforts de conservation.

Nous devons également intensifier l'utilisation de solutions innovantes basées sur la nature et ancrées dans la science.

Dans cette optique, un atelier a été organisé en octobre 2019 pour améliorer l'indice de Singapour, afin qu'il continue d'être pertinent pour les villes du monde entier.

Les experts et les villes ayant appliqué l'indice de Singapour ont proposé que les indicateurs révisés incluent désormais la restauration des habitats, l'accessibilité des parcs, l'agriculture urbaine, les solutions fondées sur la nature pour les infrastructures et l'évaluation régulière du capital naturel, entre autres.

Les villes peuvent adopter des technologies modernes — telles que les images satellites, les logiciels d'analyse spatiale, les pièges photographiques et les outils de génétique moléculaire — pour quantifier ces indicateurs et appliquer l'indice de Singapour avec plus de précision et d'efficacité.

L'élaboration et le perfectionnement de l'indice témoignent de l'engagement de Singapour à atténuer les effets de l'urbanisation et du changement climatique, et à protéger notre riche biodiversité.

Dans le cadre du *Singapore Green Plan 2030* — un mouvement national en faveur du développement durable — nous déployons des efforts concertés pour transformer Singapour en une ville dans la nature.

Pour donner effet à cette ambition, nous accroissons et améliorons notre capital naturel sur toute l'île par le biais de quatre mesures clés : élargir notre réseau de parcs naturels pour mieux protéger et tamponner nos réserves naturelles, intensifier la nature dans nos jardins et nos parcs, intégrer la nature dans l'environnement urbain et renforcer la connectivité entre les espaces verts importants. Les indicateurs de l'indice de Singapour reflètent plusieurs de ces stratégies.

J'espère que les villes trouveront cet indice amélioré utile pour les aider à évaluer et à renforcer leurs efforts de conservation de la biodiversité.

Desmond Lee

Ministre singapourien du Développement national, chargé de l'intégration des services sociaux

INTRODUCTION

L'importance de la biodiversité pour la survie des êtres humains

1. À travers la planète, les administrations municipales ont de nombreuses priorités socioéconomiques concurrentes. Elles éprouvent des difficultés à affecter assez de ressources à la conservation de la biodiversité. Cela est dû en grande partie au manque d'outils politiques qui tiennent compte de la valeur de la biodiversité et des services écosystémiques qu'elle fournit.

La nature est souvent considérée comme un luxe esthétique que peu de gens peuvent se permettre. Pourtant, elle regorge d'écosystèmes qui régulent la quantité et la qualité de l'eau et de l'air, essentiels au bien-être des citoyens.

En outre, les écosystèmes ont la capacité de modérer les températures ambiantes et de surfaces urbaines qui sont souvent touchées par l'« effet d'îlot de chaleur urbain ».

En général, la majeure partie de l'approvisionnement en eau d'une ville provient de zones de captage situées dans des écosystèmes naturels qui jouent un rôle important dans la purification de l'eau.

La verdure urbaine permet de reconstituer l'oxygène, de séquestrer le carbone, de réduire la pollution atmosphérique, de réguler la température ambiante et de surface dans les paysages urbains, de fournir un habitat aux animaux, de réduire l'érosion des sols, en plus de nombreux autres avantages intangibles. La plupart de nos aliments sont issus de la biodiversité.

En outre, les parcs et les espaces naturels créent des espaces de loisirs et des possibilités d'éducation pour les résidents, contribuant ainsi à l'habitabilité générale de la ville.

Des études ont montré qu'un contact fréquent avec la nature est essentiel pour notre bien-être psychologique et mental.

Ce service écosystémique fourni par les espaces naturels et les parcs situés à proximité est particulièrement apprécié pendant les périodes de confinement dues à la Covid-19 dans de nombreuses villes.

La biodiversité peut se développer sans *Homo sapiens*, mais notre survie et notre qualité de vie dépendent totalement de la biodiversité.

Par ailleurs, la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) (2019) a souligné que la nature décline à un rythme sans précédent, avec de graves répercussions sur les populations du monde entier.

L'activité humaine exerce des pressions croissantes sur la biodiversité mondiale, 75 % des écosystèmes terrestres étant gravement altérés, avec jusqu'à un million d'espèces menacées d'extinction et une croissance de plus de 100 % des zones urbaines depuis 1992.

La biodiversité dans les villes

2. La population mondiale continuera de croître et de vivre principalement dans des zones urbaines (Nations unies, 2019). Il est donc impératif que les villes participent aux efforts visant à stopper et, à terme, inverser la perte de biodiversité mondiale exacerbée par les effets du dérèglement climatique.
3. La décision X/22 des parties de la Convention sur la diversité biologique (CDB) a demandé au chef du Secrétariat de la CDB de préparer une évaluation des liens et des opportunités entre l'urbanisation et la biodiversité. Dix messages clés ont été formulés dans les *Perspectives de la biodiversité urbaine* (Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, 2012) :

- a. L'urbanisation est à la fois un défi et une occasion pour gérer les services écosystémiques à travers le monde ;
 - b. Il est possible pour les villes d'avoir une riche biodiversité ;
 - c. La biodiversité et les services écosystémiques constituent un capital naturel essentiel ;
 - d. Le maintien d'écosystèmes urbains fonctionnels peut considérablement améliorer la santé et le bien-être des populations ;
 - e. Les services écosystémiques urbains et la biodiversité peuvent contribuer à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique ;
 - f. L'augmentation de la biodiversité des systèmes alimentaires urbains peut consolider la sécurité alimentaire et nutritionnelle ;
 - g. Les services écosystémiques doivent être intégrés dans la politique et la planification urbaines ;
 - h. Une gestion réussie de la biodiversité et des services écosystémiques doit être multisectorielle, multipartite et à plusieurs niveaux ;
 - i. Les villes offrent des moyens uniques d'apprentissage et d'éducation pour un avenir résilient et durable ;
 - j. Les villes ont un grand potentiel pour générer des solutions innovantes et des outils de gouvernance. Elles peuvent, et doivent, prendre la tête du développement durable.
4. Ces dix messages sont aussi pertinents qu'il y a dix ans. En effet, face aux effets néfastes de la détérioration rapide des écosystèmes naturels, auxquels s'ajoutent les effets négatifs croissants du dérèglement climatique, il est impératif que les villes se montrent à la hauteur pour les contrer de manière intégrée.
5. Établir un lien avec le onzième objectif de développement durable (ODD) des Nations unies, à savoir « Rendre les villes inclusives, sûres, résilientes et durables ».

L'objectif 11.4 de « Renforcer les efforts pour protéger et sauvegarder le patrimoine culturel et naturel mondial » et l'objectif 11.7 à savoir « D'ici 2030, assurer l'accès universel à des espaces verts et publics sûrs, inclusifs et accessibles, en particulier pour les femmes et les enfants, les personnes âgées et les personnes handicapées » sont très pertinents dans le contexte actuel.

L'IPBES reconnaît l'importance des villes et a suggéré des « approches intégrées pour des villes durables », dont le chapitre 6.3.5 met en évidence les « solutions fondées sur la nature et les infrastructures vertes » comme l'une des approches.

Ce que les villes peuvent entreprendre pour conserver la biodiversité

6. La conservation de la biodiversité urbaine devrait bénéficier d'une plus grande attention étant donné l'abondance de biens et de services que la biodiversité offre aux villes.
7. Dans un premier temps, les villes doivent soigneusement peser le pour et le contre du développement urbain. L'expansion des villes et de leurs infrastructures s'est faite au détriment des écosystèmes naturels et de leurs habitants. Le nombre croissant de projets de construction et d'infrastructure tels que les systèmes de transport, les aéroports, les installations portuaires, les systèmes d'égouts, les systèmes d'eau, les réseaux de communication, etc. entraînent des coûts environnementaux énormes. Pourtant, lorsqu'ils sont mis en œuvre avec prudence, ces projets sont capables d'apporter de nombreux avantages socioéconomiques.
- Par conséquent, les villes doivent assurer un développement durable au profit d'un groupe diversifié de populations tout en veillant à la préservation des services écosystémiques que la biodiversité fournit.

8. Deuxièmement, les villes devraient commencer à prendre conscience des tendances qui conduisent à une croissance durable et sensible à leur contexte écologique. La conception de villes biophiles et résilientes au changement climatique, l'exploitation de solutions fondées sur la nature, la construction de réseaux routiers respectueux de la nature et l'intégration de la conception d'infrastructures vertes dans la planification urbaine sont quelques-uns des moyens par lesquels les villes peuvent contribuer de manière significative à l'effort mondial de conservation de la biodiversité.
9. Ensuite, la prise en compte et l'intégration de la biodiversité dans le processus de planification urbaine sont cruciales pour l'efficacité des efforts de conservation de la biodiversité.
10. De plus, la sagesse selon laquelle « si vous ne pouvez pas le mesurer, vous ne pouvez pas le gérer » pousse à croire qu'un cadre de suivi et d'évaluation — comprenant des indicateurs pertinents qui mesurent la biodiversité et les efforts déployés pour la conserver — est essentiel et doit être élaboré.
L'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine (indice de Singapour ou IS) a été conçu comme un outil de notation quantitative pour servir cet objectif.

Évolution de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine

11. L'élaboration d'un indice permettant aux villes de mesurer leurs efforts de conservation de la biodiversité a été proposée pour la première fois lors du segment de haut niveau de la neuvième réunion de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique (COP 9) par M. Mah Bow Tan, ancien ministre du Développement national de Singapour.

La première version de l'indice de Singapour a été élaborée au cours d'une série de trois ateliers techniques d'experts organisés de 2009 à 2011, auxquels ont participé des représentants du monde universitaire, d'organisations internationales et de villes.

Dix ans plus tard, en 2019, un quatrième atelier a été organisé pour mettre à jour l'indice de Singapour en s'appuyant sur les riches expériences accumulées de son application par les villes, les universitaires et les cabinets de conseil.

Il est également opportun d'ajouter des indicateurs pertinents et d'actualité, tels que la biodiversité et le dérèglement climatique, ainsi que de l'harmoniser et créer des synergies avec les discussions sur le cadre mondial de la biodiversité pour l'après 2020 et de tirer parti des diverses compétences en matière de conservation de la biodiversité et de technologies modernes qui ont évolué au cours de la période intermédiaire.

Un indice permettant de mesurer la biodiversité urbaine

12. L'élaboration d'un indice permettant de mesurer la biodiversité urbaine passait par un inventaire et une identification des données de base, et un suivi régulier des initiatives de conservation.

Avant l'élaboration de l'indice de Singapour, les indices environnementaux et de durabilité existants pour les villes et les autorités locales couvraient des questions environnementales plus larges et, lorsque la biodiversité était prise en compte, elle ne constituait généralement qu'une composante mineure des notations composites.

En outre, les indices spécifiques à la biodiversité étaient destinés au niveau national, ce qui rendait l'application locale difficile.

13. Suite à la proposition faite lors du segment de haut niveau de la COP 9, les Parcs nationaux de Singapour (NParks), en partenariat avec le Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (SCDB) et le Partenariat mondial sur l'action locale et infranationale pour la biodiversité, ont organisé

une série d'ateliers d'experts en 2009, 2010 et 2011 afin d'élaborer et d'affiner un indice de biodiversité pour les villes.

Ces ateliers, auxquels ont participé des experts techniques en matière de biodiversité et d'écologie urbaines, des organisations internationales et des responsables municipaux, ont examiné et défini des indicateurs qui permettraient aux villes de suivre et d'évaluer leurs efforts de conservation de la biodiversité urbaine.

Le mode d'emploi de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine (Chan *et al.*, 2014) a été publié pour orienter et aider les villes dans l'application de l'indice de Singapour.

NParks a organisé un quatrième atelier en octobre 2019 pour réviser l'indice de Singapour afin de refléter les enjeux actuels. La présente publication est une version révisée actualisée de la publication susmentionnée.

Toutes les discussions et les résultats des ateliers sont résumés à l'**annexe A**. Les participants aux quatre ateliers sont énumérés à l'**annexe B**.

14. La première version de l'indice de Singapour était un outil pionnier d'auto-évaluation conçu pour permettre aux villes d'améliorer leurs efforts de conservation de la biodiversité au fil du temps ; c'est-à-dire une mesure des efforts de biodiversité d'une ville comparée à elle-même au fil du temps.

Les villes doivent effectuer une première mesure de référence, identifier les priorités politiques en fonction de leurs mesures, puis effectuer un nouveau suivi à intervalles réguliers. Il n'a pas été spécifiquement ou initialement prévu comme un outil de comparaison des performances entre différentes villes ni comme un outil à utiliser une seule fois.

Toutefois, des organisations ont utilisé certains indicateurs de l'indice de Singapour à des fins de comparaison.

15. L'indice de Singapour propose aux villes trois mécanismes interdépendants pour obtenir des résultats politiques positifs en matière de biodiversité.

Dans un premier temps, l'indice permet aux villes de créer des mesures de référence de leurs profils de biodiversité actuels, puis de les surveiller et de les évaluer dans la durée.

Deuxièmement, il sert de plateforme publique sur laquelle des activités de sensibilisation à la biodiversité peuvent être lancées.

Enfin, l'indice fait office de portail entre les différents services de l'administration municipale, les universitaires, les ONG, les écoles, le secteur public et les entreprises, encourageant ainsi une meilleure communication, des réseaux plus solides et une coopération accrue, par la collecte de données et le partage d'objectifs communs.

L'objectif est de parvenir à de meilleurs résultats politiques. Ses indicateurs peuvent servir d'outils politiques importants pour la mesure des variables économiques, sociales et environnementales.

16. L'indice de Singapour encourage les villes à réaliser une évaluation initiale de leur biodiversité et à en assurer le suivi dans le temps.

Cet outil fournit aux villes des informations précieuses dont elles ne disposeraient peut-être pas autrement et peut faciliter le processus de prise de décision, car il permet d'identifier les forces, les faiblesses et les tendances dans le temps.

La municipalité de León, dans l'État de Guanajuato, au Mexique, a trouvé l'indice de Singapour utile à la préparation de son document sur la biodiversité.

J'ai le plaisir de vous informer que la municipalité de León, dans l'État de Guanajuato, par l'intermédiaire de l'Institut de planification municipale (IMPLAN) et de la direction de

l'environnement, a conclu l'indice de Singapour — indice de biodiversité pour la ville susmentionnée... Il convient également de mentionner que le guide et les indicateurs fournis se sont avérés un instrument très précieux pour déterminer notre IBU actuel.

M. Jaime Samperio Vázquez, chef du département du développement durable de l'IMPLAN au Mexique.

17. L'indice de Singapour constitue également un important moyen de sensibilisation permettant la mobilisation des citoyens dans le but de protéger et d'améliorer les populations d'espèces et d'écosystèmes essentiels en milieu urbain.

Des études montrent que la participation de la population locale au suivi et à la collecte de données se traduit souvent par de meilleurs résultats en matière de politique et de mise en œuvre (Danielsen *et al.*, 2010).

L'indice offre des possibilités de collaboration entre les citoyens et les villes et une exposition médiatique potentielle qui peut aider ces dernières à renforcer leurs efforts de conservation de la biodiversité.

Dans une étude menée par *Corporate Knights*¹ sur les bonnes pratiques de développement durable dans les villes canadiennes, Edmonton et Montréal ont obtenu un score parfait pour leurs efforts de surveillance de la biodiversité, attribuant leur performance à l'utilisation de l'indice de Singapour.

L'organisation Urban Biodiversity Hub a donné le verdict de son évaluation des indices sur la biodiversité urbaine :

Nos recherches comparant les cadres de la biodiversité urbaine attestent que l'indice de Singapour reste l'indice le plus complet sur ce sujet, et nous pensons que cette dernière révision a encore plus de potentiel pour les villes qui s'engagent en faveur de la biodiversité.

Jennifer Rae Pierce et Mika Tan, Urban Biodiversity Hub

18. L'indice de Singapour a également permis aux services publics locaux, nationaux et régionaux d'échanger des informations et des idées sur la mesure de la biodiversité. Cela permet de créer un nouveau réseau d'acteurs politiques autour de la question de la biodiversité et d'ancrer davantage l'idée dans le discours politique.

La participation croissante des ONG, des universités et des sociétés de conseil a été bénéfique pour la politique de biodiversité dans les villes qui ont appliqué l'indice en présentant de nouvelles opportunités politiques qui n'auraient peut-être pas existé sans les synergies créées par les réseaux impliqués dans la collecte des données.

Par exemple, l'application de l'indice de Singapour à Lisbonne au Portugal a conduit à l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action locaux en matière de biodiversité.

L'indice a également été utilisé de manière créative à Singapour par les urbanistes dans le cadre de la planification générale de nouveaux quartiers et par l'autorité chargée de la construction dans le cadre de son projet de marque verte pour les quartiers. Dans ce cas, l'indice a permis de créer de nouveaux réseaux de parties prenantes qui se sont réunis pour formuler des politiques qui n'auraient pas été possibles autrement.

Action locale, portée mondiale

¹ *Corporate Knights* est un magazine canadien trimestriel qui se consacre à la promotion de pratiques commerciales responsables au Canada et à la promotion du développement durable à l'échelle mondiale.

19. La conservation de la biodiversité et le changement climatique ont des implications transfrontalières et intergénérationnelles.

Par conséquent, les efforts concertés doivent être inclusifs et déployés à de multiples niveaux, impliquant tout le monde, des individus aux communautés, en passant par les municipalités, les villes, les gouvernements infranationaux, les États, les provinces, les pays et les régions à travers le globe.

20. Au cours des quinze dernières années, les villes se sont réunies pour former des partenariats, partager leurs expériences et trouver des solutions. La chronologie ci-dessous met en évidence quelques efforts déployés par les villes.

Année/ Période	Ville	Organisation et événement	Objectifs/résultats
2006	Le Cap en Afrique du Sud	ICLEI – Assemblée générale des gouvernements locaux pour le développement durable (ICLEI) : Plus de 300 représentants des villes et autorités locales membres de l'ICLEI y ont participé.	Le projet pilote ICLEI-LAB a été établi dans le cadre de l'action locale pour la biodiversité.
Mars 2007	Curitiba au Brésil	La biodiversité urbaine : Réunion pour atteindre l'objectif 2010 en matière de biodiversité.	Un partenariat mondial a été initié en faveur de la biodiversité dans les villes pour : <ul style="list-style-type: none"> - soutenir les villes dans leurs efforts de gestion durable des ressources de la biodiversité urbaine ; - fournir une assistance pour la mise en œuvre de stratégies nationales et internationales ; et - servir aux villes de plateforme de partage des meilleures pratiques.
Mai 2008	Bonn en Allemagne	Neuvième réunion de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique (COP 9)	C'était la première fois que des villes prenaient la parole au plus haut niveau d'une convention environnementale des Nations unies : les maires du comité directeur (Bonn, Curitiba, Montréal et Nagoya) se sont adressés aux ministres et aux hauts fonctionnaires des parties lors du segment de haut niveau. Annonce de l'indice de Singapour : L'ancien ministre du Développement national de Singapour, M. Mah Bow Tan, a proposé la création d'un indice pour mesurer la biodiversité dans les villes. La décision IX/28 ² a marqué un tournant dans les efforts visant à reconnaître le rôle des villes

² Le paragraphe 6 de la décision IX/28 « invite les Parties à engager leurs villes et leurs autorités locales, le cas échéant, dans : (a) l'application des lignes directrices et outils pertinents élaborés dans le cadre de la Convention en vue de contribuer à la réalisation des

			et des autorités locales dans l'enrayement de la perte de biodiversité mondiale ; la décision encourage les gouvernements nationaux à faire participer les villes à la mise en œuvre de la CDB. La décision IX/28 a permis aux villes, aux gouvernements infranationaux et aux autorités locales de s'impliquer davantage dans le programme de travail de la CDB sur les autorités locales.
Février 2009	Singapour	Premier atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de Singapour	Le format de l'indice et de ses composants ont été fixés.
2010	-	Partenariat mondial pour une action locale et infranationale en faveur de la biodiversité	Le Partenariat mondial sur les villes et la biodiversité a été élargi et rebaptisé « Partenariat mondial pour une action locale et infranationale en faveur de la biodiversité » afin d'inclure d'autres niveaux d'autorités locales et infranationales tels que le Réseau des gouvernements régionaux pour le développement durable (nrg4sd) ³ .
Juillet 2010	Singapour	Deuxième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de Singapour	Les indicateurs de l'indice ont été affinés en fonction des commentaires des villes qui les ont testés.
18-29 octobre 2010	Nagoya au Japon	Dixième réunion de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique (COP 10)	<p>L'indice de biodiversité urbaine a été officiellement adopté sous le nom d'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine, en reconnaissance du leadership et des contributions de Singapour à l'élaboration de l'indice.</p> <p>La décision X/22 adopte le plan d'action des gouvernements infranationaux, des villes et autres autorités locales en faveur de la biodiversité pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soutenir la mise en œuvre du plan stratégique pour la biodiversité 2011-2020 aux niveaux national et local en fournissant des recommandations aux gouvernements nationaux sur l'implication des autorités locales et la traduction des stratégies nationales dans le contexte local ; - encourager l'utilisation de l'indice de Singapour en tant qu'outil de suivi pour aider les autorités locales à évaluer leurs progrès en matière de

trois objectifs de la Convention et de ses buts et cibles ; et (b) la compilation d'informations sur l'état et les tendances de la biodiversité, y compris la communication aux gouvernements nationaux de tout engagement et de toute activité qui contribueront aux objectifs de la Convention sur la diversité biologique. »

³ Le Réseau des gouvernements régionaux pour le développement durable (nrg4sd) est un partenariat international comprenant 50 gouvernements infranationaux de 30 pays, organisé par le Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (SCDB). Le Nrg4sd s'associe à d'autres réseaux de villes tels que le Conseil mondial des maires sur le changement climatique, le projet des villes biophiles, ainsi que des réseaux scientifiques sur la biodiversité urbaine tels que le réseau de la biosphère urbaine (URBIS) et le réseau de la biodiversité et de la conception urbaines (URBIO).

			conservation de la biodiversité urbaine, qui peuvent ensuite être inclus dans les rapports nationaux.
Octobre 2011	Singapour	Troisième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de Singapour	L'échelle de notation des indicateurs a été finalisée et les moyens d'étendre l'utilisation de l'indice de Singapour ont été examinés.
2012	Hyderabad en Inde	Onzième réunion de la Conférence des parties à la CDB (COP 11)	<p>Environ 6 000 délégués représentant les gouvernements nationaux, les agences onusiennes, les organisations intergouvernementales, les ONG, le monde universitaire, le secteur privé et les autorités locales y ont participé.</p> <p>Elle a adopté la décision XI/8 par laquelle les parties à la CDB ont accueilli favorablement le rapport sur la mise en œuvre du plan d'action et ont encouragé le Partenariat sur les indicateurs de la biodiversité à utiliser l'indice de Singapour pour suivre les progrès des établissements urbains dans la réalisation des objectifs d'Aichi en matière de biodiversité.</p>
Octobre 2019	Singapour	Atelier de révision de l'indice de Singapour	L'indice de Singapour a été mis à jour pour refléter les tendances actuelles en matière de conservation de la biodiversité et de changement climatique, ainsi que pour l'harmoniser aux discussions relatives au cadre mondial de la biodiversité pour l'après 2020.

Un appel à agir

21. Nous vous encourageons à appliquer l'indice de Singapour à votre ville : saisissez vos données de référence, soutenez les actions en faveur de la biodiversité et créez de nouveaux réseaux de politiques et de mise en œuvre qui favoriseront vos efforts de conservation et de restauration de la biodiversité. Si vous avez besoin de plus d'informations ou de clarifications concernant l'application de l'indice de Singapour, veuillez contacter Singapore_Index@nparks.gov.sg ou secretariat@cbd.int.

L'INDICE DE SINGAPOUR SUR LA BIODIVERSITÉ URBAINE

1. L'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine est un outil par lequel les villes peuvent évaluer et suivre l'évolution de leurs efforts de conservation de la biodiversité par rapport à leur propre base de référence.

L'objectif de cette version actualisée de l'indice de Singapour est d'aider les villes à s'orienter vers une trajectoire de développement où la biodiversité et les citoyens peuvent prospérer en harmonie, tout en s'attaquant à la perte de biodiversité et au changement climatique, sur la base des dernières données scientifiques disponibles depuis dix ans.

2. Le tableau 1 présente le cadre de l'indice de Singapour. Il se compose de deux parties : (i) le « Profil de la ville » fournit des informations générales sur la ville ; et (ii) 28 indicateurs qui mesurent la biodiversité indigène, les services écosystémiques et la gouvernance et la gestion de la biodiversité dans la ville.

Chaque indicateur se voit attribuer une note comprise entre zéro et quatre points, avec un score maximal de 112 points.

Les villes devront effectuer une évaluation de base lors de la première application de l'indice et effectuer les applications suivantes tous les trois à cinq ans afin de laisser suffisamment de temps entre les applications pour la concrétisation des résultats des efforts de conservation de la biodiversité.

PREMIÈRE PARTIE : PROFIL DE LA VILLE

3. Le profil de la ville comprendra des informations générales importantes sur la ville et, en particulier, des informations sur sa biodiversité, afin d'établir son contexte et de l'évaluer sur de bonnes bases par le biais de l'indice. Des informations supplémentaires non prises en compte dans les indicateurs peuvent donner une image plus globale de la biodiversité indigène présente dans la ville.

L'annexe C propose un format pour la soumission du profil des villes et des calculs/références ultérieurs utilisés dans l'application de l'indice. Les données et les informations (images de la flore, de la faune, des écosystèmes indigènes des villes, etc.) doivent être incluses dans cette section qui sera utilisée pour le calcul des indicateurs. Les informations peuvent inclure entre autres :

- (i) La localisation par coordonnées géographiques (latitudes et longitudes) ; le climat (tempéré, tropical, etc.) ; la température (plage et moyenne) ; la précipitation (plage et moyenne) ; et toutes autres informations pertinentes.
- (ii) La taille : superficie du territoire, illustrée par des cartes Google ou des images satellitaires délimitant clairement la ville ; le nombre d'unités administratives au sein de la ville ou des autorités locales.
- (iii) La population (y compris la taille et la densité de la population de la ville ; la population de la région peut également être incluse, le cas échéant, afin de la situer dans le contexte régional).
- (iv) Des paramètres économiques tels que le produit intérieur brut (PIB) et le produit national brut (PNB), le revenu par habitant, les principales activités économiques, les moteurs économiques et les pressions sur la biodiversité.

- (v) Les caractéristiques physiques : géographie, altitude, les surfaces imperméables, informations sur les friches industrielles, etc.
- (vi) Des caractéristiques de la biodiversité, telles que :
- Les écosystèmes présents dans la ville
 - Obligatoire : Les villes doivent énumérer leurs écosystèmes lorsqu'elles appliquent l'indice pour la première fois.
Le fichier (<http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/AuthorityF/habitats.rtf>) sur les habitats de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) peut servir de liste de référence aux villes pour sélectionner les écosystèmes présents dans leur périmètre.
 - Facultatif : Des cartes montrant l'emplacement des écosystèmes, si disponibles.
 - Les espèces présentes dans la ville : les données seront utilisées pour le calcul des indicateurs 3, 4, 5, 6 et 9.
 - Obligatoire : Le nombre d'espèces de plantes vasculaires, d'oiseaux et d'arthropodes. Les données de la première année de participation à l'indice constitueront la base de référence pour le suivi.
 - Facultatif : Les villes peuvent également indiquer le nombre total d'espèces pour d'autres groupes taxonomiques si elles disposent des données pour une image plus complète de la diversité des espèces dans les villes.
 - Des données quantitatives sur les populations d'espèces locales clés. Il s'agit notamment de données sur les principaux groupes taxonomiques qui sont utilisées pour déterminer l'état de conservation des espèces.
 - Des données qualitatives sur la biodiversité. Il s'agit notamment de comptes rendus sur l'histoire naturelle de la ville, les initiatives de réhabilitation et de restauration écologiques, les caractéristiques particulières de la biodiversité, la réintroduction d'espèces indigènes, etc.
- (vii) L'administration de la biodiversité : les informations pertinentes peuvent inclure une liste des agences et des départements responsables de la biodiversité ; le mode de protection des espaces naturels (par des parcs nationaux, des réserves naturelles, des réserves forestières, des zones sécurisées, des parcs, etc.) avec des informations telles que les catégories d'espaces naturels présents dans la ville, où sont situées les zones protégées, quelle est la taille des zones protégées, quels sont les objectifs de conservation et les fonctions de ces zones, etc.
- (viii) Un lien vers des sites web pertinents, notamment celui de la ville, ceux spécifiques à l'environnement ou à la biodiversité et des sites d'organismes responsables de la biodiversité.

DEUXIEME PARTIE : INDICATEURS DE L'INDICE DE SINGAPOUR SUR LA BIODIVERSITE URBAINE

Tableau 1 : Cadre de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine

INDICE DE SINGAPOUR SUR LA BIODIVERSITÉ URBAINE			
PREMIÈRE PARTIE – Profil de la ville	<p>La localisation et la taille de la ville (coordonnées géographiques [latitudes et longitudes] ; climat [tempéré ou tropical, etc.] ; précipitations [amplitude et moyenne] ; y compris des cartes ou des images satellitaires délimitant clairement la ville)</p>		
	<p>Les caractéristiques physiques de la ville (géographie, altitude, les surfaces imperméables, informations sur les friches industrielles, etc.)</p>		
	<p>Données démographiques (y compris la taille et la densité de population ; la population de la région peut également être incluse, le cas échéant, afin de la placer dans le contexte régional)</p>		
	<p>Les paramètres économiques (produit intérieur brut [PIB], produit national brut [PNB], revenu par habitant, principales activités économiques, moteurs et pressions sur la biodiversité)</p>		
	<p>Les caractéristiques de la biodiversité (écosystèmes de la ville, les espèces présentes dans la ville, données quantitatives sur les populations d'espèces locales clés, données qualitatives pertinentes sur la biodiversité)</p>		
	<p>L'administration de la biodiversité (les agences et les départements responsables de la biodiversité ; le mode de protection des espaces naturels (par des parcs nationaux, des réserves naturelles, des réserves forestières, des zones protégées, des parcs, etc.)</p>		
	<p>Le lien vers des sites web pertinents, notamment le site de la ville, des sites relatifs à l'environnement ou à la biodiversité, les sites des organismes responsables de la gestion de la biodiversité.</p>		
DEUXIÈME PARTIE – Indicateurs	Éléments essentiels	Indicateurs	Score Maximum
	Biodiversité indigène dans la ville	1. Proportion des espaces naturels dans la ville	4 points
		2. Mesures de connectivité ou réseaux écologiques pour contrer le morcellement	4 points
		3. Biodiversité indigène dans les zones bâties (espèces d'oiseaux)	4 points
		4. Évolution du nombre d'espèces de plantes vasculaires	4 points
		5. Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux indigènes	4 points
		6. Évolution du nombre d'espèces d'arthropodes indigènes	4 points
		7. Restauration de l'habitat	4 points
		8. Proportion des espaces naturels protégés	4 points
		9. Proportion d'espèces exotiques envahissantes	4 points
	Services écosystémiques offerts par la biodiversité	10. Contrôle de la quantité d'eau	4 points
		11. Contrôle du climat – avantages des arbres et de la verdure	4 points
		12. Services récréatifs	4 points
		13. Santé et bien-être – proximité/accessibilité des parcs	4 points
		14. Résilience et sécurité alimentaire – agriculture en milieu urbain	4 points
	Gouvernance et gestion de la biodiversité	15. Capacité institutionnelle	4 points
		16. Budget alloué à la biodiversité	4 points
		17. Politiques, règles et réglementation – Existence d'une stratégie et d'un plan d'action pour la biodiversité au niveau local	4 points
		18. Statut de l'évaluation du capital naturel dans la ville	4 points
		19. Statut des plans de gestion des espaces verts et bleu dans la ville	4 points
		20. Réponse liée à la biodiversité aux changements climatiques	4 points
		21. Politique et mesures incitatives pour des infrastructures écologiques comme solutions fondées sur la nature	4 points
		22. Collaboration intersectorielle et interagence	4 points
		23. Participation et partenariat : Existence d'un processus formel ou informel de consultation du public en matière de biodiversité	4 points
		24. Participation et partenariat : Nombre d'agences/d'entreprises privées/d'ONG/d'institutions académiques/d'organisations internationales partenaires de la ville dans des activités, projets et programmes liés à la biodiversité	4 points
25. Nombre de projets liés à la biodiversité mis en œuvre chaque année par la ville		4 points	

	26. Éducation	4 points
	27. Sensibilisation	4 points
	28. Science communautaire	4 points
	Biodiversité indigène dans la ville (sous-total pour les indicateurs 1 à 9)	36 points
	Services écosystémiques offerts par la biodiversité (sous-total pour les indicateurs 10 à 14)	20 points
	Gouvernance et gestion de la biodiversité (sous-total pour les indicateurs 15 à 28)	56 points
	Total maximum	112 points

Indicateur 1 : proportion des espaces naturels dans la ville			
Biodiversité indigène	<u>Fondement du choix de l'indicateur</u>	<u>Méthode de calcul de l'indicateur</u>	<u>Critères de notation</u>
	<p>Les écosystèmes naturels abritent plus d'espèces que les paysages perturbés ou modifiés par le genre humain.</p> <p>Par conséquent, la quantité de biodiversité présente dépend du pourcentage d'espaces naturels par rapport à la superficie totale de la ville.</p> <p>Toutefois, par définition, les villes ont une forte proportion de terres modifiées. Ceci est donc pris en compte dans la notation.</p> <p>Compte tenu des différences inhérentes à la richesse en biodiversité des régions tropicales par rapport aux régions tempérées, des villes nouvelles par rapport aux villes anciennes, des grandes villes par rapport aux petites, des pays en développement par rapport aux pays développés, il a été convenu lors du troisième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine la définition des « espaces naturels » comme étant :</p> <p style="padding-left: 40px;">Des zones naturelles comprenant essentiellement des espèces indigènes et des écosystèmes naturels qui ne sont pas, ou plus, ou peu influencés par les actions de l'humanité, sauf lorsque ces actions sont destinées à conserver, améliorer ou restaurer la biodiversité indigène.</p> <p>Les écosystèmes naturels sont tous les espaces naturels et paysages peu perturbés ou peu modifiés</p>	<p>(Superficie totale des espaces naturels, restaurés et naturalisés) ÷ (Superficie de la ville) × 100 %</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les organismes gouvernementaux chargés de la biodiversité, les municipalités, les agences d'urbanisme, les centres de biodiversité, les groupes de protection de la nature, les universités, les publications, etc.</p> <p>Les cartes Google et les images satellitaires peuvent également fournir des informations pertinentes pour le calcul de cet indicateur.</p>	<p>En partant de l'hypothèse que, par définition, une ville est constituée de paysages essentiellement modifiés par les humains, le score maximal sera accordé aux villes dont les espaces naturels occupent plus de 20 % de la superficie totale de la ville.</p> <p>0 point : < 1 % 1 point : 1 – 6,9 % 2 points : 7 – 13,9 % 3 points : 14 – 20 % 4 points : > 20 %</p>

<p>par les humains.</p> <p>Les forêts, les mangroves, les marais d'eau douce, les prairies naturelles, les cours d'eau, les lacs, etc. sont des exemples d'écosystèmes naturels. Les parcs, les terrains de golf, les plantations en bordure de route ne sont pas considérés comme naturels.</p> <p>Cependant, les écosystèmes naturels des parcs où les espèces indigènes sont dominantes peuvent être inclus dans le calcul.</p> <p>La définition tient également compte de la restauration des vestiges d'habitats existants dominés par des espèces indigènes, de la reconstruction ou de la recréation d'habitats dominés par des espèces indigènes, et de l'amélioration ou de la manipulation des zones dominées par des espèces naturalisées vers une dominance d'espèces indigènes, en reconnaissance des efforts déployés par les villes pour accroître leur taux d'espaces naturels.</p> <p>La restauration, en particulier avec des espèces indigènes, contribue à augmenter les espaces naturels dans la ville. Les villes sont encouragées à restaurer leurs écosystèmes touchés.</p>		
---	--	--

Indicateur 2 : mesures de connectivité ou réseaux écologiques pour contrer le morcellement			
Biodiversité indigène	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Le morcellement des espaces naturels est généralement dû au développement d'infrastructures grises ou construites telles que des routes, des bâtiments résidentiels et commerciaux, des équipements publics, etc.</p> <p>Un nombre croissant de preuves atteste que la connectivité est un élément vital de la structure du paysage (Taylor <i>et al.</i>, 1993).</p> <p>Le choix du morcellement – comme indicateur permettant de tracer les tendances futures possibles – tient compte de la réalité selon laquelle il est une conséquence commune de l'urbanisation.</p> <p>Il est reconnu que le morcellement des espaces naturels affecte différemment les différentes espèces.</p> <p>Une route peut ne pas être une barrière pour les oiseaux, mais elle peut sérieusement fragmenter une population de primates arboricoles.</p> <p>Une bande d'urbanisation peut ne pas affecter la dispersion des plantes pollinisées par le vent, mais une plante qui dépend des petits</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Le calcul de l'indicateur 2 se fait en deux étapes, à savoir le calcul du maillage effectif, suivi de la cohérence qui tiendra compte de la taille de la ville.</p> <p>Calculez d'abord le maillage effectif⁴ (EMS)</p> $EMS = \frac{1}{A_{Total}} (A_{G1}^2 + A_{G2}^2 + A_{G3}^2 + \dots + A_{Gn}^2)$ <p>Où :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A_{total} est la superficie totale des espaces naturels ; • Les valeurs A_{G1} à A_{gn} sont les tailles de chaque groupe de parcelles connectées d'espace naturel qui sont distinctes les unes des autres (c'est-à-dire que la distance entre les groupes est au moins de 100 m, comme convenu par les participants du troisième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine du 11 au 13 octobre 2011) ; • N est le nombre total de groupes de parcelles connectées de l'espace naturel. <p>Les valeurs A_{G1} à A_{gn} peuvent être la somme de deux ou plusieurs parcelles plus petites qui sont connectées.</p> <p>En général, les parcelles sont considérées comme</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>Pour tenir compte de la superficie variable des villes, la mesure de cohérence sera utilisée comme base de notation.</p> <p>La mesure de cohérence prendra une valeur comprise entre 0 et 1, c'est-à-dire entre 0 % et 100 %.</p> <p>0 point : < 20 % 1 point : 20 – 39,9 % 2 points : 40 – 59,9 % 3 points : 60 – 79,0 % 4 points : >79,0 %</p>

⁴ Le maillage effectif est une expression de la probabilité que deux points choisis au hasard dans les espaces naturels d'une ville se trouvent dans la même parcelle ou soient considérés comme connectés (< 100 m entre les parcelles sans barrière majeure entre elles). Elle peut également être interprétée comme la capacité de deux animaux de la même espèce placés au hasard dans les espaces naturels à se retrouver. Plus il y a de barrières dans le paysage, plus la probabilité que les deux endroits soient connectés est faible, et plus la taille de la maille effective est faible. Par conséquent, des valeurs plus élevées des maillages effectifs indiquent une plus grande connectivité. La taille effective des mailles est la mesure la plus complète de la connectivité, car elle donne aux villes une idée du plus grand groupe de parcelles d'espaces naturels connectés.

mammifères pour sa dispersion sera négativement affectée.

Bien que ces différences aient été prises en compte, une approche pragmatique du calcul de cet indicateur est adoptée, comme le reflète la formule utilisée ici.

En outre, pour encourager les actions positives visant à accroître la connectivité ou à réduire les obstacles à la connectivité, il serait judicieux de mesurer la connectivité plutôt que les parcelles fragmentées.

La notation de cet indicateur peut être améliorée lorsque davantage de fragments sont connectés.

Bien qu'il soit reconnu que le maillage effectif constitue une mesure plus intuitive de la connectivité d'une ville, la mesure de cohérence serait utilisée pour tenir compte de la superficie d'une ville dans la notation.

Cela permettrait de prendre en compte la superficie très variée des villes pour une meilleure applicabilité de cet indicateur dans la notation.

Ce n'est que récemment que des articles de recherche ont indiqué que les petites parcelles peuvent jouer un rôle crucial dans la conservation de la biodiversité et servir de tremplin important.

Ce rôle ne peut être reflété dans la métrique que si elles disposent également d'un tampon.

connectées lorsqu'il y a moins de 100 m de distance entre elles (Deslauriers *et al.*, 2018).

L'EMS comprend la connectivité entre les parcelles et la connectivité à l'intérieur des parcelles (Spanowicz et Jaeger, 2019).

Toutefois, les exceptions à cette règle comprennent les barrières anthropiques telles que :

- Les routes (minimum 15 m de largeur ou plus petites, mais présentent un taux de circulation élevé de plus de 5 000 voitures par jour) ;
- Les rivières fortement modifiées et autres barrières artificielles telles que les canaux fortement bétonnés et les zones densément construites ;
- Toute autre structure artificielle que la ville considérerait comme une barrière.

Les détails, références et illustrations du calcul de l'EMS sont inclus dans l'**annexe D** (Deslauriers *et al.*, 2018).

Deuxièmement, calculez la cohérence :

$$Cohérence = \frac{Maillage\ effectif}{A_{Total}}$$

Où A_{total} est la superficie totale des espaces naturels.

Potentielles sources de données pour les calculs

Des images satellitaires peuvent être utilisées pour le calcul de cet indicateur.

Indicateur 3 : biodiversité indigène dans les zones bâties (espèces d'oiseaux)			
Biodiversité indigène	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Il ne fait aucun doute que les villes se composent en grande partie de zones bâties et de friches industrielles avec des espaces verts anthropiques et un minimum de caractéristiques naturelles.</p> <p>Cependant, il faut reconnaître que les zones bâties et les friches industrielles abritent une biodiversité.</p> <p>Par exemple, des oiseaux, comme les hirondelles et les martinets, nichent sous les toits des bâtiments ; des plantes poussent sur les bâtiments ; les papillons se nourrissent d'arbustes et de zones herbeuses, les libellules se reproduisent dans les plans d'eau, etc.</p> <p>Certaines zones bâties et friches industrielles présentent une plus grande biodiversité que d'autres. En mettant en valeur certaines caractéristiques de ces zones, la biodiversité pourrait être améliorée.</p> <p>Par conséquent, la biodiversité indigène dans les zones bâties et les friches industrielles devrait être un indicateur.</p> <p>La plupart des villes disposent de données sur les espèces d'oiseaux. Ce groupe taxonomique sera donc utilisé comme indicateur.</p> <p>Le nombre d'espèces d'oiseaux indigènes dans les zones bâties et les espaces verts anthropiques est inévitablement inférieur à celui que l'on trouve dans les sites dotés d'écosystèmes naturels.</p> <p>Toutefois, la mise en œuvre de mesures appropriées, telles que la plantation d'arbres et d'arbustes produisant</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Pourcentage du nombre d'espèces d'oiseaux indigènes dans les zones bâties par rapport au nombre total d'espèces d'oiseaux indigènes, les zones bâties comprenant les surfaces imperméables comme les bâtiments, les routes, les canaux de drainage, etc., et les espaces verts anthropiques comme les jardins sur les toits, les plantations en bordure de route, les terrains de golf, les jardins privés, les cimetières, les pelouses, les parcs urbains, etc.</p> <p>Les zones qui sont comptabilisées comme des espaces naturels dans le premier indicateur ne doivent pas être incluses dans cet indicateur.</p> <p>(Nombre d'espèces d'oiseaux indigènes dans les zones bâties) ÷ (Nombre total d'espèces d'oiseaux indigènes présents dans la ville) × 100 %.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les conseils municipaux, les universités, les ONG, les citoyens scientifiques, les naturalistes amateurs, les étudiants, etc.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>La notation est basée sur le fait que les zones bâties des villes présentent une moindre diversité d'écosystèmes naturels et que l'on y trouve donc moins d'espèces d'oiseaux indigènes.</p> <p>0 point : < 6,0 % 1 point : 6,0 - 10,9 % 2 points : 11,0 - 15,9 % 3 points : 16,0 - 20 % 4 points : >20 %</p>

des fruits ou des fleurs nectarifères, peut attirer les oiseaux dans les zones bâties de la ville.

Le pourcentage d'espèces d'oiseaux indigènes dans les zones bâties et les espaces verts anthropiques par rapport au nombre total d'espèces d'oiseaux dans la ville reflète le degré d'intégration de la biodiversité dans la matrice urbaine de la ville.

Bien que la présence d'espèces d'oiseaux indigènes dans les zones bâties de la ville indique la disponibilité de nourriture et d'habitats adéquats, leurs pourcentages élevés dans les zones fortement urbanisées peuvent indiquer un morcellement de l'habitat ou un empiètement ou une perte d'habitats naturels.

L'échelle de notation a été modérée sur cette base.

Biodiversité indigène	Indicateur 4 : évolution du nombre des espèces de plantes vasculaires indigènes		
	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Cet indice étant axé sur la biodiversité urbaine, il est essentiel que la diversité de la flore et de la faune indigènes soit intégrée en tant qu'indicateur.</p> <p>Lors de l'atelier sur la révision de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine, les participants ont décidé que le nombre de groupes taxonomiques à surveiller devait être réduit de cinq à trois, car il était trop onéreux de surveiller cinq groupes taxonomiques.</p> <p>Les plantes vasculaires ont été choisies parmi les groupes taxonomiques à surveiller, car elles représentent plus de 90 % de la végétation de la planète, sont omniprésentes et font l'objet de recherches et de documentation approfondies.</p> <p>Afin d'assurer l'impartialité de ces trois indicateurs sur les espèces pour toutes les villes en fonction de leur situation géographique, leur histoire écologique, leur taille, leur utilisation des sols, etc. :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toutes les villes et autorités locales devraient répertorier le nombre d'espèces indigènes de plantes vasculaires, d'oiseaux, et de tout groupe taxonomique appartenant aux arthropodes ; ● Les indicateurs mesureront l'évolution du nombre d'espèces dans le temps plutôt que le nombre absolu d'espèces, car les écosystèmes des tropiques abritent généralement plus d'espèces que les régions tempérées ; ● La première année d'application sera considérée comme l'année de référence pour le 	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>La variation du nombre d'espèces de plantes vasculaires indigènes est utilisée pour l'indicateur 4.</p> <p>Les données de la première application de l'indice de Singapour qui sont enregistrées dans la première partie sur le profil de la ville seront utilisées comme référentiel pour le calcul de la variation du nombre d'espèces de plantes vasculaires indigènes.</p> <p>Le changement net du nombre d'espèces entre l'enquête précédente et l'enquête la plus récente est calculé comme suit :</p> <p>Augmentation du nombre total d'espèces de plantes vasculaires (à la suite d'une réintroduction, d'une redécouverte, de nouvelles espèces découvertes grâce à des relevés plus intensifs et plus complets, etc.).</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les organismes gouvernementaux chargés de la biodiversité, les municipalités, les agences d'urbanisme, les centres de biodiversité, les groupes de protection de la nature, les universités, les</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>Les données énumérées dans la première partie : profil de la ville seront utilisées pour mesurer le changement dans la diversité des espèces.</p> <p>La première application des villes sera considérée comme l'information de base pour tous les contrôles ultérieurs.</p> <p>Dans leurs applications ultérieures de l'indice, les villes calculeront le changement net des espèces pour les différents groupes taxonomiques.</p> <p>L'échelle de notation ci-dessous est basée sur le principe qu'il ne soit pas facile de rétablir ou de réintroduire des espèces avec succès sur une courte période.</p> <p>Toutefois, les efforts de rétablissement, de réintroduction et de restauration des espèces doivent être dûment reconnus.</p> <p>Étant donné qu'il y a plus d'espèces de plantes et d'arthropodes que d'espèces d'oiseaux, les seuils de notation</p>

	<p>dénombrement des espèces. Le changement net du nombre d'espèces (augmentation du nombre d'espèces due aux efforts de réintroduction ou de restauration moins le nombre d'espèces qui ont disparu) sera intégré dans les calculs ultérieurs de l'indice de Singapour.</p> <p>Au titre des actions positives qui peuvent être entreprises pour documenter et accroître la biodiversité indigène dans les villes, on retrouve la réalisation d'un plus grand nombre d'enquêtes sur les groupes cibles (pour documenter les nouvelles espèces ou les redécouvertes), la mise en œuvre de programmes de rétablissement des espèces et la réintroduction d'espèces indigènes localement disparues.</p>	<p>publications, les scientifiques citoyens, les naturalistes amateurs, les étudiants, etc.</p>	<p>pour les plantes et les arthropodes sont plus élevés.</p> <p>0 point : Une diminution du nombre d'espèces</p> <p>1 point : Même nombre d'espèces ou augmentation de moins de six espèces</p> <p>2 points : Augmentation de six espèces</p> <p>3 points : Augmentation de sept espèces</p> <p>4 points : Augmentation de huit espèces ou plus</p>
--	---	---	---

Indicateurs 5 : évolution du nombre d'espèces d'oiseaux indigènes			
Biodiversité indigène	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Cet indice étant axé sur la biodiversité urbaine, il est essentiel d'intégrer la diversité de la flore et de la faune indigènes en tant qu'indicateurs.</p> <p>Lors de l'atelier de révision de l'IS, les participants ont décidé que le nombre de groupes taxonomiques à surveiller devait être réduit de cinq à trois, car il était trop onéreux de surveiller cinq groupes taxonomiques.</p> <p>Les oiseaux ont été choisis parmi les groupes taxonomiques à surveiller, car ils sont observés et bien étudiés par les universitaires et les naturalistes amateurs du monde entier, ils sont sensibles aux changements environnementaux et d'habitat et ils sont relativement faciles à observer et à compter.</p> <p>Afin de garantir l'impartialité de ces trois indicateurs sur les espèces à l'égard de toute ville en fonction de sa situation géographique, de son histoire écologique, de sa taille, de l'utilisation des sols, etc. il a été décidé que :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Il est demandé à toutes les villes et autorités locales de répertorier le nombre d'espèces indigènes de plantes vasculaires, d'oiseaux, de tout groupe taxonomique appartenant aux arthropodes. ● Les indicateurs mesureront l'évolution du nombre d'espèces dans le temps plutôt que le nombre absolu d'espèces, car les écosystèmes des tropiques abritent généralement plus d'espèces que les régions tempérées. 	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>L'indicateur 5 concerne la variation du nombre d'espèces d'oiseaux indigènes.</p> <p>Les données de la première application de l'indice de Singapour qui sont enregistrées dans la première partie sur le profil de la ville seront utilisées comme référentiel pour le calcul du changement du nombre d'espèces d'oiseaux indigènes.</p> <p>Le changement net du nombre d'espèces entre l'enquête précédente et l'enquête la plus récente est calculé comme suit :</p> <p>Augmentation totale du nombre d'espèces d'oiseaux indigènes (à la suite d'une réintroduction, d'une redécouverte, de nouvelles espèces découvertes grâce à des enquêtes plus intensives et plus complètes, etc.)</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les agences gouvernementales chargées de la biodiversité, les municipalités, les agences de planification urbaine, les centres de biodiversité, les groupes de protection de la nature, les universités, les publications, les scientifiques citoyens, les naturalistes amateurs, les étudiants, etc.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>Les données énumérées dans la première partie sur le profil de la ville seront utilisées pour mesurer la variation de la diversité des espèces.</p> <p>La première application de l'indice par la ville sera considérée comme référentiel pour tous les suivis ultérieurs.</p> <p>Lors de leurs applications ultérieures de l'indice, les villes vont calculer la variation nette du nombre d'espèces pour chaque groupe taxonomique.</p> <p>L'échelle de notation ci-dessous est basée sur le fait qu'il n'est pas facile de rétablir ou de réintroduire des espèces avec succès sur une courte période.</p> <p>Cependant, les efforts de rétablissement, de réintroduction et de restauration des espèces doivent être dûment reconnus.</p> <p>Comme il y a plus d'espèces de plantes et d'arthropodes que d'espèces d'oiseaux, les seuils de notation pour les plantes et les arthropodes sont plus élevés.</p>

<ul style="list-style-type: none">● La première année d'application sera considérée comme référentiel pour le dénombrement des espèces. Le changement net du nombre d'espèces (augmentation du nombre d'espèces due aux efforts de réintroduction ou de restauration moins le nombre d'espèces qui ont disparu) sera intégré dans les calculs ultérieurs de l'indice de Singapour. <p>Au titre des actions positives qui peuvent être entreprises pour documenter et augmenter la biodiversité indigène dans les villes, on retrouve la réalisation d'un plus grand nombre d'enquêtes sur les groupes cibles (pour documenter les nouvelles espèces ou les redécouvertes), la mise en œuvre de programmes de rétablissement des espèces et la réintroduction d'espèces indigènes disparues localement.</p>		<p>0 point : Une baisse du nombre d'espèces</p> <p>1 point : Même nombre ou augmentation d'une seule espèce</p> <p>2 points : Augmentation de deux espèces</p> <p>3 points : Augmentation de trois espèces</p> <p>4 points : Augmentation de quatre espèces ou plus</p>
--	--	---

Indicateurs 6 : évolution du nombre d'espèces d'arthropodes indigènes			
Biodiversité indigène	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Cet indice étant axé sur la biodiversité urbaine, il est essentiel d'intégrer la diversité de la flore et de la faune indigènes en tant qu'indicateurs.</p> <p>Lors de l'atelier de révision de l'IS, les participants ont décidé que le nombre de groupes taxonomiques à surveiller devait être réduit de cinq à trois, car il était trop onéreux de surveiller cinq groupes taxonomiques.</p> <p>Les arthropodes ont été choisis comme l'un des groupes taxonomiques à surveiller, car ils représentent une grande diversité fonctionnelle et biologique.</p> <p>Certains arthropodes sont bien étudiés (par exemple, les araignées, les lépidoptères, les coléoptères carabes, etc.</p> <p>Pour assurer l'impartialité de ces trois indicateurs sur les espèces à l'égard de toute ville en fonction de sa situation géographique, de son histoire écologique, de sa taille, de l'utilisation des sols, etc. il a été décidé que :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Il est demandé à toutes les villes et autorités locales de répertorier le nombre d'espèces indigènes de plantes vasculaires, d'oiseaux, de tout groupe taxonomique appartenant aux arthropodes. ● Les indicateurs mesureront l'évolution du nombre d'espèces dans le temps plutôt que le nombre absolu d'espèces, car les écosystèmes des 	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>L'indicateur 6 concerne la variation du nombre d'espèces d'arthropodes indigènes telles que les papillons, les libellules, les coléoptères, les abeilles, les araignées, etc.</p> <p>Les données de la première application de l'indice de Singapour enregistrées dans la première partie sur le profil de la ville seront utilisées comme référentiel pour calculer la variation du nombre d'espèces d'arthropodes indigènes.</p> <p>Le calcul de la variation nette du nombre d'espèces entre l'étude précédente et l'étude la plus récente se fait comme suit :</p> <p>Augmentation totale du nombre d'espèces d'arthropodes indigènes (à la suite d'une réintroduction, d'une redécouverte, de nouvelles espèces découvertes grâce à des études plus intensives et plus complètes, etc.).</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les organismes gouvernementaux chargés de la biodiversité, les municipalités, les agences d'urbanisme, les centres de biodiversité, les groupes de protection de la nature, les universités, les publications, les scientifiques citadins, les naturalistes amateurs, les étudiants, etc.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>Les données énumérées dans la première partie sur le profil de la ville serviront pour mesurer le changement dans la diversité des espèces.</p> <p>Les données de la première application de l'indice par les villes seront considérées comme référentiel pour tous les contrôles ultérieurs.</p> <p>Dans leurs applications ultérieures de l'indice, les villes calculeront la variation nette du nombre d'espèces pour les groupes taxonomiques respectifs.</p> <p>L'échelle de notation ci-dessous est basée sur le principe qu'il n'est pas facile de rétablir ou de réintroduire des espèces avec succès sur une courte période.</p> <p>Toutefois, les efforts de rétablissement, de réintroduction et de restauration des espèces doivent être dûment reconnus.</p> <p>Étant donné qu'il y a plus d'espèces de plantes et d'arthropodes que d'espèces d'oiseaux, les seuils de notation</p>

<p>tropiques abritent généralement plus d'espèces que les régions tempérées.</p> <ul style="list-style-type: none">● La première année d'application sera considérée comme référentiel pour le dénombrement des espèces. La variation nette du nombre d'espèces (augmentation du nombre d'espèces due aux efforts de réintroduction ou de restauration moins le nombre d'espèces qui ont disparu) sera intégrée dans les calculs ultérieurs de l'indice de Singapour. <p>Au titre des actions positives qui peuvent être entreprises pour documenter et augmenter la biodiversité indigène dans les villes, on retrouve la réalisation d'un plus grand nombre d'enquêtes sur les groupes cibles (pour documenter les nouvelles espèces ou les redécouvertes), la mise en œuvre de programmes de rétablissement des espèces et la réintroduction d'espèces indigènes disparues localement.</p>		<p>pour les plantes et les arthropodes sont plus élevés.</p> <p>0 point : Une diminution du nombre d'espèces</p> <p>1 point : Même nombre d'espèces ou augmentation de moins de six espèces</p> <p>2 points : Augmentation de six espèces</p> <p>3 points : Augmentation de sept espèces</p> <p>4 points : Augmentation d'au moins huit espèces</p>
---	--	---

Indicateur 7 : restauration de l'habitat		
<u>Fondement du choix de l'indicateur</u>	<u>Méthode de calcul de l'indicateur</u>	<u>Critères de notation</u>
<p>Ces indicateurs cadrent avec la Décennie des Nations unies pour la restauration des écosystèmes (2021-2030).</p> <p>L'expansion et le développement des villes entraînent presque toujours la dégradation des habitats situés à l'intérieur et à la périphérie des villes.</p> <p>Ces indicateurs permettraient de mesurer les efforts déployés par les villes pour restaurer, améliorer ou réhabiliter les habitats existants à un niveau de bon fonctionnement écologique.</p> <p>La diversité des types d'habitats restaurés dans la ville permettrait non seulement d'accroître la résilience écologique, mais aussi d'augmenter la biodiversité des espèces.</p> <p>Il est recommandé de bien penser les projets de restauration de l'habitat, avec des objectifs clairs, une conception expérimentale solide, une méthodologie et un équipement scientifiques appropriés, ainsi qu'un système de surveillance pour suivre les progrès.</p> <p>Les contraintes de mise en œuvre et de logistique telles que la disponibilité des fonds, l'expertise technique, les ressources humaines, y compris les bénévoles, etc.</p>	<p>Le calcul pour les deux options de notation 7a et 7b doit inclure les habitats qui sont en cours de restauration et ceux qui ont été restaurés (c'est-à-dire les efforts de restauration cumulés). L'indicateur 7a mesure l'effort quantitatif tandis que l'indicateur 7b mesure les progrès qualitatifs.</p> <p>A. Pourcentage de la superficie de l'habitat dont le bon fonctionnement écologique est restauré.</p> <p>$\frac{\text{(Superficie de l'habitat restauré*)}}{\text{(Superficie de l'habitat original dégradé\#)}} \times 100 \%$</p> <p><i>*La superficie de l'habitat restauré doit tenir compte des superficies d'habitats restaurés en bon fonctionnement écologique à partir de l'année de référence. Les critères d'évaluation du bon fonctionnement écologique doivent être définis par les responsables municipaux dans les objectifs de leurs projets, car les détails spécifiques diffèrent selon les écosystèmes, les régions géographiques, etc.</i></p> <p><i>\#Le dénominateur – c'est-à-dire la superficie de l'habitat d'origine qui est dégradée, sera considéré comme la superficie de référence utilisée pour les applications ultérieures afin de mesurer l'amélioration de la restauration de l'habitat.</i></p> <p>Ou</p>	<p>La ville doit se noter en utilisant les options 7a, 7b ou les deux, selon la disponibilité des données.</p> <p>Les échelles de notation 7a et 7b sont fixées de manière à faire de cet indicateur un objectif ambitieux de remise en fonctionnement écologique de 100 % des habitats.</p> <p>Échelle de notation de l'indicateur 7a</p> <p>0 point : < 20 % de surface restaurée en bon état de fonctionnement écologique</p> <p>1 point : 20 – 39,9 % de surface restaurée en bon état de fonctionnement écologique</p> <p>2 points : 40 – 59,9 % de surface restaurée en bon état de fonctionnement écologique</p> <p>3 points : 60 – 79,9 % de surface restaurée en bon état de fonctionnement écologique</p> <p>4 points : ≥ 80 % de surface restaurée en bon état de</p>

	<p>doivent être prises en compte dans le plan du projet.</p> <p>L'annexe H présente des références avec des exemples et des explications sur la restauration des habitats (Clarkson & Kirby, 2016 ; Elliot <i>et al.</i>, 2013 ; Walsh <i>et al.</i>, 2005).</p>	<p>B. Proportion de types d'habitats restaurés, améliorés ou créés.</p> <p>$(\text{Nombre de types d'habitats restaurés}) \div (\text{Nombre de types d'habitats présents actuellement dans la ville}) \times 100 \%$</p> <p>La ville peut se référer aux types d'habitats reconnus dans le Plan de classification des habitats de l'UICN Habitats (version 3.1) pour déterminer le nombre de types d'habitats en cours de restauration.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les agences municipales chargées de la biodiversité, les groupes de protection de la nature, les ONG, les centres de biodiversité, les universités, etc.</p>	<p>fonctionnement écologique.</p> <p>Échelle de notation de l'indicateur 7b</p> <p>0 point : < 20 % des types d'habitats restaurés</p> <p>1 point : 20 – 39,9 % des types d'habitats restaurés</p> <p>2 points : 40 – 59,9 % des types d'habitats restaurés</p> <p>3 points : 60 – 79,9 % des types d'habitats restaurés</p> <p>4 points : > 80 % des types d'habitats restaurés.</p>
--	---	--	---

Indicateur 8 : proportion des espaces naturels protégés			
Biodiversité indigène	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>La proportion des espaces naturels protégés ou sécurisés est un important indicateur de l'engagement de la ville pour la conservation de la biodiversité.</p> <p>Les villes emploient différents moyens et terminologies pour protéger leurs espaces naturels.</p> <p>La définition des espaces naturels protégés devrait inclure les zones légalement protégées, les zones officiellement sécurisées et les autres zones administrativement protégées.</p> <p>Lors de la 10e réunion de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique, l'objectif 11 d'Aichi a été négocié et adopté, à savoir :</p> <p>D'ici à 2020, au moins 17 % des zones terrestres et d'eaux intérieures et 10 % des zones marines et côtières, y compris les zones revêtant une importance particulière pour la biodiversité et les services écosystémiques, seront conservées grâce à des réseaux d'aires protégées et d'autres mesures efficaces de conservation par zone, gérés de manière efficace et équitable, représentatifs sur le plan écologique et bien reliés entre eux, et intégrés dans les grands paysages terrestres et marins.</p> <p><i>www.cbd.int</i></p> <p>Cet indicateur fait référence à l'objectif 11 d'Aichi.</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>(Superficie des espaces naturels protégés ou sécurisés) ÷ (Superficie totale de la ville) × 100 %</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les organismes gouvernementaux chargés de la biodiversité, les municipalités, les agences de planification urbaine, les centres de biodiversité, les groupes de protection de la nature, les universités, les publications, etc.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>Les villes étant par définition des centres urbanisés avec des zones bâties prédominantes (voir l'indicateur 1), la notation de la proportion d'espaces naturels protégés devra tenir compte du fait que la plupart des villes auront moins de 20 % de leur superficie couverte par des espaces naturels.</p> <p>La notation est déterminée en assurant la congruence avec l'indicateur 1 et en tenant compte de l'objectif 11 d'Aichi en matière de biodiversité.</p> <p>0 point : <1,0 % 1 point : 1,0 – 6,0 % 2 points : 6,1 – 11,0 % 3 points : 11,1 – 17,0 % 4 points : >17,0 %</p>

Biodiversité indigène	Indicateur 9 : proportion d'espèces exotiques envahissantes		
	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Les espèces exotiques envahissantes supplantent les espèces indigènes et, par conséquent, menacent la survie de ces dernières et l'intégrité des écosystèmes. Les villes étant très ouvertes à l'afflux d'espèces exotiques, cet indicateur donne la mesure de cette menace.</p> <p>La définition des espèces exotiques envahissantes suit celle acceptée par la CDB, énoncée dans la décision VI/23 de la COP comme suit :</p> <p>Une espèce exotique dont l'introduction ou la propagation menace la diversité biologique. (Aux fins des présents principes directeurs, l'expression « espèce exotique envahissante » est considérée comme identique à l'expression « espèce exotique envahissante » figurant dans la décision V/8 de la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique).</p> <p>https://www.cbd.int/invasive/</p> <p>Les villes ouvertes aux influences extérieures auront inévitablement des espèces exotiques.</p> <p>Cet indicateur ne tient pas compte des espèces exotiques qui ne sont pas envahissantes ou nuisibles aux espèces indigènes.</p> <p>Dans de nombreuses villes, les espèces exotiques ou étrangères renforcent la diversité.</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Pour une meilleure comparaison entre les espèces exotiques envahissantes et les espèces indigènes, il faudrait considérer les groupes taxonomiques identiques.</p> <p>(Nombre d'espèces exotiques envahissantes dans un groupe taxonomique) ÷ (Nombre total d'espèces indigènes du même groupe taxonomique + nombre d'espèces exotiques envahissantes) × 100 %.</p> <p>Les villes peuvent décider du niveau le plus approprié et le plus pertinent de groupe(s) taxonomique(s), c'est-à-dire le genre, la famille, l'ordre ou la classe, à appliquer pour cet indicateur.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les organismes gouvernementaux chargés de la biodiversité, les municipalités, les agences de planification urbaine, les centres de biodiversité, les groupes de protection de la nature, les universités, les publications, les</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>L'échelle de notation est basée sur le principe que plus il y a d'espèces exotiques envahissantes dans la ville, plus l'impact sera dévastateur pour les espèces indigènes.</p> <p>0 point : > 30,0 % 1 point : 20,1 – 30,0 % 2 points : 11,1 – 20,0 % 3 points : 1,0 – 11,0 % 4 points : < 1,0 %</p>

	Les villes peuvent décider du ou des groupes taxonomiques les plus problématiques pour elles ou pour lesquels le plus de données sont disponibles et peuvent choisir de fournir plus d'informations sur les espèces exotiques envahissantes si elles surveillent plus d'un groupe taxonomique.	scientifiques citoyens, les naturalistes amateurs, les étudiants, etc.	
Services écosystémiques	Indicateur 10 : contrôle de la quantité d'eau		
	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Les zones imperméables modifient le cycle hydrologique dans les villes, affectant à la fois la qualité et la quantité de l'eau.</p> <p>En outre, dans de nombreux endroits, le changement climatique devrait entraîner une variabilité accrue des précipitations ; ce qui, dans les paysages urbains, peut se traduire par de forts débits d'eau et des dommages aux constructions, aux entreprises et aux transports, ainsi que par une baisse de la qualité écologique des eaux réceptrices.</p> <p>La végétation a un effet significatif sur la réduction du débit de l'eau dans le paysage urbain, par exemple par la présence de forêts, de parcs, de pelouses, de verdure en bordure de route, de ruisseaux, de rivières, de plans d'eau, etc.</p> <p>De plus, les systèmes végétalisés peuvent atténuer l'effet de l'imperméabilisation des surfaces en réduisant les « zones imperméables efficaces » (ZIE) ou les « zones imperméables directement connectées » au système de drainage traditionnel « par tuyaux ».</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Il existe deux options pour calculer cet indicateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'indicateur 10a qui mesure la couverture des surfaces perméables ; ou - L'indicateur 10b qui calcule les « zones imperméables efficaces ». <p>Les villes peuvent appliquer l'un ou l'autre des indicateurs.</p> <p>L'indicateur 10a est la proportion de toutes les zones perméables (y compris les zones identifiées dans l'indicateur 1 plus les autres parcs, les bords de route, etc. par rapport à la surface terrestre totale de la ville (à l'exclusion des zones marines sous la juridiction de la ville).</p> <p>$(\text{Zone perméable totale}) \div (\text{Zone terrestre totale de la ville}) \times 100 \%$</p> <p>OU</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>La ville doit se noter en utilisant les indicateurs 10a ou 10b.</p> <p>Pour l'indicateur 10a, les points suivants sont attribués pour les proportions respectives de zones perméables dans la ville :</p> <ul style="list-style-type: none"> - suivant le raisonnement selon lequel les villes ont des surfaces imperméables en raison des exigences résidentielles, commerciales, de transport et d'autres infrastructures ; et - pour assurer la cohérence avec la notation de l'indicateur 1 pour les espaces naturels : <p>0 point : <30 % 1 point : 30,0 – 39,9 % 2 points : 40,0 – 49,9 % 3 points : 50,0 – 59,9 % 4 points : > 60 %</p>

<p>Les zones imperméables qui s'écoulent vers des zones perméables ou des systèmes de végétation artificielle (par exemple, des filtres biologiques ou des jardins d'eau) ne sont pas prises en compte dans les ZIE, car elles ne contribuent pas au problème des eaux pluviales.</p>	<p>L'indicateur 10b consiste à calculer la proportion de toutes les zones imperméables efficaces (les zones imperméables qui ne sont pas drainées vers des zones perméables ou des systèmes de végétalisation des eaux pluviales tels que les filtres biologiques).</p> <p>(Surface imperméable efficace totale) ÷ (Superficie terrestre totale de la ville) × 100 %.</p> <p>Une infographie illustrant les zones imperméables efficaces se trouve à l'annexe E.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les agences gouvernementales de l'environnement, les municipalités, les agences de planification urbaine, de l'eau et des terres, les images satellitaires, etc.</p> <p>L'annexe H fournit des conseils pratiques sur le calcul des ZIE (Ebrahimian <i>et al.</i>, 2016a ; Ebrahimian <i>et al.</i>, 2016b ; Fletcher <i>et al.</i>, 2013, Hwang <i>et al.</i> 2017 ; King <i>et al.</i> 2011).</p>	<p>Pour l'indicateur 10b, les points suivants sont attribués pour les proportions respectives de zones imperméables efficaces dans la ville sur la base des analyses des données des articles scientifiques de la colonne précédente qui suggèrent que la protection efficace de la santé des cours d'eau nécessite une ZIE < 1.</p> <p>0 point : > 25,0 % 1 point : 24,9 – 10,0 % 2 points : 9,9 – 5,0 % 3 points : 4,9 – 1,0 % 4 points : < 1,0 %</p>
---	--	--

Indicateur 11 : avantages des arbres et de la verdure pour la régulation du climat			
Services écosystémiques	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>La régulation du climat fait partie des avantages qu'offrent les arbres et la verdure.</p> <p>Le stockage du carbone et les effets de refroidissement fournis par la végétation, en particulier la couverture végétale des arbres, sont deux importants services de régulation du climat.</p> <p>La taille des arbres, les différentes caractéristiques des espèces d'arbres et d'autres variables affectent le degré de régulation du climat.</p> <p>La couverture végétale des arbres, autant ceux présents naturellement et que ceux qui sont plantés dans une ville, est adoptée ici comme mesure indirecte des services de séquestration et de stockage du carbone.</p> <p>En ce qui concerne le stockage du carbone, les plantes capturent le dioxyde de carbone au cours de la photosynthèse, capturant ainsi le carbone émis par les activités anthropiques.</p> <p>Les plantes, par l'ombrage, l'évapotranspiration et la diminution de la proportion de surfaces réfléchissantes, réduisent la chaleur ambiante dans l'air et la température de surface dans le paysage urbain.</p> <p>Il est bien documenté qu'une augmentation de la</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>$(\text{Couverture végétale des arbres}) \div (\text{Superficie totale de la ville}) \times 100 \%$</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les conseils municipaux, les départements en charge des parcs, les instituts de recherche, les universités, les cartes d'occupation des sols et les images satellitaires.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>Le projet Treepedia du MIT a calculé l'indice de vue verte (GVI) sur la base du couvert végétal des arbres des rues de plus de 28 villes dans le monde. Le score GVI le plus élevé est de 36,1 %.</p> <p>Étant donné que le GVI ne se focalise que sur les arbres de rue, le score maximal de cet indicateur devrait être plus élevé, mais réalisable.</p> <p>0 point : < 10,0 % 1 point : 10,1 – 24,9 % 2 points : 25,0 – 39,9 % 3 points : 40,0 – 54,9 % 4 points : ≥ 55 %</p>

<p>couverture végétale peut réduire les températures de surface et ambiantes (Ziter <i>et al.</i>, 2019).</p> <p>Les arbres peuvent également filtrer la pollution atmosphérique, reconstituer les réserves d'oxygène, réduire les émissions de gaz à effet de serre, protéger les sols de surface, diminuer les écoulements de surface, réduire la pollution sonore, améliorer la qualité de l'eau, fournir des habitats à la faune indigène et apporter de nombreux autres avantages en matière de biodiversité.</p> <p>La plantation d'arbres indigènes est fortement encouragée pour augmenter la couverture végétale.</p> <p>Elle remplit plusieurs fonctions : un habitat de ré-ensauvagement pour d'autres espèces de faune et de flore et, avec le temps, elle formera des écosystèmes naturels.</p> <p>Tandis que l'indicateur 11 mesure le pourcentage de couverture arborée dans la ville, l'indicateur 19 suit l'évolution des plans de gestion de la verdure dans la ville. Ces deux indicateurs sont en synergie et se complètent mutuellement.</p> <p>Les villes situées dans les zones désertiques ou arides ou dans d'autres zones écologiques, où il n'est pas possible de maintenir un couvert végétal étendu, devraient étudier des indicateurs pertinents qui offrent une gamme similaire de services écosystémiques.</p>		
--	--	--

Indicateur 12 : services récréatifs			
Services écosystémiques	<u>Fondement du choix de l'indicateur</u>	<u>Méthode de calcul de l'indicateur</u>	<u>Critères de notation</u>
	<p>Force est de constater que les parcs verts urbains, les zones de conservation de la nature et les autres espaces verts présentant une grande qualité de diversité biologique fournissent des services récréatifs, spirituels, culturels et éducatifs inestimables. Ils contribuent à la santé physique et psychologique des êtres humains.</p> <p>L'expérience de la réponse à la Covid-19 suggère que les visites dans les parcs urbains, les espaces verts et les interactions avec la biodiversité aident les gens à faire face au stress et à l'impact psychologique de la pandémie et des mesures gouvernementales qui en découlent (confinement, fermeture des entreprises, etc.).</p>	<p>(Superficie des parcs, des zones de conservation de la nature et des autres espaces verts comportant des espaces naturels et des zones naturelles protégées ou sécurisées accessibles) / 1000 personnes</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les conseils municipaux et les services de planification.</p>	<p>La notation est basée sur la norme largement acceptée de 0,9 ha d'espaces verts urbains pour 1000 personnes.</p> <p>0 point : < 0,1 ha pour 1000 1 point : 0,1 - 0,3 ha pour 1000 2 points : 0,4 - 0,6 ha pour 1000 3 points : 0,7 - 0,9 ha pour 1000 4 points : > 0,9 ha pour 1000</p>

Indicateur 13 : santé et bien-être — proximité/accessibilité des parcs			
Services écosystémiques	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Un nombre croissant de publications établit le rapport positif entre l'accès aux espaces verts et le bien-être mental et physique des résidents.</p> <p>Cet indicateur complète l'indicateur 12. Il mesure la proximité des résidents par rapport à ces espaces verts.</p> <p>Avec le vieillissement de population mondiale, il convient de prévoir un accès facile par ce segment de la population aux parcs et aux espaces verts pour ses loisirs et ses exercices.</p> <p>La pandémie de Covid-19 nous a appris que 1) les visites dans les parcs et le contact avec la nature sont des antidotes à la quarantaine et à l'anxiété et 2) les exercices fréquents en plein air dans la zone locale permettent aux résidents de rester en bonne santé et de respecter les mesures barrières.</p> <p>Accroître l'accessibilité aux parcs est une excellente, voire une assurance essentielle pour notre santé physique, mentale et psychologique en vue de se prémunir contre un avenir hautement imprévisible.</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Pour l'option 13b, la proximité est mesurée en termes de proportion de ménages vivant à moins de 400 m d'un parc ou d'un espace vert.</p> <p>Les distances linéaires sont utilisées pour déterminer si les ménages se trouvent à moins de 400 m d'un parc ou d'un espace vert. Des détails et des illustrations sur la façon dont cet indicateur peut être calculé se trouvent à l'annexe F.</p> <p>(Population de la ville vivant à moins de 400 m d'un parc/espace vert) ÷ (Population totale de la ville) × 100 %</p> <p>Ou</p> <p>Pour l'option 13b, l'accessibilité est mesurée en fonction de la proportion de la population vivant à une distance de marche (400 m) d'un parc ou d'un espace vert. Cette distance tient compte des obstacles et des itinéraires du réseau routier, ce qui diffère du calcul de la proximité. Des détails et des illustrations sur le calcul de cet indicateur sont annexés ci-dessous.</p> <p>Un logiciel d'analyse spatiale tel que ArcGIS sera utile pour calculer cet indicateur.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>La ville doit se noter en utilisant les critères 13a ou 13b, selon la disponibilité des données.</p> <p>Certaines villes ont utilisé le score le plus élevé de 90 à 100 % comme objectif de planification.</p> <p>Échelle de notation pour l'indicateur 13a</p> <p>0 point : < 30,0 % 1 point : 30,0 – 49,9 % 2 points : 50,0 – 69,9 % 3 points : 70,0 – 89,9 % 4 points : > 90,0 %</p> <p>Les villes sont encouragées à utiliser l'option 13b pour cet indicateur, car l'accessibilité aux parcs fournira une mesure plus précise des parcs disponibles pour les résidents.</p> <p>Échelle de notation pour l'indicateur 13b</p> <p>0 point : < 46,1 % 1 point : 46,1 – 55,7 % 2 points : 55,8 – 64,8 % 3 points : 64,9 – 72,0 % 4 points : > 72,0 %</p>

		<p>(Population de la ville vivant à moins de 400 m d'un parc/espace vert) ÷ (Population totale de la ville) × 100 %</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les logiciels SIG, les images satellitaires, les agences municipales chargées des terres, les services de planification, les établissements d'enseignement supérieur, les groupes de réflexion, etc.</p>	
--	--	--	--

Indicateur 14 : résilience et sécurité alimentaire — agriculture urbaine			
Services écosystémiques	<u>Fondement du choix de l'indicateur</u>	<u>Méthode de calcul de l'indicateur</u>	<u>Critères de notation</u>
	<p>Cet indicateur mesure l'état des plans, politiques, directives et pratiques agricoles dans la ville.</p> <p>L'agriculture urbaine est définie comme la production de produits végétaux et animaux dans les villes et leurs périphéries, y compris des systèmes de production très hétérogènes (Lin <i>et al.</i> 2017).</p> <p>L'agriculture urbaine augmente la résilience des villes en fournissant des aliments qui, s'ils sont consommés localement, réduisent considérablement l'empreinte énergétique et carbone.</p> <p>Pendant la période de confinement causée par la Covid-19, les chaînes d'approvisionnement alimentaire ont été sérieusement perturbées.</p> <p>Cependant, les villes qui pratiquaient l'agriculture urbaine ont pu satisfaire leurs besoins alimentaires.</p> <p>Les villes devraient commencer à pratiquer l'agriculture urbaine pour se préparer à l'avenir.</p> <p>En outre, si les variétés et les races locales sont favorisées, la variabilité génétique est conservée, ce qui augmente encore la résilience.</p> <p>Avec la promotion des procédures agricoles durables, la biodiversité augmentera (notamment la biodiversité du sol, les plantes, les arthropodes</p>	<p>L'agriculture urbaine sera évaluée qualitativement sur la base de l'institutionnalisation des politiques, des plans, des directives et de leur mise en œuvre par la ville. Voir les critères de notation.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Le conseil municipal, les centres de recherche, les ONG, les associations de citoyens, les associations d'agriculteurs, les marchés alimentaires, etc.</p>	<p>L'agriculture urbaine étant une tendance en plein essor, le critère de notation proposé est conçu pour fournir des conseils aux villes sur le cycle de mise en œuvre de l'agriculture urbaine : de la politique au plan, aux directives détaillées et enfin à la mise en œuvre.</p> <p>0 point : Pas de politique, de plan ou de lignes directrices sur l'agriculture urbaine.</p> <p>1 point : Politique, plan et directives sur l'agriculture urbaine en cours d'élaboration, mais n'incluent pas la conservation de la biodiversité ou l'engagement communautaire.</p> <p>2 points : Politique, plan et directives – sur l'agriculture urbaine qui incluent certains éléments de base de la conservation de la biodiversité et de l'engagement communautaire – en cours d'élaboration.</p> <p>3 points : Politique, plan et directives – sur l'agriculture urbaine qui incluent certains éléments de base de la conservation de la biodiversité et de l'engagement communautaire – en cours de mise en œuvre.</p> <p>4 points : Mise en œuvre d'une politique, d'un plan et de directives sur l'agriculture urbaine comprenant principalement des pratiques de conservation de la biodiversité, telles que la plantation d'espèces indigènes ; la promotion de la plantation périphérique comprenant des plantes qui attirent la</p>

	<p>et les oiseaux qui servent de pollinisateurs et d'agents de dispersion).</p> <p>Ils ajouteront de nouveaux éléments de grande valeur au système d'infrastructure verte de la ville et augmenteront la connectivité écologique (Lin <i>et al.</i> 2017).</p> <p>L'agriculture urbaine offre d'autres services écosystémiques importants, tels que le stockage du carbone, la fixation de l'azote et la réduction du ruissellement des eaux de pluie.</p> <p>Elle renforce la résilience sociale en permettant une relation plus étroite entre la nature et la production alimentaire pour les citoyens vivant à proximité ou participant activement au jardinage communautaire.</p> <p>À cet égard, la biodiversité et l'amélioration de la santé et du bien-être des citoyens sont toutes deux associées à la pratique de l'agriculture urbaine (Dennis & James, 2016).</p>		<p>biodiversité et qui soutiennent les insectes et les oiseaux indigènes en tant que pollinisateurs et agents de dispersion; le soutien aux méthodes d'agriculture biologique telles que la plantation d'accompagnement, la rotation des cultures, entre autres; la gestion intégrée des parasites et l'engagement communautaire.</p>
--	--	--	---

Gouvernance et gestion	Indicateur 15 : capacité institutionnelle		
	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>La mise en œuvre efficace des projets et des programmes nécessite la présence d'institutions.</p> <p>La documentation de la biodiversité présente dans la ville doit être soutenue par l'expertise technique.</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Nombre de fonctions essentielles liées à la biodiversité* que la ville utilise, fournit ou soutient. Veuillez fournir une liste des fonctions lorsque vous rendez compte de l'application de l'indice.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>0 point : Aucune fonction 1 point : Une fonction 2 points : Deux fonctions 3 points : Trois fonctions 4 points : Plus de trois fonctions</p>

	<p>Par conséquent, l'existence d'institutions axées sur la biodiversité et liées à la biodiversité améliorera considérablement la conservation de la biodiversité dans une ville.</p> <p>Parmi les institutions clés, citons un centre de biodiversité bien géré, un herbier, un jardin ou un musée zoologique, un jardin botanique, un arboretum, un insectarium, des centres de lutte contre le changement climatique, des groupes de réflexion axés sur la biodiversité et les solutions basées sur la nature, etc.</p> <p>Il est plus convenable de mesurer si les fonctions de ces institutions existent plutôt que l'existence physique de ces institutions.</p> <p>Par conséquent, si un herbier est situé dans un jardin botanique, deux fonctions existent dans la ville au sein d'une même institution.</p>	<p><i>*Les fonctions peuvent être assurées par un centre de biodiversité, un jardin botanique, un herbier, un jardin ou musée zoologique, un arboretum, un insectarium, des centres pour le changement climatique, des groupes de réflexion axés sur la biodiversité et les solutions basées sur la nature, etc. Ces fonctions peuvent être assurées par le gouvernement, des établissements d'enseignement supérieur, des institutions universitaires, des organismes de recherche, le secteur privé ou des ONG.</i></p>	
--	---	---	--

Indicateur 16 : budget alloué à la biodiversité		
<u>Fondement du choix de l'indicateur</u>	<u>Méthode de calcul de l'indicateur</u>	<u>Critères de notation</u>
<p>Cet indicateur évalue l'engagement financier des administrations municipales envers le maintien et l'amélioration de la biodiversité.</p> <p>Le montant relatif dépensé par une ville pour l'administration liée à la biodiversité peut être considéré comme une représentation de l'engagement de la ville envers la gestion de la nature.</p> <p>Il est reconnu que de nombreux autres facteurs affectent le montant alloué à la biodiversité, mais en général, plus la proportion du budget total de la ville est élevée, plus le niveau d'engagement de la ville est important.</p>	<p>(Montant dépensé pour l'administration liée à la biodiversité) ÷ (Budget total de la ville) × 100 %</p> <p>Dans la mesure du possible, par comptabilité directe ou par une estimation appropriée, les montants doivent se rapporter aux fonds liés à la biodiversité spécifiquement, et non à ceux liés à l'environnement en général. Si ce n'est pas possible, il convient de le signaler.</p> <p>Le calcul doit également inclure les dépenses de fonctionnement (par exemple, les salaires des employés) et le budget d'investissement de la ville ou de la municipalité, ainsi que les dépenses liées aux projets relatifs à la biodiversité.</p> <p>Toutefois, les montants doivent se rapporter aux montants existants et alloués, et peuvent inclure des projets pour lesquels on s'attend de façon réaliste à ce que le financement existe au moment de la mesure.</p> <p>L'omission des projets dont le financement n'est qu'une aspiration ou qui sont soumis à des circonstances difficiles augmente la précision de l'indicateur.</p> <p>Le budget de l'administration liée à la biodiversité comprend également l'acquisition de services auprès du secteur privé ou d'entreprises parapubliques pour des travaux de conservation de la biodiversité.</p> <p>Les fonds provenant de contributions du secteur privé peuvent également être comptabilisés dans le budget de la biodiversité (par exemple, les contributions des promoteurs).</p>	<p>Les points sont attribués en fonction de la proportion du budget de la ville allouée à la biodiversité. Ces points sont basés sur les données existantes des villes ayant appliqué l'indice de Singapour.</p> <p>0 point : < 0,4 % 1 point : 0,4 – 2,2 % 2 points : 2,3 – 2,7 % 3 points : 2,8 – 3,7 % 4 points : > 3,7 %</p>

Potentielles sources de données pour les calculs

Les agences gouvernementales chargées de la conservation de la biodiversité et les départements des finances ou du suivi des performances, ainsi que les registres des dépenses des conseils municipaux.

Pour les villes où les budgets des organisations et des entreprises parapubliques sont inclus, les rapports annuels de ces entreprises peuvent fournir des données pertinentes.

Indicateur 17 : politiques, règles et réglementations – existence d’une stratégie et d’un plan d’action locaux en matière de biodiversité		
<u>Fondement du choix de l’indicateur</u>	<u>Méthode de calcul de l’indicateur</u>	<u>Critères de notation</u>
<p>Force est de constater que les villes, les gouvernements infranationaux et les autres autorités locales peuvent jouer un rôle central dans la mise en œuvre des objectifs de la CDB.</p> <p>Pour une mise en œuvre réussie du Cadre mondial pour la biodiversité post-2020, l’implication des villes, des gouvernements infranationaux et des autres autorités locales dans l’assistance aux gouvernements nationaux est essentielle.</p> <p>Pour faciliter la gestion de la biodiversité, des politiques, des règles et des réglementations doivent être mises en place sur la base des stratégies et des plans d’action en faveur de la biodiversité.</p> <p>Cette section évalue l’existence de politiques, de règles et de réglementations relatives à la biodiversité, en particulier si elles cadrent avec l’agenda national et les initiatives de la CDB, comme la stratégie et le plan d’action nationaux pour la biodiversité (NBSAP) et les stratégies infranationales correspondantes.</p> <p>Certaines initiatives de la CDB comprennent à la fois des questions thématiques et transversales telles que la conservation des plantes, la biodiversité des forêts, l’initiative de taxonomie mondiale, le programme de lutte contre les espèces envahissantes, la conservation de la biodiversité marine, les zones protégées, etc.</p> <p>Les initiatives peuvent ne pas être qualifiées de « stratégie et plan d’action locaux en faveur de la biodiversité » (LBSAP) pour autant que la ville puisse justifier de l’existence d’un plan similaire.</p>	<p>Statut du LBSAP (ou tout autre plan équivalent) ; nombre d’initiatives associées à la CDB.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les conseils municipaux, les points focaux nationaux de la CDB, l’initiative ICLEI – Gouvernements locaux pour le développement durable LAB, <u>CitiesWithNature</u>, l’Université des Nations unies, les sites web et publications de l’UICN et de la CDB.</p>	<p>Pour garantir la conservation de la biodiversité dans une ville, il est conseillé de formuler et de mettre en œuvre un LBSAP (ou tout autre plan équivalent). Celui-ci doit être harmonisé avec le NBSAP afin de synchroniser et mettre en synergie les efforts de conservation de la biodiversité.</p> <p>0 point : Pas de LBSAP*</p> <p>1 point : Le LBSAP ne cadre pas avec le NBSAP</p> <p>2 points : Le LBSAP incorpore des éléments du NBSAP et inclut au moins une initiative de la CDB</p> <p>3 points : Le LBSAP incorpore des éléments du NBSAP et inclut au moins deux initiatives de la CDB</p> <p>4 points : Le LBSAP incorpore des éléments du NBSAP et inclut au moins trois initiatives de la CDB.</p> <p>* <i>LBSAP ou équivalent.</i> ** <i>Les programmes de travail thématiques et les questions transversales de la CDB sont énumérés sur le site</i> http://www.cbd.int/programmes/</p>

Indicateur 18 : statut de l'évaluation du capital naturel dans la ville		
<u>Fondement du choix de l'indicateur</u>	<u>Méthode de calcul de l'indicateur</u>	<u>Critères de notation</u>
<p data-bbox="96 580 129 943">Gouvernance et gestion</p> <p data-bbox="147 284 949 352">La qualité de l'environnement naturel contribue fortement aux performances économiques et à la qualité de vie.</p> <p data-bbox="147 376 949 627">Toutefois, les tentatives d'intégration des facteurs de biodiversité dans la prise de décision et l'élaboration des politiques se heurtent à de nombreux obstacles. Si les avantages économiques du développement urbain sont plus faciles à calculer, les informations comparables pour les actifs naturels (appelés capital naturel) sont plus difficiles à mesurer et à quantifier.</p> <p data-bbox="147 651 949 751">Cependant, avec la reconnaissance de l'importance de l'évaluation du capital naturel, des efforts croissants ont été accordés à la recherche dans ce domaine.</p> <p data-bbox="147 775 949 916">Cet indicateur vise à mesurer les capacités et les efforts des villes en matière de prise en compte et d'intégration des services écosystémiques de l'environnement naturel dans leurs plans et processus de développement.</p> <p data-bbox="147 940 949 1155">L'évaluation économique a ses limites techniques et inhérentes. Il ne faut donc pas lui accorder trop d'importance. D'un autre côté, si des évaluations naturelles n'étaient pas réalisées, des décisions seraient prises sans tenir compte de la valeur des services écosystémiques.</p> <p data-bbox="147 1179 949 1279">Une évaluation même partielle du capital naturel d'une ville permettrait à celle-ci d'inclure la valeur monétisée et non monétisée de son capital naturel.</p> <p data-bbox="147 1303 949 1406">Un guide pratique sur la manière de réaliser des évaluations du capital naturel au niveau national et infranational a été publié (Brown <i>et al.</i>, 2016).</p>	<p data-bbox="976 264 1525 627">Selon le Forum mondial, « le capital naturel peut être défini comme les stocks mondiaux d'actifs naturels qui comprennent la géologie, le sol, l'air, l'eau et tous les êtres vivants. C'est de ce capital naturel que les humains tirent un large éventail de services, souvent appelés services écosystémiques, qui rendent la vie humaine possible. »</p> <p data-bbox="976 651 1397 679">www.naturalcapitalforum.com</p>	<p data-bbox="1565 264 2042 443">La notation détermine l'application progressive et la mise en œuvre de l'évaluation du capital naturel dans la ville selon une approche qualitative.</p> <p data-bbox="1565 520 2024 1102"> 0 point : Aucun projet d'évaluation du capital naturel pour la ville 1 point : Une évaluation du capital naturel est envisagée ou planifiée 2 points : L'évaluation du capital naturel est en cours de préparation 3 points : L'évaluation du capital naturel a été réalisée au moins une fois 4 points : L'évaluation du capital naturel est réalisée régulièrement tous les trois à cinq ans. </p>

Indicateur 19 : statut des plans de gestion des espaces verts et bleus dans la ville			
Gouvernance et gestion	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Cet indicateur mesure le statut des plans de gestion des espaces verts et bleus dans la ville.</p> <p>Les indicateurs 1, 8 et 12 couvrent la fourniture d'espaces verts et bleus dans la ville sans tenir compte de leur gestion écosystémique⁵.</p> <p>Les espaces verts et bleus dotés d'une végétation naturelle fournissent plus de services écosystémiques que les espaces verts fortement mancurés ou les espaces bleus stériles.</p> <p>Dans ce cadre, l'indicateur 19 mesure si les plans de gestion encouragent l'intégration d'éléments naturels dans les espaces verts et bleus par le biais d'une approche de gestion basée sur les écosystèmes, ce qui permet d'obtenir des espaces de qualité.</p> <p>En plus des objectifs, les plans qui incluent des cibles comme repères clairs sont plus efficaces que les plans sans cibles.</p> <p>Les approches de gestion des écosystèmes comprennent :</p> <ol style="list-style-type: none"> I. la restauration d'écosystèmes dégradés ; II. la reconstruction d'écosystèmes naturels tels que la restauration de rivières dans les zones urbaines ; III. la mise en œuvre de solutions hybrides 	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>La ville évaluera qualitativement les plans de gestion des espaces verts et bleus.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les conseils municipaux, les agences chargées de la gestion des espaces verts, l'industrie du paysage, les promoteurs immobiliers, <u>CitiesWithNature</u>, etc.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>Cet indicateur est noté en fonction de la qualité et du degré de complexité des plans de gestion des espaces verts et bleus de la ville.</p> <p>0 point : Aucun plan de gestion des espaces verts et bleus</p> <p>1 point : Des plans de gestion des espaces verts et bleus existent, mais ils n'ont pas d'objectifs d'amélioration de la qualité des espaces verts et bleus</p> <p>2 points : Des plans de gestion des espaces verts et bleus existent et expriment des objectifs d'amélioration de la qualité des espaces verts et bleus</p> <p>3 points : Des plans de gestion des espaces verts et bleus existent et expriment des objectifs d'amélioration de la qualité des espaces verts et bleus via une approche de gestion écosystémique</p> <p>4 points : Des plans de gestion des espaces verts et bleus existent et expriment des objectifs et</p>

⁵ L'approche par écosystème est définie par la Convention des Nations unies sur la diversité biologique comme une stratégie de gestion intégrée des terres, de l'eau et des ressources vivantes qui favorise la conservation et l'utilisation durable de manière équitable. Ainsi, l'application de l'approche par écosystème permettra d'atteindre un équilibre entre les trois objectifs de la convention : la conservation, l'utilisation durable et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques.

	<p>d'infrastructures vertes et grises qui combinent l'infrastructure écologique et l'infrastructure bâtie telles que les bassins de rétention d'eau, les toits verts et la verdure verticale ;</p> <p>IV. l'utilisation de toits verts, de chaussées poreuses et de parcs urbains qui servent de zones de rétention naturelle des eaux de crue pour s'adapter aux effets du changement climatique en améliorant la gestion des eaux pluviales, en réduisant les risques d'inondation dans les villes et en modérant l'effet d'îlot de chaleur urbain.</p>		<p>des repères pour améliorer la qualité des espaces verts et bleus via une approche de gestion écosystémique.</p>
--	---	--	--

Indicateur 20 : solutions de la biodiversité au dérèglement climatique		
Gouvernance et gestion	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Les effets néfastes du changement climatique s'intensifient dans le monde entier et ce sont les communautés qui en paient le plus lourd tribut.</p> <p>La lutte contre le changement climatique nécessite la conception et la mise en œuvre une approche globale et multidimensionnelle comprenant un large éventail de solutions d'adaptation, d'atténuation et de résilience écologique.</p> <p>La nature existant depuis longtemps dans toutes les conditions climatiques de la planète, les leçons que nous pouvons en tirer sont inestimables et nous devrions y puiser des solutions au problème du changement climatique.</p> <p>Les réponses liées à la biodiversité impliquent l'utilisation de la flore, de la faune et d'autres organismes vivants pour relever des défis tels que le changement climatique. Elles fournissent souvent des retombées bénéfiques pour la santé, la société et l'environnement.</p> <p>Ces mesures constituent souvent des alternatives plus rentables que les infrastructures dures/grises, tout en fournissant ou en améliorant les services écosystémiques lors de leur mise en œuvre.</p> <p>Les réponses au changement climatique liées à la biodiversité devraient inclure :</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Les villes doivent examiner l'état d'avancement de leurs plans de réponses liées à la biodiversité pour faire face au changement climatique dans les domaines de l'adaptation, de l'atténuation et de la résilience écologique.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les conseils municipaux, les établissements d'enseignement supérieur, les groupes de réflexion, les ONG, <u>CitiesWithNature</u>, etc.</p> <p><u>Critères de notation</u></p> <p>La notation de cet indicateur présente l'approche en matière de biodiversité que les villes peuvent adopter pour les aider à relever les défis du changement climatique dans les domaines de l'adaptation, de l'atténuation et de la résilience écologique.</p> <p>0 point : Aucun plan n'a été élaboré pour des réponses liées à la biodiversité dans les domaines de l'adaptation, de l'atténuation ou de la résilience écologique au changement climatique.</p> <p>1 point : Au moins un plan a été élaboré pour des réponses liées à la biodiversité dans les domaines de l'adaptation, de l'atténuation ou de la résilience écologique au changement climatique.</p> <p>2 points : Un plan de réponses liées à la biodiversité pour faire face au changement climatique dans les domaines de l'adaptation, de l'atténuation ou de la résilience écologique a été mis en œuvre.</p> <p>3 points : Deux plans de réponses liées à la biodiversité pour faire face au changement climatique dans les domaines de l'adaptation, de l'atténuation ou de la résilience</p>

<ul style="list-style-type: none">• L'adaptation, telle que définie par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), est l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques réels ou attendus ou à leurs effets, qui modère les dommages ou exploite les opportunités bénéfiques.• L'atténuation implique des mesures prises pour réduire les émissions et renforcer les puits de carbone, comme le prévoit la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC).• La résilience écologique désigne la capacité d'un système à absorber les impacts de l'activité anthropique avant qu'il ne soit altéré ou endommagé de façon permanente (Gunderson, 2000). <p>Les définitions mentionnées ci-dessus peuvent être trouvées dans la série technique de la CDB n° 43 : Résilience des forêts, biodiversité et changement climatique (Thompson, 2009).</p>		<p>écologique ont été mis en œuvre.</p> <p>4 points : Trois plans de réponses liées à la biodiversité pour faire face au changement climatique dans les domaines de l'adaptation, de l'atténuation ou de la résilience écologique ont été mis en œuvre.</p>
--	--	---

Indicateur 21 : politique et incitations en faveur des infrastructures vertes en tant que solutions fondées sur la nature			
Gouvernance et gestion	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Les solutions fondées sur la nature sont un terme générique désignant les actions qui protègent, gèrent et restaurent le capital naturel de manière à relever les défis sociétaux de manière efficace et adaptative.</p> <p>Elles comprennent des actions structurelles et non structurelles, allant de la restauration des écosystèmes à la gestion intégrée des ressources et aux infrastructures vertes (Browder <i>et al.</i> 2019).</p> <p>Pour les villes, l'infrastructure verte est la forme la plus pertinente de solutions fondées sur la nature.</p> <p>Par définition, l'infrastructure verte est une solution qui préserve, conserve, améliore ou restaure stratégiquement les éléments d'un système naturel pour aider à produire des services d'infrastructure de meilleure qualité, plus résilients et moins coûteux. Les promoteurs immobiliers peuvent intégrer l'infrastructure verte dans les systèmes construits (Browder <i>et al.</i> 2019).</p> <p>L'Initiative sur les actifs naturels municipaux (IANM) du Canada a publié un rapport sommaire à l'intention des décideurs intitulé « What are municipal natural assets: Defining and scoping municipal natural assets » (Ogden <i>et al.</i>, 2019).</p> <p>Le rapport énumère des catégories et des exemples d'infrastructures vertes : a) les « actifs</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>État des politiques, réglementations et incitations visant à promouvoir et à soutenir la mise en œuvre d'infrastructures vertes en tant que solutions fondées sur la nature dans les villes.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les conseils municipaux, les services de planification, les cabinets d'architecture, l'industrie du paysage, l'industrie du bâtiment, l'industrie du développement du logement, les institutions tertiaires, les institutions académiques, les groupes de réflexion, les ONG, <u>CitiesWithNature</u>, etc.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>La notation de cet indicateur est basée sur l'importance attribuée aux politiques, aux réglementations et aux incitations visant à favoriser l'adoption d'infrastructures vertes en tant que solutions fondées sur la nature dans les villes.</p> <p>La progression par étapes laisse le temps à l'industrie et aux promoteurs privés d'adapter et de mettre en œuvre ces mesures.</p> <p>0 point : Aucune politique, réglementation ou incitation n'existe ou n'est prévue pour les infrastructures vertes en tant que solutions fondées sur la nature.</p> <p>1 point : Des politiques et des réglementations sur les infrastructures vertes en tant que solutions naturelles sont prévues pour soutenir les compétences de l'industrie locale ou les propriétaires et promoteurs immobiliers dans les cinq prochaines années.</p> <p>2 points : Des politiques et réglementations ont été finalisées en tant que solutions basées sur</p>

<p>naturels » comme les zones humides, les forêts, les parcs, les lacs/rivières, les sols, etc. ; b) les actifs améliorés comme les arbres urbains, les parcs urbains, les rigoles de drainage biologiques, etc. ; et c) les actifs techniques comme les revêtements perméables, les toits verts, les murs verts, etc.</p> <p>La mise en œuvre de l'infrastructure verte peut contribuer à l'atténuation et à l'adaptation aux effets du changement climatique et l'amélioration de la qualité de vie de la communauté.</p> <p>L'annexe G présente des exemples d'infrastructures vertes.</p> <p>Les villes densément construites peuvent manquer d'espace pour augmenter la verdure au niveau du sol. Elles peuvent soutenir la biodiversité en introduisant de la verdure dans leur paysage en intégrant des jardins sur les toits et des éléments verts aux infrastructures.</p> <p>Ces poches de surfaces et d'espaces verts peuvent contribuer à atténuer les effets de l'îlot de chaleur urbain et offrir des zones de refuge pour les petits animaux tels que les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les insectes.</p>		<p>la nature pour soutenir soit la compétence de l'industrie locale, soit les propriétaires et promoteurs immobiliers en matière d'infrastructures vertes.</p> <p>3 points : Des politiques, réglementations et mesures d'incitations finalisées en tant que solutions basées sur la nature, pour soutenir les compétences de l'industrie locale ou les propriétaires et promoteurs immobiliers en matière d'infrastructures vertes.</p> <p>4 points : Les infrastructures vertes, en tant que solutions fondées sur la nature, sont conformes aux politiques, aux réglementations et aux mesures incitant les propriétaires et les promoteurs immobiliers à les installer.</p>
--	--	---

Gouvernance et gestion	Indicateur 22 : collaborations intersectorielles et interagences		
	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>De nombreuses questions relatives à la biodiversité sont intersectorielles et nécessitent donc la participation d'efforts interagences.</p> <p>L'évaluation de la coordination interagences est un indicateur important du succès de la conservation sur les enjeux de biodiversité, en particulier dans une ville où elle est plus compacte.</p> <p>L'indicateur 22 garantit et encourage l'intégration de la biodiversité au sein du gouvernement, tandis que l'indicateur 24 examine la collaboration entre les acteurs au-delà du gouvernement.</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Le nombre d'agences municipales ou locales impliquées dans la coopération interagences en matière de biodiversité.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les conseils municipaux et les gouvernements locaux.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>Le nombre d'agences gouvernementales qui coopèrent sur les enjeux de biodiversité indique le niveau d'intégration et de sensibilisation aux implications de la biodiversité dans le travail des autres secteurs.</p> <p>0 point : Une ou deux agences coopèrent sur les questions de biodiversité</p> <p>1 point : Trois agences coopèrent sur les questions de biodiversité</p> <p>2 points : Quatre agences coopèrent sur les questions de biodiversité</p> <p>3 points : Cinq agences coopèrent sur les questions de biodiversité</p> <p>4 points : Plus de cinq agences coopèrent sur les questions de biodiversité</p> <p><i>* Les agences peuvent être des départements ou des autorités gouvernementales responsables de la biodiversité, de la planification, de l'eau, des finances, des transports, du développement, des infrastructures, du logement, du tourisme, de la santé, de l'industrie, de la défense, etc.</i></p>

Indicateurs 23-24 : participation et partenariat			
Gouvernance et gestion	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>L'indicateur 23 évalue l'existence et le statut d'un processus formel ou informel de consultation publique sur les enjeux de la biodiversité.</p> <p>Cet indicateur garantit au public la possibilité d'apporter sa contribution aux développements qui ont un impact sur la biodiversité.</p> <p>L'indicateur 24 mesure l'étendue des partenariats informels et formels, et de la collaboration avec d'autres entités.</p> <p>Étant donné qu'il est impossible pour une seule agence de mener à bien tous les projets, activités, responsabilités et programmes ayant des implications sur la biodiversité, il faut faciliter la participation de toutes les couches de la population.</p> <p>Il s'agit notamment du secteur privé, des ONG, des institutions universitaires, des organisations internationales, etc.</p> <p>Ces partenariats doivent comporter un engagement substantiel et à long terme de la part des responsables de la ville à travers des programmes tels que les paiements pour services écosystémiques (PSE).</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p><u>Indicateur 23 :</u></p> <p>Existence et état d'un processus de consultation publique formel ou informel sur les enjeux de la biodiversité.</p> <p><u>Indicateur 24 :</u></p> <p>Nombre d'agences, entreprises privées, ONG, institutions universitaires ou organisations internationales avec lesquelles la ville est en partenariat pour des activités, projets et programmes liés à la biodiversité.</p> <p>Les formes de coopération entre agences intergouvernementales énumérées dans l'indicateur 22 ne doivent pas être reprises ici, car cet indicateur mesure le partenariat, la coopération et la collaboration entre les responsables de la ville et d'autres agences externes.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p><u>Indicateur 23 :</u></p> <p>Tout en reconnaissant l'importance des consultations publiques, la notation de l'indicateur 23 accepte qu'elles pourraient être mises en œuvre par un processus formel ou informel.</p> <p>0 point : Aucun processus de routine formel ou informel</p> <p>1 point : Un processus de routine formel ou informel est envisagé</p> <p>2 points : Processus de routine formel ou informel en cours de planification</p> <p>3 points : Processus de routine formel ou informel prêt à être mis en œuvre</p> <p>4 points : Processus de routine formel ou informel mis en œuvre</p> <p><u>Indicateur 24 :</u></p> <p>Les partenariats avec des entités autres que les agences gouvernementales sont essentiels pour l'inclusivité.</p> <p>La notation reflète le principe selon lequel plus la composition du partenariat est large et diversifiée, plus l'intégration de la biodiversité dans le fonctionnement de la ville est réussie.</p>

		<p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les conseils municipaux, les gouvernements locaux, les établissements d'enseignement supérieur, le secteur privé, les ONG, les scientifiques citoyens, les naturalistes amateurs, les étudiants, les institutions de recherche, etc.</p>	<p>0 point : Aucun partenariat formel ou informel</p> <p>1 point : Ville en partenariat avec une à six entreprises privées, ONG, institutions académiques ou organisations internationales</p> <p>2 points : Ville en partenariat avec sept à douze entreprises privées, ONG, institutions académiques ou organisations internationales</p> <p>3 points : Ville en partenariat avec 13 à 19 entreprises privées, ONG, institutions académiques ou organisations internationales</p> <p>4 points : Ville en partenariat avec plus de 20 entreprises privées, ONG, institutions académiques ou organisations internationales.</p>
--	--	--	---

Indicateur 25 : nombre de projets liés à la biodiversité mis en œuvre par la ville chaque année			
Gouvernance et gestion	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>Cet indicateur mesure le nombre de projets et de programmes liés à la biodiversité dans lesquels les autorités de la ville sont impliquées, soit en tant qu'acteur principal, soit en partenariat avec d'autres entités où la ville est un collaborateur clé.</p> <p>Les programmes et les projets ne se limitent pas à la conservation des zones protégées. Ils peuvent inclure la conservation des espèces (plantes, oiseaux, papillons, etc.), la récupération des espèces, les enquêtes sur la biodiversité, les projets d'amélioration de la biodiversité, les projets de restauration, l'éducation à la conservation, l'acquisition de services écologiques, etc.</p> <p>Pour qu'un projet ou un programme soit inclus dans cet indicateur, la biodiversité doit être une considération importante dans les objectifs déclarés.</p> <p>Il peut également s'agir d'un programme de conservation des espèces non indigènes à la ville, mais menacées ailleurs (projet dans les zoos et jardins botaniques pour la conservation <i>ex situ</i> de la flore).</p> <p>Cet indicateur mesure la collaboration entre les conseils municipaux et les municipalités en vue de collaborer avec les citoyens, les ONG, les universités, les écoles, le secteur</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Il s'agit du nombre de programmes et de projets mis en œuvre par les autorités municipales, éventuellement en partenariat avec le secteur privé, les ONG, etc. par an et par million d'habitants.</p> <p>Afin de mieux impliquer les jeunes et de tenir compte de la tendance imposée par la Covid-19, la plupart des projets et programmes seront menés via des plateformes numériques.</p> <p>Par conséquent, les programmes et les projets qui sont menés en ligne ou par le biais de plateformes numériques doivent être inclus.</p> <p>(Nombre de programmes et projets mis en œuvre par la ville par an) ÷ (population totale de la ville ÷ 1 million d'habitants).</p> <p>Les villes peuvent choisir leur niveau de « granularité » dans le comptage des projets. Toutefois, elles doivent être cohérentes dans l'application de l'indice au fil des ans.</p> <p>Étant donné qu'il s'agit d'un outil de suivi, le nombre de programmes et de projets n'est pas cumulé, mais il s'agit d'évaluer si la ville a augmenté le nombre de programmes/projets par an et par million d'habitants par rapport à la période d'évaluation précédente.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>La notation est basée sur les données fournies par les villes qui ont appliqué l'indice de Singapour de 2011 à 2019. Ces données sont proportionnelles à la taille de la population.</p> <p>0 point : < 8,0 programmes/projets par an par million d'habitants</p> <p>1 point : 8,0 – 23,9 programmes/projets par an par million d'habitants</p> <p>2 points : 24,0 – 56,9 programmes/projets par an par million d'habitants</p> <p>3 points : 57,0 – 101,9 programmes/projets par an par million d'habitants</p> <p>4 points : ≥ 102,0 programmes/projets par an par million d'habitants</p>

	<p>privé, etc., et de les associer à la réalisation de programmes ou de projets de biodiversité.</p> <p>L'usage croissant de la technologie facilite l'accès aux projets et programmes via les plateformes numériques, particulièrement sur fond de pandémie de Covid-19.</p> <p>L'exploitation de ces plateformes peut aider les villes à lancer des projets/programmes au sein de la communauté.</p>	<p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les autorités municipales, les groupes de réflexion, les établissements d'enseignement supérieur, les sociétés privées et les ONG qui mènent de telles activités, les scientifiques citoyens, les naturalistes amateurs, les étudiants, etc.</p>	
--	--	--	--

Indicateur 26 : éducation			
Gouvernance et gestion	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>L'éducation peut être formelle par le biais de programmes scolaires ou informelle.</p> <p>Deux aspects seront évalués, à savoir l'éducation formelle et la sensibilisation du public.</p> <p>L'indicateur 26 fait état du niveau d'inclusion de la biodiversité dans les programmes scolaires.</p> <p>L'éducation est considérée comme le moyen privilégié pour inculquer une éthique qui apprécie et valorise la biodiversité, du niveau préscolaire au niveau tertiaire.</p> <p>L'intégration de la biodiversité dans les programmes scolaires témoigne d'un engagement au niveau institutionnel et garantit également un accès équitable à la connaissance de la biodiversité pour la majorité.</p> <p>La plupart des villes n'ont aucune compétence en matière de programmes scolaires.</p> <p>L'intégration de cet indicateur offre aux responsables municipaux la possibilité de collaborer avec les responsables de l'éducation et d'explorer les moyens d'inclure la biodiversité aux niveaux préscolaire, primaire, secondaire et supérieur.</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Pour cet indicateur, la question primordiale est de savoir si la biodiversité ou la sensibilisation à la nature est incluse dans les programmes scolaires (biologie, géographie, etc.).</p> <p>Les villes qui ont inclus l'éducation à la biodiversité dans les programmes scolaires peuvent vouloir partager plus de détails sur les modalités de mise en œuvre.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Le ministère de l'Éducation, les conseils préscolaires, les écoles, les collèges, les lycées, les universités, les conseils municipaux et les ONG.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>La notation, tout en conduisant à l'inclusion obligatoire de la biodiversité dans les programmes scolaires, offre une certaine flexibilité dans les approches.</p> <p>0 point : La biodiversité ou certains de ses éléments ne sont pas couverts par les programmes scolaires.</p> <p>1 point : La biodiversité ou certains de ses éléments sont envisagés pour inclusion dans les programmes scolaires ou des programmes de biodiversité existent de manière ad hoc, mais ne sont pas soutenus par le gouvernement local.</p> <p>2 points : La biodiversité ou certains de ses éléments sont envisagés pour inclusion dans les programmes scolaires.</p> <p>3 points : La biodiversité ou certains de ses éléments sont en cours de mise en œuvre dans les programmes scolaires.</p> <p>4 points : La biodiversité ou certains de ses éléments ont été entièrement mis en œuvre dans les programmes scolaires à tous les niveaux.</p>

Gouvernance et gestion	Indicateur 27 : sensibilisation		
	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>L'indicateur 27 porte sur l'aspect informel de l'éducation. Il se focalise sur la sensibilisation du public en suivant le nombre d'événements d'information ou de sensibilisation du public organisés par an par million de résidents.</p> <p>Pour être comptabilisé dans cet indicateur, l'événement doit être entièrement organisé par les autorités municipales, ou ces dernières y être impliquées dans une certaine mesure.</p> <p>Cela encourage la collaboration entre les autorités municipales, le public et les ONG.</p> <p>S'il existe actuellement de nombreux événements organisés par des ONG, organisations et institutions locales, les administrations municipales devraient les contacter afin de disposer d'une plateforme commune pour la coordination et le suivi de tous les événements et programmes de sensibilisation du public liés à la biodiversité qui se déroulent dans la ville pour une utilisation optimale des ressources.</p> <p>Les médias numériques et en ligne sont de plus en plus utilisés dans les efforts de sensibilisation. Par conséquent, les campagnes de sensibilisation du public utilisant les nouveaux médias devraient être incluses aux côtés des méthodes traditionnelles.</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Nombre d'événements d'information ou de sensibilisation du public organisés dans la ville par an par million de personnes.</p> <p>Pour mieux impliquer les jeunes et sur fond de Covid-19, la plupart des organisateurs d'événements d'information et de sensibilisation ont exploité l'utilisation des médias numériques et en ligne pour mener leurs campagnes en ligne.</p> <p>Par conséquent, il faudrait inclure les sessions d'information et de sensibilisation du public qui sont menées en ligne ou par le biais de médias numériques.</p> <p>Les villes sont encouragées à inclure une liste complète des événements inclus dans le calcul de l'indicateur 27.</p> <p>Si elles sont disponibles, des informations, des données et le nombre de personnes qui ont assisté à l'événement ou qui ont été ciblées peuvent également être inclus comme statistiques supplémentaires.</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Le ministère de l'Éducation, les conseils municipaux, les ONG, le secteur privé, les scientifiques citoyens, les naturalistes amateurs, les étudiants, etc.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>La notation est basée sur les informations fournies par les villes qui ont appliqué l'indicateur de Singapour.</p> <p>Il est proportionnel à la taille de la population. Les villes de moins d'un million d'habitants peuvent réduire leur score en conséquence.</p> <p>0 point : < 7 événements de sensibilisation par an par million d'habitants</p> <p>1 point : 7 – 81 événements de sensibilisation par an par million d'habitants</p> <p>2 points : 82 – 220 événements de sensibilisation par an par million d'habitants</p> <p>3 points : 221 – 393 événements de sensibilisation par an par million d'habitants</p> <p>4 points : > 393 événements de sensibilisation par an par million d'habitants.</p>

Indicateur 28 : la science communautaire			
Gouvernance et gestion	<p><u>Fondement du choix de l'indicateur</u></p> <p>L'implication de la communauté dans les projets de conservation et de surveillance de la biodiversité peut aider une ville à combler le manque d'informations sur la biodiversité et à améliorer sa capacité à collecter des données sur sa biodiversité.</p> <p>Ceci permet d'augmenter la quantité et d'améliorer la qualité des connaissances sur la biodiversité d'une ville.</p> <p>L'implication de la communauté assure également une connexion active avec la flore et la faune, ce qui permet d'entretenir un lien avec la nature et d'inculquer la biophilie, cet amour inné pour les êtres vivants.</p>	<p><u>Méthode de calcul de l'indicateur</u></p> <p>Nombre de scientifiques communautaires contribuant aux efforts de conservation de la biodiversité et à la recherche, normalisé en fonction de la taille de la population.</p> <p>(Nombre de scientifiques communautaires) ÷ (population totale de la ville ÷ 1 million)</p> <p><u>Potentielles sources de données pour les calculs</u></p> <p>Les centres de biodiversité, les ONG, les organisations chargées de la biodiversité, les agences municipales chargées de la biodiversité, les groupes de protection de la nature, les plateformes en ligne telles que iNaturalist, les scientifiques citoyens, les naturalistes amateurs, les étudiants, <u>CitiesWithNature</u>, etc.</p>	<p><u>Critères de notation</u></p> <p>L'échelle de notation des scientifiques communautaires a été basée sur les quantiles appliqués à l'ensemble des données des villes provenant de iNaturalist, normalisées en fonction de la taille de la population. Les résultats du calcul de l'indicateur 28 ont été arrondis au nombre entier le plus proche.</p> <p>0 point : Moins de deux scientifiques communautaires par millions d'habitants</p> <p>1 point : Deux à neuf scientifiques communautaires par millions d'habitants</p> <p>2 points : 10 à 48 scientifiques communautaires par millions d'habitants</p> <p>3 points : 49 à 117 scientifiques communautaires par millions d'habitants</p> <p>4 points : Plus de 117 scientifiques communautaires par millions d'habitants</p>

REMERCIEMENTS

Le Secrétariat de la CDB et le Conseil des parcs nationaux de Singapour (NParks) tiennent à exprimer leur profonde gratitude à tous les participants aux trois ateliers d'experts sur l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine (indice de Singapour) qui se sont tenus en 2009, 2010 et 2011.

Le Secrétariat de la CDB et le Conseil des parcs nationaux de Singapour (NParks) remercient les nombreux participants à l'atelier de révision de l'indice de Singapour qui s'est tenu en 2019, ainsi que les villes qui ont testé ou appliqué les différentes versions de l'indice de Singapour et les nombreux experts dans divers domaines spécialisés qui ont fait part de leurs précieux commentaires.

NParks souhaite remercier tout particulièrement le professeur Jochen Jaeger, le Dr Aitor Albaina, le Dr Perrine Hamel, le professeur Bruce Clarkson, Mme Catherine Shier et le Dr Tan Puay Yok pour leurs notables contributions à l'élaboration de certains indicateurs de cette dernière version.

NParks remercie le Partenariat mondial pour une action locale et infranationale en faveur de la biodiversité pour son soutien engagé à l'élaboration de l'indice de Singapour.

Nous sommes très reconnaissants pour l'engagement dévoué et les immenses contributions du personnel de NParks, en particulier Wendy Yap, Jeremy Woon et Jeremy Yap, à la coordination et au soutien technique du développement, de la révision et de l'administration de l'indice de Singapour au cours de la dernière décennie.

Nous apprécions le soutien indéfectible de M. Kenneth Er, directeur général de NParks, et du Dr Leong Chee Chiew, directeur exécutif de National Parks, Gardens and Nature Reserves de Singapour.

ANNEXES

Annexe A : Discussions et résultats des premier, deuxième et troisième ateliers d'experts pour l'élaboration de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine, ainsi que de l'atelier sur la révision de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine.

1. Singapour a organisé quatre ateliers d'experts pour élaborer, affiner et réviser les indicateurs de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine. Les rapports de ces ateliers sont disponibles sur le site web de la CDB. Cette annexe met en évidence les principales discussions et les résultats des quatre ateliers.
 - Premier atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine, 10-12 février 2009 (UNEP/CBD/EW.DCBI/1/3; www.cbd.int/doc/?meeting=EWDCBI-01)
 - Deuxième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine, 1-3 juillet 2010 (UNEP/CBD/EW.DCBI/2/3; www.cbd.int/doc/?meeting=EWDCBI-02)
 - Troisième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine, 11-13 octobre 2011 (UNEP/CBD/EW.DCBI/3/2; www.cbd.int/doc/?meeting=EWDCBI-03)
 - Atelier de révision de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine, 15-17 octobre 2019 (UNEP/CBD/EW. **À mettre à jour**)

Premier atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine, 10-12 février 2009

2. Les principaux objectifs de l'atelier étaient d'élaborer l'Indice de biodiversité urbaine (IBU) en tant qu'outil d'auto-évaluation pour aider :
 - (i) les gouvernements nationaux et les autorités locales à évaluer les efforts de conservation de la biodiversité dans le contexte urbain ; et
 - (ii) à évaluer les progrès réalisés pour réduire le taux de perte de biodiversité dans les écosystèmes urbains.
3. Au total, 17 experts en matière d'indicateurs de biodiversité ainsi que des cadres et représentants de villes responsables de la mise en œuvre et de la gestion de projets et programmes urbains et de biodiversité ont participé à l'atelier. Parmi eux figuraient quatre villes (Curitiba, Montréal, Nagoya et Singapour), M. Oliver Hillel, chargé de programme pour l'utilisation durable, le tourisme et la biodiversité des îles au Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (SCDB), des experts de la London School of Economics, du Centre de résilience de Stockholm, de l'Institut du logement et de l'environnement (Allemagne), de l'Université nationale de Singapour, de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), de l'initiative Action locale pour la biodiversité (LAB) de l'ICLEI – Gouvernements locaux pour le développement durable, du Conseil de partenariat des mers d'Asie de l'Est.
4. Au cours de l'atelier de trois jours, les experts ont délibéré sur le format de l'indice et ont convenu qu'il devrait comporter trois composantes :
 - (i) la biodiversité indigène de la ville,

- (ii) les services écosystémiques fournis par la biodiversité indigène de la ville, et
 - (iii) la gouvernance et la gestion de la biodiversité indigène dans la ville.
5. La première composante se penche sur différents aspects de la biodiversité indigène, en particulier celle présente dans la ville, sa conservation, les menaces qui pèsent sur elle, etc. La deuxième composante se focalise sur les services écosystémiques fournis par la biodiversité indigène dans la ville, notamment ceux relatifs à la régulation de l'eau, au stockage du carbone et aux services récréatifs et éducatifs. La troisième composante concerne la gouvernance et la gestion de la biodiversité, et englobe l'allocation budgétaire, les structures institutionnelles, le nombre de projets liés à la biodiversité, les programmes de sensibilisation du public, les procédures administratives, etc.
6. Les experts, répartis en trois groupes, ont passé chacune des composantes au peigne fin et ont retenu 26 indicateurs⁶.
7. Le groupe de travail technique a été chargé de préparer le mode d'emploi. Il comprenait le Dr Nancy Holman (London School of Economics), M. Peter Werner (Institut du logement et de l'environnement de Darmstadt en Allemagne), le professeur Thomas Elmqvist (Centre de résilience de Stockholm), M. Andre Mader (Initiative LAB de l'ICLEI – Gouvernements locaux pour le développement durable), Mme Elisa Calcaterra (UICN), M. Oliver Hillel (SCDB) et le Dr Lena Chan (NParks).

Deuxième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine, 1-3 juillet 2010

8. Les objectifs de l'atelier étaient :
- (i) d'examiner les commentaires des villes qui ont testé l'indice ;
 - (ii) de perfectionner les indicateurs de l'IBU en se basant sur l'essence des composantes qui a été convenue lors du premier atelier d'experts (paragraphe 4) ; et
 - (iii) de finaliser le mode d'emploi de l'IBU.
9. L'atelier a réuni 32 représentants du SCDB, du groupe de travail technique, du groupe de travail de l'ASEAN sur les villes écologiquement viables, de la Région de Bruxelles-Capitale, de Curitiba, d'Edmonton, de Montpellier, de Montréal, de Nagoya, de Waitakere et de Singapour, du Comité de promotion de la CDB de la COP 10 d'Aichi-Nagoya, des organisations internationales et des experts en ressources.
10. Les participants ont examiné le mode de sélection des indicateurs, la mesure et la notation des indicateurs. Une attention particulière a été accordée à l'impartialité de la sélection et de la notation des indicateurs. Les commentaires écrits ont été partagés lors de l'atelier et toutes les préoccupations qui ont été portées à l'attention du groupe de travail technique ont été abordées lors de l'atelier. Les décisions prises lors de l'atelier sur la modification des indicateurs ont été intégrées dans les indicateurs révisés.
11. Les questions suivantes relatives à la formulation de l'IBU ont fait l'objet d'une discussion approfondie :
- (i) Problème : Il a été établi que les villes de la région tempérée ont intrinsèquement une plus faible diversité que les villes de la région tropicale. L'âge des villes, l'intervention humaine et d'autres processus de succession pourraient également être des facteurs affectant la

⁶ Vingt-six indicateurs ont été identifiés lors du premier atelier d'experts. Comme deux indicateurs étaient très similaires, un a été supprimé lors de la préparation du mode d'emploi de l'IBU, ce qui a donné un total de 25 indicateurs dans la version de novembre 2009.

biodiversité des villes. La taille d'une ville est également un facteur important pour déterminer la richesse de sa biodiversité.

Discussions et conclusion : Afin de garantir l'équité et de réduire les erreurs de jugement, un certain nombre de modifications ont été apportées. Premièrement, il a été convenu que le nombre total d'écosystèmes et le nombre total d'espèces spécifiques soient indiqués dans le profil de la ville. Le changement net des espèces au fil du temps, où la première année d'application est fixée comme référentiel, a été identifié comme un indicateur pour remplacer le nombre total d'espèces. Deuxièmement, une analyse statistique basée sur les données des villes sera effectuée. Pour que l'analyse statistique soit fiable, les données doivent provenir d'au moins 20 villes. Pour l'échelle de notation avec un maximum de 4 points, la moyenne des données fournies par les villes sera calculée et utilisée comme référence pour un score de « 2 points ».

L'IBU ayant été conçu avant tout comme un outil d'auto-évaluation, la notation des indicateurs est secondaire par rapport à son évolution dans le temps. Par conséquent, la disparité entre les notes des villes de différents biomes écologiques ne devrait pas constituer une source d'inquiétude, car les villes comparent leurs résultats présents et antérieurs sur une période donnée. La comparaison entre les villes s'est faite en raison de la disponibilité des données, mais la comparaison n'a jamais été un objectif lors de l'élaboration de l'IBU.

- (ii) Problème : La validité d'une note unique basée sur la somme des notes d'une gamme variée d'indicateurs a été remise en question. Un autre système, répartissant les différentes caractéristiques des indicateurs en cinq secteurs, à savoir A, B, C, D et E, et additionnant les notes des différents éléments séparément, a été contre-proposé.

Discussions et conclusion : Les participants ont délibéré sur les avantages et les inconvénients de la note unique et de la contre-proposition. Le consensus de l'atelier était qu'il était préférable d'avoir une note globale pour tous les indicateurs aussi longtemps que ces derniers étaient équitables.

- (iii) Problème : L'inclusion de l'empreinte écologique des villes dans l'indice a été proposée.

Discussions et conclusion : Les participants ont appris que cette question avait été soulevée lors de l'atelier précédent. Étant donné que de nombreux autres indices, tels que l'indice de durabilité environnementale 2005 et l'indice de performance environnementale 2008 du Forum économique mondial, ainsi que le Rapport planète vivante 2008 du WWF, traitent des empreintes écologiques et qu'aucun autre indice pour les villes, en particulier, ne se penche sur les paramètres liés à la biodiversité, il a été convenu que cet indice devrait se focaliser sur la biodiversité indigène, les services écosystémiques fournis par la biodiversité, ainsi que la gouvernance et la gestion de la biodiversité. En créant ce créneau, l'indice pourrait fournir des indicateurs liés à la biodiversité à d'autres indices qui ne disposent pas de ces paramètres spécialisés, mais importants.

- (iv) Problème : Pour beaucoup de villes, l'extinction des espèces a eu lieu il y a plus de cent ans. C'était hors de contrôle de la génération actuelle.

Discussions et conclusion : Il n'était pas productif de se focaliser sur les espèces disparues. Des mesures positives doivent être prises et elles devraient être intégrées à l'indice afin d'encourager les activités proactives qui aboutiraient à la restauration et à la réhabilitation des

écosystèmes et à la réintroduction des espèces. Tous les indicateurs, le cas échéant, ont été révisés pour refléter cette approche.

- (v) Problème : Plusieurs parties ont indiqué qu'une attention insuffisante était accordée à la biodiversité dans les zones bâties, étant donné que la plupart des villes comprennent des zones bâties et des paysages culturels semi-naturels. Les caractéristiques des zones bâties et des friches industrielles diffèrent selon les villes et il est nécessaire de parvenir à une compréhension commune de ces caractéristiques d'utilisation des sols.

Discussions et conclusion : Les participants sont d'accord avec l'observation ci-dessus. L'indicateur de la biodiversité indigène dans les zones bâties, autrement dit, le nombre d'espèces d'oiseaux, tente d'aborder cette question. L'une des motivations de cet indice était de promouvoir l'augmentation de la biodiversité indigène dans les villes afin de réduire le taux de perte de biodiversité. Il est de plus en plus évident que la biodiversité de nombreuses villes pourrait être supérieure à celle des campagnes, qui sont fortement arrosées d'herbicides et de pesticides. L'indice est considéré comme dynamique et évolutif par nature. Des indicateurs positifs visant à accroître la biodiversité, tels que les initiatives de restauration, de réhabilitation et de réintroduction, seront très probablement ajoutés ultérieurement.

- (vi) Problème : En ce qui concerne les services écosystémiques, il était difficile d'isoler les services fournis uniquement par la biodiversité indigène. De même, la gouvernance et la gestion sont souvent dirigées vers la biodiversité en général. Cependant, il est reconnu que les actions visant la conservation et l'utilisation de la biodiversité indigène devraient être encouragées.

Discussions et conclusion : Les composantes deux et trois ont donc été modifiées en conséquence

- les services écosystémiques fournis par la biodiversité dans la ville ;
- la gouvernance et la gestion de la biodiversité dans la ville.

12. Les modifications apportées à l'IBU, résultant des délibérations de l'atelier, sont les suivantes :

- (i) Pour uniformiser l'indice, on utilise des proportions plutôt que des pourcentages⁷.
- (ii) La notation sera basée sur la normalisation des données fournies par les villes. Le traitement statistique des données des villes garantira une base scientifique pour la notation, l'équité et l'objectivité. L'analyse statistique sera appliquée aux indicateurs 2 (connectivité), 3 (biodiversité native dans les zones bâties), 9 (proportion de zones protégées), 11 (contrôle de la quantité d'eau), 12 (contrôle du climat : stockage du carbone et effet de refroidissement de la végétation), 15 (budget alloué à la biodiversité) et 16 (nombre de projets liés à la biodiversité mis en œuvre par la ville).
- (iii) Indicateur 2 : La diversité des écosystèmes dans la version du 21 novembre 2009. Cet indicateur a été supprimé dans la version actuelle, car il était peu probable que le nombre d'écosystèmes change de manière significative sur une période moyenne, qui est la période de référence de l'indice. Cependant, le nombre d'écosystèmes dans les villes reste important et sera donc enregistré dans le profil de la ville.

⁷ NParks a décidé d'utiliser des pourcentages dans les échelles de notation pour les indicateurs, car il a été estimé que les pourcentages fournissent un chiffre plus intuitif que les proportions.

- (iv) Indicateur 3 : Le morcellement dans la version du 21 novembre 2009. Afin de souligner l'approche de solution positive de l'indice, cet indicateur, renommé indicateur 2, prendra la mesure de la connectivité ou des efforts des réseaux écologiques pour contrer le morcellement.
 - (v) Indicateurs 5, 6, 7, 8 et 9 : Nombre d'espèces indigènes dans la version du 21 novembre 2009. Les numéros de ces indicateurs ont été modifiés en 4, 5, 6, 7 et 8, respectivement, dans la version actuelle, en raison de la suppression de l'indicateur sur les écosystèmes. Il a été convenu que pour être équitables envers toutes les villes (voir paragraphe 11(i) ci-dessus), les indicateurs devraient mesurer le changement dans le nombre d'espèces plutôt que le nombre absolu d'espèces. L'année 2010⁸ a été identifiée comme l'année de référence et les villes enregistreront le nombre d'espèces des groupes taxonomiques obligatoires de plantes vasculaires, d'oiseaux et de papillons et de deux autres groupes taxonomiques au choix de la ville dans son profil.
 - (vi) Indicateur 12 : Services d'eau douce dans la version du 21 novembre 2009. De nombreuses villes avaient des problèmes avec cet indicateur, d'où la nécessité de le réviser. Cet indicateur a été renuméroté en indicateur 11 : contrôle de la quantité d'eau. En raison du dérèglement climatique, il y a une variabilité accrue de la quantité de précipitations et les surfaces imperméables vont encore aggraver le problème. Il s'agit donc d'un indicateur qui rappelle l'importance des surfaces perméables, en particulier les zones humides et les écosystèmes naturels, qui contribueraient à réguler et à modérer le flux d'eau en raison de conditions climatiques extrêmes.
 - (vii) Indicateur 13 : Stockage du carbone dans la version du 21 novembre 2009. Alors que les villes étaient d'accord sur le nombre d'arbres en principe, certaines questions étaient difficiles à résoudre, comme les espèces d'arbres, la circonférence des arbres, les arbres plantés par le conseil municipal, l'inclusion ou non des arbres sur les terrains privés, etc. L'indicateur a été renuméroté en tant qu'indicateur 12 et utilise la proportion de la couverture arborée par rapport à la superficie totale de la ville comme mesure indirecte du stockage du carbone et de l'effet rafraîchissant de la végétation.
 - (viii) Indicateur 14 : Services récréatifs et éducatifs, comme dans la version du 21 novembre 2009. Cet indicateur a été supprimé, car il mesurait le nombre de visites par personne et par an tandis qu'il y avait des disparités quant au nombre souhaité pour différents espaces. Par exemple, la capacité de charge des réserves naturelles et des parcs nationaux est inférieure à celle des parcs. Il n'est pas souhaitable d'atteindre un nombre élevé et croissant de visiteurs dans les réserves naturelles et les parcs nationaux, tandis qu'il est souhaitable d'avoir un nombre élevé et croissant de visiteurs dans les parcs horticoles aux écosystèmes moins naturels.
13. En raison de l'urgence de finaliser l'IBU et le soumettre à la COP-10 en octobre 2011, peu de modifications ont été portées à la version actuelle malgré la possibilité d'inclusion d'autres indicateurs. Les indicateurs qui mesurent les efforts des villes pour restaurer la biodiversité indigène et les habitats, les services écosystémiques, la biodiversité indigène dans les décharges, les toits verts et les initiatives de verdissement vertical, la proximité des parcs naturels et les friches

⁸ Les villes ayant appliqué l'indice de Singapour à des années différentes, il a été décidé par la suite que la première année d'application serait considérée comme l'année de référence, plutôt que 2010. Cela permettrait également aux villes d'appliquer l'indice de Singapour même si elles ne disposent pas de données de 2010 pour leur année de référence.

industrielles, etc. ont été identifiées comme des lacunes importantes qui doivent être comblées. Les révisions ultérieures incluront des indicateurs qui englobent ces domaines non représentés.

14. L'élaboration de l'IBU est un processus dynamique et continu pour son utilité et son application à un plus grand nombre de villes et pour être scientifiquement plus solide. Les points forts de l'IBU sont :
 - (i) Il est le seul indice qui se focalise sur la biodiversité ;
 - (ii) sa couverture est diverse et complète, intégrant des indicateurs sur la biodiversité, les services écosystémiques, la bonne gouvernance et la gestion ;
 - (iii) les villes peuvent effectuer leur propre évaluation, ce qui leur permet de renforcer leurs capacités en matière de conservation de la biodiversité et de bases de données ;
 - (iv) la notation est quantitative. Elle est donc objective et il est possible de suivre les changements dans le temps ; et
 - (v) un large éventail d'experts et de parties prenantes a contribué à la conception de l'IBU.
15. Les lacunes de l'IBU sont :
 - (i) Il est difficile de sélectionner des indicateurs sur lesquels toutes les villes disposent de données ;
 - (ii) la notation de certains indicateurs est difficile en raison des différentes zones écologiques dans lesquelles les villes sont situées ; et
 - (iii) les indicateurs relatifs aux services écosystémiques sont difficiles à concevoir, car il s'agit d'un nouveau domaine d'étude.

Troisième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine, 11-13 octobre 2011

16. Les objectifs de l'atelier étaient de :
 - (i) finaliser la notation des indicateurs de l'indice de biodiversité urbaine (indice de Singapour)⁹ ;
 - (ii) discuter de la feuille de route sur la contribution de l'indice de Singapour à la onzième réunion de la Conférence des parties à la CDB (COP 11) ;
 - (iii) définir l'utilisation accrue de l'indice de Singapour par les villes (pour la planification et l'établissement de référentiels) et par d'autres niveaux de gouvernement infranationaux ;
 - (iv) examiner la documentation sur l'application de l'indice de Singapour par la ville ; et
 - (v) fournir des contributions à la première édition des perspectives pour la biodiversité urbaine.
17. Au total, 26 experts techniques en matière de conservation et de planification de la biodiversité urbaine ainsi que des représentants de villes responsables de la mise en œuvre, de la gestion de projets et de programmes relatifs à la biodiversité et à l'urbanisme ont participé à l'atelier. Les participants ont noté que seules 13 villes ont fourni des données permettant d'établir des échelles de notation pour les sept indicateurs. Pour garantir un exercice de normalisation statistique solide, les participants ont proposé que les données d'au moins 50 villes soient requises. Les participants ont également examiné les 23 indicateurs de l'indice de Singapour et, le cas échéant, ont suggéré des améliorations afin de clarifier les données requises.

18. Les questions suivantes ont été examinées plus en détail :

⁹ En reconnaissance du leadership de Singapour dans l'élaboration technique de l'indice, l'indice de biodiversité urbaine est devenu communément connu sous le nom d'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine, ou simplement indice de Singapour.

- (i) Pour des raisons de responsabilité et de normalisation des rapports, il a été convenu que les rapports sur la mise en œuvre et la notation de l'indice de Singapour devraient être établis par les agents municipaux. Les universités, les ONG, les consultants, etc. peuvent procéder à la collecte et à l'analyse des données, mais les rapports devront être transmis par les agents municipaux. Les villes peuvent rendre compte de leurs résultats et expériences au SCDB, au Conseil des parcs nationaux de Singapour (NParks) et à l'ICLEI. Les rapports et les études de cas seront publiés sur le site web du SCDB.
 - (ii) La réunion a convenu qu'il n'était pas nécessaire de modifier les indicateurs, étant donné que des experts de diverses disciplines y ont travaillé au cours des deux derniers ateliers et que des villes ont apporté des contributions supplémentaires.
 - (iii) Dans le cadre de nos efforts pour maintenir un haut niveau de crédibilité scientifique, les méthodes de calcul des indicateurs devraient être revues de manière stricte. Les villes ont été invitées à consigner en détail les méthodes de calcul et les hypothèses retenues afin de garantir la normalisation de la méthodologie. D'importantes améliorations ont été apportées, notamment à l'indicateur 2 sur les mesures de connectivité ou réseaux écologiques pour lutter contre le morcellement.
 - (iv) Sur la base des réactions de plusieurs villes, des définitions plus claires ont été établies pour de nombreux indicateurs, notamment les indicateurs 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 17, 18 et 23, qui figurent dans le mode d'emploi actualisé de l'indice de Singapour.
 - (v) Les indicateurs 2, 3, 9, 11, 12, 15 et 16, ont nécessité une normalisation statistique. Les villes ont été invitées à fournir leurs données à NParks afin que l'exercice de normalisation statistique soit plus rigoureux avec un échantillon plus large.
 - (vi) Compte tenu du fait que certaines villes ne disposent pas de toutes les données et pour faciliter la participation d'un large éventail de villes, la mise en œuvre de l'indice de Singapour pourrait se faire par étapes. Les villes peuvent commencer par les indicateurs pour lesquels elles disposent des données. Elles peuvent prévoir de collecter progressivement des données sur d'autres indicateurs. Les villes sont également encouragées à partager leurs idées sur leur meilleure application des indicateurs afin de les rendre plus pertinents dans leur propre contexte géographique. Par exemple, l'utilisation du couvert végétal dans l'indicateur 12 pourrait ne pas convenir aux villes situées dans les zones désertiques ou arides. En tenant compte de tous ces éléments, les villes sont encouragées à appliquer l'ensemble des 23 indicateurs.
 - (vii) Il est souligné que l'indice de Singapour est conçu comme un outil d'auto-évaluation. Par conséquent, s'il est utilisé à des fins de comparaison, des stratifications devront être appliquées pour que les comparaisons soient plus utiles. Les villes devraient être regroupées en fonction de leur situation géographique, de leur taille, de leur âge, etc.
19. M. Andre Mader et Mme Elisa Calcaterra, tous deux membres du groupe de travail technique, ont quitté l'ICLEI et l'UICN respectivement. Mme Shela Patrickson de l'Initiative LAB de l'ICLEI – Gouvernements locaux pour le développement durable a assisté au troisième atelier d'experts et remplacera M. Andre Mader au sein du groupe de travail technique qui comprend maintenant six membres : Nancy Holman (London School of Economics), M. Peter Werner (Institut du logement et de l'environnement de Darmstadt en Allemagne), le professeur Thomas Elmqvist (Centre de résilience de Stockholm), Mme Shela Patrickson (Initiative LAB de l'ICLEI – Gouvernements locaux pour le développement durable), M. Oliver Hillel (SCDB) et Mme Lena Chan (NParks).

Compte rendu du troisième atelier d'experts

20. Lors de la collation des résultats des villes pour l'indicateur 14, il a été constaté que les données et la méthodologie ne correspondent pas à l'échelle de notation. L'approche conventionnelle consiste à prendre le nombre total de visites et à le diviser par le nombre total d'élèves de moins de 16 ans. Cela donne un chiffre qui peut ne pas se situer dans la fourchette de notation. Pour contourner ce problème, la ville de Hamilton a adopté une approche novatrice : les autorités municipales ont échantillonné des écoles dont les élèves appartiennent à différents groupes d'âge (moins de 16 ans) afin d'obtenir un nombre jugé représentatif de la population étudiante. Nous aimerions également savoir si d'autres villes ont des approches alternatives pour mesurer l'indicateur 14.
21. Les villes ont fourni des données pour normaliser les échelles de notation des indicateurs 3, 9, 11, 12, 15 et 16 qui n'en avaient pas au départ. Ces données ont ensuite été compilées et les seuils pour chaque indicateur ont été déterminés à l'aide de percentiles : les 20 % de villes les mieux notées ont obtenu 4 points, les 20 % suivantes ont obtenu 3 points et ainsi de suite. Les 20 % de villes les moins bien notées ont obtenu 0 point, selon la méthode préférée indiquée lors du troisième atelier d'experts et en consultation permanente avec le groupe de travail technique. La méthodologie de l'indicateur 2 a été modifiée au cours du troisième atelier d'experts. Peu de villes ont pu partager leurs calculs basés sur l'indicateur révisé depuis lors. L'échelle de notation de l'indicateur 2 a été établie en consultation avec le Dr Jochen Jaeger qui a proposé la méthode adoptée pour son calcul. La série finale d'indicateurs utilise également des pourcentages plutôt que des proportions, car le résultat final sera plus intuitif.

Atelier de révision de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine, 15-17 octobre 2019

22. Les objectifs de l'atelier étaient de :
- (i) réviser la série actuelle d'indicateurs de l'IS pour refléter les tendances actuelles et émergentes en matière de biodiversité et de changement climatique, ainsi que pour se référer aux discussions sur le Cadre mondial pour la biodiversité post-2020 ;
 - (ii) revoir les indicateurs de l'IS afin de répondre aux besoins et aux réactions des villes ;
23. Trente et un participants de 29 organisations, y compris des gouvernements municipaux, des universités et des organisations internationales, ont assisté au quatrième atelier d'experts pour un examen technique de trois jours de l'indice.
24. La réunion a convenu qu'il serait mieux d'appliquer l'indice de Singapour tous les cinq ans ou plus, plutôt que la recommandation précédente de trois ans. La réunion a également noté que les villes pourraient bénéficier d'une plateforme numérique dédiée pour faciliter les échanges sur l'application de l'indice de Singapour par les villes. Enfin, la réunion a noté que le processus d'application de l'indice a le potentiel de rassembler un réseau de parties prenantes nécessaire pour lancer un travail significatif de conservation de la biodiversité dans les villes.
25. Chaque indicateur existant dans l'indice a été examiné, et les indicateurs suivants ont été révisés :
- (i) Indicateur 3 : biodiversité indigène dans les zones bâties (espèces d'oiseaux) dans l'IS initial. Les participants ont estimé qu'il était plus juste que l'indicateur tienne compte des différences de nombre d'espèces dans les diverses régions géographiques. Il a donc été décidé que le nombre d'espèces d'oiseaux indigènes trouvées dans les zones bâties de la ville soit calculé comme une proportion du nombre d'espèces d'oiseaux indigènes dans la ville.

- (ii) Indicateur 6 : évolution du nombre d'espèces de papillons indigènes dans l'IS initial. Les villes ont évoqué le coût trop élevé de la collecte de données pour cinq groupes taxonomiques indigènes. La suppression de deux taxons a été acceptée, et le taxon des papillons a été élargi aux arthropodes. Le maintien de trois indicateurs d'espèces serait suffisant pour refléter les différents niveaux du réseau écologique.
 - (iii) Indicateur 10 : proportion d'espèces exotiques envahissantes (EEE) dans l'IS initial. Les termes de cet indicateur ont été clarifiés, le « nombre total d'espèces » utilisé dans le calcul de la proportion devant inclure le nombre d'EEE.
 - (iv) Indicateur 11 : contrôle de la quantité d'eau dans l'IS initial. Les villes étaient préoccupées par le coût de collection des données de cet indicateur. Toutefois, elles ont reconnu l'importance de cet indicateur pour mesurer la régulation de l'eau dans la ville en tant que service écosystémique clé fourni par la biodiversité. Afin de fournir une mesure plus précise de l'hydrologie et de la qualité de l'eau d'une ville, une méthode alternative utilisant le pourcentage de zone imperméable efficace (ZIE) a été suggérée comme option progressive pour que les villes puissent calculer l'indicateur 11.
 - (v) Indicateur 12 : contrôle du climat : stockage du carbone et effet de refroidissement de la végétation dans l'IS initial. Le titre de l'indicateur a été révisé en « contrôle du climat : avantages des arbres et de la verdure » afin de mieux refléter le large éventail de services écosystémiques que les arbres et la verdure peuvent fournir.
 - (vi) Indicateur 15 : budget alloué à la biodiversité dans l'IS initial. Cet indicateur a été révisé pour l'adapter aux différents contextes des villes. L'importance d'une application cohérente de l'IS a été soulignée, les villes ayant accepté d'inclure les contributions des promoteurs dans le budget consacré à la biodiversité.
 - (vii) Indicateur 16 : Nombre de projets de biodiversité mis en œuvre annuellement par la ville dans l'IS initial. Cet indicateur a été normalisé pour tenir compte de la taille variable de la population des villes. Les participants à la réunion ont convenu que cet indicateur devait refléter le nombre de projets de biodiversité mis en œuvre annuellement par la ville par million d'habitants.
 - (viii) Indicateur 18 : nombre de fonctions essentielles liées à la biodiversité que la ville utilise dans l'IS initial. La réunion a initialement convenu d'inclure les plateformes numériques dans la base de notation. Cependant, par la suite, la fonction des plateformes numériques liées à la biodiversité n'a plus été considérée comme essentielle. La réunion a convenu de conserver la version originale de l'indicateur.
 - (ix) Indicateur 23 : Nombre d'événements d'information ou de sensibilisation du public organisés dans la ville par an dans l'IS initial. Cet indicateur a été normalisé pour tenir compte des variations de la population des villes. Il a été rappelé aux villes que l'objectif de cet indicateur était de mesurer les efforts d'une ville pour sensibiliser ses citoyens à la biodiversité, et que les villes devaient avoir une certaine autonomie dans l'application de cet indicateur tout en gardant à l'esprit l'importance d'appliquer cet indicateur de manière cohérente. La réunion a convenu de faire en sorte que cet indicateur reflète le nombre d'événements d'information et de sensibilisation du public mis en œuvre par la ville chaque année par million de personnes.
26. Indicateurs 7-8 : changement du nombre d'espèces indigènes (groupes taxonomiques facultatifs) et Indicateur 14 : Nombre moyen de visites d'éducation formelle. Ces indicateurs ont été supprimés car les données étaient trop onéreuses à obtenir. Le professeur Bruce Clarkson a suggéré que les villes incluent des informations sur des groupes taxonomiques supplémentaires dans leur profil.

27. De nouveaux indicateurs ont également été ajoutés à l'indice :

- (i) Restauration de l'habitat. Deux options ont été proposées pour cet indicateur : l'une mesure la proportion (%) de la zone d'habitat restaurée à un bon fonctionnement écologique et l'autre la proportion (%) des types d'habitats restaurés dans la ville. Pour cette dernière option, la réunion a décidé de standardiser le type d'habitats pris en compte pour l'indicateur en utilisant le système de classification des habitats de l'UICN. Les villes sont libres de choisir d'appliquer l'une ou l'autre de ces options.
- (ii) Agriculture urbaine. La réunion a envisagé d'inclure un indicateur qui pourrait contribuer à la biodiversité d'une ville tout en renforçant sa sécurité alimentaire. Elle a chargé le Dr Aitor Albaina et M. Oliver Hillel de peaufiner cet indicateur.
- (iii) Santé et bien-être – proximité/accessibilité des parcs. La réunion a délibéré entre « accessibilité » et « proximité », convenant que le premier terme était un indicateur plus efficace. La discussion a conclu que la proximité ne devrait être considérée que s'il n'était pas possible pour toutes les villes de calculer l'accessibilité, ce qui nécessiterait davantage de capacités techniques dans les systèmes d'information géospatiale. L'équipe NParks a finalement élaboré les options « accessibilité » et « proximité » pour permettre aux villes de calculer cet indicateur.
- (iv) Statut de l'évaluation du capital naturel dans la ville. Les participants ont abordé la distinction entre une « évaluation du capital naturel » et une « comptabilité du capital naturel » de la biodiversité ou des services écosystémiques dans une ville, avant d'opter pour la première expression. Il a été noté qu'une ville aurait probablement fait le gros du travail pour l'évaluation si elle avait rempli la plupart des 23 indicateurs existants dans la version précédente de l'IS.
- (v) Statut des plans de gestion de la verdure dans la ville. Cet indicateur vise à garantir que les villes disposent de plans de gestion de qualité qui mettent l'accent sur la biodiversité lors de la planification du développement ou de l'amélioration de leurs espaces verts.
- (vi) Solutions de la biodiversité au dérèglement climatique. La proposition initiale de cet indicateur considérait le nombre d'arbres plantés comme une approximation pour mesurer les efforts visant à atténuer le dérèglement climatique tout en améliorant la biodiversité. La réunion a convenu qu'une base de notation sur la mise en œuvre de réponses fondées sur la nature contre le changement climatique était plus appropriée que de se baser uniquement sur le nombre d'arbres plantés.
- (vii) Politique ou incitations pour les infrastructures vertes en tant que solutions fondées sur la nature. Les participants conviennent qu'il s'agit d'un indicateur ambitieux qui devrait être examiné par les villes afin de renforcer la biodiversité dans les zones bâties. Les participants ont suggéré que l'indicateur se penche sur l'amélioration des infrastructures grises par la verdure.
- (viii) Science communautaire. Les participants ont discuté de la possibilité de compter le nombre d'heures de travail pour mesurer l'effort de la communauté en matière de conservation de la biodiversité, mais ont finalement opté pour le nombre de scientifiques de la communauté comme moyen plus durable de collecter des données. Le mot « communautaire » a été préféré à « citoyen », car l'objectif de cet indicateur est d'impliquer non seulement les citoyens de la ville, mais aussi tous les résidents de la ville.

28. Le rapport de la réunion a été distribué aux participants le 21 novembre 2019. Plusieurs participants et experts ont fourni des données et des synthèses précieuses sur les indicateurs révisés et nouveaux, et des conseils sur la notation quantitative des indicateurs.
29. Les indicateurs révisés compilés ont été diffusés aux participants et à d'autres experts indépendants afin de recueillir leurs commentaires et leurs réactions le 23 mars 2020. Les réponses ont été retardées en raison de la pandémie de Covid-19.
30. Un travail de fond a été effectué pour consolider le manuel de l'IS. Les indicateurs ont été réorganisés et regroupés de façon plus appropriée et plus logique.

Annexe B : Liste des participants aux ateliers organisés pour discuter de l'élaboration et de la révision de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine

Premier atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine, 10-12 février 2009

S/N	Nom	Organisation
1	M. Oliver Hillel <i>Coprésident et groupe de travail technique de l'IS</i>	Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique
2	Dr Lena Chan <i>Coprésidente et groupe de travail technique de l'IS</i>	Conseil des parcs nationaux de Singapour
3	Prof. Thomas Elmqvist <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Centre de résilience de Stockholm, Université de Stockholm, Suède
4	M. Peter Werner <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Institut du logement et de l'environnement de Darmstadt en Allemagne
5	Dr Nancy Holman <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	London School of Economics, Angleterre
6	Mme Elisa Calcaterra <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	UICN Compte à rebours 2010, Belgique
7	M. Andre Mader <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	ICLEI/LAB, Afrique du Sud
8	Dr Ryo Kohsaka	Ville de Nagoya au Japon
9	M. Seiichi Kawada	Ville de Nagoya au Japon
10	M. Alfredo Trindade	Expert technique/manager de la ville de Curitiba au Brésil
11	Mme Michèle Picard	Ville de Montréal au Canada
12	M. Daniel Hodder	Ville de Montréal au Canada
13	Prof. Peter Ng	Université nationale de Singapour
14	Prof. Richard Corlett	Université nationale de Singapour
15	Dr Chua Thia Eng	PEMSEA, Philippines
16	Dr Tan Puay Yok	Conseil des parcs nationaux de Singapour
17	Dr Geoffrey Davison	Conseil des parcs nationaux de Singapour

Deuxième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de biodiversité urbaine, 1-3 juillet 2010

S/N	Nom	Organisation
1	M. Oliver Hillel <i>Coprésident et groupe de travail technique de l'IS</i>	Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique
2	Dr Lena Chan <i>Coprésidente et groupe de travail technique de l'IS</i>	Conseil des parcs nationaux de Singapour
3	M. Andre Derek Mader <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	ICLEI – Gouvernements locaux pour le développement durable
4	Mme Elisa Calcaterra <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Bureau régional de l'UICN en Europe
5	Dr Nancy Elizabeth <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	École d'économie et de sciences politiques de Londres
6	M. Peter Werner <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Institut pour le logement et l'environnement)
7	Prof. Thomas Elmqvist <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Centre de résilience de Stockholm
8	Mme Machteld Gryseels	Région de Bruxelles-Capitale
9	M. Alfredo Vicente de Castro Trindade	Secrétariat municipal de l'environnement, Curitiba-Paraná-Brésil
10	M. William Grant Pearsell	Service de la gestion des biens et des travaux publics de la ville d'Edmonton
11	M. Daniel Hodder	Développement et partenariats, grands parcs et verdissage de la ville de Montréal
12	M. Masashi Kato	Bureau des affaires environnementales de la ville de Nagoya
13	Dr Graeme Campbell	Planification stratégique du Conseil municipal de Waitakere
14	Prof. Bruce Clarkson	Université du Waikato
15	Mme Gwendolyn Hallsmith	Ville de Montpellier

16	Mme Liana Bratasida	Ministère de l'Environnement de la République d'Indonésie
17	Prof. Peter Ng	Institut des sciences marines tropicales de l'Université nationale de Singapour
18	Prof. Richard Thomas Corlett	Département des sciences biologiques de l'Université nationale de Singapour
19	Dr Tan Puay Yok	Centre pour la verdure et l'écologie urbaines (CUGE), Conseil des parcs nationaux de Singapour
20	M. Chikara Hombo	Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique
21	Dr Christopher Nicholas Hideo Doll	Institut des études avancées de l'Université des Nations unies (UNU-IAS)
22	M. Joffre Hj Ali Ahmad	Ministère de l'Industrie et des Ressources primaires
23	Dr Jose Antonio Puppim de Oliveira	Institut des études avancées de l'Université des Nations unies (UNU-IAS)
24	M. Mahmud Hj Yussof	Ministère de l'Industrie et des Ressources primaires
25	M. Masashi Aoyama	Comité de promotion de la CDB d'Aichi-Nagoya à la COP 10
26	Dr Raquel Moreno-Peñaranda	Institut des études avancées de l'Université des Nations unies (UNU-IAS)
27	Dr Ryo Kohsaka	Comité de promotion de la CDB d'Aichi-Nagoya à la COP 10
28	M. Stephen Richards	Région Asie-Pacifique, Conservation International
29	M. Takashi Inoue	École supérieure d'études environnementales mondiales de l'Université de Kyoto
30	M. Tsuyoshi Ito	Groupe du sommet urbain, Comité de promotion de la CDB d'Aichi-Nagoya à la COP 10
31	Prof. associé Mark Jeffrey McDonnell	Centre de recherche australien sur l'écologie urbaine (ARCUE)
32	Prof. Xiangrong Wang	Université de Fudan

Troisième atelier d'experts pour l'élaboration de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine, 11-13 octobre 2011

S/ N	Nom	Organisation
1	M. Oliver Hillel <i>Coprésident et groupe de travail technique de l'IS</i>	Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique
2	Dr Lena Chan <i>Coprésidente et groupe de travail technique de l'IS</i>	Conseil des parcs nationaux de Singapour
3	Mme Shela Patrickson <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Centre pour la biodiversité urbaine, ICLEI – Gouvernements locaux pour le développement durable
4	Dr Nancy Elizabeth Holman <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	École d'économie et de sciences politiques de Londres
5	M. Peter Werner <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Institut pour le logement et l'environnement)
6	Prof. Thomas Elmqvist <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Centre de résilience de Stockholm
7	Mme Supaporn Kittiwarodom	Département de l'environnement, administration métropolitaine de Bangkok
8	Vinicius Abilhoa	Secrétariat municipal de l'environnement de la ville de Curitiba
9	M. William Grant Pearsell	Urbanisme et environnement, développement durable de la ville d'Edmonton
10	Dr Resurreccion (Rex) Bitoon Sadaba	Université des Philippines Visayas
11	Mme Mariana Cabral Cardoso	Université de Lisbonne
12	Dr Nicholas Ian White	Natural England, Londres, Royaume-Uni
13	Dr Juan Arturo Rivera Rebolledo	Département de l'environnement de la ville de Mexico
14	M. Philippe Croze	City of Montpellier, France
15	Mme Sabine Courcier	Département de grands parcs et du verdissement de la ville de Montréal
16	Dr Ryo Kohsaka	École supérieure d'économie de l'Université de la ville de Nagoya

17	Mme Aida Fitriyani	Agence de gestion de l'environnement, province de Java Ouest
18	Mme Lina Rahayu Suardi	Agence de gestion de l'environnement, province de Java Ouest
19	Prof. Bruce Clarkson	Faculté des sciences et de l'ingénierie, Université de Waikato
20	Dr Jochen A.G. Jaeger	Département de géographie, d'aménagement et d'environnement de l'Université Concordia Montréal
21	Prof. Richard Thomas Corlett	Département des sciences biologiques de l'Université nationale de Singapour
22	Dr Tan Puay Yok	Centre pour la verdure et l'écologie urbaines (CUGE), Conseil des parcs nationaux de Singapour
23	M. Andrew Rudd	ONU-Habitat
24	Dr Christopher Doll	Institut des études avancées de l'Université des Nations unies (UNU-IAS)
25	M. Sunandan Tiwari	ICLEI –Gouvernements locaux pour le développement durable
26	Mme Silke Wissel	Aide allemande à l'environnement (Deutsche Umwelthilfe e.V. [DUH])

Atelier de révision de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine, 15-17 octobre 2019

S/N	Nom	Organisation
1	M. Oliver Hillel <i>Coprésident et groupe de travail technique de l'IS</i>	Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique
2	Dr Lena Chan <i>Coprésidente et groupe de travail technique de l'IS</i>	Conseil des parcs nationaux de Singapour
3	M. Peter Werner <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Institut pour le logement et l'environnement GmbH
4	Dr Nancy Holman <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	London School of Economics
5	M. Russell Galt <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)
6	Mme Ingrid Coetzee <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Centre pour la biodiversité urbaine de l'ICLEI – Gouvernements locaux pour le développement durable
7	Prof. Thomas Elmqvist <i>Groupe de travail technique de l'IS</i>	Centre de résilience de Stockholm
8	Dr Aitor Albaina	Centre d'études environnementales, Conseil municipal de Vitoria-Gasteiz
9	M. Akshay Nachane	Terracon EcoTech
10	M. Andrew Rudd	ONU-Habitat
11	Mme Anni Parkkinen	Département des sciences de l'environnement, Université d'Helsinki
12	Prof. Bruce Clarkson	Université de Waikato
13	M. Cameron McLean	Municipalité d'eThekweni
14	M. Chandra Mohan Reddy	Société de verdissement et d'embellissement Andhra Pradesh
15	M. Fernando Louro Alves	Conseil municipal de Lisbonne
16	M. William Grant Pearsell	Forme urbaine et développement stratégique général, département de l'urbanisme, Edmonton Conseil de la ville d'Édimbourg
17	Mme Julie Dewar	City of Edinburgh Council

18	Mme Karina Avila	Direction générale de l'environnement
19	M. Kono Tomonari	Bureau des affaires environnementales, ville de Nagoya
20	M. Luis Andres Orive	Centre d'études environnementales, Conseil municipal de Vitoria-Gasteiz
21	Dr Mas Dojiri	Direction de l'Assainissement de Los Angeles
22	Mme Mika Tan	Centre de l'ASEAN pour la biodiversité Centre urbain pour la biodiversité (UBHub)
23	M. Nappy Navarra	Collège de l'architecture, Université des Philippines
24	Dr Perrine Hamel	Université de Stanford
25	Prof. Peter Kanowski	Fenner School of Environment and Society
26	Mme Rongrong Duriyapunt	Municipalité de Chiang Mai
27	M. Salman Faruq	Bandung
28	Dr Tan Puay Yok	Jardins botaniques, Conseil des parcs nationaux de Singapour
29	Dr Theresa Mundita	Centre de l'ASEAN pour la biodiversité
30	Dr Vinícius Abilhoa	Musée d'histoire naturelle de Capão da Imbuia, Curitiba au Brésil
31	M. Yuta Uchiyama	École supérieure d'études environnementales de l'université de Nagoya

Annexe C : Format proposé pour la soumission de l'application de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine

PREMIÈRE PARTIE : PROFIL DE LA VILLE

1. La présentation des résultats doit comprendre un court texte contenant une description de base des caractéristiques de la ville. Des cartes, des photos, des tableaux ou des chiffres pertinents peuvent également être inclus dans cette partie. À titre indicatif, les informations suivantes peuvent être incluses sans s'y limiter :

- (i) Informations générales sur la ville
 - a. Localisation
 - b. Climat
 - c. Température
 - d. Précipitation
 - e. Autres informations pertinentes
- (ii) Taille (surface terrestre, délimitations)
- (iii) Population
- (iv) Paramètres économiques
- (v) Caractéristiques physiques de la ville
- (vi) Caractéristiques de la biodiversité telles que les écosystèmes et les espèces présentes dans la ville, y compris des données quantitatives sur les populations et toute autre information qualitative.
- (vii) Administration de la biodiversité
- (viii) Liens vers des sites web pertinents :
 - a. Site web de la ville
 - b. Sites web axés sur l'environnement ou la biodiversité
 - c. Sites web des agences chargées de la biodiversité.

DEUXIÈME PARTIE : INDICATEURS DE L'INDICE DE SINGAPOUR SUR LA BIODIVERSITÉ URBAINE

2. Pour les calculs de l'indice proprement dit dans la deuxième partie, les soumissions doivent détailler les calculs qui ont été effectués pour obtenir le résultat final, et citer la source des données dans la mesure du possible. Le tableau suivant est un format suggéré qui peut être utilisé pour la soumission.

INDICATEUR	CALCUL Les villes indiquent comment le résultat a été calculé	SOURCE Veuillez fournir toute référence où l'information a été obtenue	NOTE
Biodiversité indigène dans la ville			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
Services écosystémiques fournis par la biodiversité de la ville			
10			
11			
12			
13			
14			
Gouvernance et gestion de la biodiversité de la ville			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			

Clean version as of 10 May 2021

24			
25			
26			
27			
28			

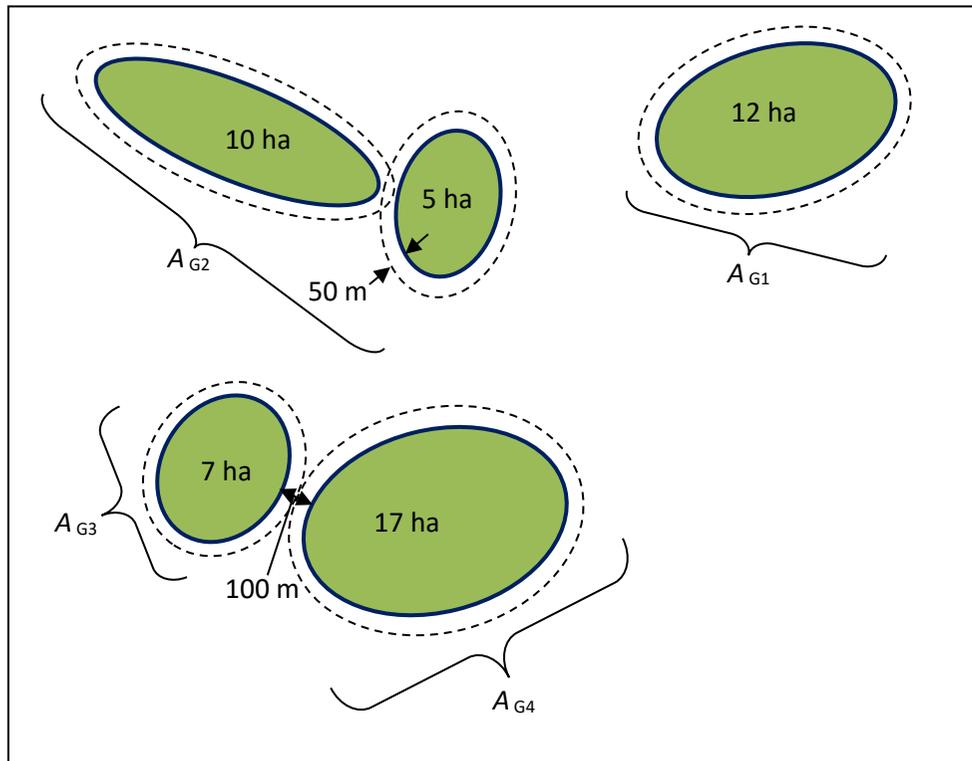
Annexe D : Illustration du calcul du maillage efficace des espaces naturels pour l'indicateur 2

Indicateur 2 : Mesures de connectivité ou réseaux écologiques pour contrer le morcellement

$$\text{Formule : } \text{Indicateur 2} = \frac{1}{A_{\text{total}}} (A_{G1}^2 + A_{G2}^2 + A_{G3}^2 + \dots + A_{Gn}^2),$$

Où n désigne le nombre de groupes d'espaces naturels reliés entre eux ; A_{G1} à A_{Gn} représentent les tailles de chaque groupe d'espaces naturels reliés entre eux, du groupe 1 (A_{G1}) au group n (A_{Gn}) ; et A_{total} est la superficie totale de tous les espaces naturels de la ville (Deslauriers *et al.*, 2018).

Exemple :



Étapes du calcul :

Ce paysage comporte cinq parcelles. Nous ajoutons d'abord une zone tampon de 50 m autour de chaque parcelle pour déterminer quelles parcelles se trouvent à moins de 100 m les unes des autres : lorsque les zones tampons se chevauchent, la distance entre les parcelles est inférieure à 100 m. La parcelle de droite (d'une superficie de 12 ha) n'est connectée à aucune autre parcelle, et nous la nommons A_1 (ou A_{G1} ; superficie = 12 ha). Les deux parcelles en haut à gauche sont connectées. Leurs surfaces doivent donc être additionnées et nous donnons à ce groupe de parcelles le nom de A_{G2} (surface = 10 ha + 5 ha = 15 ha). Les deux parcelles du bas sont séparées d'exactly 100 m et ne sont donc pas considérées comme connectées. Nous leur donnons les noms de A_{G3} (superficie = 7 ha) et A_{G4} (superficie = 17 ha). A_{total} est la somme de A_{G1} , A_{G2} , A_{G3} et A_{G4} , c'est-à-dire $A_{total} = 12 \text{ ha} + 15 \text{ ha} + 7 \text{ ha} + 17 \text{ ha} = 51 \text{ ha}$. Alors la valeur du maillage efficace pour l'indicateur 2 se calcule comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Indicateur 2} &= \frac{1}{A_{total}} (A_{G1}^2 + A_{G2}^2 + A_{G3}^2 + A_{G4}^2) \\ &= \frac{1}{51 \text{ ha}} (12 \times 12 \text{ ha}^2 + 15 \times 15 \text{ ha}^2 + 7 \times 7 \text{ ha}^2 + 17 \times 17 \text{ ha}^2) = \frac{707}{51} \text{ ha} = 13.86 \text{ ha}. \end{aligned}$$

Vous trouverez des informations sur cet indicateur et ses calculs dans Deslauriers *et al.* (2018), Jaeger (2000), Jaeger *et al.* (2007), Jaeger *et al.* (2008) et Spanowicz & Jaeger (2019).

Les villes qui éprouvent des difficultés à calculer cet indicateur peuvent contacter le Dr Jochen Jaeger

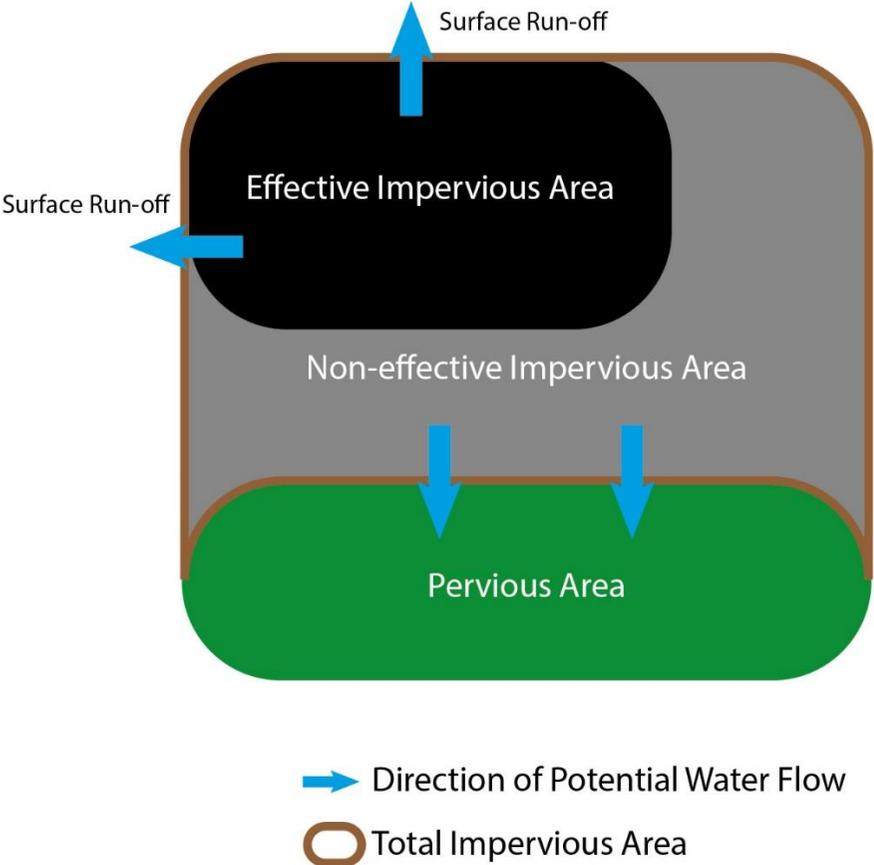
Email : jochen.jaeger@concordia.ca;

Tél. : (+1) 514 - 848-2424 extension 5481.

Annexe E : Illustration de la zone imperméable efficace

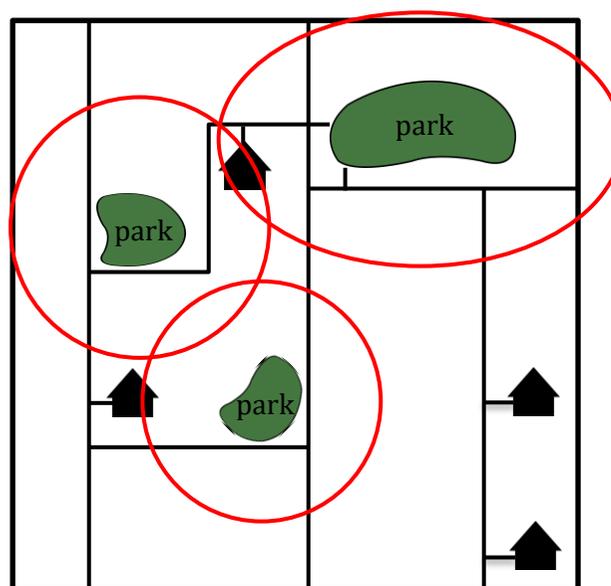
Indicateur 10 : contrôle de la quantité d'eau

Illustration Explaining Effective Impervious Area



Annexe F : Guide pour mesurer la proximité et l'accessibilité

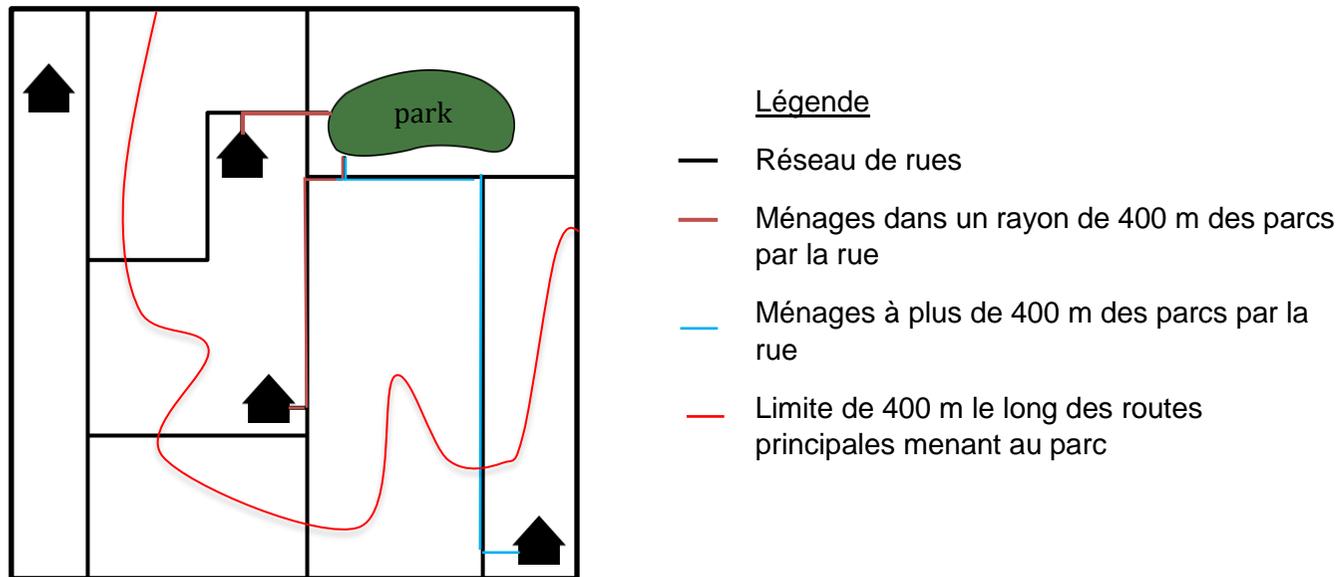
Indicateur 13a : Santé et bien-être – proximité des parcs



NB : Il n'est pas nécessaire de disposer d'une couche de réseau routier pour calculer la proximité des parcs pour les ménages

1. Les parcs de la localité sont cartographiés à l'aide du logiciel ArcGIS.
2. Une zone tampon de 400 m, représentée par les oblongs rouges, est appliquée à chacun des parcs.
3. Si une partie du polygone de ménages se trouve dans la zone tampon de 400 m des parcs, le ménage correspondant sera compté comme un ménage se trouvant à 400 m d'un parc.
4. La proximité pour l'indicateur 13a est calculée en prenant le nombre de ménages qui se trouvent à moins de 400 m d'un parc par rapport au nombre total de ménages dans la ville.
5. Dans cette illustration simple, on calcule que l'accessibilité aux parcs est de 50,0 % (deux des quatre ménages sont à moins de 400 m d'un parc).

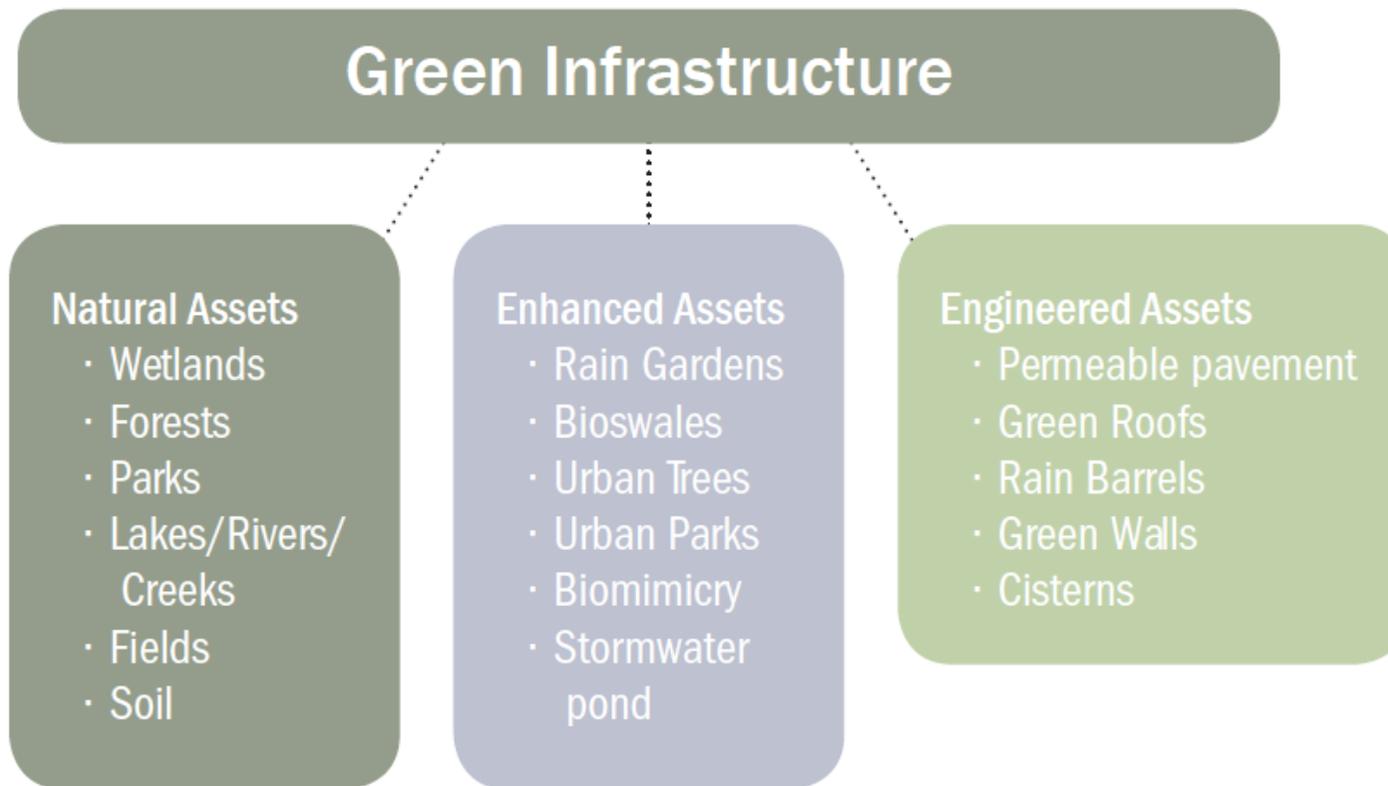
Indicateur 13 b : Santé et bien-être – accessibilité des parcs



1. L'illustration ci-dessus représente une section identifiée d'un quartier avec un seul parc.
2. Le réseau de rues et les parcs situés dans le quartier sont cartographiés sur ArcGIS.
3. Une limite de 400 m est générée le long des principales routes menant au parc, de sorte que tout ménage situé à l'intérieur de cette limite se trouve à une distance de marche de 400 m du parc.
4. L'accessibilité pour l'indicateur 13 b est calculée en prenant le nombre de ménages qui se trouvent dans la zone tampon de 400 m d'accès à un parc par rapport au nombre total de ménages.
5. Dans cette illustration simple, l'accessibilité au parc est calculée à 50,0 % (deux des quatre ménages se trouvent à moins de 400 m d'un parc).

Annexe G : Exemples d'infrastructures vertes

Indicateur 21 : Politique et mesures incitatives pour l'infrastructure verte en tant que solution basée sur la nature



Éléments de l'infrastructure verte. Les actifs améliorés sont généralement ceux qui ont été conçus pour agir comme des actifs naturels, tandis que les actifs artificiels sont généralement ceux qui ont été conçus pour fonctionner comme des actifs naturels, mais qui sont de nouvelles conceptions que l'on ne trouve pas dans la nature.

Ogden *et al.* (2019)

Annexe H : Références

- Browder, G., Ozment, S., Bescos, I.R., Gartner, T. et Lange, G-M. (2019). Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure [*Intégrer le vert et le gris : créer une infrastructure de nouvelle génération*]. Washington, DC: World Bank and World Resources Institute.
- Brown, C., King, S., Ling, M., Bowles-Newark, N., Ingwall-King, L., Wilson, L., Pietilä, K., Regan, E. et Vause, J. (2016). Natural Capital Assessments at the National and Sub-national Level [*Évaluations du capital naturel au niveau national et infranational*]. Cambridge, UK: UNEP-WCMC.
- Chan, L., Hillel, O., Elmqvist, T., Werner, P., Holman, N., Mader, A. et Calcaterra, E. (2014). User's Manual on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index) [*Mode d'emploi de l'indice de Singapour sur la biodiversité urbaine (également appelé indice de biodiversité urbaine)*]. Singapore: National Parks Board, Singapore.
- Clarkson, B. et Kirby, C. (2016). Ecological restoration in urban environments in New Zealand [*Restauration écologique en milieu urbain en Nouvelle-Zélande*]. 10.1111/emr.12229.
- Danielsen, F., Burgess, N.D., Jensen, P.M. et Pirhofer-Walzl, K. (2010). Environmental monitoring: the scale and speed of implementation varies according to the degree of peoples involvement [*Surveillance de l'environnement : l'ampleur et la rapidité de la mise en œuvre des caries en fonction du degré d'implication des populations*]. Journal of Applied Ecology 47 (6): 1166-1168. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2010.01874.x
- Dennis, M. et James P. (2016). User participation in urban green commons: Exploring the links between access, voluntarism, biodiversity and well being [*La participation des utilisateurs dans les espaces verts communs urbains : Examen des liens entre l'accès, le volontariat, la biodiversité et le bien-être*]. Urban Forestry & Urban Greening 15:22–31.
- Deslauriers, M.R., Asgary, A., Nazarnia, N. et Jaeger, J.A.G. (2018). Implementing the connectivity of natural areas in cities as an indicator in the City Biodiversity Index (CBI) [*Mise en œuvre de la connectivité des espaces naturels dans les villes en tant qu'indicateur dans l'Indice de biodiversité urbaine (IBU)*]. Ecological Indicators 94:99-115. 10.1016/j.ecolind.2017.09.037.
- Ebrahimian, A., Wilson, B.N. et Gulliver, J.S. (2016a). Effective impervious area for runoff in urban watersheds [*Surface imperméable utile pour le ruissellement dans les bassins versants urbains*]. Hydrological Processes 30 (20): 3717–3729 10.1002/hyp. 10839. 10.1002/hyp.10839
- Ebrahimian, A., Wilson, B.N. et Gulliver, J.S. (2016b). Improved methods to estimate the effective impervious areas in urban catchments using rainfall-runoff data [*Méthodes améliorées d'estimation des surfaces imperméables utiles dans les bassins versants urbains à l'aide de données sur les précipitations et le ruissellement*]. Journal of Hydrology 536:109-118. 10.1016/j.hydro.2016.02.023

- Elliot, S., Blakesley, D. et Hardwick, K. (2013). Restoring Tropical Forests: A Practical Guide [*Restauration des forêts tropicales : Un guide pratique*]. Royal Botanic Gardens, Kew: Kew Publishing.
- Fletcher, T.D., Andrieu, H. et Hamel, P. (2013). Understanding, Management and Modelling of Urban Hydrology and Its Consequences for Receiving Waters: A State of the Art [*Compréhension, gestion et modélisation de l'hydrologie urbaine et de ses conséquences pour les eaux réceptrices : Une mise à jour*]. *Advances in Water Resources* 51:261–279. 10.1016/j.advwatres.2012.09.001.
- Gunderson, L. (2000). Ecological Resilience—In Theory and Application [*La résilience écologique—Théorie et application*]. *Annual Review of Ecology and Systematics* 31:425-439. 10.1146/annurev.ecolsys.31.1.425.
- Hwang, J., Rhee, D.S. et Seo, Y. (2017). Implication of Directly Connected Impervious Areas to the Mitigation of Peak Flows in Urban Catchments [*Implication des zones imperméables directement connectées dans l'atténuation des débits de pointe dans les bassins versants urbains*]. *Water* 9(9): 969. 10.3390/w9090696
- IPBES (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [*Résumé à l'intention des décideurs du rapport d'évaluation globale sur la biodiversité et les services écosystémiques de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques*]. Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E.S., Ngo, H.T., Guèze, M., Agard, J., Arneth, A., Balvanera, P., Brauman, K.A., Butchart, S.H.M., Chan, K.M.A., Garibaldi, L.A., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S.M., Midgley, G.F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., Polasky, S., Purvis, A., Razzaque, J., Reyers, B., Roy Chowdhury R., Shin, Y.J., Visseren-Hamakers, I.J., Willis, K.J., et Zayas, C.N. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. 10.5281/zenodo.3553579
- Jaeger, J.A.G. (2000). Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation [*Division du paysage, indice de division et taille effective des mailles : nouvelles mesures de morcellement du paysage*]. *Landscape Ecology*, 15 (2): 115–130.
- Jaeger, J., Bertiller, R. et Schwick, C. (2007). Degree of landscape fragmentation in Switzerland: Quantitative analysis 1885–2002 and implications for traffic planning and regional planning [*Suisse : Analyse du morcellement 1885-2002 et implications pour la planification du trafic et l'aménagement du territoire*]. Condensed version. Swiss Federal Statistical Office, Neuchâtel, 36 pp. Also available in French and German. www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/themen/02/22/publ.html?publicationID=2992
- Jaeger, J.A.G., Bertiller, R., Schwick, C., Müller, K., Steinmeier, C., Ewald, K.C. et Ghazoul, J. (2008). Implementing landscape fragmentation as an indicator in the Swiss Monitoring System of Sustainable Development (MONET) [*Mise en œuvre du*

- morcellement du paysage comme indicateur dans le système suisse de surveillance du développement durable (MONET)*. Journal of Environmental Management, 88 (4):737–751.
- King, R.S., Baker, M.E., Kazyak, P.F. et Weller, D.E. (2011). How Novel Is Too Novel? Stream Community Thresholds at Exceptionally Low Levels of Catchment Urbanization [*Trop neuf ? Seuils des communautés de cours d'eau à des niveaux exceptionnellement bas d'urbanisation du bassin versant*]. Ecological Applications 21 (5): 1659–78. 10.1890/10-1357.1.
- Lin, B.B., Philpott, S. M., Jha, S. et Liere, H. (2017). Urban Agriculture as a Productive Green Infrastructure for Environmental and Social Well-Being [*L'agriculture urbaine en tant qu'infrastructure verte productive pour le bien-être environnemental et social*]. In: P.Y. Tan & C.Y. Jim (eds.), Greening Cities: Forms and Functions, Advances in 21st Century Human Settlements. Singapore: Springer Nature. 10.1007/978-981-10-4113-6_8.
- Nations unies, Département de l'économie et des affaires sociales, Division de la population (2019). World Urbanisation Prospects: The 2018 Revision [*Perspectives de l'urbanisation dans le monde : La révision de 2018*]. (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations.
- Ogden, M., Wilson, S.J. et Cairns, S. (2019). What are Municipal Natural Assets: Defining and Scoping Municipal Natural Assets [*Biens naturels municipaux : Définition et délimitation*]. Municipal Natural Assets Initiative.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012). Cities and Biodiversity Outlook [*Perspectives sur la biodiversité urbaine*]. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Spanowicz, A.G. et Jaeger, J.A.G. (2019). Measuring landscape connectivity: On the importance of within-patch connectivity [*Mesure de la connectivité des paysages : L'importance de la connectivité à l'intérieur d'une parcelle*]. Landscape Ecology 34 (10): 2261-2278. 10.1007/s10980-019-00881-0.
- Taylor, P.D., Fahrig, L., Henein, K. et Merriam, G. (1993). Connectivity is a vital element of landscape structure [*La connectivité est un élément essentiel de la structure des paysages*]. Oikos 68 (3):571–573.
- Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S. & Mosseler, A. (2009). Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems [*Résilience des forêts, biodiversité et changement climatique. Une synthèse de la relation biodiversité/résilience/stabilité dans les écosystèmes forestiers*]. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series no. 43, 67 pages.

- Walsh, J.C., Fletcher, T.D. et Ladson, A.R. (2005). Stream Restoration in Urban Catchments through Redesigning Stormwater Systems: Looking to the Catchment to Save the Stream [*Restauration des cours d'eau dans les bassins versants urbains par la reconfiguration des systèmes d'eaux pluviales : Un regard sur le bassin versant pour sauver le cours d'eau*]. *Journal of the North American Benthological Society* 24 (3): 690–705.
- Ziter, C.D., Pedersen, E.R., Kucharik, C.J. et Turner, M.G. (2019). Scale-dependent interactions between tree canopy cover and impervious surfaces reduce daytime urban heat during summer [*Les interactions d'échelle entre le couvert végétal et les surfaces imperméables réduisent la chaleur urbaine diurne en été*]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116 (15): 7575-7580.